

The image is a cover for a conference. The top half features a photograph of a European bison standing in a lush green field, with a dense forest of tall trees in the background. The bison is facing right, and its dark brown fur and small horns are clearly visible. The bottom half of the cover is a solid light green color, containing the conference title and date in a dark brown, serif font.

**Międzynarodowa Konferencja**

# **Powrót Żubra do Lasów Janowskich**

**Janów Lubelski, 8–9 września 2022**

Konferencję wspierają



Konferencja naukowa

# Powrót Żubra do Lasów Janowskich

Janów Lubelski  
8–9 września 2022 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](mailto:bison@smz.waw.pl)

Zdjęcie na okładce: Archiwum Nadleśnictwa Janów Lubelski



---

## Reintroduction of the European bison (*Bison bonasus*) in Fagaras Mountains

Adrian Aldea, Ruben Iosif, Călin Șerban

Foundation Conservation Carpathia, Romania

---

In the Fagaras Mountains, the hearth of the Southern Carpathians, we started the reintroduction of the European bison in 2019, as part of an extensive ecological restoration program.

The release sites are located in mid-altitude slopes in a mosaic of different forest stands, forest regenerations, subalpine meadows and riparian forests. Spruce (*Picea abies*) and fir (*Abies alba*) dominate higher elevations of the release area. Mixed forests are dominated by beech-fir or beech-fir-spruce and cover mid slopes. Lower slopes are mostly covered by beech (*Fagus sylvatica*). Forest management historically replaced significant areas with spruce monocultures. In the last three decades, the area was affected by chaotic deforestation. These clear-cuts are now regenerating into a young forest with abundant understory vegetation providing food for European bison and other ungulates. Reintroduction of these ecological engineers has the potential to shape the monoculture forest into a mosaic ecosystem resilient in the face of climate changes.

In the two location prepared for reintroduction we brought 43 individuals from Germany, Poland, Romania, Sweden and UK. After a period of acclimatization (survival rate 83%), we released 36 individuals (sex ratio 1:1.3 males to females). We collared 10 adult animals – seven females and three males, each herd having at least one collared female. A total of 13776 GPS fixes have been recorded since the animals were released.

Recording 6 GPS fixes per day allowed us to explore movement capacities of our free animals. Continuous GPS monitoring show important information on European bison behaviour during crucial, post-release times when they seek to establish seasonal home ranges that will eventually address their ecological requirements in respect to food, shelter and reproduction.

Habitat preferences of the free herds show that animals prefer habitats at around 10 km from the human dominated landscape, situated at altitudes between 1400–1500 m during the summer and 1000 m during the winter. Regarding the slope they prefer medium slopes around 15 degrees with higher variation during summer, suggesting they explore a higher variety of terrains during this season.

During the acclimatization period we monitored the herds daily. Direct observations showed the European bison preferred forest habitats mostly

spruce and mixed forest and avoided alpine pastures and meadows. This can be explained by the fact that direct observations were recorded during the day when they retreat from feeding places, seek protection of the dense forest or searching for shadow during the summer.

We deployed camera traps in enclosures areas at key points: access and release gates, feeders, resting places, watering. Camera trapping lasted for six months during the acclimatization process of the herd until we released the animals to the wild. The purpose of this camera monitoring is to track non-invasively European bison behaviour, health dynamic and interaction with native animals in the first months of the reintroduction process. Camera trapping monitoring continued after the release to the wild in the established home ranges. We recorded co-occurrence of European bison with other ungulate species and large carnivores. On the camera traps, we recorded predation attempts of brown bear and wolf but without a confirmed kill on the European bison.

### **Reintrodukcja żubra (*Bison bonasus*) w Górach Fagaras**

W Górach Fagaras, sercu Karpat Południowych, w 2019 roku rozpoczęliśmy reintrodukcję żubrów w ramach szeroko zakrojonego programu odnowy ekologicznej.

Miejsca wsiedlenia znajdują się na stokach o średniej wysokości z mozaiką różnych drzewostanów w różnym wieku, łąk subalpejskich i lasów łęgowych. W wyższych partiach tego obszaru dominują świerk (*Picea abies*) i jodła (*Abies alba*). W lasach mieszanych dominują drzewostany bukowo-jodłowe lub bukowo-jodłowo-świerkowe i pokrywają środkowe zbocza. Niższe zbocza są w większości pokryte bukiem (*Fagus sylvatica*). Dawniej w ramach gospodarki leśnej sadzono duże połacie monokultur świerkowych. W ostatnich trzech dekadach obszar ten był chaotycznie wylesiany. Na tych zrębach zupełnych odnowienia są naturalne i rośnie tam teraz młody las z obfitym podszytem, dostarczającym pokarmu żubrom i innym ssakom kopytnym. Ponowne wprowadzenie żubra – inżyniera ekologicznego – może potencjalnie ukształtować monokulturowy las w mozaikowy ekosystem odporny na zmiany klimatyczne.

Do dwóch lokalizacji przygotowanych do reintrodukcji przywieźliśmy 43 osobniki z Niemiec, Polski, Rumunii, Szwecji i Wielkiej Brytanii. Po okresie aklimatyzacji (przeżywalność 83%), wypuszczono 36 osobników (stosunek płci 1:1,3 samce do samic). Założyliśmy obroże GPS 10 dorosłym żubrom – siedmiu samicom i trzem samcom, przy czym w każdym stadzie co najmniej jedna samica miała obrożę. Od czasu wypuszczenia zwierząt zarejestrowano łącznie 13776 obserwacji.

Odczytywanie 6 pozycji GPS dziennie pozwoliło nam zbadać poruszanie się naszych wolnych zwierząt. Ciągły monitoring GPS dostarcza ważnych informacji

na temat zachowania żubrów w kluczowych okresach po wypuszczeniu, kiedy wybierają sezonowe ostoje, które ostatecznie spełnią ich wymagania w zakresie pokarmu, schronienia i reprodukcji.

Wyniki z telemetrii wskazują, że zwierzęta preferują siedliska w odległości około 10 km od obszarów zajmowanych przez człowieka, położone na wysokości od 1400 do 1500 m latem i 1000 m zimą. Preferują średnie nachylenie stoku około 15 stopni z większą zmiennością w okresie letnim, co sugeruje, że w tym sezonie penetrują bardziej zróżnicowane tereny.

W okresie aklimatyzacji codziennie monitorowaliśmy stada. Obserwacje bezpośrednie wykazały, że żubry preferowały siedliska leśne głównie świerkowe i mieszane, unikając pastwisk wysokogórskich i łąk. Można to wytłumaczyć faktem, że bezpośrednie obserwacje były rejestrowane w ciągu dnia, kiedy zwierzęta przechodzą z miejsc żerowania i szukają ochrony w gęstym lesie lub szukają cienia w okresie letnim.

Rozmieściliśmy fotopułapki w zagrodach w kluczowych punktach: bramy, miejsca dokarmiania, miejsca odpoczynku, wodopoje. Prowadzono obserwacje przy użyciu fotopułapek przez sześć miesięcy w okresie aklimatyzacji stada, aż do wypuszczenia zwierząt na wolność. Celem tego monitoringu jest nieinwazyjne śledzenie zachowań żubrów, ocena zdrowia i interakcji z innymi gatunkami w pierwszych miesiącach procesu reintrodukcji. Monitoring za pomocą fotopułapek był kontynuowany po wypuszczeniu żubrów w określonych punktach ostoi. Odnotowaliśmy współwystępowanie żubra zarówno z innymi gatunkami kopytnymi, jak i dużymi drapieżnikami. Na fotopułapkach zarejestrowaliśmy próby drapieżnictwa niedźwiedzia brunatnego i wilka, ale bez potwierdzonego zabicia żubra.

---

## Entezopatia u POWIJAKA

Wojciech Bielecki<sup>1</sup>, Joanna Bonecka<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Pathology and Veterinary Diagnostics, Institute of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Poland

<sup>2</sup> Department of Small Animal Diseases and Clinic, Institute of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Poland

---

W Zagrodzie Pokazowej w Kiermusach 7 kwietnia 2021 roku przeprowadzono badanie żubra POWIJAŁ, samca, w wieku 13 lat, nr rodowodowy 11191, masa ciała ~800 kg. Osobnik ten w trakcie badania wykazywał ograniczoną aktywność motoryczną, szczególnie kończyn piersiowych. Wykonywał krótkie kroki, po czym zastygał w bezruchu. W czasie badania (55 min) przeszedł jedynie 100 cm. Zachęcany do ruchu lub płoszony nie reagował. Po

12 tygodniach przeprowadzono eliminację (2021.07.01) POWIJAKA. W trakcie badania makroskopowego na stronie podeszwowej śródreżca stwierdzono rozsiiane twarde struktury w miejscach występowania ścięgien i więzadeł stawowych. Badanie radiograficzne tego fragmentu kończyny wykazało rozsiiane ogniska wapnienia w obszarze tkanek miękkich. Na podstawie obserwacji klinicznej oraz badania pośmiertnego makroskopowego i radiologicznego, rozpoznano entezopatię kończyny.

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

### **Enthesopathy in POWIJAK**

In the exhibition enclosure in Kiermusy on April 2021 a male wisent POWIJAK was examined, 13 years old, pedigree number 11191 and body weight ~800 kg.

During the clinical study, this individual showed limited motorical activity, especially in the thoracic limbs. He took short steps, then it stopped moving. During the test (55 minutes) he walked only 100 centimeters. When encouraged to move or disturbed it did not react. After 12 weeks, POWIJAK was eliminated (July 1<sup>st</sup>, 2021). During macroscopic examination on plantar side of the metacarpus, scattered hard structures were found in the areas of tendons and joint ligaments. Radiographic examination of this limb fragment revealed scattered calcification foci in the area of soft tissues. Based on clinical observation and *post mortem* macroscopic and X-ray examination, limb enthesopathy was diagnosed.

*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]*



---

## Ochrona zdrowia żubra w świetle problemów związanych z wejściem w życie „Prawa o zdrowiu zwierząt (AHL)”

Małgorzata Bruczyńska<sup>1,4</sup>, Przemysław Łoś<sup>2</sup>, Wanda Olech<sup>3</sup>,  
Krzysztof Anusz<sup>4</sup>

<sup>1</sup> District Veterinary Inspectorate in Piaseczno, Poland

<sup>2</sup> District Veterinary Inspectorate in Ustrzyki Dolne, Poland

<sup>3</sup> Department of Animal Genetics and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Poland

<sup>4</sup> Department of Food Hygiene and Public Health Protection, Institute of Veterinary Medicine, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Poland

---

W związku z wejściem w życie w dniu 21 kwietnia 2021 roku nowego prawa, rozważyć należy wystąpienie do Komisji Europejskiej o zmianę przepisów **Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/429 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie przenośnych chorób zwierząt oraz zmieniające i uchylające niektóre akty w dziedzinie zdrowia zwierząt („Prawo o zdrowiu zwierząt”)**, poprzez wyłączenie:

- a) żubra z regulacji dotyczących obowiązku identyfikacji i rejestracji zwierząt poprzez podwójne oznakowanie stosowane u bydła utrzymywanego oraz
- b) stosowania wobec żubra wymogów dotyczących bydła przy przemieszczaniu osobników między krajami członkowskimi.

Ewentualnie zmianę ww. przepisów poprzez potraktowanie żubra w całym zakresie jako zwierzę dzikie na terenie całej Europy, a nie jak utrzymywane bydło i to niezależnie od tego czy utrzymywane jest na wolności czy w specjalnych zagrodach.

Prawo o zdrowiu zwierząt wprowadza bardziej uniwersalny, aczkolwiek bardzo ogólny podział wszystkich zwierząt na „zwierzęta utrzymywane” i „zwierzęta dzikie”. Zgodnie z definicjami legalnymi przyjętymi w rozporządzeniu 2016/429 zwierzęta utrzymywane oznaczają zwierzęta, które są utrzymywane przez człowieka, z kolei zwierzęta dzikie, są to wszystkie zwierzęta, które „nie są zwierzętami utrzymywanymi”. Odchodzimy, zatem od dotychczas obecnej, na przykład w polskim porządku prawnym, kategorii zwierząt gospodarskich czy hodowlanych. Rozporządzenie **delegowane Komisji (UE) 2019/2035 z dnia 28 czerwca 2019 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/429 w odniesieniu do przepisów dotyczących zakładów utrzymujących zwierzęta lądowe i wylęgarni oraz identyfikowalności niektórych utrzymywanych zwierząt lądowych**

**i jaj wylęgowych** uzupełnia przepisy ustanowione w rozporządzeniu (UE) 2016/429 w odniesieniu do:

- a) zarejestrowanych i zatwierdzonych zakładów w odniesieniu do utrzymywanych zwierząt lądowych (...)
- b) wymagań w zakresie identyfikowalności w odniesieniu do następujących utrzymywanych zwierząt lądowych:

w tym: **bydła**, owiec, kóz, świń, koniowatych, wielbłądowatych i jeleniowatych (zwierząt kopytnych); gdzie według niniejszego rozporządzenia definicja bydła kształtuje się następująco:

„bydło” lub „zwierzęta z gatunków bydła” oznaczają zwierzęta z gatunków zwierząt kopytnych należących do rodzajów *Bison*, *Bos* (w tym podrodzajów *Bos*, *Bibos*, *Novibos*, *Poephagus*) i *Bubalus* (w tym podrodzaju *Anoa*) oraz potomstwo z krzyżówek między tymi gatunkami. Jednocześnie – żubry utrzymywane w zagrodzie mieszczą się w definicji zwierząt utrzymywanych (art. 4 pkt 5 rozp. 2016/429) – w odróżnieniu od zwierząt dzikich (art. 4 pkt 8). W obecnym stanie prawnym, po wejściu w życie rozp. WE nr 2016/429 wraz z aktami delegowanymi, żubr (*Bison bonasus*) jest zaliczony do definicji bydła również w art. 3 pkt 4 **Rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) 2020/686 z dnia 17 grudnia 2019 r. uzupełniającego rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/429 w odniesieniu do zatwierdzania zakładów zajmujących się materiałem biologicznym oraz wymagań w zakresie identyfikowalności i zdrowia zwierząt dotyczących przemieszczania w obrębie terytorium Unii materiału biologicznego niektórych utrzymywanych zwierząt lądowych** – dotyczącego wymagań w zakresie zdrowia zwierząt dotyczących przemieszczania zwierząt lądowych. Jednocześnie żubrów z zagrody nie można zakwalifikować jako „inne utrzymywane zwierzęta kopytne” – ponieważ art. 3 pkt 17 RDK 2020/688 definiuje je jako „zwierzęta kopytne **inne niż bydło**, owce, kozy, świny, koniowate, wielbłądowate i jeleniowate;” Problemem staje się spełnienie wymogów w momencie przewozu zwierząt między krajami UE. Żubry pochodzące z w/w zagrody, w zakresie przemieszczania pomiędzy państwami członkowskimi UE, jak wynika z cyt. wyżej przepisów – należałoby traktować jako utrzymywane bydło, powinny więc mieć zastosowanie wymogi zdrowotne dla bydła zawarte w RDK 2020/688 część II rozdział 2 sekcja 1, co powoduje określenie dużych wymagań wobec takich zwierząt. Gdyby traktować żubry utrzymywane w zagrodach jako utrzymywane bydło – praktycznie nie ma możliwości spełnienia wszystkich wymogów zdrowotnych dotyczących przemieszczania bydła w UE, dodatkowo żubry musiałyby podlegać wymogom dotyczącym identyfikacji i rejestracji bydła zgodnie z Art. 38 Rozporządzenia delegowanego Komisji (UE) 2019/2035. Jedynym odstępstwem w tym przypadku jest art. 39 RDK 2019/2035 który mówi

o zwolnieniach przyznanych przez właściwy organ (PLW) podmiotom prowadzącym zakłady odizolowane oraz podmiotom na potrzeby identyfikacji bydła utrzymywanego do celów kulturalnych, historycznych, rekreacyjnych, naukowych lub sportowych (którym w Polsce jest żubr). W takiej sytuacji właściwy organ może zwolnić podmioty prowadzące zakłady odizolowane oraz podmioty utrzymujące bydło do celów kulturalnych, historycznych, rekreacyjnych, naukowych lub sportowych z wymogów w zakresie identyfikacji bydła, o których mowa w art. 38 ust. 1 lit. a) (muszą być przymocowane do każdej małżowiny usznej zwierzęcia w taki sposób, by kod identyfikacyjny zwierzęcia umieszczony na środku identyfikacji był widoczny, czytelny i trwałe), a przyznając zwolnienia, o których mowa właściwy organ zapewnia, by co najmniej jeden ze środków identyfikacji wymienionych w załączniku III lit. d) i e) (d. kapsułka ceramiczna (bolus); e. wszczepiany transponder) był zatwierdzony przez właściwy organ (zatwierdza PLW)

W związku z powyższym powinny być podjęte działania dotyczące gatunku *Bison bonasus*, który nie powinien, jako zwierzę chronione być narażone na zabiegi, które mogą tylko spowodować straty w cennych osobnikach czy straty finansowe przeznaczane chociażby na zbędą immobilizację, bez której nie odbędzie się ani pobranie materiału do badań ani ich oznakowanie. Istnieje potrzeba również określenia definicji „zagrody”. Nie jest to typowe gospodarstwo. Jest to najczęściej siedlisko zbliżone warunkami do naturalnych. Podjęcie działań mających na celu wyłączenie, przynajmniej częściowe, (lub wyraźne złagodzenie wymogów) gatunku *Bison bonasus* z pojęcia „bydło”, zdefiniowanego w nowym unijnym prawie o zdrowiu zwierząt wydaje się niezbędnym, gdyż obecnie rodzi to znaczące konsekwencje prawne, m.in. może zablokować wywóz żubrów z zagród hodowlanych (innych niż wolnożyjące) do innych Państw członkowskich UE z powodu wysokich wymagań zdrowotnych obowiązujących przy przemieszczaniu wewnątrz UE utrzymywanego bydła, a także stanowi zagrożenie dla populacji, która z takim trudem została odtworzona.

### **Protection of the European bison's health in the light of the problems related to the entry into force of the “Animal Health Law (AHL)”**

Regarding the European Union regulation which became applicable from April 21<sup>st</sup>, 2021. we consider submission of the motion to the European Commission towards amending the provisions of Regulation (EU) 2016/429 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2016 on transmissible animal diseases and amending and repealing certain acts in the field of animal health (“Animal Health Law”). In particular, we ask the following to be suspended:

- (a) European bison from the regulations concerning the obligation to identify and register animals by means of double marking used in kept cattle and
- (b) the application to the European bison requirements obligatory for the cattle when moving between Member States.

We advise possible amendments of the above-mentioned regulations by legally treating the European bison in its entirety as a wild animal throughout Europe, and not as kept cattle, regardless of whether it is kept in the wild or in special enclosures.

The Animal Health Law introduces a more universal, but very general, division of all animals into “kept animals” and “wild animals”. According to the legal definitions adopted in Regulation 2016/429, kept animals are defined as ‘animals that are kept by humans, while wild animals are all animals that are “not kept”’. Therefore, this is a departure from the current categorisation, for example in the Polish legal system, of the category of livestock or farm animals. The Commission Delegated Regulation (EU) 2019/2035 of 28 June 2019 supplementing Regulation (EU) 2016/429 of the European Parliament and of the Council regarding rules on terrestrial animal establishments and hatcheries and the traceability of certain kept terrestrial animals and hatching eggs completes the provisions laid down in Regulation (EU) 2016/429 concerning:

- (a) registered and approved establishments in relation to kept terrestrial animals (...)

- (b) the traceability requirements for the following kept terrestrial animals:

including: cattle, sheep, goats, pigs, equines, camelids and deer (ungulates); where, according to this Regulation, the definition of bovine animals is as follows:

“bovine animals” or “bovine species” mean ungulates of the genera *Bison*, *Bos* (including the subgenus *Bos*, *Bibos*, *Novibos*, *Poephagus*) and *Bubalus* (including the subgenus *Anoa*) and the offspring of crosses between these species. According to this, any European or American bison held in an enclosure would fall within the definition of ‘kept animal’ (Article 4 (5) of Regulation 2016/429) – it would not hold the status of a wild animal (Article 4 (8)).

In the current legal status, after the entry into force of Regulation EC No. 2016/429 along with delegated acts, the European bison (*Bison bonasus*) is also included under the definition of ‘cattle’ in Art. 3 point 4 of Commission Delegated Regulation (EU) 2020/686 of 17 December 2019 supplementing Regulation (EU) 2016/429 of the European Parliament and of the Council. This deals with the approval of biological material plants and the traceability and animal health requirements for movement of biological material of certain kept terrestrial animals within the Union territory. It is especially concerned with the health requirements of animals as it applies to the movement of terrestrial animals.

Meanwhile, European bison from a homestead cannot be classified as “other kept ungulates” – because Art. 3 point 17 of CDR 2020/688 defines them

as “ungulates other than cattle, sheep, goats, pigs, equines, camelids and deer;” Being thus defined, problems have emerged in meeting the requirements when animals are shipped between EU countries. European bison from the abovementioned enclosures, in the scope of movement between EU Member States, as indicated in the above-mentioned regulations should be treated as kept cattle. Therefore the health requirements for cattle included in CDR 2020/688 part II chapter 2 section 1 should apply. This places high stresses and pressures on such animals. If we treated farmed bison as kept cattle, it is practically impossible to meet all health requirements for the movement of cattle in the EU.

In addition, the European bison would have to be subject to the requirements for the identification and registration of cattle in accordance with Article 38 of Commission Delegated Regulation (EU) 2019/2035. The only exception in this case is Art. 39 CDR 2019/2035, which mentions exemptions granted by a competent authority (PLW) to entities operating as independent establishments and entities for the identification of cattle kept for cultural, historical, recreational, scientific or sports purposes (in Poland, European bison would fall under such categorisation). In such a situation, the competent authority may exempt operators of isolated establishments and keepers of bovine animals for cultural, historical, recreational, scientific, or sporting purposes from the requirements for the identification of bovine animals referred to in Article 1. 38 sec. 1 lit. (a) (they must be attached to each auricle of the animal in such a way that the identification code of the animal placed is visible, legible and indelible), and when granting the exemptions in question, the competent authority shall ensure that at least one of the means of identification mentioned in Annex III, point d) and e) (d. ceramic bolus capsule; e. implanted transponder) was approved by the competent authority (approved by PLW)

In connection with the above, measures should be taken regarding the species *Bison bonasus*, which should not, as a protected animal, be exposed to processes or procedures that may lead to population or financial losses resulting from, for example, unnecessary immobilization, without which no material can be taken for testing or labelling. There is also a need to define the term of homestead which is not a typical farm; it is usually a habitat patch similar to natural conditions.

Taking steps to exclude, at least partially (or clearly relax the requirements) of the species *Bison bonasus* from the term “cattle”, defined in the new EU animal health law, should be seen as essential to its long-term survival, as it currently has significant legal consequences. This includes the potential blocking of exports of farmed (i.e., not wild) European bison to other EU Member States due to the high health requirements for intra-EU movements of kept cattle and poses a threat to the delicately reconstituted population.



## Występowanie drobnoustrojów z rodzaju *Klebsiella* u żubrów w Polsce

Sylwia Budniak<sup>1</sup>, Agnieszka Kędrak-Jabłońska<sup>1</sup>, Magdalena Larska<sup>2</sup>,  
Krzysztof Szulowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Microbiology, National Veterinary Research Institute, Puławy, Poland

<sup>2</sup> Department of Virology, National Veterinary Research Institute, Puławy, Poland

Drobnoustroje z rodzaju *Klebsiella*, a w szczególności *K. pneumoniae* i *K. oxytoca*, są oportunistycznymi patogenami często izolowanymi z infekcji u zwierząt i ludzi. U zwierząt mogą powodować zapalenie gruczołu mlekowego u bydła, zapalenie macicy u kłaczy, infekcje układu moczowego u psów, a także zapalenie płuc i ropne stany zapalne u źrebiąt. Z kolei u ludzi mogą wywoływać zapalenie płuc, infekcje tkanek miękkich, infekcje układu moczowego, a nawet sepsę. Obserwowano również u dzikich i domowych zwierząt, jak też u ludzi infekcje spowodowane przez *K. variicola*.

Materiał do badań stanowiły narządy wewnętrzne, które pochodziły od 132 żubrów padłych lub eliminowanych w latach 2017–2022. Próbkę do badań bakteriologicznych w kierunku izolacji *Klebsiella* spp. posiewano na podłoże MacConkeya i inkubowano w temperaturze 37°C przez 18–24 godzin. Podejrzone kolonie identyfikowano na podstawie morfologii, właściwości biochemicznych testem API 20E (bioMérieux) oraz przy użyciu techniki MALDI-TOF MS (Bruker). Przeprowadzono także testy PCR zgodnie z Chander i wsp. (2011) na obecność genu *gyrA*, *rpoB*, *pehX*, które pozwoliły na zakwalifikowanie badanych szczepów do rodzaju *Klebsiella* oraz gatunków *K. pneumoniae* i *K. oxytoca*.

Z badanych próbek wyosobniono jedenaście szczepów *Klebsiella* spp. Badane szczepy to Gram-ujemne pałeczki, które wytwarzają katalazę, a nie wytwarzają oksydazy. Według profilu biochemicznego w teście API 20E, identyfikacji techniką MALDI-TOF MS i testami PCR cztery szczepy zidentyfikowano jako *K. pneumoniae* i sześć jako *K. oxytoca*. Natomiast jeden szczep został określony w teście API 20E jako *K. pneumoniae/Raoutella terrigena/Raoutella planticola*, natomiast w technice MALDI-TOF MS jako *K. variicola*, co potwierdziły testy PCR poprzez zakwalifikowanie go do *Klebsiella* spp.

Przeprowadzone badania świadczą o obecności drobnoustrojów z rodzaju *Klebsiella* u żubrów w Polsce. *K. pneumoniae*, *K. oxytoca* i *K. variicola* mogą być chorobotwórcze dla żubrów, jak też zwierzęta te mogą stanowić wektor drobnoustrojów patogennych dla innych zwierząt dzikich i domowych, a także ludzi.

## Occurrence of bacteria of the genus *Klebsiella* in European bison in Poland

Bacteria of the genus *Klebsiella*, in particular *K. pneumoniae* and *K. oxytoca*, are opportunistic pathogens often isolated from infections in animals and humans. In animals, they can cause mastitis in cattle, endometritis in mares, urinary tract infections in dogs, and pneumonia and suppurative conditions in foals. In turn, in humans, they can cause pneumonia, soft tissue infections, urinary tract infections and even sepsis. Infections caused by *K. variicola* have also been observed in wild and domestic animals, as well as in humans.

The material for the examination were internal organs of 132 dead or eliminated European bison from years 2017–2022. Samples for bacteriological examinations for the isolation of *Klebsiella* spp. were cultured on MacConkey agar and incubated at 37°C for 18–24 hours. Suspicious colonies were identified on the basis of morphology, biochemical properties using API 20E (bioMérieux) and the MALDI-TOF MS (Bruker). PCRs were also carried out in accordance with Chander et al. (2011) for the presence of the *gyrA*, *rpoB*, *pehX* genes, which allowed for the classification of the examined strains to the genus *Klebsiella* and the species *K. pneumoniae* and *K. oxytoca*.

Eleven strains of *Klebsiella* spp. were isolated from the examined samples. The examined strains are Gram-negative rods that produce catalase, and do not produce oxidase. Four strains were identified as *K. pneumoniae* and six as *K. oxytoca* according to the biochemical profile in API 20E, MALDI-TOF MS identification and PCRs. However, one strain was determined in API 20E as *K. pneumoniae*/*Raoutella terrigena*/*Raoutella planticola*, and in MALDI-TOF MS as *K. variicola*, which was confirmed by PCRs by classifying it to *Klebsiella* spp.

The conducted studies prove the presence of bacteria of the genus *Klebsiella* in European bison in Poland. *K. pneumoniae*, *K. oxytoca* and *K. variicola* can be pathogenic for European bison, as well as these animals can be a vector of pathogenic bacteria for other wild and domestic animals, as well as humans.

---

## **The procedure for classifying European bison as the reserve gene pool and their selection in the Republic of Belarus**

**Aleksei N. Bunevich, Siarhei A. Karotsia**

National Park Belovezhkaya Pushcha», Kamenjuki, Bielarus

---

The Belarusian wisent population consists of herds of classified either as the main gene pool or the reserve gene pool. The European bison of the main gene pool include animals that are of breeding value, significant for maintaining the Belarusian population and have high physical condition. European bison of the reserve gene pool include free roaming animals or kept in captivity, included in the pedigree book of the reserve gene pool on the basis of an act establishing. The fact that European bison are classified as reserve gene pool have to meet the following criteria: with signs of extreme depletion; individuals with health problems or with injuries leading to their death; born with disabilities in physical development; kept in enclosures, showing aggressiveness towards people or pets; European bison females over 15 years old and males over 14 years old.

European bison holders and owners keep records of animals of the reserve gene pool in the register. The record book is kept by the holder of the a herd for five years from the date of making the last entry on the exclusion of European bison from this book.

The procedure of classifying European bison to the reserve gene pool is carried out: for animals in free roaming herds, by a commission created by the holder of the herd, consisting of the head or deputy head of the holder, a game manager, representatives of the state veterinary service, the National Academy of Sciences of Belarus, a territorial body Ministry of Natural Resources and Environmental Protection and the territorial body of the State Inspectorate for the Protection of Fauna and Flora under the President of the Republic of Belarus.

The commission conducts a visual assessment (observation, examination) of the physical condition of the European bison with photographing of individuals that meet the criteria established for the transfer of animal to the reserve gene pool. The selection of European bison to the reserve gene pool for scientific, educational and educational, recreational, aesthetic purposes, as well as for the purpose of regulating their numbers through commercial hunting is allowed only in the hunting grounds of the holder.

When animal of the reserve gene pool is harvested, the head of the hunt at the place of its extraction draws up an act of extraction of the European bison of the reserve gene pool in two copies, one of which is submitted to the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection within five working days from the date of selection. A photograph of the selected animal must be attached to the act of extraction.

For the first time, European bison were transferred to the reserve gene pool in Belovezhskaya Pushcha in 2008. From this year to 2021, 202 E. bison were transferred to the reserve gene pool, of which 117 individuals (68 males and 49 females) were culled for commercial purposes, and 55 animals (13 males and 42 females) were harvested for the holder's own needs.

### **Procedura klasyfikacji żubrów jako rezerwowej puli genowej i ich selekcja w Republice Białoruś**

Populacja żubrów białoruskich składa się z żubrów głównej puli genowej i żubrów rezerwowej puli genowej. Do żubrów głównej puli genowej należą żubry o wartości hodowlanej, istotne dla utrzymania populacji żubrów białoruskich i o wysokiej kondycji fizycznej. Żubry rezerwowej puli genowej obejmują żubry żyjące na wolności lub utrzymywane w niewoli, wpisane do rejestru żubrów rezerwowej puli genowej na podstawie ustawy o zaliczeniu żubrów do rezerwowej puli genowej oraz spełniające następujące kryteria: z oznakami skrajnego wyczerpania; objawami chorób czy urazów prowadzących do śmierci; z niepełnosprawnością w rozwoju fizycznym; zlokalizowane na terenie gospodarstw i wykazujące agresywność wobec ludzi lub zwierząt; samice żubrów powyżej 15 roku życia i samce powyżej 14 roku życia.

Opiekunowie mikropopulacji żubrów oraz właściciele żubrów prowadzą ewidencję żubrów rezerwowej puli genowej w rejestrze żubrów rezerwowej puli genowej. Księga żubrów rezerwowej puli genowej jest prowadzona przez okres 5 lat od daty dokonania ostatniego wpisu o wykluczeniu żubrów z tej księgi.

Ustalenia faktu zaklasyfikowania żubrów do rezerwowej puli genowej dokonuje: dla żubrów żyjących w wolnych stadach, komisja powołana przez opiekuna stada, składająca się z kierownika lub zastępcy kierownika opiekuna stada żubrów, przedstawiciela myśliwych, przedstawicieli państwowej służby weterynaryjnej, Narodowej Akademii Nauk Białorusi, organu terytorialnego Ministerstwa Zasobów Naturalnych i Ochrony Środowiska oraz organu terytorialnego Państwowej Inspekcji Ochrony Fauny i Flory Prezydenta Republiki Białoruś.

Komisja dokonuje oceny wizualnej (obserwacji, badania) kondycji fizycznej żubrów wraz z fotografowaniem osobników spełniających kryteria ustalone dla przeniesienia do rezerwowej puli genowej. W Republice Białoruśi dozwolone jest

pozyskiwanie żubrów z rezerwowej puli genowej w celach naukowych, edukacyjnych, rekreacyjnych, estetycznych, a także w celu uregulowania ich liczebności poprzez polowania komercyjne dozwolone wyłącznie na terenach łowieckich opiekuna stada. Po selekcji żubra z rezerwowej puli genowej kierownik polowania sporządza akt pozyskania żubra z rezerwowej puli genowej w dwóch egzemplarzach, z których jeden jest przekazywany do Ministerstwa Przyrody Zasobów i Ochrony Środowiska w ciągu pięciu dni roboczych od dnia selekcji żubra. Do aktu należy dołączyć fotografię żubra.

Po raz pierwszy żubry zostały przeniesione do rezerwowej puli genów w Puszczy Białowieskiej w 2008 roku. Od tego roku do 2021 r. przeniesiono do rezerwowej puli 202 żubry, z czego 117 osobników (68 samców i 49 samic) pozyskano w celach komercyjnych, a 55 żubrów (13 samców i 42 samice) na potrzeby własne opiekuna.

---

## **Activity and distribution of free-ranging wisent (*Bison bonasus* L.) population in habitats of central Lithuania**

**Dalia Černevičienė, Artūras Kibiša, Kastytis Šimkevičius,  
Renata Špinkytė-Bačkaitienė, Mindaugas Bakševičius**

Vytautas Magnus University, Kaunas, Lithuania

---

Most of the free-living wisents occupy territories in central Lithuania (Kėdainiai and Panevėžys districts). According to the data by the end of 2021, 225 individuals (64 males, 121 females and 40 juveniles) were concentrated there; another 13 wisents lived in the surrounding areas and 18 in the southern part of Lithuania.

Visual observations of wisents revealed that in the Kėdainiai district, the majority of them were concentrated in a large forest complex surrounded by fertile agricultural areas. In summer, wisent dispersed among all cultivated agricultural crops, in the fall they moved to the sugar beet fields, during winter, when the snow fell, they more often visited the feeding places set up for them.

In order to obtain consistent data on the location of wisents and their preferred habitats, 4 wisents (1 male and 3 females) were fitted with GPS tracking collars. Collars were set to send hourly signals about the animal's location. A total of 17,472 GPS locations were obtained during the survey. An average of 7 months (min–max 4–12 months) of data from each collar is analyzed. Currently, the collars continue to send data on the wisents' locations, so the investigation continues.



Wisents tagged with GPS tracking collars were mostly registered in the forest area (50.2% of registration points) and cultivated (arable) land area (42.2% of registration points). Forested land in the home range of these wisents made up 45.8% of the territory, and cultivated land – 46.6% of the territory, so although wisents spent the majority of time in these habitats, they used them in proportion to their availability. In the dark period of the day, wisents were registered in agricultural crops 3.1 times more often than in the light period of the day, and on the contrary, in the forest area, wisents were registered more often in the light time of the day (1.9 times more often than in the dark). 4.8% of wisent registration points were in meadows and pastures, but considering the area occupied by this habitat, wisents gave the highest priority to meadows and pastures in the wisent home range (Ivlev selectivity index 0.43).

Being in the forest area wisents usually chose stands dominated by birch (38.1% of wisent registration points in the forest area), aspen (18.6%), white alder (13.4%) and spruce (13.1%). In the forest area, wisents were mostly registered in mature stands (26.0%) and young stands (24.8%).

The average displacement of wisent location in 1 hour (the distance in a straight line from the registration point of one hour to the registration point of the next hour) was 0.21 km/h. Adult wisents moved an average of 0.23 km per hour, while young wisents moved 0.16 km per hour. Most active were wisents 1–2 hours before the sunrise and 1–2 hours before the sunset. During those periods, the displacement of a wisent during 1 hour increased to an average of 0.35–0.37 km/h. The hours of the wisents' highest activity during the day, were precisely before the sunrise and before the sunset – during these periods of the day, wisents not only walked the greatest distances, but also were significantly more active.

### **Aktywność i rozmieszczenie wolnej populacji żubra (*Bison bonasus* L.) w środkowej Litwie**

Większość wolno żyjących żubrów zajmuje terytoria w środkowej Litwie (rejon kiejdański i poniewieski). Według danych z końca 2021 r. bytowało tam 225 osobników (64 samców, 121 samic i 40 młodzieży); kolejnych 13 żubrów zamieszkiwało okoliczne tereny, a 18 w południowej części Litwy.

Obserwacje wizualne żubrów wykazały, że w rejonie kiejdańskim większość żubrów była skupiona w dużym kompleksie leśnym otoczonym żyznymi terenami rolniczymi. W lecie żubry rozproszone wśród wszystkich upraw rolnych, jesienią przeniosły się na pola buraków cukrowych, zimą, gdy spadł śnieg, częściej odwiedzały miejsca dokarmiania.

W celu uzyskania spójnych danych o lokalizacji żubrów i ich preferowanych siedliskach, 4 żubrom (1 samiec i 3 samice) założono obroże GPS. Obroże dla żubrów zostały ustawione tak, aby co godzinę wysyłać sygnały o lokalizacji zwierzęcia. Podczas badania uzyskano łącznie 17 472 lokalizacji GPS. Analizie poddano średnio 7 miesięcy (min.–maks. 4–12 miesięcy) danych z każdej obroży dla żubra. Obecnie obroże nadal przesyłają dane dotyczące lokalizacji żubrów, więc badania trwają.

Żubry oznakowane obrożami GPS były najczęściej rejestrowane na terenie leśnym (50,2% obserwacji) i gruntach uprawnych/rolnych (42,2% obserwacji). Grunty leśne w areale żubrów stanowiły 45,8%, a grunty uprawne 46,6%, więc choć żubry spędzały najwięcej czasu w tych siedliskach, wykorzystywały je proporcjonalnie do zajmowanej przez siebie powierzchni. W nocy żubry były rejestrowane w uprawach rolniczych 3,1 razy częściej niż w ciągu dnia, a na terenie leśnym żubry były częściej rejestrowane w ciągu dnia (1,9 razy częściej niż nocą). 4,8% obserwacji znajdowało się na łąkach i pastwiskach, ale biorąc pod uwagę powierzchnię zajmowaną przez to siedlisko, żubr preferował wyraźnie łąki i pastwiska (wskaźnik selektywności Ivleva 0,43).

W terenie leśnym żubry wybierały najczęściej drzewostany z dominacją brzozy (38,1% punktów), osiki (18,6%), olszy białej (13,4%) i świerka (13,1%). Na powierzchni leśnej żubry najczęściej zarejestrowano w drzewostanach dojrzałych (26,0%) i młodych (24,8%).

Średnie przemieszczenie żubra w ciągu 1 godziny (odległość w linii prostej od punktu rejestracji w jednej godzinie do punktu rejestracji w następnej godzinie) wyniosło 0,21 km/h. Dorosły żubr poruszał się średnio 0,23 km na godzinę, podczas gdy młody żubr pokonywał 0,16 km na godzinę. Najbardziej aktywne były żubry 1–2 godziny przed wschodem i 1–2 godziny przed zachodem słońca. W tych okresach godzinne przemieszczenie żubra wzrosło średnio do 0,35–0,37 km/h. Godziny największej aktywności żubrów w ciągu dnia przypadały dokładnie przed wschodem i przed zachodem słońca – w tych okresach żubry nie tylko pokonywały największe odległości, ale także były znacznie bardziej aktywne.

---

## Porównanie efektów kriokonserwacji plemników najądrzowych żubra (*Bison bonasus*) przy użyciu dwóch różnych rozrzedzalników

Maria Eberhardt<sup>1</sup>, Sylwia Prochowska<sup>1</sup>, Martina Colombo<sup>2</sup>, Barbara Smalec<sup>1</sup>, Wanda Olech<sup>3</sup>, Wojciech Nizański<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Reproduction and Clinic for Farm Animals, The Faculty of Veterinary Medicine, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Poland;

<sup>2</sup> Department of Veterinary Medicine and Animal Sciences, Università degli Studi di Milano, Lodi, Italy

<sup>3</sup> Department of Animal Genetics and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Poland;

---

Gromadzone we Wrocławskim Banku Nasienia Zwierząt Dzikich plemniki żubra są poddawane kriokonserwacji z wykorzystaniem rozrzedzalnika na bazie buforu Tris oraz żółtka jaja kurzego. Skuteczność tego rozrzedzalnika została udowodniona w procesie mrożenia nasienia wielu gatunków zwierząt, w tym bydła. Konserwując plemniki kilkunastu żubrów z wykorzystaniem tej metody uzyskano zadowalające efekty w postaci co najmniej kilku dawek inseminacyjnych od każdego osobnika. Jednakże protokół kriokonserwacji plemników w tym medium jest czasochłonny. Niejednokrotnie pobieranie materiału odbywa się w warunkach terenowych z dala od laboratorium, dlatego też nadal istnieje potrzeba usprawnienia protokołu tak, by zajmował on mniej czasu, ale zapewniał przynajmniej porównywalną jakość plemników do tych, kriokonserwowanych w medium na bazie buforu Tris i żółtka jaja kurzego.

Celem badania było porównanie wpływu dwóch rozrzedzalników na efekt kriokonserwacji plemników najądrzowych żubra. W porównaniu uwzględniono, oprócz opisanego powyżej, komercyjnie dostępny rozrzedzalnik do nasienia bydła – AndroMed® (Mini-tüb, Niemcy) ze względu na jego krótki jednoetapowy protokół.

Najądrza pobrano *post mortem* od jednego samca żubra w wieku w około 2 lat. Plemniki zostały pozyskane poprzez wykonanie licznych nacięć ogonów najądrzy. Oceniono ruchliwość subiektywną za pomocą mikroskopu świetlnego oraz koncentrację plemników przy użyciu komory Thoma. Następnie gamety z każdego najądrza zostały podzielone na dwie grupy i rozrzedzone według przypisanego im rozrzedzalnika (AL-grupa badana, lewe najądrze, AP – grupa badana prawe najądrze, CL-grupa kontrolna, lewe najądrze, CP – grupa kontrolna prawe najądrze). W grupie A wykonano jednokrotne rozrzedzenie uzyskanych próbek w AndroMed® w stosunku objętości 1:8, plemniki

umieszczono w 0,25ml słómkach, schłodzono do temperatury około 5°C, a następnie zamrożono w parach ciekłego azotu. Natomiast plemniki z grupy C po wstępnym rozrzedzeniu w temperaturze 22°C, umieszczono w lodówce do momentu obniżenia temperatury próbek do 5°C. Po osiągnięciu tej temperatury, dodano drugą część rozrzedzalnika zawierającą dodatek 6% glicerolu i pozostawiono do 90 minutowej ekwilibracji. Po upływie tego czasu, plemniki umieszczono w 0,25 słómkach i zamrożono w parach ciekłego azotu. Porozmrożeniową jakość uzyskanych plemników została oceniona na podstawie rychliwości subiektywnej, cytometrii przepływowej oraz testów czynnościowych wiązania z osłonką przejrzystą oocytu (ZBA – Zona Binding Assay).

Ruchliwość subiektywna świeżych plemników w obu najądrzach wynosiła około 60%. Natomiast ruchliwość plemników tuż po rozmrożeniu wyniosła odpowiednio: CL: 20%, CP: 30%, AL.: 15%, i AP: 15%. W badaniu za pomocą cytometru przepływowego odsetek plemników z nienaruszoną błoną komórkową był wyższy w grupie badanej niż kontrolnej. W teście wiązania z osłonką przejrzystą oocytu średnia liczba związanych plemników była znacząco wyższa w grupie kontrolnej i wynosiła odpowiednio: CL: 62,72, CP: 69,81, AL.: 23,81, AP: 30,93.

W opisanym doświadczeniu otrzymano lepsze porozmrożeniowe parametry plemników kriokonserwowanych w rozrzedzalniku na bazie buforu Tris i żółtka jaja kurzego. Jednakże do postawienia jednoznacznej oceny niezbędne jest kontynuowanie badań na większej liczbie prób.

*Praca dofinansowana ze środków Funduszu Leśnego zgodnie z umową nr OR.271.3.10.2017  
Praca uzyskała wsparcie Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej w ramach grantu nr  
PPI/APM/2019/1/00044/U/00001”.*

### **Comparison of the effects of wisent (*Bison bonasus*) epididymal spermatozoa cryopreservation using two different extenders**

The wisent spermatozoa collected in the Wrocław Semen Bank of Companion and Wild Animals were subjected to cryopreservation with the use of a diluent based on Tris buffer and egg yolk. The effectiveness of this extender has been proven in the process of freezing the semen of many animal species, including cattle. By preserving the spermatozoa of a dozen wisents with this method, satisfactory results were obtained in the form of at least a few insemination doses per individual. However, the protocol for cryopreservation of spermatozoa in this medium is time consuming. Often, the collection of material takes place in field conditions away from the laboratory, therefore there is still a need to improve the protocol so that it could take less time, but ensure at least a comparable spermatozoa quality to those cryopreserved in a medium based on Tris buffer and egg yolk.

The aim of the study was to compare the effect of two extenders on the cryo-conservation of wisent epididymal sperm. The comparison included, the described above extender and the commercially available bovine semen extender AndroMed® (Mini-tüb, Germany) due to its short one-step protocol.

Epididymides were collected *post mortem* from one wisent male, approximately 2 years old. The spermatozoa were obtained by making numerous incisions of the epididymis tail. Subjective motility was assessed using a light microscope and sperm concentration using a Thoma chamber. Then, the gametes from each epididymis were divided into two groups and diluted according to the diluent assigned to them (AL-experimental group, left epididymis, AP – right epididymis experimental group, CL-control group, left epididymis, CP – right epididymis control group). In group A, a single dilution of the obtained samples in AndroMed® was performed in a volume ratio of 1: 8, spermatozoa were placed in 0.25 ml straws, cooled down to a temperature of about 5°C, and then frozen in liquid nitrogen vapors. Spermatozoa from group C, after initial dilution at a temperature of 22°C, were placed in a refrigerator until the temperature of the samples was lowered to 5°C. After reaching this temperature, the second part of the diluent containing 6% glycerol was added and allowed to equilibrate for 90 minutes. After this time, sperm was placed in 0.25 straws and frozen in liquid nitrogen vapor. The post-thawed quality of the obtained spermatozoa was assessed on the basis of subjective motility, flow cytometry and functional tests of binding to the oocyte zona pellucida (ZBA – Zona Binding Assay).

The subjective motility of fresh sperm in both epididymides was approximately 60%. On the other hand, the motility of sperm immediately after thawing was: CL: 20%, CP: 30%, AL: 15%, and AP: 15%, respectively. In the flow cytometry, the percentage of sperm with an intact cell membrane was higher in the experimental group than in the control group. In the ZBA the mean number of attached sperm was significantly higher in the control group and was respectively: CL: 62.72, CP: 69.81, AL: 23.81, AP: 30.93.

In the described experiment, better post thaw parameters of cryopreserved spermatozoa in an extender based on Tris buffer and egg yolk were obtained. However, in order to make an unequivocal assessment, it is necessary to continue the research on a larger number of samples.

*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]*

*This work was supported by the Polish National Agency for Academic Exchange under Grant No. PPI/APM/2019/1/00044/U/00001’.*



## Interakcje żubrów i ich środowisk bytowania w ujęciu ekonomicznym i przestrzennym na przykładzie Podkarpacia

Marian Flis

Department of Animal Ethology and Wildlife Management, University of Life Sciences in Lublin, Poland

Analizę występowania, rozmieszczenia przestrzennego oraz wartościowania szkód wyrządzonych przez żubry, w okresie ostatniej dekady, na Podkarpaciu przeprowadzono w oparciu o dane z procedury likwidacji szkód zgłoszonych przez poszkodowanych, za które to szkody odpowiedzialność prawną i materialną ponosi Skarb Państwa. Analiza ta uwidoczniła, że problematyka ta ma charakter wyjątkowo fluktuacyjny. O ile w 2012 roku łączna kwota zobowiązań z tytułu tego rodzaju szkód wynosiła 15529 złotych, to dziesięć lat później, straty wyrządzone przez żubry oszacowano na poziomie 2997 złotych. Średniorocznie wysokość szkód w ujęciu kwotowym wynosiła 8,3 tys. złotych. Ogólnie w okresie ocenianej dekady wielkość szkód w ujęciu kwot wypłacanych odszkodowań wykazywała trend spadkowy ( $y = -1329,6x + 15646$ ;  $R^2 = 0,6761$ ).

Szkody jakie wyrządzały żubry, które objęte były szacowaniem, podzielić można na dwie grupy. Pierwsze to szkody w ekosystemach leśnych, gdzie zdecydowanie najczęściej uszkadzane były młodsze stadia rozwojowe drzewostanów, tych które nie wykształciły jeszcze sortymentów rębnych, zaś zdecydowanie rzadziej uszkadzane były drzewostany starsze. W uprawach polowych zdecydowanie dominowały uprawy zbóż ozimych (pszenica i pszenżyto) oraz rzepak. Dodatkowo uszkadzane były również tereny łąkowe, owies, jęczmień, ziemniaki, orkisz oraz facelia. Żubry wyrządzały także szkody w balotach z sianokiszonką i sianem, zafoliowanych i pozostawionych na łąkach.

Wykazano wyraźne roczne zróżnicowanie szkód w poszczególnych rodzajach ekosystemów, co powiązać można zarówno z behawiorem żubrów jak i warunkami klimatycznymi oraz występowaniem roślin uprawnych na polach w rejonach bytowania żubrów. W latach 2012–2013 najwięcej szkód objętych likwidacją wystąpiło w ekosystemach leśnych. W okresie 2014–2015 szkody występowały praktycznie tylko na polach uprawnych, a w okresie 2016–2018 znowu dominowały szkody w lesie. Ostatnie trzy lata ocenianej dekady to szkody zarówno w lesie jak i w agrocenozach, z wyraźną dominacją tych w uprawach polowych.

Analiza geograficznego wzorca szkód w ujęciu powiatów Podkarpacia, wskazuje, że niezależnie od ekosystemu w jakim szkody te były wyrządzone

dominują dwa powiaty, tj. leski i sanocki, w których szkody występowały naprzemiennie. W okresie ocenianego dziesięciolecia dwie szkody wystąpiły także na terenie powiatu bieszczadzkiego. Taki rozkład przestrzenny szkód niewątpliwie powiązać należy z rejonami występowania żubrów, jak również ze zróżnicowaniem występowania środowisk rolniczych i leśnych w tych rejonach, a w przypadku ekosystemów leśnych również formą ich własności.

### **Interactions of European bison and their habitats in economic and spatial terms on the example of the Podkarpacie region**

The analysis of the occurrence, spatial distribution and evaluation of damages caused by European bison in the last decade in Podkarpacie was based on the data from the damage liquidation procedure reported by the sufferers, for which the State Treasury is responsible. This analysis has shown that this issue is extremely fluctuating. While in 2012 the total amount of liabilities due to this type of damage was PLN 15,529, ten years later, the losses caused by the European bison were estimated at PLN 2,997. The average annual amount of damages was PLN 8.3 thousand zlotys. Overall, in the period of the analyzed decade, the amount of claims paid showed a downward trend ( $y = -1,329.6x + 15,646$ ;  $R^2 = 0.6761$ ).

The damages caused by the European bison that were included in the estimation can be divided into two groups. The first were damages to forest ecosystems, where the younger development stages of stands were damaged by far, those that had not yet developed felling assortments, and older stands were damaged much less frequently. In field crops, the cultivation of winter cereals (wheat and triticale) and rape definitely dominated. In addition, meadows, oats, barley, potatoes, spelled and phacelia were also damaged. The European bison also caused damage to hay silage and hay bales wrapped in foil and left in the meadows.

A clear annual differentiation of damage in particular types of ecosystems was demonstrated, which can be related both to the behavior of the European bison and the climatic conditions as well as the occurrence of arable crops in the fields in the areas where the European bison lives. In 2012–2013, the greatest amount of damage covered by liquidation occurred in forest ecosystems. In the period 2014–2015, the damage occurred practically only in cultivated fields, and in the period 2016–2018, damage to the forest was again dominant. The last three years of the decade under assessment were damages both to the forest and to agrocenoses, with a clear predominance of those in field crops.

The analysis of the geographical pattern of damage in terms of the Podkarpacie counties shows that regardless of the ecosystem in which the damage was caused, two counties dominate, i.e. Leski and Sanocki, where the damage occurred alternately. During the analyzed decade, two damages also occurred

in the Bieszczady county. Such a spatial distribution of damage should undoubtedly be associated with the areas inhabited by the European bison, as well as with the diversity of the occurrence of agricultural and forest habitats in these areas, and in the case of forest ecosystems, also with the form of their property.

---

## Bieszczadzkie żubry – sukces czy porażka?

Kamil Grałek

The Regional Directorate of State Forests in Krosno, Poland

---

Żubry żyły niegdyś w całych Karpatach. W Bieszczadach wyginęły w XVIII wieku. Starania o powrót żubra w Bieszczady zaczęto wiosną 1963 roku, kiedy zapadła decyzja o budowie zagrody aklimatyzacyjnej w Nadleśnictwie Stuposiany. Wówczas na teren obecnego Nadleśnictwa Stuposiany, z ośrodków hodowlanych w Niepołomicach i Pszczynie, przywieziono pierwsze żubry. To wydarzenie należy bez wątpienia uznać za ogromny sukces, a to dlatego, że żubr został przywrócony do bieszczadzskich lasów. Od powrotu żubrów w Bieszczady leśnicy sprawują opiekę nad żubrami, prowadząc m.in. monitoring liczebności, struktury populacji i jej rozmieszczenia przestrzennego. Żubry przebywające w Bieszczadach są jedynymi w Polsce, żyjącymi w stadach wolnościowych, przedstawicielami linii białowiesko-kaukaskiej, czyli linii z domieszką genów założyciela podgatunku kaukaskiego.

Wolno żyjąca populacja żubra w Bieszczadach na przestrzeni prawie 60 lat systematycznie wzrasta. Okres ostatnich 10 lat to olbrzymi wzrost populacji z 256 os. w 2013 r. do 729 os. w 2022 r. Dodatkowo 10 osobników żyje w zagrodzie pokazowej w Muczmem. Tak duża liczba żubrów wolnożyjących w Bieszczadach przewyższa zaplanowaną docelową liczbę żubrów. Zgodnie z *Programem ochrony, hodowli, monitoringu i badania bieszczadzkiej populacji żubra *Bison bonasus* (Linnaeus, 1758) na lata 2015–2025* w oparciu o obecną wiedzę i biorąc pod uwagę obecne uwarunkowania, istniejące plany zagospodarowania lasu oraz mając na względzie uniknięcie potencjalnych konfliktów z miejscową ludnością, docelowa liczebność żubrów w Bieszczadach winna wynosić maksymalnie 400 osobników.

Konsekwencją nadmiernej obecnie liczebności bieszczadzskich żubrów jest przede wszystkim katastrofalny stan zdrowotny osobników. Także liczba żubrów w Bieszczadach bytujących w dużych stadach ma również bardzo negatywny wpływ na stan lasu.

Stan zdrowotny bieszczadzkich żubrów związany jest z licznymi chorobami m.in. gruźlicą, pasterelozą, a ostatnio z wzmożonym nasileniem się telazjozy. Obecnie prowadzona jest eliminacja do 40 osobników z widocznymi objawami chorobowymi na mocy stosowanego zezwolenia GDOŚ. Eliminowane są w zasadzie osobniki w bardzo złym stanie zdrowotnym. GDOŚ nie zezwala na dokonywanie eliminacji osobników w ramach odstrzału diagnostycznego, który pozwoli rozpoznać stan zdrowotny żubrów bytujących w Bieszczadach. Eliminacja żubrów wiąże się również z kwestią zagospodarowania tuszy żubra. Obecnie nadal w Polsce nie ma odpowiednich wypracowanych procedur mogących wykorzystywać mięsa żubra do celów konsumpcyjnych.

Szkody w drzewostanach powodowane przez przegęszczone populacje żubrów stały się na tyle istotne, że zagrażają realizacji nadrzędnego celu, jakim jest zachowanie trwałości lasu. Ponadto przegęszczone populacje w sposób negatywny wpływają na realizację skutecznej ochrony tego gatunku, a także sprzyjają rozprzestrzenianiu się chorób (np: telazjoza). Obecnie poziom szkód w drzewostanach od żubrów w Bieszczadach – według stanu na 30 czerwca 2022 r. wynosi ok. 3700 ha.

Sukces powrotu żubra w Bieszczady prawie 60 lat temu dziś przekształca się w porażkę, która pokazuje, że bez podjęcia stanowczych kroków przez decyzyjne władze, żubry mogą wyginać w Bieszczadach, tak jak to miało w XVIII wieku.

### **Wisents of Bieszczady – a success or a failure?**

Wisents once lived in the entire Carpathians. They became extinct in the Bieszczady Mountains in the 18<sup>th</sup> century. The efforts to return the wisent to the Bieszczady mountains began in the spring of 1963, when the decision was made on the construction of an acclimatization enclosure in the Stuposiany Forest District. At that time, the first wisents were brought to the area of the present Stuposiany Forest District, from breeding centers in Niepołomice and Pszczyna. This event should undoubtedly be considered a huge success, because the wisent became reintroduced to the Bieszczady forests. Since the wisents return to the Bieszczady Mountains, foresters take care of them, performing e.g. monitoring of their numbers, structure of the population and its spatial distribution. Wisents living in the Bieszczady Mountains are the only ones in Poland, living in free herds, representatives of the Lowland-Caucasian line, line, with an admixture of genes of the founder of the Caucasian subspecies.

The free-living wisent population in the Bieszczady mountains has been systematically increasing over the last 60 years. During the period of the last 10 years a huge increase in the population occurred from 256 in 2013 to 729 in 2022.

Additionally, 10 individuals live in the exposition enclosure in Muczne. Such a large population of free-living wisents in the Bieszczady mountains exceeds their planned target number. According to the *Program for the protection, breeding, monitoring and research of the Bison bonasus (Linnaeus, 1758) population of the Bieszczady wisent for the years 2015–2025*, based on the current knowledge and taking into account present conditions, existing forest management plans and considering avoiding potential conflicts with the local population, the target number of wisents in the Bieszczady mountains should be at maximum of 400 individuals.

The consequence of the currently excessive number of Bieszczady wisents is the catastrophic health condition of the individuals. Also a number of wisents living in large herds in the Bieszczady Mountains has a very negative impact on the condition of the forest.

The health condition of the Bieszczady wisents is associated with numerous diseases, including tuberculosis, pasteurellosis, and recently with increased intensification of telasiosis. Currently, the elimination of up to 40 individuals with visible disease symptoms is carried out under the permit of GDOŚ (General Directorate for Environmental Protection). In principle, individuals in a very poor health condition are eliminated. GDOŚ does not allow the elimination of individuals as part of the diagnostic culling, which will allow to recognize the health status of free living wisents in the Bieszczady mountains. Eliminating the animals also involves the issue of managing the wisent's carcass. Currently, in Poland, there are still no appropriate developed procedures that could allow the use of wisent meat for consumption purposes.

Damage to forest stands caused by excessively dense wisent populations has become so significant that they threaten the achievement of the overarching goal of preserving forest sustainability. In addition, such dense populations negatively affect the implementation of effective protection of this species, and also contribute to the spread of diseases. (e.g. telasiosis). Currently (June 30, 2022), the area of stands damaged by wisents in the Bieszczady mountains is estimated for approximately 3,700 ha.

The success of the return of the wisent to the Bieszczady almost 60 years ago is now turning into a failure, which shows that without taking decisive steps by the decision-making authorities, the wisents may become extinct in the Bieszczady mountains, as it happened in the 18<sup>th</sup> century.



---

## **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 due to the development of human settlements led to a continuous reduction of the species. After almost 10 years of preparation, the first European bison were released in Germany in 2013. The goal of the project at Rothaar Mountains is to sustainably reintroduce the European bison into the cultural landscape and to maintain a free-ranging herd of about 25 individuals. Until now, there has never been another serious attempt to reintroduce a population of entirely 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. Adapting management also counts for the project's show enclosure, where "ambassadors" of the free-ranging European bison are kept.

Reintroduction of this population to a relatively highly 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, Niemcy**

Żubr (*Bison bonasus*), największy ssak lądowy Europy, był historycznie rozmieszczany niemal na całym kontynencie. Nadmierne pozyskiwanie i rosnąca utrata siedlisk od czasu osiedlenia się człowieka prowadziły do ciągłej redukcji gatunku. Po prawie 10 latach przygotowań w 2013 roku zostały wypuszczone pierwsze żubry w Niemczech. Celem projektu w Górach Rothaar jest trwałe przywrócenie żubrów do krajobrazu kulturowego i utrzymanie wolnego stada liczącego około 25 osobników. Do tej pory nigdy nie podjęto kolejnej poważnej próby przywrócenia populacji całkowicie wolnożyjących żubrów w Europie Zachodniej.

Od czasu wypuszczenia żubra, strategia zarządzania musiała być dostosowana do nowych wymagań, które powstają w trakcie projektu, zwłaszcza biorąc pod uwagę konflikty z użytkowaniem gruntów w regionie. Dostosowanie

zarządzania spowodowało powstanie zagrody pokazowej, w której przebywają „ambasadorowie” żubrów żyjących na wolności.

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

---

## **Digital dermatitis in European bison (*Bison bonasus*): prevalence and treatment with salicylic acid paste under bandage**

**Simone Jucker<sup>1\*</sup>, Maher Alsaad<sup>2</sup>, Adrian Steiner<sup>2</sup>,  
Tatiana Zingre<sup>3</sup>, Sabine Kaessmeyer<sup>3</sup>, Corinne Gurtner<sup>4</sup>,  
Brian Friker<sup>5</sup>, Sabine Brandt<sup>6</sup>, Stefan Hoby<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Berne Animal Park, Bern, Switzerland

<sup>2</sup> Clinic for Ruminants, Vetsuisse Faculty, University of Bern, Switzerland

<sup>3</sup> Institute of Animal Anatomy, Department of Clinical Research and Veterinary Public Health, Vetsuisse Faculty, University of Bern, Switzerland

<sup>4</sup> Institute of Animal Pathology, Department of Infectious Diseases and Pathobiology, Vetsuisse Faculty, University of Bern, Switzerland

<sup>5</sup> Veterinary Public Health Institute, Department of Clinical Research and Veterinary Public Health, Vetsuisse Faculty, University of Bern, Liebefeld, Switzerland

<sup>6</sup> Research Group Oncology, Equine Clinic of Surgery, Departement of Companion Animals and Horses, University of Veterinary Medicine, Vienna, Austria

---

Chronic digital dermatitis (DD) associated with the presence of *Treponema* spp. was recently described for the first time in captive European bison (*Bison bonasus*). DD is characterized by skin inflammation in the distal foot area in various ungulates. For a prevalence estimation of DD in European bison, 120 feet of captive ( $n = 24$ ) and free-living ( $n = 15$ ) animals were photographed and biopsied. The 120 feet sampled for the prevalence assessment came from animals from Switzerland, Germany, Poland, and France. 74% (98/120) showed macroscopical lesions, 74% (98/120) were *Treponema* spp. PCR positive, and in 50% (60/120) *Treponema* spp. could be visualized by fluorescent in situ hybridization (FISH). Interestingly, by electron microscopy, the *Treponema* spp. were detected inside the corneocytes instead of the intercellular spaces, as expected. This study showed that DD associated with *Treponema* spp. is widespread in the examined European bison population.

Additionally, a topical treatment consisting of salicylic acid paste under firm bandages was tested in five animals. Macroscopically, healing of the 15

feet with DD lesions occurred. Before treatment, 17/20 feet were *Treponema* spp. DNA positive by PCR and in 12/20 *Treponema* spp. could be visualized in the stratum corneum by FISH. After treatment, no *Treponema* spp. could be detected neither by PCR nor FISH.

So far, the disease does not seem to have a significant clinical relevance for this species, as no clinical symptoms such as lameness were evident in affected animals. The tested nonantibiotic treatment may be considered as standard for DD affected European bison before transportation.

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

### **Zapalenie skóry palców u żubra (*Bison bonasus*): występowanie i leczenie pastą z kwasu salicylowego pod bandażem**

Przewlekłe zapalenie skóry palców (DD) związane z obecnością *Treponema* spp. zostało niedawno po raz pierwszy opisane u żubra żyjącego w niewoli (*Bison bonasus*). U różnych kopytnych DD charakteryzuje się zapaleniem skóry w dystalnej części nogi. W celu oszacowania częstości występowania DD u żubrów, sfotografowano i wykonano biopsję 120 nóg osobników utrzymywanych w niewoli (n=24) i wolno żyjących (n=15). Próby do badań pobrano w Szwajcarii, Niemczech, Polsce i Francji. W 74% (98/120) prób wykazano zmiany makroskopowe, w 74% (98/120) potwierdzono metodą PCR obecność *Treponema* spp., a w 50% (60/120) *Treponema* spp. mogły być wizualizowane przez fluorescencyjną hybrydyzację in situ (FISH). Co ciekawe, za pomocą mikroskopii elektronowej *Treponema* spp. zgodnie z oczekiwaniami wykryto wewnątrz korneocytów zamiast w przestrzeniach międzykomórkowych. Badanie to wykazało, że DD wiąże się z *Treponema* spp. i jest szeroko rozpowszechnione w badanej populacji żubrów.

Dodatkowo, na pięciu zwierzętach przetestowano miejscowe leczenie w postaci aplikacji pasty z kwasu salicylowego pod mocnymi bandażami. Makroskopowo nastąpiło gojenie 15 nóg ze zmianami DD. Przed leczeniem, w 17/20 nóg potwierdzono metodą PCR obecność *Treponema* spp. a w 12/20 można było uwidocznnić *Treponema* spp. w warstwie rogowej naskórka za pomocą FISH. Po leczeniu nie można było wykryć *Treponema* spp. ani metodą PCR ani FISH.

Jak dotąd choroba nie wydaje się mieć istotnego znaczenia klinicznego dla tego gatunku, ponieważ u zarażonych zwierząt nie zaobserwowano objawów klinicznych, takich jak kulawizna. Testowane leczenie nie antybiotykowe może być traktowane jako standard dla żubrów dotkniętych DD przed transportem.

*Akceptacja badan: Badanie zostało przeprowadzone zgodnie ze szwajcarskimi przepisami dotyczącymi dobrostanu zwierząt i zatwierdzone przez kantonalny urząd weterynaryjny (pozwolenie nr BE 10/2021, 33227).*

---

## Translokacja – próba nowego podejścia do czynnej ochrony żubra w Europie

Arkadiusz Juszczyk<sup>1</sup>, Maria Sobczuk<sup>2</sup>, Magdalena Larska<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Krynki State Forests District, Poland

<sup>2</sup> Department of Animal Genetics and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Poland;

<sup>3</sup> Department of Virology, National Veterinary Research Institute, Puławy, Poland

---

Celem jest prezentacja uwarunkowań skutecznej translokacji wyselekcjonowanych osobników żubra przeprowadzonej na terenie Puszczy Knyszyńskiej zarządzanej przez Nadleśnictwo Krynki.

Wzrost liczebności populacji żubra w Europie jest jednym z istotnych efektów dotychczasowych działań podjętych w celu ochrony gatunku. Wśród nich należy wymienić m.in.: poprawę siedlisk w kompleksach leśnych, poprawę bazy żerowej, tworzenie wodopojów, zapewnienie opieki weterynaryjnej, stały monitoring i poszukiwanie nowych, skutecznych sposobów poprawy dobrostanu żubrów.

W końcu 2021 roku, na świecie żyło ponad 9500 osobników (ponad 7200 w populacjach wolnych), a taka liczebność była m.in. możliwa dzięki kontynuacji projektów ochrony żubra prowadzonych m.in. przez Lasy Państwowe, SGGW i Białowieski Park Narodowy. Warto przy tym zaznaczyć, że każde siedlisko ma swoje ograniczenia. Jednym z istotnych konsekwencji przekroczenia tych ograniczeń jest przegęszczenie populacji żubra, dlatego wciąż istnieje konieczność ograniczania liczby żubrów w obrębie już zajmowanych przez nie obszarów oraz tworzenia subpopulacji na nowych terenach.

Chcemy zaprezentować nowe podejście do translokacji na przykładzie wyselekcjonowanych czterech osobników (jeden samiec, trzy samice) żubra ze stada wolnościowego bytującego na terenie Puszczy Knyszyńskiej (obszar Nadleśnictwa Krynki). W konsekwencji podjętych w dniach 19 i 23 luty 2021 roku działań, z sukcesem przetransportowano wybrane osobniki do Puszczy Rominckiej (oddalonej o 170 km od Nadleśnictwa Krynki), gdzie utworzyły nowe stado. Na skuteczność translokacji miały istotny wpływ: ograniczenie negatywnych bodźców poprzez zastosowanie odpowiednio zaprojektowanej skrzyni do wybudzania żubrów, 3-tygodniowa kwarantanna w zagrodzie na terenie Nadleśnictwa Żednia, zespół przeszkolonych pracowników Lasów Państwowych koordynowany przez lidera przedsięwzięcia, nadzór zespołu nad procesem adaptacji przewożonych osobników we współpracy z pracownikami innych nadleśnictw oraz raportowanie efektów przeprowadzonych translokacji.

## **Translocation – an attempt at a new approach towards the active protection of European bison**

The aim of the presentation is to present the conditions for an effective translocation of selected individuals of the European bison carried out in the Knyszyńska Forest managed by the Krynki Forest District.

One of the significant effects of the measures taken so far to protect the European bison is the increase of its number. These include, among others: improving habitats in forest complexes, improving the feeding base, creating waterholes, providing veterinary care, constant monitoring and searching for new, effective ways to improve the welfare of European bison.

By the end of 2021, over 9500 individuals (over 7200 in free roaming herds) were recorded and this was possible thanks to the continuation of European bison conservation projects carried out, among others by the State Forests, Warsaw University of Life Sciences and the Białowiecki National Park. It is worth noting that each habitat has its limitations. One of the most important is the excessive density of European bison population, therefore there is still a need to reduce the number of animals within the areas already occupied by them and to create subpopulations in new areas.

We present a new approach to translocation on the example of selected four individuals (one male, three females) of European bison from a free-ranging herd in the Knyszyńska Forest (Krynki Forest District). As a result of the actions taken in February 19–23, 2021, the selected individuals were successfully transported to the Romincka Forest (170 km away from the Krynki Forest District), where they created a new herd. The effectiveness of the applied translocation method was significantly influenced by: reducing negative stimuli through the use of a properly designed box to awaken the European bison, a 3-week quarantine in an enclosure in Żednia Forest District, a team of trained employees of the State Forests coordinated by the project leader, supervision of the translocation team over the process of adaptation of translocated individuals in cooperation with employees of other Forest Districts and reporting the effects of performed translocations.

## Parametry rozrodu w stadach żubra *ex situ*

Magda Kaczmarek-Okrój, Wanda Olech

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

Działania na rzecz restytucji żubra przyniosły wymierne efekty. Status gatunku w Czerwonej Księdze Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN) został zmieniony z gatunku narażonego (VU) na gatunek bliski zagrożenia (NT). Dalsze zarządzanie gatunkiem wymaga aktualizacji badań demograficznych. Celem pracy było obliczenie parametrów rozrodu współczesnej populacji żubrów *ex situ*. Analizę przeprowadzono w 8 wybranych stadach, w latach 1998–2017, na podstawie informacji zawartych w Księdze Rodowodowej Żubrów. Analizowanymi cechami były: wiek pierwszego wycielenia, długość okresu między wycieleniami, współczynnik płodności oraz liczba i płeć urodzonego potomstwa. Samice żubra rodzą potomstwo od 3. do 23. roku życia. Większość samic urodziła pierwsze cielę w 4. (36,2%), następnie w 5. i 6. roku życia (ogółem: 51,4%). W populacji *ex situ* badanej w przeszłości wyraźnie dominował udział samic, które po raz pierwszy wycieliły się w 4. roku życia (53,9%) oraz mniejszy był udział pierwszych wycieleń w 5. i 6. roku życia (ogółem: 36,5%). Odwrócenie tej proporcji zaobserwowano we współczesnej populacji. Średnia liczba cieląt przypadających na jedną samicę wyniosła 9,2 (SD = 3,08). Płodność najstarszych samic, mierzona liczbą potomstwa w ciągu całego życia zawiera się w przedziale 7–14 osobników. Współczynnik płodności wyniósł: 58,43% (SD = 21,33). Najwyższe współczynniki płodności odnotowano w stadach najmniejszych, co wiązało się z maksymalizacją rozrodu w celu zapewnienia ich ciągłości. Średnia długość okresów między wycieleniami wyniosła 15,51 miesiąca (SD = 5,84). Rozkład płci przy urodzeniu we wszystkich stadach ogółem (samce 48,65% i samice: 51,35%), nie różnił się istotnie od stosunku 1:1 ( $\chi^2 = 0,731$ ,  $p=0,383$ ). Również w przypadku 7 z 8 stad rozkład był zgodny z oczekiwanym. Wykazano nasilenie rozchwiania sezonowości rozrodu oraz skutki działań hodowców w obniżeniu parametrów rozrodu. W rezerwach, jeśli pozwala na to ich infrastruktura, samce są oddzielane w okresie rozrodczym. W efekcie wzrasta wiek pierwszego wycielenia samic.



## Reproduction parameters in *ex situ* wisent herds

Actions aimed at restitution of the European bison have resulted in tangible effects. Status of the species in the Red List of the International Union for Conservation of Nature (IUCN) has been changed from a vulnerable (VU) to a near-threatened (NT). Further management of the species requires updating the results of demographic research. The aim of this study was the analysis of reproduction data on the European bison population kept in selected enclosures. The analysis was carried out for period between years 1998–2017 on the basis of the information from the European Bison Pedigree Book on 8 selected herds. The traits analyzed were the age of the first calving, the length of the period between calvings, the fertility and the number and sex of the born offspring. Females of European bison give birth to offspring from the age of 3 up to the age of 23 years. Most females gave birth to their first calf in the 4<sup>th</sup> year of life (36.2%), then in 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> years of life taken together (51.4%). In the *ex situ* population examined in the past, there is also a clearly dominant share of females calving for the first time in the 4<sup>th</sup> year of life (53.9%) and a smaller share of the first calving in the 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> years of life (total: 36.5%). A reversal of this proportion was observed in the present population. The mean number of calves per one female was 9.2 (SD = 3.08). Lifetime fertility of the oldest females from the present population is within the range of 7–14 individuals. The fertility rate was: 58.43% (SD = 21.33). The highest fertility rates were recorded in smallest herds, which was related to maximizing reproduction in order to ensure their continuity. The mean length of the interval between calving was 15.51 months (SD = 5.84). The sex distribution at birth within all herds in total (males 48.65% and females: 51.35%), did not differ significantly from 1:1 ratio ( $\chi^2 = 0.731$ ,  $p = 0.383$ ). Also for 7 from 8 herds, the sex distribution was like expected. An intensification of the phenomenon of unstable reproduction seasonality and the effects of breeders' activities aimed at lowering the parameters of reproduction were proved. Currently, the practice of separating males during the breeding season is observed among breeders. In reserves, if their infrastructure allows it, males are separated during the rutting period. As a result, the age of first calving of females increases.

---

## Izolacja *Moraxella* spp. od żubrów z Puszczy Białowieskiej

Agnieszka Kędrak-Jabłońska<sup>1</sup>, Sylwia Budniak<sup>1</sup>,  
Elwira Plis-Kuprianowicz<sup>2</sup>, Michał K. Krzysiak<sup>2,3</sup>, Magdalena Larska<sup>4</sup>,  
Krzysztof Szulowski<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Microbiology, National Veterinary Research Institute, Puławy, Poland

<sup>2</sup> Białowieża National Park, Białowieża, Poland

<sup>3</sup> Institute of Forest Sciences, Faculty of Civil Engineering and Environmental Sciences, Białystok University of Technology, Białystok, Poland

<sup>4</sup> Department of Virology, National Veterinary Research Institute, Puławy, Poland

---

Monitoring zdrowia zwierząt wolno żyjących, w tym gatunków podlegających ochronie, takich jak żubr, jest istotnym elementem identyfikacji nowych zagrożeń i transmisji patogenów. Kontakt zwierząt ze środowiskiem, w którym obecne są inne zwierzęta zarówno dzikie, jak i domowe, a także człowiek, powoduje narażenie na czynniki chorobotwórcze. Bakterie z rodzaju *Moraxella* wywołują głównie infekcje narządu wzroku, a rzadziej schorzenia ogólnoustrojowe zarówno u zwierząt, jak i ludzi. *M. bovis*, *M. bovoculi* i *M. ovis* są izolowane z przypadków zapalenia spojówek, zapalenia rogówki lub owrzodzeń, prowadzących do uszkodzeń gałki ocznej a nawet ślepoty, u bydła, koni i owiec. Inne gatunki tego rodzaju, takie jak *M. lacunata*, *M. nonliquefaciens* i *M. osleonensis*, bywają izolowane z przypadków infekcji narządu wzroku u ludzi.

Materiał do badań stanowiły wymazy z oczu pochodzące od 16 żubrów z populacji Puszczy Białowieskiej z lat 2021–2022. Próbkę do badań bakteriologicznych posiewano na agar z dodatkiem 5% krwi końskiej oraz podłoże McConkeya. Identyfikację wyizolowanych szczepów przeprowadzano na podstawie właściwości morfologicznych i biochemicznych testem API 20NE (bioMérieux). Dokonano także identyfikacji szczepów przy użyciu techniki MALDI-TOF MS (Bruker).

W badaniach bakteriologicznych od trzech żubrów wyizolowano szczepy podejrzane o przynależność do rodzaju *Moraxella*. Stwierdzono, że badane szczepy to bakterie kształtu kulistego, Gram-ujemne, które wytwarzają katalazę i oksydazę. Według profilu biochemicznego w teście API 20NE szczepy należały do rodzaju *Moraxella*. Następnie techniką MALDI-TOF MS dwa szczepy, które nie rosły na podłożu MacConkeya zidentyfikowano jako *M. bovoculi*, a jeden szczep wykazujący wzrost na tym podłożu jako *M. osleonensis*. U obu zwierząt, od których wyizolowano *M. bovoculi* nie stwierdzono zmian klinicznych oczu, z kolei u żubra, od którego wyosobniono *M. osleonensis* występowały zmiany w gałkach ocznych.

Przeprowadzone badania pozwoliły na stwierdzenie, w wymazach z oczu pochodzących od żubrów z populacji Puszczy Białowieskiej, obecności szczepów rodzaju *Moraxella* mogących być przyczyną infekcji narządu wzroku. Z uwagi na to, przy problemach z utratą wzroku u żubrów, infekcje *Moraxella* spp. powinny być brane pod uwagę w diagnostyce różnicowej.

### **Isolation of *Moraxella* spp. from European bison from Białowieska Forest**

Monitoring of health of free-living animals, including protected species such as European bison, is an important element in the identification of new threats and pathogen transmission. Contact of animals with the environment in which other animals, both wild and domestic, as well as humans, are present, causes exposure to pathogens. The bacteria of the genus *Moraxella* mainly cause ocular infections and, less frequently, systemic diseases in both animals and humans. *M. bovis*, *M. bovoculi* and *M. ovis* are isolated from cases of conjunctivitis, keratitis or ulceration leading to ocular rupture and even blindness in cattle, horses and sheep. Other species of this genus, such as *M. lacunata*, *M. nonliquefaciens* and *M. osleonensis*, are isolated from cases of ocular infections in humans.

The material for the examination were the ocular swabs of 16 European bison from Białowieska Forest from years 2021–2022. Samples for bacteriological examinations were cultured on agar with 5% horse blood and MacConkey agar. Identification of isolated strains was performed on basis of morphological and biochemical characteristics using API 20NE (bioMérieux). Identification of strains was also done using the MALDI-TOF MS (Bruker).

In bacteriological studies, strains suspected of belonging to the genus *Moraxella* were isolated from three European bison. The examined strains were found to be coccoid, Gram-negative, which produced catalase and oxidase. According to the biochemical profile in the API 20NE, the strains belonged to the genus *Moraxella*. Next, using MALDI-TOF MS, two isolates that did not grow on MacConkey agar were identified as *M. bovoculi* and one strain growing on this medium was identified as *M. osleonensis*. In both animals from which *M. bovoculi* was isolated, no clinical changes in the eyes were found, while in the European bison from which *M. osleonensis* was isolated, there were changes in the eyes.

The conducted studies allowed to confirm the presence of strains of the genus *Moraxella* in ocular swabs from European bison from Białowieska Forest population may be the cause of ocular infections. Due to this, in the case of problems with loss of vision in European bison, infections with *Moraxella* spp. should be taken into account in the differential diagnosis.

---

## Parasitological monitoring of European bison (*Bison bonasus*) in the wild and in an enclosure from central Lithuania

Artūras Kibiša<sup>1</sup>, Algimantas Paulauskas<sup>1</sup>, Emilija Kučinskaitė<sup>2</sup>,  
Zoja Miknienė<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Biology, Faculty of Natural Sciences, Vytautas Magnus University, Kaunas, Lithuania

<sup>2</sup> Large Animal Clinic, Veterinary Academy, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania

---

European bison, is listed not only in Lithuanian but also in the international Red Book. Until the 16<sup>th</sup> century, European bison were widespread throughout Europe, living in rare deciduous and mixed forests, steppes, mountains. Since their restitution it is important to ensure their health. Among health problems are infections with gastrointestinal parasites which can be controlled. Common parasites in European bison include gastrointestinal and lung nematodes, liver (*Fasciola hepatica*), tapeworms.

This study compared the occurrence of *Bison bonasus* parasite infestation in four areas Central Lithuanian forests in different seasons. The study including captive and free ranging European bison.

The faecal samples were collected in the forests of Central Lithuania in 2021–2022, as well as from wisents living in the enclosure in Northern Lithuania. Parasites were detected in different samples using McMaster and Baermann methods.

The *Strongyle* type, *Nematodirus* sp., *Strongyloides* spp., *Trichuris* sp., *Moniezia* spp., *Eimeria* spp. and *Fasciola hepatica* eggs have been identified. The the level of parasitic infection in free ranging European bison did not cause clinical symptoms. However there were differences between captive and free ranging wisents. *Fasciola hepatica* parasites were found in the captive wisent.

### Monitoring parazytologiczny żubra (*Bison bonasus*) na wolności i w zagrodzie ze środkowej Litwy

Żubr, wymieniony jest nie tylko w litewskiej, ale także w międzynarodowej Czerwonej Księdze. Do XVI wieku żubry były szeroko rozpowszechnione w całej Europie, żyjąc w rzadkich lasach liściastych i mieszanych, stepach, górach. Od czasu ich restytucji ważnym jest, aby zadbać o ich zdrowie. Wśród problemów zdrowotnych, które mogą być kontrolowane jest występowanie pasożytów przewodu

pokarmowego. Powszechnymi pasożytami u żubrów są nicienie żołądkowo-jelitowe i płucne, wątroby (*Fasciola hepatica*), tasiemce.

W pracy porównano występowanie inwazji pasożytów *Bison bonasus* na czterech obszarach lasów środkowej Litwy w różnych porach roku. Badanie obejmowało żubry żyjące w zagrodzie i w wolnych stadach.

Próbki kału pobrano w lasach Litwy środkowej w latach 2021–2022, a także od żubrów żyjących w zagrodzie na północy kraju. Pasożyty wykrywano w różnych próbkach metodami Macmastera i Baermanna.

Zostały zidentyfikowane następujące gatunki *Strongyle*, *Nematodirus* spp., *Strongyloides* spp., *Trichuris* sp., *Moniezia* spp., *Eimeria* spp. oraz jaja *Fasciola hepatica*. Poziom zarażenia żubrów z wolnych stad nie powodował objawów klinicznych. Potwierdzono różnicę między próbami pochodzącymi z wolności i zagrody. Pasożyty *Fasciola hepatica* znaleziono u żubrów żyjących w zagrodzie.

---

## **Efficacy of a Butorphanol, Zolazepam, and Tiletamine, and Detomidine combination for immobilization of wild wisent in the mobile trap**

**Artūras Kibiša<sup>1</sup>, Algimantas Paulauskas<sup>1</sup>, Donata Mikalauskienė<sup>2</sup>,  
Zoja Miknienė<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Department of Biology, Faculty of Natural Sciences, Vytautas Magnus University, Kaunas, Lithuania

<sup>2</sup> Large Animal Clinic, Veterinary Academy, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania

---

Decreased access to potent narcotics for wildlife applications in Lithuania, has stimulated the need to explore alternative drug combinations for immobilization. A combination of xylazine, butorphanol, azaperone, and detomidine hydrochloride (BAD) has been used for some wildlife species in others countries, but information on its use for wild wisents is limited. We conducted field trials using BAD, in conjunction with atipamezole as antagonists (if it was needed), and the mobile trap, for reversible field immobilization of wisents. Wisents were transported for about 120 km after drug immobilization, and released into specially prepared enclosures. All wisents recovered from anaesthesia. The mean time of deep sedation was 12.65 min. The mobile traps with sedated wisents were loaded into a trailer and were transported to specially prepared enclosures. The drug combination provided good immobilization, good sedation during transportation and successful recovery after. Future clinical research should evaluate physiologic responses to BAD, which

were outside the scope of our study (e.g., blood analysis, serum analysis). It would be good to continue this experiment, especially in used the mobile trap.

### **Skuteczność kombinacji Butorfanol, Zolazepam, Tiletamina oraz Detomidyna w unieruchomieniu wolno żyjących żubrów przy użyciu przenośnej pułapki**

Zmniejszony dostęp do silnych narkotyków do zastosowań na dzikich zwierzętach na Litwie spowodował potrzebę poszukiwania alternatywnych kombinacji leków do ich unieruchamiania. Kombinację ksylazyny, butorfanolu, azaperonu i chlorowodoru detomidyny (BAD) stosowano w przypadku niektórych gatunków dzikich zwierząt w innych krajach, ale informacje na temat jej stosowania w przypadku żubrów są ograniczone. Przeprowadziliśmy badania terenowe z użyciem BAD w połączeniu z atipamezolem jako antagonistą (jeśli było to konieczne) oraz pułapką ruchomą do unieruchomienia żubrów w terenie. Żubry po immobilizacji zostały przetransportowane około 120 km i wypuszczone do specjalnie przygotowanej zagrody. Wszystkie żubry wybudziły się po anestezji. Średni czas głębokiej sedacji wynosił 12,65 min. Mobilne pułapki z uspionymi żubrami zostały załadowane do przyczepy i przetransportowane do specjalnie przygotowanej zagrody. Połączenie leków zapewniało dobre unieruchomienie, efektywne uspokojenie podczas transportu i regenerację po wybudzeniu. Przyszłe badania kliniczne powinny dotyczyć odpowiedzi fizjologicznych na BAD, które wykraczały poza zakres naszego badania (np. analiza krwi, analiza surowicy). Wskazana byłaby kontynuacja tych badań, zwłaszcza przy użyciu mobilnej pułapki.



---

## Ocena ryzyka transmisji chorób między żubrem i bydłem domowym

Daniel Klich<sup>1\*</sup>, Anna Didkowska<sup>2</sup>, Anna Pyziel-Serafin<sup>2</sup>,  
Magdalena Perlińska-Teresiak<sup>1</sup>, Aleksandra Wołoszyn-Gałęza<sup>3</sup>,  
Krzysztof Żoch<sup>4</sup>, Wanda Olech<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Animal Genetic and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

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

<sup>3</sup> Museum and Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences, Ustrzyki Dolne, Poland

<sup>4</sup> Borki State Forest District, Kruklanki, Poland

---

Istnieje wiele przykładów przenoszenia chorób między żubrami a innymi zwierzętami. Aby poznać ryzyko transmisji chorób, poddano badaniom ankietowym hodowców z okolic bytowania czterech dużych populacji żubra we wschodniej Polsce. Przeprowadzono łącznie 208 ankiet, minimum 50 w każdym rejonie badań, w których pytano o obserwowane kontakty między żubrami a bydłem oraz o potencjalne zagrożenia dla ludzi oraz bydła.

Łącznie 37% hodowców zgłosiło potencjalne kontakty żubra z bydłem. Nawet na terenach, gdzie żubry żyją głównie w kompleksie leśnym, czyli w Puszczy Boreckiej, istnieje ryzyko transmisji chorób między żubrami i bydłem. W Puszczy Białowieskiej i Bieszczadach istnieje większe ryzyko przenoszenia chorób niż w puszczach Boreckiej i Knyszyńskiej. Najczęściej obserwowany był pośredni kontakt (obecność na tych samych pastwiskach), głównie w Bieszczadach. Najczęściej kontakty bezpośrednie zaobserwowano w Puszczy Białowieskiej. Potencjalne kontakty żubra z bydłem zależały od odległości pastwisk od zabudowań. Co więcej, potencjalne kontakty żubra z bydłem mogą wystąpić przez cały rok, nie tylko wiosną i latem. Wśród zagrożeń dla bydła hodowcy wskazali przede wszystkim ryzyko przeniesienia choroby (43% wskazań) oraz agresję ze strony żubrów (24,4% wskazań). Odnośnie zagrożenia dla człowieka, wszyscy hodowcy, którzy odpowiedzieli na to pytanie, obawiali się agresji ze strony żubrów.

Stwierdzono, że w Puszczy Białowieskiej istnieje większe ryzyko transmisji chorób wirusowych (częstsze kontakty bezpośrednie), a w przypadku Bieszczad występuje większe prawdopodobieństwo transmisji chorób pasożytniczych. Możliwe jest zminimalizowanie ryzyka przenoszenia chorób między żubrem a bydłem poprzez zmianę praktyk gospodarowania zarówno bydłem, jak i populacją żubra. Jednym z ważnych mechanizmów jest utrzymywanie

pastwisk jak najbliżej osad i skrócenie okresu wypasu bydła na pastwiskach. Ryzyko jest jednak znacznie większe, jeśli populacje żubrów są duże, a rozprzestrzenianie się osobników poza kompleksy leśne staje się normą.

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

## **An assessment of risk of disease transmission between European bison and cattle**

There are several examples of disease transmission between European bison and other animals. To verify the risk of disease transmission, we surveyed breeders from the vicinity of four large wisent populations in eastern Poland. We conducted a total of 208 questionnaires, a minimum of 50 in each study area, in which we asked about observed contacts between wisents and cattle and potential threats to human and cattle.

In general, 37% of breeders reported potential contacts between European bison and cattle. Even in the areas where the European bison live mainly inside the forest complex, i.e., in the Borecka Forest, there is a risk of disease transmission from cattle. In the Białowieska Forest and the Bieszczady Mountains there is a higher risk of disease transmission than in the Borecka and Knyszyńska Forests. Indirect potential contact (sharing pastures) was most frequently reported, mainly in Bieszczady Mountains. The highest frequency of direct contacts was observed in the Białowieska Forest. The potential contacts of European bison with cattle depended on the distance of cattle pastures from human settlements. Moreover, contact between European bison and cattle is possible throughout the year, not only in spring and summer. Among the threats to cattle, breeders primarily indicated the risk of disease transmission (43% of responses) and aggression from European bison (24.4% of responses). With respect to humans, all of the breeders who responded to this question feared aggression from European bison.

We concluded that, in the Białowieska Forest, the risk of viral disease transmission is higher (more direct contacts), and in the case of the Bieszczady Mountains, the probability of parasitic diseases is higher. It is possible to minimize the risk of disease transmission between wisents and cattle by changing management practices for both cattle and European bison. One important mechanism is to keep grazing areas as close to settlements as possible and to reduce the time cattle graze on pastures. However, the risk is much greater if European bison populations are large and their dispersal beyond forest complexes becomes the norm.

*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]*

---

## Studium zagrożeń zdrowia żubrów na przykładzie monitoringu epizootycznego

Michał K. Krzysiak<sup>1,2</sup>, Elwira Plis-Kuprianowicz<sup>1</sup>, Jarosław Tomana<sup>1</sup>,  
Magdalena Larska<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Białowieża National Park, Białowieża, Poland

<sup>2</sup> Institute of Forest Sciences, Faculty of Civil Engineering and Environmental Sciences, Białystok University of Technology, Białystok, Poland

<sup>3</sup> Department of Virology, National Veterinary Research Institute, Puławy, Poland

---

Żubr (*Bison bonasus*) to największy ssak lądowy Europy. Jego populacja w okresie ostatnich 20. lat zwiększyła się trzykrotnie. W 2000 roku na świecie żyło 2864 żubry, z czego 717 w Polsce. W 2020 roku światowa populacja żubra wzrosła do 9111 osobników. Pomimo rosnącej populacji, status tego gatunku określany jest przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody (IUCN) jako bliski zagrożeniu (od 2020 r., wcześniej jako narażony na wyginiecie). Liczba żubrów w wolnej populacji Puszczy Białowieskiej, wzrosła z 456. w 2008 r. do 779. osobników, zaobserwowanych podczas inwentaryzacji na początku 2022 r. Ze względu na ograniczoną pojemność siedliska, ponad 300 żubrów regularnie opuszcza teren puszczy, szukając pokarmu na polach uprawnych i blisko siedlisk ludzkich.

Żubr należy do zwierząt żyjących w środowisku leśnym. Jego głównym pokarmem są trawy i zioła. Znaczna część osobników w stadach wolno żyjących w celu zdobycia pożywienia wychodzi poza obszar leśny, najczęściej na przylegające do kompleksu leśnego łąki lub pola uprawne. Do kontaktów z ludźmi i zwierzętami gospodarskimi dochodzi coraz częściej. Migracja żubrów nie tylko powoduje konflikty związane z niszczeniem upraw, ale może stanowić potencjalne zagrożenie epidemiologiczne. Wszystkie polskie populacje żubrów żyją na terenach, które bezpośrednio przylegają do obszarów prowadzenia działalności rolniczej. Nieuniknione jest więc przenikanie się obszarów wykorzystywanych przez żubry z terenami, na których prowadzi się intensywną hodowlę zwierząt gospodarskich. Wpływ antropopresji na siedliska żubrowe może powodować wzrost ryzyka transmisji czynników zakaźnych od ludzi i zwierząt gospodarskich (z ang. *spill-over*) lub w odwrotnym kierunku (*spill-back*).

Taki wzrost populacji żubra możliwy był również dzięki przemieszczaniu zwierząt do nowych miejsc i tworzenia kolejnych subpopulacji. W ciągu ostatnich 20. lat w Europie powstały 53 nowe hodowle i stada wolno żyjące. W Polsce w przeciągu ostatnich kilku lat także pojawiły się nowe hodowle

w Nadleśnictwie Augustów (woj. podlaskie), w Lasach Janowskich (woj. lubelskie) i w Nadleśnictwie Gołdap (woj. warmińsko-mazurskie). Dlatego wiedza na temat zagrożeń chorobami u żubrów stanowi ważny wkład w ochronę gatunku, ale również jest istotna dla poznania jego roli jako potencjalnego rezerwuaru chorób zoonotycznych, endemicznych, czy nowo pojawiających się (*emerging*).

W latach 2008–2021 prowadzono szerokie badania związane z rozprzestrzenieniem chorób zakaźnych i inwazyjnych w populacjach żubrów w Polsce, w tym z uwzględnieniem czynników zoonotycznych. Zaowocowało to poszerzeniem wiedzy na temat rozprzestrzenienia w populacji żubrów wybranych czynników zakaźnych i inwazyjnych z uwzględnieniem tych, które mogą zagrażać także człowiekowi, co w XXI wieku ma kluczowe znaczenie, nie tylko dla ochrony gatunkowej zwierząt rzadkich, ale także w ochronie zdrowia publicznego. Globalizacja, w tym niekontrolowane przewożenie zwierząt (bardzo często przymyt zwierząt egzotycznych o nieznanym statusie epizootycznym), a także masowe przemieszczanie się ludzi (często również poza kontrolą), może spowodować pojawienie się odzwierzęcych epidemii. Istotne są również intensywne zmiany w środowisku naturalnym tj. ocieplenie klimatu, ograniczanie zasobów środowiska naturalnego dla zwierząt wolno żyjących i poszerzenie strefy kontaktu (*interface*). Wraz ze zmianami klimatycznymi w naszej części Europy, coraz częściej opisywane są również zakażenia patogenami przenoszonymi przez wektory tj. stawonogi (kleszcze, muchówki, komary). Przykładem może być pojawienie się u żubrów w Polsce zakażeń wirusem choroby niebieskiego języka (BTV) i wirusem Schmallenberg (SBV) przenoszonych przez kuczmany z rodzaju *Culicoides* spp., czy ostatnio nagłośnionego medialnie problemu inwazji pasożytem przenoszonym przez muchy, *Thelazia* spp. u bieszczadzskich żubrów. Rozprzestrzenianiu się chorób wśród żubrów wolno żyjących sprzyja również specyficzna biologia gatunku. Żubry w okresie letnim tworzą grupy liczące do kilkunastu osobników bytujące głównie w obszarach leśnych, trzymając się z dala od siedlisk ludzkich. Jednak, w okresie zimowym następuje koncentracja mniejszych grup do stad liczących nawet ponad 100 osobników przebywających przez wiele tygodni na ograniczonym terenie, często poza środowiskiem leśnym. Obserwowane zmiany w środowisku powodują zachwianie równowagi w tzw. triadzie epidemiologicznej. Zainteresowanie znaczeniem zwierząt wolno żyjących w rozprzestrzenianiu chorób w ostatnich kilkunastu latach istotnie wzrosło. Zwierzęta dzikie są ważnym elementem w koncepcji Jednego Zdrowia (*One Health*), gdzie nadzór nad nimi jest istotnym elementem ochrony zdrowia publicznego. Przykładem może być pojawianie się nowych zagrożeń. W 2019 roku zaczęła się największa jak dotychczas pandemia SARS-CoV-2, której

skutki zdrowotne i ekonomiczne wciąż odczuwamy, a którego pierwotnym źródłem i rezerwuarem były prawdopodobnie nietoperze.

Zakażenia i inwazje czynnikami, które mają potencjał zoonotyczny to coraz bardziej poważny problem, ponieważ rozwój międzynarodowego handlu, nadmiernej eksploatacji środowiska naturalnego oraz turystyki, także tej lokalnej, w powiązaniu z np. nieodpowiedzialnym wabieniem zwierząt wolno żyjących, jako „atrakcji” polegających na obserwowaniu tychże zwierząt i wykonywaniu im np. zdjęć. Ponadto zwierzęta wolno żyjące coraz częściej trafiają na tereny zamieszkiwane przez ludzi i inwentarz gospodarski oraz towarzyszący.

Krażenie patogenów pomiędzy populacjami zwierząt wolno żyjących i udomowionych oraz ludźmi to wyzwania, które muszą realizować epidemiolodzy zarówno zajmujący się medycyną ludzką, jak i weterynaryjną. Zarządzanie populacjami zwierząt chronionych oparte na monitoringu zdrowia i minimalizowaniu zagrożeń chorobami zakaźnymi i inwazyjnymi, to podstawa na terenach tak zurbanizowanych jak Polska. Nie ma możliwości oddzielenia świata ludzi i zwierząt udomowionych od świata przyrody. Dlatego istotna jest współpraca pomiędzy lekarzami weterynarii i służbami ochrony przyrody, które powinny czerpać jak najwięcej informacji na temat zarządzania populacją w oparciu o ochronę zdrowia chronionego gatunku, ale także zdrowia publicznego. Ponieważ gruźlica to poważna przewlekła choroba zarówno ludzi, jaki i żubrów, uzasadnione jest prowadzenie stałego monitoringu tej jednostki chorobowej zarówno przyżyciowo (przy immobilizacjach), jak i *post mortem*. Ważne wydaje się także, aby na terenach, gdzie enzootycznie utrzymuje się inwazja motylicy, nie spożywać surowej wody pobieranej bezpośrednio z naturalnych cieków wodnych. Taką wodę należy uzdatniać lub przynajmniej przegotować, a rośliny zbierane w lesie zawsze należy dobrze umyć. Wysoka seroprewalencja zakażeń wirusem kleszczowego zapalenia mózgu u żubrów oraz dość liczne zachorowania na tę jednostkę chorobową wśród ludzi w północno-wschodniej Polsce potwierdzają konieczność stałego zabezpieczenia pracowników służby leśnej i służby parków narodowych repelentami przeciwko stawonogom, a także prowadzenie profilaktycznych szczepień ochronnych.

### **Study on European bison health risks on the example of epizootic monitoring**

The European bison (*Bison bonasus*) is the largest terrestrial mammal in Europe. Its population has tripled over the last 20 years (European Bison Pedigree Book, 2000–2021). In 2000, there were 2,864 E. bison in the world, 717 of them in Poland. In 2020, the global E. bison population increased to 9,111 individuals. Despite

the growing E. bison population, the status of this species is described by the International Union for Conservation of Nature (IUCN) as near threatened (from 2020, previous: as vulnerable to extinction). The number of European bison in the free roaming population of the Białowieża Forest, with which I have been associated for thirteen years, increased from 456 in 2008 to 779 individuals observed during the inventory at the beginning of 2022. Due to the limited capacity of the habitat, more than 300 E. bison regularly leave the area of the forest, looking for food in cultivated fields and close to human settlements.

The E. bison belongs to the animals living in the forest environment. Its main food is grasses and herbs. A significant part of individuals in free-living herds, in order to obtain food, go beyond the forest area, most often onto meadows or arable fields adjacent to the forest complex. Contact with people and farm animals occurs more and more often. The migration of E. bison not only causes conflicts related to the damages, but can also pose a potential epidemiological threat. All Polish E. bison populations live in areas that are directly adjacent to the areas of agricultural activity. It is therefore inevitable that the areas used by the E. bison will penetrate the areas where intensive livestock farming is carried out. The impact of anthropopression on E. bison habitats may increase the risk of transmission of infectious agents from humans and farm animals (spill-over) or in the opposite direction (spill-back).

Such population increase was also possible thanks to the relocation of European bison to new places and the creation of new subpopulations. Over the past 20 years, 53 new enclosures and free-living herds have been established in Europe. In Poland, in the last three years, new herds have also appeared in the Augustowska Forest (Podlaskie voivodship), Janowskie Forests (Lubelskie voivodship) and in the Gołdap Forest District (Warmińsko-Mazurskie voivodship). Therefore, the knowledge on the threats of diseases in European bison is crucial for the protection of the species, but it is also important for understanding its role as a potential reservoir of zoonotic, endemic or emerging diseases.

In the years 2008–2021, I conducted extensive research related to the spread of infectious and invasive diseases in the populations of E. bison in Poland, with particular emphasis on zoonotic factors. Their completion resulted in broadening the knowledge on the spread of selected infectious and invasive agents in the E. bison population, with particular emphasis on those that may also pose a threat to humans, which in the 21<sup>st</sup> century is of key importance, not only for the protection of species of rare animals, but also for the protection of public health. Globalization, uncontrolled transport of animals (very often smuggling of exotic animals of unknown epizootic status), as well as mass movements of people (often also out of control), could cause another, e.g. animal epidemic. Intensive changes in the natural environment are also important, i.e. climate warming, limiting



natural environment resources for free-living animals and extending the contact zone (interface). Along with climate change in our part of Europe, infections with vector-borne pathogens, such as arthropods (ticks, flies, mosquitoes), are also described more and more often. An example may be the occurrence of infections with bluetongue virus (BTV) and Schmallenberg virus (SBV) in Poland, transmitted by the bushmen of the genus *Culicoides* spp., or the recently publicized problem of infestation with the parasite transmitted by flies, *Thelazia* spp. in Bieszczady. The specific biology of the species also favors the spread of diseases among free-living E. bison. In summer, European bison form groups of up to a dozen individuals living mainly in forest areas, staying away from human habitats. However, in winter, smaller groups are concentrated into herds of up to 100 individuals staying for many weeks in a limited area, often outside the forest environment. The interest in the importance of free-living animals in spreading diseases has increased significantly in the last dozen or so years. Wild animals are an important element in the One Health concept, where their supervision is an important component of public health protection. An example would be the emergence of new threats. In 2019, the largest SARS-CoV-2 pandemic to date began, the health and economic effects of which we are still experiencing, and the original source and reservoir of which were probably bats.

Infections and invasions with agents that have a zoonotic potential are an increasingly serious problem, because the development of international trade, overexploitation of the natural environment and tourism, including local tourism, in connection with e.g. irresponsible watching of free-living animals as “attractions” consisting in observing these animals and taking pictures of them, for example. In addition, free-living animals more and more often find their way to areas inhabited by people and the livestock. Such observations prompted me to start research on common threats to the symbol of Polish nature protection – the European bison and its caretaker – man.

The circulation of pathogens between free-living and domesticated animal populations and humans are challenges that epidemiologists in both human and veterinary medicine must meet. Managing populations of protected animals based on health monitoring and minimizing the risks of infectious and invasive diseases is the basis in urbanized areas such as Poland. It is impossible to separate the world of humans and domesticated animals from the world of nature. Therefore, cooperation between veterinarians and nature protection services is important, as they should obtain as much information as possible on population management based on the protection of the health of the protected species, as well as public health. Since tuberculosis is a serious chronic disease of both people and E. bison, it is justified to carry out constant monitoring of this disease both *in vivo* (during immobilization) and *post mortem*. It also seems important not to consume raw

water taken directly from natural watercourses in areas with enzootic persistent infestation. Such water should be treated or at least boiled, and plants harvested in the forest should always be washed well. The high seroprevalence of tick-borne encephalitis virus infections in E. bison and quite numerous cases of this disease among people in north-eastern Poland confirm the need to constantly protect forest and national park staff with arthropod repellents, as well as preventive vaccinations.

---

## Powrót żubra do Lasów Janowskich

Waldemar Kuśmierczyk

Janów Lubelski State Forest District, Poland

---

Po 300, 400, a może 500 latach..., tego nie wiemy ale jedno jest pewne, że dzień 19 stycznia 2021 roku zapisał się na kartach historii Nadleśnictwa – żubry wróciły do Lasów Janowskich. Tego, ważnego dla ochrony żubra w Polsce, dnia do Lasów Janowskich przywieziono pierwsze dwa żubry, które dały początek wolnościowemu stadu założycielskiemu. Aktualnie składa się ono z 8 osobników pochodzących z populacji bytującej w Puszczy Boreckiej oraz z rezerwatu Żubrowisko w Nadleśnictwie Kobiór.

Wsiedlenie stada odbyło się w ramach projektu „Kompleksowa ochrona żubra w Polsce”, do którego nadleśnictwo przystąpiło w czerwcu 2019 roku. Zadanie miało na celu utrzymanie stabilności i bezpieczeństwa gatunku w kraju zgodnie ze strategią polegającą na tworzeniu wielu, ale stosunkowo niewielkich stad ze z góry założoną liczebnością docelową. W Lasach Janowskich jest ona zakładana na 30–40 zwierząt.

Początkowo żubry zostały wsiedlone do zagrody adaptacyjnej o powierzchni ok. 1 ha, gdzie aklimatyzowały się przez około miesiąc. Następnie wypuszczono je na wolność, gdzie przez większą część roku same zaopatrują się w pokarm.

W celu zwiększenia powierzchni bazy żerowej stada w tutejszych lasach odtworzono blisko 30 hektarów śródleśnych polan, łąk i pastwisk. Wlicza się w to także około 5 ha łąk, które są dzierżawione od mieszkańców na potrzeby gatunku. Tereny te są corocznie wykaszane, zapewniając optymalne warunki żerowania i dając zróżnicowany, obfity pokarm. Dla zwiększenia bazy pokarmowej nadleśnictwo zagospodarowało także 8 ha linii oddziałowych wysiewając na nich naprzemiennie zboże ozime i grykę, co przyczynia się do przeciwdziałania wychodzeniu przez żubry poza obręb kompleksu leśnego.

Aby zapewnić stadu odpowiednie warunki do bytowania, w okresie zimowym prowadzone jest dokarmianie. Zwierzęta są pod stałą opieką weterynaryjną, w ramach której m.in. pobierane są próby do badań parazytologicznych.

Obecnie stado zadomowiło się już w tutejszych lasach i przebywa głównie na terenie dwóch leśnictw, a centrum zajmowanego arealu stanowią tereny otwarte nad rzeką Rakowa. Lasy Janowskie, jako duży, zwarty i mało zaludniony obszar leśny z licznymi ciekami wodnymi oraz dużą ilością łąk śródleśnych wydają się być dobrym miejscem do bytowania stada żubrów. Zwierzęta unikają kontaktu z ludźmi i jak do tej pory nie wychodziły poza zwarty kompleks leśny, dzięki czemu nie przysparzały żadnych konfliktów w gospodarce rolnej.

Wsiadlenie stada stało się okazją do promocji Lasów Janowskich, które są z roku na rok coraz bardziej znane i chętniej odwiedzane. Realizacja projektu ochrony żubra przez nadleśnictwo jest także jednym z przykładów, jak łączyć gospodarkę leśną z ochroną walorów przyrodniczych i zachowaniem chronionych gatunków.

### **The return of European bison to Janowskie Forests**

After 300, 400, or maybe 500 years..., we do not know it, but one thing is certain that January 19, 2021 was recorded in the history of the Forest District – the European bison returned to the Janowskie Forests. On that day, important for the protection of European bison in Poland, the first two animals arrived to the Janowskie Forests and started the free roaming herd. Presently the herd consists of 8 individuals from the population roaming in the Borecka Forest and the Żubrowisko reserve in the Kobiór Forest District.

The herd was reintroduced as part of the project “Complex protection of the European bison in Poland”, which the Forest District joined in June 2019. The task was to maintain the stability and safety of the species in the country in accordance with the Strategy of creating many, but relatively small, herds with a predetermined target size. In the Janowskie Forests the target is established for 30–40 animals.

Initially, animals were kept for about a month in an acclimatization enclosure with an area of ca. 1 ha. Then they were released to forest, where they could find feed and shelter.

In order to increase the area of the feed base, nearly 30 hectares of mid-forest clearings, meadows and pastures have been restored. This also includes about 5 ha of meadows, which are leased from residents. These areas are mowed every year, ensuring optimal feeding conditions with varied, abundant forage. The Forest District also developed 8 hectares of branch lines, sowing alternately winter grain and buckwheat, which contributes to preventing the European bison from going beyond the forest complex.

In order to provide the herd with appropriate living conditions, supplementation feeding is carried out in the winter. The animals are under constant veterinary care, including samples collection for parasitological checking.

Currently, the herd has already established itself in the local forests and lives mainly in the area of two forest parts, and the center of the occupied area is the open areas on the Rakowa river. Janowskie Forests, as a large, compact and sparsely populated forest area with numerous watercourses and a large number of mid-forest meadows, seem to be a good habitat for a herd of European bison. The animals avoid contact with people and so far have not gone beyond the dense forest complex, so they did not cause any damages.

Introducing the herd became an opportunity to promote Janowskie Forests, which are more and more known and more willingly visited every year. The implementation of the European bison protection project by the Forest District is also one of the examples how to combine forest management with the protection of natural values and protected species.

---

## **The comparison of the genetic variability between Lithuanian and Polish European bison populations**

**Romualdas Lapickis<sup>1</sup>, Loreta Griciuvienė<sup>1</sup>, Artūras Kibiša<sup>1</sup>,  
Wanda Olech<sup>2</sup>, Algimantas Paulauskas<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Department of Biology, Faculty of Natural Sciences, Vytautas Magnus University, Kaunas, Lithuania

<sup>2</sup> Department of Animal Genetic and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

---

The European bison species was nearly extinct by the end of WW I<sup>st</sup> with the few individuals left alive in the enclosures and zoos. The recovery of European bison in Lithuania started in 1969 in Panevėžys district municipality based on Prioksko-Terrasny reserve individuals, Russia. Restitution of European bison in Poland started 40 years earlier and was based on animals imported from enclosures. This study was conducted based on polymerase chain reaction of 13 microsatellite primers (BTJAB1, BOVIRBP, BM6438, BM2830, TGLA122, ETH10, BM1225, BM1818, BM723, ETH121, TGLA53, HEL9, TGLA227). The comparative genetic analyses on European bison were performed on 63 individuals. Individuals from Belarus, Germany and Sweden were also included in the research. The results showed that Lithuanian European bison subpopulations genetically differ from other individuals of different locations. Analyzed individuals from each location shows

a tendency to grouping. The principal coordinate analysis as well as structure analysis revealed that Lithuanian subpopulations trend to form a cluster which is genetically distinct comparing to analyzed individuals of European bison from Poland.

### **Porównanie zmienności genetycznej między litewską i polską populacją żubrów**

Pod koniec I wojny światowej żubr wyginął w naturze, jedynie w zagrodach i ogrodach zoologicznych pozostało kilka żywych osobników. Restytucję żubra na Litwie rozpoczęto w 1969 r. w rejonie Poniewieży przez dowieszenie osobników z rezerwatu Prioksko-Terrasny w Rosji. Restytucja żubrów w Polsce rozpoczęła się 40 lat wcześniej i opierała się na sprowadzeniu kilku osobników z niewoli. Badanie przeprowadzono w oparciu o reakcję łańcuchową polimerazy 13 starterów mikrosatelitarnych (BTJAB1, BOVIRBP, BM6438, BM2830, TGLA122, ETH10, BM1225, BM1818, BM723, ETH121, TGLA53, HEL9, TGLA227). Porównawcze analizy genetyczne żubrów przeprowadzono na 63 osobnikach. Badaniami objęto także osobniki z Białorusi, Niemiec i Szwecji. Wyniki wskazały, że subpopulacja litewskich żubrów różni się genetycznie od innych w bytujących różnych lokalizacjach. Analizowane osobniki z każdej lokalizacji wykazują tendencję do grupowania się. Analiza głównych współrzędnych oraz analiza struktury wykazała, że subpopulacje litewskie mają tendencję do tworzenia klastrów odrębnych genetycznie w porównaniu do analizowanych osobników polskich żubrów.

---

## **Ekoimmunologia stosowana: wykorzystywanie narzędzi immunologicznych do ochrony żubra**

**Magdalena Larska<sup>1</sup>, Michał K. Krzysiak<sup>2,3</sup>, Małgorzata Pomorska-Mól<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Department of Virology, National Veterinary Research Institute, Puławy, Poland

<sup>2</sup> Białowieża National Park, Białowieża, Poland

<sup>3</sup> Institute of Forest Sciences, Faculty of Civil Engineering and Environmental Sciences, Białystok University of Technology, Białystok, Poland

<sup>4</sup> Department of Preclinical Sciences and Infectious Diseases, Faculty of Veterinary Medicine and Animal Sciences, Poznan University of Life Sciences, Poznan, Poland

---

Ekoimmunologia (makroimmunologia) jest nową dziedziną nauki, która służy do opisywania zdolności funkcji immunologicznych osobników i populacji w kontekście różnych środowisk. Mimo, że procesy odpowiedzi immunologicznej na infekcje i inwazje patogenami są uwarunkowane genetycznie, może dojść do zmian fenotypowych, gdzie reakcja organizmu będzie różna

w zależności od różnych czynników abiotycznych, biotycznych, czy antropopresyjnych środowiska. Dodatkowo również cechy osobnicze oraz różna presja ekspozycji na patogeny, w tym szczególnie pasożyty powoduje, że naturalna bariera ochronna organizmu może ulegać modyfikacjom, prowadząc do choroby w określonej grupie, czy populacji organizmów. Wraz ze wzrostem liczby żubrów na świecie, tworzeniem nowych metapopulacji w różnych środowiskach, ich kondycja zdrowotna zależna będzie od możliwości adaptacji. Szukając możliwości zastosowania wskaźników określających sprawność i wytrzymałość (*resilience*) układu immunologicznego żubrów w populacjach charakteryzujących się odmiennymi zmiennymi indywidualnymi i populacyjnymi przeanalizowaliśmy szereg biomarkerów. Dowiedliśmy już, że wybrane białka ostrej fazy mogą być traktowane jako pomocnicze narzędzie prognostyczne w ocenie stanu zdrowia żubrów (Pomorska-Mol *et al.* 2022). Stężenie haptoglobiny i surowiczego amyloidu A w surowicy żubrów było istotnie wyższe u zwierząt eliminowanych ze względu na zły stan zdrowia w odniesieniu do żubrów klinicznie zdrowych. Dokonaliśmy również wstępnej analizy i ustaliliśmy dane referencyjne dla immunoglobulin klas: G, M i A u żubrów w różnym wieku (Pomorska-Mol *et al.* 2020). Kolejną badaną przez nas grupą były cytokiny (interleukiny: IL-1, IL-4, IL-6, IL-8 i IL-10; czynnik martwicy nowotworów – TNF $\alpha$ ; oraz interferon IFN $\gamma$ ) – substancje wydzielane przez komórki układu immunologicznego, które odpowiadają za komunikację pomiędzy nimi oraz reakcje komórek odpornościowych na wniknięcie do organizmu patogenu i dalsze losy zakażenia. Ogromny potencjał ekoimmunologii opiera się na określeniu związku funkcjonowania układu odpornościowego z rozwojem choroby w różnych warunkach środowiskowych i indywidualnego zróżnicowania wpływającego na dynamikę chorób w dzikich populacjach, a szczególnie w zakresie ochrony zagrożonych gatunków w obliczu nowych (*emerging*) i powracających (*re-emerging*) patogenów, a także w zakresie poprawy wykrywania i zarządzania pojawiającymi się potencjalnymi chorobami odzwierzęcymi.

### **Applied ecoimmunology: using immunological tools to protect the European bison**

Ecoimmunology (macroimmunology) is a novel field of science that is used to describe the ability of the immune functions of individuals and populations in the context of different environments. Although, the processes of immune response to infection and invasion by pathogens are genetically determined, phenotypic variations occur, where the response of an organism will vary according to different abiotic, biotic, or anthropogenic factors of the habitat. In addition, also individual characteristics and different pressures of exposure to pathogens,



especially parasites, mean that an organism's natural protective barrier may be modified, leading to disease in a particular group or population of organisms. As the number of European bison increases worldwide and new metapopulations are created in different environments, their health will depend on their ability to adapt. Seeking to apply indicators of the fitness and resilience of the European bison immune system in populations characterised by different individual and population variables, we analysed a number of biomarkers. We have already demonstrated that selected acute-phase proteins can be used as an auxiliary prognostic tool in the assessment of European bison health (Pomorska-Mol *et al.* 2022). Serum haptoglobin and serum amyloid A concentrations in European bison were significantly higher in animals eliminated due to poor health with respect to clinically healthy wisents. We also performed a preliminary analysis and established reference data for immunoglobulin classes G, M and A in European bison of different ages (Pomorska-Mol *et al.* 2020). Another studied group of biomarkers was cytokines (interleukins: IL-1, IL-4, IL-6, IL-8 and IL-10; tumour necrosis factor – TNF $\alpha$ ; and interferon IFN $\gamma$ ) – substances secreted by the immune system cells that are responsible for their communication and reaction to pathogen entry and further infection development. The great potential of ecoimmunology is based on identifying the relationship of immune system function to disease development under different environmental conditions and individual variation influencing disease dynamics in wild populations, and particularly for the protection of endangered species in the face of emerging and re-emerging pathogens, as well as for improving the detection and management of emerging potential zoonotic diseases.

*Pomorska-Mól M. et al 2020. J Immunol Res. :2614317.*

*Pomorska-Mól M. et al. 2022. BMC Vet Res.;18:28.*

---

## **The dynamics of the number of European bison in the Lviv Oblast (Ukraine)**

**Oksana Maryskevych**

Institute of Ecology of the Carpathians, NAN of Ukraine, Lviv, Ukraine

---

The first attempt to reintroduce the European bison to the Lviv Oblast was made in the 1960s, and further actions were continued until the 1980s. They led to the creation of the Skolska mountain subpopulation in the Skolivske Beskydy Mts. (Ukrainian Carpathians) and the Lopatynska plain subpopulation in the Brody forest inspectorate (Małe Polesie). According to the data of the Regional Directorate of State Forests in Lviv, the first reintroduction

reached its peak in 1985, when the European bison population size was 43 individuals, of which 27 in the Skolivska subpopulation and 14 in the Lopatynska subpopulation. In the early 2000s, the number of European bison in the Lviv Oblast, due to various natural (diseases) and anthropogenic (mainly poaching) factors dropped to 24. In 2005, the Skolivska European bison subpopulation disappeared.

The second stage of reintroduction of the European bison in the oblast took place in 2009–2010: in the case of the Skole subpopulation by supplementing it with 11 European bison brought from Germany and Austria, and in the case of the Lopatynska subpopulation by supplementing it with 12 European bison brought from Vinnytsia, where the largest Uladivska subpopulation in Ukraine has survived. The dynamics of the number of these two subpopulations is characterized by very high increase rates – in the last 12 years their total number increased from 34 to 137 individuals: in the case of Skolivska subpopulation from 10 to 39, and in the case of Lopatynska subpopulation from 24 to 98 individuals. The population growth rate in these two subpopulations is about 13–17% per year and is the highest among all European bison populations in Ukraine.

According to the last report on the analysis and prospects for the survival of the European bison in Ukraine (Smagol 2022), the numbers of European bison in 7 Ukrainian subpopulations (Cumanska, Uladivska, Zaliska, Lopatynska, Konotopska, Bukovinska and Skolivska) accounted for 379 individuals. In the Lviv Oblast, which covers 3.5% of the total area of the country, at the beginning of 2022, one third of the total number of Ukrainian European bison was observed. This indicator may currently be higher due to the threats to the European bison subpopulations living in the north and east of Ukraine, caused by the armed aggression of the Russian Federation.

### **Dynamika liczebności żubrów w obwodzie lwowskim (Ukraina)**

Pierwszą próbę reintrodukcji żubra na tereny obwodu lwowskiego podjęto już w roku 1960, a kolejne działania kontynuowano aż do 1980 roku. Doprowadziły one do utworzenia górskiej subpopulacji Skoliwskiej w Beskidach Skoliwskich (Karpaty Ukraińskie) oraz nizinnej subpopulacji Łopatyńskiej w nadleśnictwie Brody (Małe Polesie). Według danych RDLP we Lwowie pierwsza reintrodukcja osiągnęła swój szczyt w 1985 r., gdy liczebność populacji żubrów wynosiła 43 osobniki, z czego 27 w populacji Skoliwskiej oraz 14 w Łopatyńskiej. Na początku lat 2000 liczebność żubrów w obwodzie lwowskim na skutek różnych czynników naturalnych (choroby) i antropogenicznych (przede wszystkim kłusownictwo) spadła do 24. W 2005 r. Skoliwska subpopulacja żubra zanikła.

Realizacja drugiego etapu reintrodukcji żubra na terenach obwodu miała miejsce w latach 2009–2010: w przypadku subpopulacji Skoliwskiej przez wsiedlenie 11 żubrów przywiezionych z Niemiec i Austrii, a w przypadku subpopulacji Łopatyńskiej przez jej uzupełnienie o 12 żubrów przywiezionych z Winnicy, gdzie do tej pory utrzymała się najliczebniejsza w Ukrainie Uladiwska subpopulacja żubra. Dynamika liczebności tych dwóch subpopulacji charakteryzuje się bardzo wysokimi wskaźnikami wzrostu – w ciągu ostatnich 12 lat ich łączna liczebność wzrosła z 34 do 137 osobników: w przypadku Skoliwskiej z 10 do 39, Łopatyńskiej z 24 do 98 osobników. Przyrost naturalny w tych dwóch subpopulacjach wynosi około 13–17% rocznie i jest najwyższy wśród wszystkich populacji żubra w Ukrainie.

Według ostatniego raportu dotyczącego analizy i perspektyw zachowania żubra w Ukrainie (Smagol 2022) liczebność 7 ukraińskich subpopulacji (Cumańska, Uladiwska, Zaliska, Łopatyńska, Konotopska, Bukowińska oraz Skolska) wynosiła 379 osobników. Na terenie obwodu lwowskiego zajmującego 3,5% ogólnej powierzchni kraju na początku 2022 r. zaobserwowano występowanie jednej trzeciej ogólnej liczby żubrów Ukrainy. Ten wskaźnik może obecnie być wyższy w związku z zagrożeniami dla subpopulacji żubrów bytujących na północy i wschodzie Ukrainy, spowodowanymi przez zbrojną agresję Federacji Rosyjskiej.

---

## Ocena realizacji projektu „Kompleksowa ochrona żubra w Polsce” na przykładzie Nadleśnictwa Białowieża

Sławomir Mioduszeowski<sup>1</sup>, Tomasz Ginszt<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Białowieża State Forests District, Białowieża, Poland

<sup>2</sup> Institute of Forest Sciences, Faculty of Civil Engineering and Environmental Sciences, Białystok University of Technology, Białystok, Poland

---

W 1919 roku w Puszczy Białowieskiej zginął ostatni dziko żyjący żubr. Dziesięć lat później, dzięki staraniom przyrodników, naukowców, leśników i wielu innych grup, z ogromnym poparciem całego społeczeństwa, żubry wróciły do puszczy. Program restytucji tego gatunku trwa od wielu lat i przynosi wymierne efekty. Dzisiaj liczebność króla białowieskich ostępów, według stanu na dzień 31 grudnia 2021 r. szacowana była w rejonie Puszczy Białowieskiej na 779 osobników (na podstawie danych BPN). Mimo to żubry wciąż są gatunkiem zagrożonym, który trzeba monitorować i wspierać. Stąd obecnie trwa kolejny już wielkoskalowy projekt ochrony tego gatunku „Kompleksowa ochrona żubra w Polsce”, w który zaangażowane są puszczańskie nadleśnictwa, w tym Nadleśnictwo Białowieża.

W ramach opieki nad stadem żubrów na terenie Nadleśnictwa Białowieża realizowany jest szereg czynnych działań. Zimą oraz wczesną wiosną prowadzona jest akcja zimowego dokarmiania żubrów. Przez kilka miesięcy żubry otrzymują karmę, w skład której wchodzi: siano, sianokiszonka, buraki pastewne, owies oraz makro – i mikroelementy zawarte w lizawkach solnych. Karma jest wykładana w stałych miejscach, do których zwierzęta zdążyły się już przyzwyczaić i regularnie je odwiedzają. Celem tego działania jest ułatwienie przetrwania żubrom zimy w okresie ograniczonej dostępności pokarmu oraz zmniejszenie szkód w polach uprawnych w otoczeniu puszczy. Dzięki temu rośnie szansa, że żubry wciąż będą pozytywnie postrzegane przez okoliczne społeczeństwo.

Późną wiosną wykonywane są czyszczenia miejsc zimowego dokarmiania, co ma na celu: mechaniczne usunięcie pozostałości karmy, która nie została zjedzona przez żubry w okresie zimowym oraz usunięcie odchodów z otoczenia paśników i brogów, który może być wektorem m. in. pasożytów. Przy brogach i paśnikach zwierzęta w okresie jesienno-zimowym przebywają licznie i przez wiele dni, dlatego utrzymanie higieny tych miejsc jest bardzo ważne.

Od czerwca do sierpnia zagospodarowywane są łąki, zlokalizowane na polanach śródleśnych, z których gromadzone jest siano do zimowego dokarmiania żubrów. Zebrane siano magazynowane jest w specjalnie zbudowanych w tym celu brogach.

Elementem ochrony żubra w Nadleśnictwie Białowieża jest także infrastruktura (m.in. brogi), którą trzeba stworzyć i w miarę potrzeb konserwować oraz naprawiać. Ostatnie cztery brogi wybudowano w 2020 roku, w ramach projektu „Kompleksowa ochrona żubra w Polsce”. W ramach dalszych działań w roku bieżącym wzniesione będą kolejne cztery. Budując brogi poprawimy infrastrukturę techniczną do bezpośredniej obsługi stada żubrów, co przekłada się na warunki ich bytowania.

W ramach realizowanego projektu zakupiono także drobny sprzęt do bezpośredniej obsługi stada żubrów, np. widły, pilarkę do udrażniania dróg oraz fotonapędzany aparat fotograficzny do dokumentacji bezpośrednich spotkań z żubrem.

Aktualnie, na podstawie inwentaryzacji przeprowadzonej w dniach 25 i 26 stycznia br. na terenie Nadleśnictwa Białowieża zinwentaryzowano odpowiednio 57 i 64 żubry. Ze względu na łagodny przebieg zimy, średnią koncentrację żubrów przy miejscach dokarmiania, przedstawione liczby nie oddają pełnej populacji bytującej na terenie nadleśnictwa. Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że żubry chętnie korzystają z koszonych łąk i wykładanej w okresie zimowym karmy.

Każdy rok przynosi nowe doświadczenia, a opieka nad stadem żubrów jest to doświadczenie bezcenne. Kontynuacja czynnych działań w ramach projektów dotyczących ochrony żubra jest niezbędna do właściwej ochrony tego gatunku. Bez wsparcia naukowego i finansowego dotychczasowe osiągnięcia nie byłyby możliwe.

### **The assessment of the „Complex protection of the European bison in Poland” project effects in the Białowieża Forest District**

In 1919, the last wild European bison died in the Białowieża Forest. Ten years later, thanks to the efforts of naturalists, scientists, foresters and many other groups, with the huge support of the entire society, the European bison returned to the Białowieża Forest. The restitution program of this species has been continued for many years and brings very good results. Today, the number of the king of the Białowieża Forest, on December 31, 2021, was estimated at 779 individuals within the total area of the Białowieża Forest (based on the Białowieża National Park data). Nevertheless, the European bison is still an endangered species that needs to be monitored and supported. Therefore, subsequent large-scale project for the protection of this species is currently underway “Complex protection of the European bison in Poland”, in which forest districts are involved, including the Białowieża Forest District.

As part of the care for the European bison herd in the Białowieża Forest District, a number of activities is implemented. In winter and early spring, a feeding action is carried out. For several months, animals receive: hay, hay silage, fodder beets, oats and macro – and microelements contained in salt licks. The food is laid out in regular places to which the animals have already got used to, and they visit them regularly. The aim of the above-mentioned action is to facilitate the survival of European bison in the period of limited availability of food and to reduce damage to cultivated fields in the vicinity of the forest. Thanks to this, the chance that the European bison will still be positively perceived by the society, increases.

In the late spring, the winter feeding places are cleaned. Food residues not eaten by animals in the winter, as well as the animals droppings are mechanically removed, since they can be vectors of, among others, parasites. In the autumn and winter, animals stay near the stacks and feeders in large numbers for many days, therefore it is very important to maintain the hygiene of these places.

From June to August, meadows are managed, located in mid-forest clearings, from which hay is collected for winter feeding of European bison. The collected hay is stored in specially built stacks.

An element of protection the European bison in the Białowieża Forest District is also the infrastructure (including hay stacks) that must be created and, if

necessary, maintained and repaired. The last four stacks were built in 2020 as part of the project “Complex protection of the European bison in Poland”. As a part of further activities, four more will be built this year. By building hay stacks, we will improve the technical infrastructure for the direct handling of the European bison herd, which translates into their living conditions.

As a part of the project, small equipment for the direct handling of the European bison herd was also purchased, e.g. forks, a chainsaw for clearing roads, photo-traps and a camera for documenting direct meetings with the European bison.

Currently, on the basis of the inventory carried out on 25 and 26 January this year, 57 and 64 European bison were recorded in the Białowieża Forest District, respectively. Due to the mild course of winter and the average concentration of European bison at the feeding sites, the presented figures do not reflect the total population living in the forest district. The experience shows so far that the European bison eagerly use the mowed meadows and the food placed for them in the winter.

Each year brings new experiences, and caring for an European bison herd is an invaluable experience. The continuation of management under the projects related to the protection of the European bison is necessary for the proper protection of this species. Without scientific and financial support, the achievements obtained so far would not be possible.

---

## **European bison in Spain – present status of the species and its future**

**Fernando Morán Castillo**

European bison Conservation Center of Spain

---

Activities towards restitution of European bison in Spain have started in October 2009 and their main idea was to increase the population in Spain with a simple motto; “more European bison in more places”. First project was initiated in 16.5 hectare enclosure in San Cebrián de Mudá, where 7 European bison were transported from Poland in June 2010. Following projects were conducted always with the advice and sometimes with financing of European Bison Conservation Center of Spain. In last 12 years E. bison population in Spain increased from 41 to 159 animals, but there were also three years with high mortality, partly caused by bad management or mistakes. The number of females is twice as large as males. Recently, an annual number of births is around 12, but during the whole reported period 105 calves were born.



At present, European bison occur in 19 herds, from them 6 are semi-free in enclosures of large size – their total area is above 3100 hectares. In year 2022 five new large places (ca 16,000 ha) are considered to join activities towards the European bison conservation.

In Spain, due to the Animal Health Legislation (AHL) European bison is considered as cattle. This means, that animals should be individually identified and at least one annual check for tuberculosis and brucellosis is obligatory. If any individual will be positive to any of these diseases, it will be eliminated. This regulation does not help in implementation of new projects, but at least the administrative procedure is clear and the same all over the country. For required sampling we plan to use a mechanic chute to avoid the chemical immobilization. The result of this experiment will be very important for the development of new projects. Also a possibility to commercially use the meat of individuals selected for conservation reasons (e.g. management, density, genetic aspects) has appeared. We expect that this new possibility will counter balance negative effects of more complicated veterinary regulations.

European bison Conservation Center of Spain has changed in 2021 the national policy towards European bison conservation, from assisting to all projects into selection of only those concerning large areas where animals can live in semi-free conditions. Therefore larger herds and a visible increase of the area dedicated to the management of European bison can be expected in the coming years in Spain.

As soon as the new Government, elected in 2023, will be operative, EBCC of Spain will ask again for improving the legal status of the European bison in order to make easier new conservation projects development, not only in semi-free but also in completely free roaming herds.

It is important to point out, that for this spectacular development of European bison population in Spain, crucial was the international cooperation and support – mainly thanks to the Polish State Forests the transport of over 50 animals from Poland was organized. Animals came from Pszczyna, Golucho, Baltow, Niepolomice, Białowieża. Also support was given by PWN and Kraansvlak project.

### **Żubr w Hiszpanii – aktualny stan i przyszłość gatunku**

Zwiększanie populacji żubra w Hiszpanii rozpoczęło się w październiku 2009 roku, a głównym założeniem było proste motto: „więcej żubrów w większej liczbie miejsc”. Pierwszym projektem, z zagrodą o powierzchni 16,5 hektara był San Cebrián de Mudá, do którego w czerwcu 2010 r. przywieziono z Polski 7 żubrów. Później powstawały inne projekty, zawsze za radą, a czasem z finansowaniem

Centrum Ochrony Żubra w Hiszpanii. W ciągu ostatnich 12 lat populacja żubra w Hiszpanii wzrosła z 41 do 159 zwierząt, ale przez trzy lata odnotowano wysoką śmiertelność, częściowo spowodowaną złym zarządzaniem lub błędami. Liczba samic jest dwukrotnie większa niż samców. W ostatnich latach rodzi się około 12 cieląt, ale w całym omawianym okresie urodziło się ich 105. Aktualnie żubry żyją w 19 stadach, z czego w 6 półwolnych w dużych zagrodach – łączna powierzchnia przekracza 3100 ha. W 2022 roku rozpoczęcie hodowli żubrów planowane jest na pięciu nowych dużych obszarach (ok. 16 tys. ha).

W Hiszpanii, ze względu na przepisy w zakresie zdrowia zwierząt (AHL), żubry są uznawane za bydło. Oznacza to, że zwierzęta powinny być indywidualnie znakowane i obowiązkowa jest corocznie co najmniej jedna kontrola na gruźlicę i brucelozę. Jeśli osobnik uzyska pozytywny wynik testu na którąkolwiek z tych chorób to zostanie wyeliminowany. AHL nie pomaga w realizacji nowych projektów, ale przynajmniej procedura administracyjna jest jasna i jednakowa dla całego kraju. Do pobierania wymaganych próbek planujemy użyć poskrom mechaniczny, aby uniknąć chemicznej immobilizacji, a wyniki tego eksperymentu będą bardzo ważne dla rozwoju nowych projektów. Pojawiła się również możliwość wykorzystania mięsa od wyselekcjonowanych z powodów ochrony stada osobników (np. zagęszczenie, aspekty genetyczne). Spodziewamy się, że ta nowa możliwość zrównoważy negatywne efekty bardziej skomplikowanych przepisów weterynaryjnych.

Centrum Ochrony Żubra w Hiszpanii zmieniło w 2021 r. politykę ochrony żubrów i koncentruje się tylko na projektach prowadzonych na dużych obszarach, na których gatunek może być utrzymywany w półwolnych stadach, zatem w kolejnych latach spodziewamy się w Hiszpanii wzrostu powierzchni przeznaczonej do utrzymywania żubrów i liczby zwierząt.

Gdy, utworzony po wyborach w 2023 roku, nowy rząd zacznie działać EBCC of Spain będzie wnioskować o poprawę prawnego statusu żubra jako gatunku, aby wspierać rozwój nowych projektów ochrony, nie tylko w półwolnych ale w całkowicie wolnych stadach.

Ważne jest aby wspomnieć, że do rozwoju populacji żubra w Hiszpanii przyczyniła się międzynarodowa współpraca – głównie dzięki polskim Lasom Państwowym był zorganizowany transport ponad 50 żubrów z Polski, osobników z Pszczyny, Gołuchowa, Bałtowa, Niepołomic i Białowieży. Również nowe osobniki przyjechały dzięki wsparciu PWN w Holandii i hodowli w Kraansvlak.

---

## Szkody w prywatnych gospodarstwach jako przyczyna konfliktu żubra z człowiekiem w Bieszczadach

Angelika Nieszczęła, Daniel Klich, Wanda Olech

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

---

Interakcje pomiędzy człowiekiem, a zwierzętami są obecnie często omawianym zagadnieniem w związku z powstawaniem konfliktu. Jedną z przyczyn konfliktu między człowiekiem a zwierzętami mogą być szkody w uprawach. Różne środki minimalizujące, takie jak gradzenie upraw, dokarmianie zwierząt, odstraszenie zwierząt odgłosami drapieżników czy stosowanie repelentów nie są powszechne. Niszczenie upraw przez żubry powoduje wzrost poziomu konfliktu i choć nadal większość społeczności lokalnej pozytywnie postrzega żubra to widoczny jest spadek tolerancji dla reintrodukcji gatunku. Konflikt ten może w przyszłości wpłynąć na skuteczność ochrony gatunkowej.

Badania przeprowadzono na terenie bytowania zachodniej części bieszczadzkiej populacji żubra, w czterech gminach (Baligród, Komańcza, Lesko, Zagórz). Dane zostały zebrane metodą ankiet bezpośrednich. Łącznie zebrano 113 ankiet od mieszkańców 18 miejscowości. Wszystkie wybrane miejscowości leżą w obrębie lub w bliskiej odległości od areału bytowania żubrów. Badania zostały przeprowadzone jesienią 2021 roku.

Stwierdzono, że najczęstszymi rodzajami uszkodzeń były uszkodzenia drzew w lasach (36%) oraz żerowanie na uprawach zbóż (39%). Większość szkód występowała wiosną (54%) a drugim sezonem była zima (30%). Jedynie 25% szkód zostało zgłoszonych do Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Rzeszowie. Ponad połowa respondentów miała wcześniejsze złe negatywne doświadczenia w związku z procedurą uzyskania odszkodowania. W odpowiedzi na pytanie „Jaki ma Pan/Pani stosunek do żubra?” większość osób podawała odpowiedź „dobry” (33%), natomiast 29% respondentów miało złą i bardzo złą opinię. Wystąpienie szkód wpływało na opinię o tym gatunku. Brak akceptacji widoczny był również w odpowiedzi na pytanie „Czy populacja żubra w Bieszczadach jest na odpowiednim poziomie?”. Najczęściej wskazywane odpowiedzi to: populacja żubra powinna być zdecydowanie mniejsza (33%) oraz populacja żubra powinna być mniejsza (31%). Podsumowując można stwierdzić narastanie poziomu konfliktu spowodowane zbyt już liczną populacją żubra w tym rejonie.

## **Damage to private farms as a reason for a wisent – human conflict in the Bieszczady Mountains**

Human and wildlife interactions are now a frequently discussed issue in connection with the emergence of conflict. One of the causes of conflict between humans and animals may be damage to crops. Various mitigation measures, such as fencing crops, feeding the animals, scaring the animals away with the sounds of predators or the use of repellents are not common. Destruction of crops by wisents increases the level of conflict, and although the majority of the local community still has a positive perception of the wisent, a decrease in tolerance for the reintroduction of the species is visible. This conflict may affect the effectiveness of species protection in the future.

The research was carried out in the home range of the western part of the Bieszczady wisent population, in four communes (Baligród, Komańcza, Lesko, Zagórz). The data were collected by method of direct questionnaires. In total, 113 questionnaires were collected from the inhabitants of 18 villages. All selected localities are placed within or in proximity to the wisent home ranges. The research was conducted in the fall of 2021.

It was found that the most common types of damage were damages to trees in forests (36%) and foraging on cereal crops (39%). Most of the damages occurred in spring (54%) and the second season was winter (30%). Only 25% of the damages were reported to the Regional Directorate for Environmental Protection in Rzeszów. More than half of the respondents had a previous negative experience with the compensation procedure. In response to the question “What is your attitude towards the wisent?” most of the respondents gave the answer “good” (33%), while 29% of the respondents had a bad and very bad opinion. The occurrence of the damages influenced the opinion about this species. The lack of acceptance was also visible in the answer to the question “Is the wisent population in the Bieszczady Mountains at the appropriate level?”. The most frequently indicated answers are: the wisent population should be much smaller (33%) and the wisent population should be smaller (31%). Summing up, it can be stated that the level of conflict is increasing due to the already excessive population of the wisent in this area.

*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]*

## Diagnostyka serologiczna w kierunku *Mycoplasma bovis* i BTV w polskich populacjach żubra (*Bison bonasus*) w latach 2018–2022

Magdalena Nowak<sup>1</sup>, Anna Didkowska<sup>1</sup>, Daniel Klich<sup>2</sup>, Krzysztof Anusz<sup>1</sup>,  
Wanda Olech<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Department of Animal Genetic and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

Monitoring zdrowia żubrów (*Bison bonasus*) jest jednym z istotnych elementów restytucji tego gatunku. Wśród chorób, których objawy związane są z układem oddechowym, w ostatnich latach najczęściej badań zostało poświęconych gruźlicy bydłej, która stanowi istotne zagrożenie dla żubra. Jednak nie tylko *Mycobacterium caprae* czy *Mycobacterium bovis* mogą wywoływać objawy kliniczne związane z układem oddechowym. Celem pracy było przebadanie polskiej populacji żubrów w kierunku dwóch patogenów: *Mycoplasma bovis* oraz BTV (ang. Bluetongue virus).

W latach 2018–2022 pobrano krew od 299 żubrów (163 krów, 136 byków) w wieku od 3 miesięcy do 25 lat (średnia 6,26). Uzyskane surowice zbadano komercyjnymi testami serologicznymi przeznaczonymi dla bydła: INGEZIM BTV DR (Immunologia y genetica aplicada, S.A., Hiszpania) (n=299) oraz Monoscreen Ab ELISA *Mycoplasma bovis* (Bio-X Diagnostics S.A., Belgia) (n=180). Testy przeprowadzono zgodnie z wytycznymi od producenta. Wyniki poddano analizie statystycznej.

W teście serologicznym w kierunku BTV uzyskano 13.04% (39/299) dodatnich wyników, a w kierunku *Mycoplasma* spp. 3.33% (6/180). Uzyskane wyniki wskazują, że obecnie *Mycoplasma* spp. nie stanowi szczególnego zagrożenia dla żubrów, potwierdzając tym samym wyniki poprzednich badań w tym zakresie. Mając na uwadze, że u bizonów (*Bison bison*) występowały epizootcje z wysoką śmiertelnością należy kontynuować monitoring. W analizie statystycznej wykazano, że częstość występowania przeciwciał przeciwko BTV u żubrów jest znacznie wyższa w Puszczy Białowieskiej i Puszczy Knyszyńskiej w porównaniu do innych populacji wolnościowych (Bieszczady i Puszcza Borecka) oraz żubrów utrzymywanych w zagrodach. Ponadto, ryzyko wystąpienia przeciwciał rośnie z wiekiem, a trend był szczególnie widoczny w populacjach z wysoką seroprewalencją. Wyniki badań w kierunku BTV potwierdziły tendencję wykazaną przez innych autorów we wcześniejszych

latach i pokazują, że trend występowania osobników serododatnich w północno-wschodnich populacjach się utrzymuje. Mimo, że nie odnotowano do tej pory u żubrów objawów wynikających z zakażenia BTW, istotne jest dalsze monitorowanie choroby.

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

### **Serological diagnosis for *Mycoplasma bovis* and BTW in the Polish populations of European bison (*Bison bonasus*) in 2018–2022**

Monitoring the health of the European bison (*Bison bonasus*) is one of the crucial factors in the efforts of this species restitution. Among the diseases which symptoms are related to the respiratory system, in recent years most research has been devoted to bovine tuberculosis, which is a significant threat to the European bison. However, not only *Mycobacterium caprae* or *Mycobacterium bovis* can cause clinical symptoms related to the respiratory system. The aim of the study was to test the European bison population for two pathogens: *Mycoplasma bovis* and BTW (Bluetongue virus).

In 2018–2022, blood was collected from 299 European bison (163 cows, 136 bulls), aged 3 months to 25 years (6.26 mean). The obtained sera were tested with commercial serological tests dedicated to cattle: INGEZIM BTW DR (Inmunologia y genetica aplicada, S.A., Spain) (n = 299) and the Monoscreen Ab ELISA *Mycoplasma bovis* kits (Bio-X Diagnostics S.A., Belgium) (n = 180). Tests were performed according to the manufacturer's guidelines. The results were analyzed statistically.

The serological test for BTW was for 13.04% (39/299) positive, and for *Mycoplasma* spp. 3.33% (6/180). The obtained results indicate that currently *Mycoplasma* spp. does not pose any particular threat to European bison, thus confirming the results of previous studies in this field. Bearing in mind that American bison (*Bison bison*) experienced episodes with high mortality, monitoring should be continued. In statistical analysis it was showed that the incidence of antibodies against BTW in European bison is much higher in the Białowieska and Knyszyńska forests compared to other free ranging populations (Bieszczady Mountains and Borecka Forest) the trend was particularly pronounced in populations with high seroprevalence. The results of the BTW studies confirmed the trend shown by other authors in earlier years and show that the trend of seropositivity in north-eastern populations continues. Although no symptoms resulting from BTW infection have been reported in European bison so far, it is important to continue monitoring of this disease.

*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]*



---

## **Program ochrony żubra w Polsce – bieżące i przyszłe działania**

**Wanda Olech, Krystyna Cielniak, Agnieszka Suchecka**

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

---

Liczebność światowej populacji żubra pod koniec 2021 r. wynosiła prawie 10 tysięcy osobników. W Polsce żyły dokładnie 2223 żubry na wolności oraz ponad 200 osobników w zagrodach. W ostatnich latach nastąpił wyraźny rozwój populacji żubra w Polsce i na świecie. Zaledwie dekadę temu na świecie było o połowę mniej osobników. Ten niewątpliwy sukces jest wynikiem realizacji wielu projektów ochrony gatunku w poszczególnych krajach, a także ściślej współpracy międzynarodowej. Ze względu na fakt, iż co czwarty żubr żyje w Polsce, czujemy się odpowiedzialni za losy tego gatunku. Inwazja Rosji na Ukrainę zwiększyła niepewność sytuacji gatunku za naszą wschodnią granicą podnosząc rolę Polski w ochronie żubra.

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego wraz z Lasami Państwowymi, Białowieskim Parkiem Narodowym oraz Stowarzyszeniem Miłośników Żubrów od wielu lat realizuje projekty zapewniające czynną ochronę populacji żubra. Pozwalają one sfinansować wiele działań takich jak między innymi: zimowe dokarmianie, mające na celu zatrzymanie zwierząt w lesie i ograniczenie szkód w uprawach rolnych, budowę śródleśnych wodopojów, które zapewniają źródło wody dla wielu gatunków i tworzą mini siedlisko przyczyniające się do ochrony bioróżnorodności. Ogromne znaczenie dla populacji ma również prowadzony całorocznie monitoring zdrowia żubrów bo gatunek ten jest wrażliwy na wiele chorób. Ponadto żubry wywożone są za granicę oraz tworzone są nowe stada wolnościowe i zagrody pokazowe nie tylko w Polsce.

Od 2019 roku realizujemy wspólnie Projekt „Kompleksowa ochrona żubra w Polsce”, który jest finansowany ze środków Unii Europejskiej z programu „Infrastruktura i Środowisko” w ramach Funduszu Spójności. Do tej pory udało się utworzyć dwa nowe stada wolnożyjące, w nadleśnictwach Janów Lubelski oraz Gołdap. Budujemy dwie zagrody pokazowe w nadleśnictwach Supraśl oraz Dwukoły. Pod opieką mamy również zagrody w Białowieskim PN, i nadleśnictwach Borki, Niepołomice, Kobiór, Stuposiany oraz OKL Gołuchów. Dzięki wspólnej pracy naukowców, leśników i pracowników parku ochrona żubra jest efektywniejsza i skuteczniejsza.

W najbliższej przyszłości planujemy przygotować kolejne przedsięwzięcie, którego głównym celem będzie tworzenie stad wolnościowych żubrów w nowych regionach Polski, angażując w ochronę żubra kolejne nadleśnictwa.

### **European bison protection program in Poland – current and future activities**

At the end of 2021, the world population of the European bison reached almost 10,000 individuals, in Poland there were exactly 2,223 animals living in the wild and over 200 individuals in enclosures. In recent years, there has been a significant development of the European bison population in Poland and in the world. Only a decade ago, there were half as many of them in the world. This success is the result of the implementation of projects for the protection of this species in many countries, as well as close international cooperation. Due to the fact that every fourth European bison lives in Poland, we feel responsible for the fate of this species.

The Warsaw University of Life Sciences, together with the State Forests, the Białowieża National Park and the European Bison Friends Society, has been implementing projects ensuring active protection of the European bison population for many years. Such activities include, among others, winter feeding, aimed at keeping animals in the forest and thus limiting the damage to agricultural crops. The mid-forest waterholes are built, which are sources of water for many species and create mini-habitat contributing to the protection of biodiversity. Year-round monitoring of the animals health is carried out, which is also of great importance for the population, because this species is sensitive to many diseases. In addition, the European bison are exported abroad and new free herds and enclosures are created.

In recent years, the implementation of these tasks has been possible thanks to the project “Complex protection of the wisent in Poland”, which was financed by the European Union from the “Infrastructure and Environment” program under the Cohesion Fund. The project has been running for four years and has been started in 2019. The pace of implementation of activities in individual partner depends primarily on the type of task. So far, two new free-roaming herds have been established in the Janów Lubelski and Gołdap forest districts. Two enclosures in Supraśl and Dwukoły forest districts are just under construction, and others are under the care of the Project partners. It can be summarized that thanks to joint work, the protection of the European bison is more effective and efficient. It was not without problems, many of them were caused by the pandemic, which influenced not only the possibility of everyday operation, but also the dynamic changes in the supply and services market. Our responsibility for the species has

become even greater because of the war in Ukraine and the consequent precarious situation of the species.

In the near future, we plan to prepare the next stage of the project, in which the group of partners will increase significantly, especially forest districts planning to introduce E. bison in their area.

---

## **Opracowanie „European Bison Species Strategic Review” – perspektywy i wyzwania**

**Wanda Olech<sup>1</sup>, Kajetan Perzanowski<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Department of Animal Genetic and Conservation, Institute of Animal Sciences, Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Warsaw, Poland

<sup>2</sup> Institute of Biological Sciences, Catholic University of Lublin, Lublin, Poland

---

Dokument „European Bison Species Strategic Review 2020” jest bardzo ważny dla przyszłości ochrony żubra. Opracowanie zostało przygotowane przez 32 autorów z 15 krajów. Proces tworzenia dokumentu trwał ponad dwa lata. Ostateczna wersja została wysłana do Glenna Plumb’a, szefa Grupy Specjalistów rodzaju *Bison* Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN), który był odpowiedzialny, zgodnie z podpisanym porozumieniem, do opublikowania dokumentu jako tzw. „szarej” literatury IUCN. W dniu 11 marca 2022 roku opracowanie w formie pliku pdf zostało umieszczone na stronie Grupy (BSG/IUCN). Problem jaki powstał to brak spełnienia przez ten pik wymagań IUCN i po konsultacji z osobami zajmującymi się publikacjami było pewne że obietnice przewodniczącego nie zostały spełnione. Zdecydowaliśmy się wydrukować i wydać dokument, przy czym wydawcą jest Stowarzyszenie Miłośników Żubrów. Nie zmieniliśmy układu, ale powiększone zostały zdjęcia oraz dodany numer ISBN. Usunęliśmy również informację że plik jest „szarą” literaturą IUCN. Oprócz omówienia zawartości dokumentu w pracy przedstawiono nowe poważne zagrożenia dla żubra. Jednym z nich jest wojna w Ukrainie, a drugim nowe prawo o zdrowiu zwierząt Unii Europejskiej.

### **European Bison Species Strategic Review – perspectives and challenges**

The document “European Bison Species Strategic Review 2020”, is very important for the further conservation of the species. This document was prepared by 32 authors from 15 countries. The preparation was a process which took more than two years. The final version of the document was send to Glenn Plumb,

chair of Bison Specialist Group IUCN, who was responsible, according to signed agreement, to publish it as “grey” literature of IUCN. On March 11, 2022 the report in PDF version has appeared on the BSG/IUCN website. The problem was that this pdf file only looks similar to “grey” literature of IUCN and after consultation with the Publishing Office it became sure that the promises of the chair were not fulfilled. Therefore, as editors of the report, we decided to published it in printed version. We did not change the layout, however the ISBN number was assigned by the publisher – European Bison Friends Society. Also we removed the information concerning “grey” literature. Apart from the analysis of current status of the species and recommendations for its future conservation discussed are new threats connected with Russian invasion in Ukraine and implementation of Animal Health Legislation in EU countries.

---

## **Turystyczne wyprawy „bieszczadzkich” żubrów**

**Ryszard Paszkiewicz**

Regional Directorate of State Forests in Krosno, Poland

---

Migracje zwierząt jako czynne przemieszczanie się osobników, grup osobników lub populacji na różne odległości nie są w przyrodzie czymś szczególnym. Wędrowki te mogą mieć charakter regularny – związany z cyklami życiowymi np. rozmnażanie i zmianami w środowisku – pory roku. Są one instynktowne i zakodowane genetycznie. Innym typem są wędrowki nieregularne związane np. z przegęszczeniem. Żubr uważany jest za gatunek osiadły. Na nizinach nie stwierdza się w zasadzie migracji sezonowych inaczej niż w górach, gdzie w związku z utrudnieniami w dostępie do żeru obserwuje się przemieszczanie stad do miejsc ostoi letnich i zimowych.

Niekiedy jednak pojedyncze osobniki, czy niewielkie ugrupowania żubrów dokonują trudnych do wytłumaczenia wędrowek nawet na kilkaset kilometrów. W pracy przedstawiam kilka takich przypadków opisując przy tym utrudnienia i bariery jakie musiały pokonać zwierzęta. Z bieszczadzkich ostoi żubry przemieszczały się głównie w kierunkach na północ i zachód. Najciekawszą wędrowkę odbył żubr „Pulpit” na przełomie lat 1964/65 dochodząc w okolice Tarnowa.

Poprzez personifikację wędrujących zwierząt i nadanie im ludzkich cech popularyzuje się miejsca przez które przemieszczały się zwierzęta. I tak odwiedzone zostały między innymi okolice:

- Dubiecka – siedziby magnackiego rodu Krasickich przez stulecia związanego z Podkarpaciem,
- Dukli – miejscowości na uczęszczanym od wieków szlaku transportu win z południa Europy,
- Bezmiechowej – ze słynnym przed wojną szybowiskiem,
- Rymanowa – znanego podkarpackiego uzdrowiska.

Wspomniano też o wędrownkach krótkich do miejsc mniej znanych jak np. Uherce na granicy Bieszczadów gdzie żubr chciał chyba zobaczyć dom stojący na dachu i przejechać się drezyną napędzaną siłą mięśni. Poprzez popularyzację odwiedzanych miejsc bieszczadzkie żubry w swoisty sposób spłacają dług wobec ludzi, którzy podjęli się opieki nad nimi.

### **Tourist expeditions of “Bieszczady” European bison**

Animal migration as active movement of individuals, groups or populations over various distances is not something special in nature. These migrations may be regular – associated with life cycles like reproduction or seasonal connected with changes in the environment. They are instinctive and genetically coded. Another type are irregular migrations related to over density of a population. The European bison is considered a sedentary species. In the lowlands, seasonal migrations are generally not observed, unlike in the mountains, where, due to seasonal difficulties in accessing the forage, the movement of herds to summer and winter refuges is observed.

Sometimes, however, individuals or small groups of European bison make difficult to explain journeys, even for several hundred kilometers. We present several such cases, describing the difficulties and barriers that animals had to overcome. From the Bieszczady refuges, animals moved mainly to the north and west. The most interesting journey was made by the bull “Pulpit” at the turn of 1964/65, reaching the vicinity of Tarnów.

The creation of the personification of wanderers and giving them human features the places through which animals traveled are popularized. They visited the following areas:

- Dubiecko – the seat of the magnate Krasicki family, for centuries connected with Podkarpacie,
- Dukla – a town at the centuries-old transport route of wines from southern Europe,
- Bezmiechowa – with the famous glider field before the World War II<sup>nd</sup>,
- Rymanowa – a well-known health resort in Podkarpacie.

Short trips to less popular places, such as Uherce on the border of the Bieszczady Mountains, where European bison possibly wanted to see a house leaned

on the roof, ride a trolley with a driving force, were also mentioned. A method of popularizing the places visited by the Bieszczady animals is a peculiar way of paying off debts to people who have taken care of European bison.

---

## **Vector-borne pathogens in European bison (*Bison bonasus*) and their ticks from Lithuania and Poland**

**Algimantas Paulauskas<sup>1</sup>, Dalia Černevičienė<sup>1</sup>, Artūras Kibiša<sup>1</sup>,  
Jana Radzijeuskaja<sup>1</sup>, Asta Aleksandravičienė<sup>1</sup>, Loreta Gričiuvienė<sup>1</sup>,  
Indrė Lipatova<sup>1</sup>, Irma Ražanskė<sup>1</sup>, Krzysztof Anusz<sup>2</sup>, Anna Didkowska<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Faculty of Natural Sciences, Vytautas Magnus University, Kaunas, Lithuania

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

---

European bison (*Bison bonasus*) are the largest ungulates in Europe. They are closely related with domestic cattle (*Bos taurus*) and this may affect the spread of infectious diseases among them. The aim of this study was to investigate the presence of vector-borne pathogens in free-ranging and captive European bison and their ticks from Lithuania and Poland. The tissue samples and ticks from the European bison were collected in the period 2014–2022. Two species of ticks were identified: *Ixodes ricinus* and *Dermacentor reticulatus*. *Anaplasma* DNA in samples was detected using a real-time PCR targeting a 98 bp fragment of *msp2* gene. All positive samples were tested further in three nested PCRs using a set of genus specific primers targeting the 381 bp fragment of the *msp4* gene, primers targeting the 546 bp fragment of 16S rRNA gene and primers targeting the 1297 bp fragment of the *groESL* gene. *A. phagocytophilum* were found in 34% European bison tissue samples and in 10% ticks collected from European bison. *Babesia* DNA was detected using a nested PCR that amplifies a fragment of approximately 380 bp of the 18S ribosomal RNA gene. *Babesia* spp. were detected in 8% tissue samples of European bison and in 11% of ticks. BLAST analysis of 18S rRNA sequences showed that *B. divergens* and *B. capreoli* infected European bison, while *B. divergens*, *B. microti* and *B. venatorum* were found in ticks collected from European bison.



## Patogeny przenoszone przez kleszcze stwierdzone u żubrów (*Bison bonasus*) i zebranych kleszczy z Litwy i Polski

Żubr (*Bison bonasus*) to największy ssak kopytny w Europie. Jest on blisko spokrewniony z bydem domowym (*Bos taurus*), co może mieć wpływ na rozprzestrzenianie się między nimi chorób zakaźnych. Celem pracy było zbadanie obecności patogenów przenoszonych przez stawonogi u żubrów żyjących na wolności i w niewoli oraz ich kleszczy z Litwy i Polski. Próbkę tkanek i kleszczy żubrów pobrano w latach 2014–2022. Zidentyfikowano dwa gatunki kleszczy: *Ixodes ricinus* i *Dermacentor reticulatus*. *Anoplasma* DNA w próbkach wykrywano przy użyciu reakcji PCR w czasie rzeczywistym ukierunkowanej na fragment genu *msp2* o długości 98 pz. Wszystkie pozytywne próbki były dalej testowane w trzech zagnieżdżonych reakcjach PCR przy użyciu zestawu starterów specyficznych dla rodzaju ukierunkowanych na fragment 381 pz genu *msp4*, starterów ukierunkowanych na fragment 546 pz genu 16S rRNA i starterów ukierunkowanych na fragment 1297 pz genu *groESL*. *A. phagocytophilum* stwierdzono w 34% próbek tkanek żubrów i 10% kleszczy pobranych od żubrów. *Babesia* DNA wykryto za pomocą zagnieżdżonego PCR, który amplifikuje fragment o wielkości około 380 pz genu 18S rybosomalnego RNA. *Babesia* spp. wykryto w 8% próbek tkanek żubrów i 11% kleszczy. Analiza BLAST sekwencji 18S rRNA wykazała, że żubry były zakażone *B. divergens* i *B. capreoli*, natomiast *B. divergens*, *B. microti* i *B. venatorum* stwierdzono w kleszczach pobranych od żubrów.

---

## Monitoring endopasożytów w badaniach *post mortem* żubrów w latach 2019–2022 w Puszczy Białowieskiej

Elwira Plis-Kuprianowicz<sup>1</sup>, Michał K. Krzysiak<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Białowieża National Park, Białowieża, Poland

<sup>2</sup> Institute of Forest Sciences, Faculty of Civil Engineering and Environmental Sciences, Białystok University of Technology, Białystok, Poland

---

Żubr (*Bison bonasus*), będący pod ochroną gatunkową w Polsce podlega monitoringowi stanu zdrowia, wśród którego można wyróżnić monitoring parazytologiczny świadczący o statusie sanitarnym populacji wolno żyjących. Mimo wzrostu populacji żubrów w Puszczy Białowieskiej i jej obrzeżach do 779 osobników, nadal jest to gatunek bliski zagrożenia wyginięciem i monitoring jego stanu zdrowia jest sprawą kluczową. Podstawowym zadaniem lekarza weterynarii Białowieskiego Parku Narodowego jest monitoring stanu zdrowia, który realizuje się przez przeprowadzanie szczegółowych badań

sekcyjnych, podczas których stwierdza się domniemaną przyczynę zgonu zwierzęcia, określa występujące zmiany patologiczne, a także obecność ekto- i endopasożytów.

Podczas badań sekcyjnych padłych i eliminowanych żubrów na terenie Puszczy Białowieskiej i obszarów sąsiadujących stwierdzano wysoką eksten-sywność inwazji endopasożytów. Najczęściej były to inwazje mieszane kilku gatunków, które dało się zaobserwować „gołym okiem” podczas wykonywania sekcji zwierząt. Monitoring został przeprowadzony od czerwca 2019 roku do maja 2022 roku. Łącznie wykonano 61 pełnych badań sekcyjnych, wśród których 25 stanowiły badania osobników eliminowanych, wytypowanych do eliminacji z powodu złego stanu zdrowia, zaś 36 badań przeprowadzono na osobnikach padłych samoistnie, których zwłoki nie były w stanie zaawansowanego rozkładu lub nie zostały częściowo zjedzone przez zwierzęta padlino-żerne. Większość badanych zwierząt pochodziła ze stada wolnościowego, poza trzema osobnikami z hodowli zamkniętej (2 upadki, w tym dwudniowe cielę i 16. letni byk oraz jedna eliminacja 15. letniej krowy). Były to zwierzęta w wieku od 2. dnia życia do 22. lat, obydwu płci.

W badaniach makroskopowych stwierdzono obecność nicieni płucnych z rodzaju *Dictyocaulus* (*D.viviparus*), nicienie trzewne z rodzaju *Setaria* (*S. labiatopapillosa*), przywrę *Fasciola hepatica* w przewodach żółciowych wątroby oraz przywry *Paramphistomum cervi* w żwaczu. Najczęściej podczas badań sekcyjnych były stwierdzane nicienie płucne (u 17. osobników) oraz nicienie z rodzaju *Setaria* (17 osobników), co stanowiło 27,9% wszystkich inwazji. Rzadziej obserwowano przywrę żwacza (15 osobników – 24,6%), zaś motylicę wątrobową stwierdzono tylko u 7 żubrów, co stanowiło 11,5% badanej próby.

Nicienie płucne *Dictyocaulus viviparus* występowały u osobników w każdym wieku, niezależnie od płci. Ich obecność powiązana była ze zmianami zapalnymi w obrębie tkanki płucnej. Inwazje częściej obserwowano podczas sekcji żubrów, które padły lub zostały wyeliminowane na obrzeżach Puszczy Białowieskiej (70,6%). Nicienie *Setaria labiatopapillosa* najczęściej stwierdzano u osobników starszych, powyżej 10 roku życia oraz u osobników padłych, których przyczyną zgonu był uogólniony stan zapalny organizmu (10. miesięczne cielę płci męskiej). Miejsce upadku/eliminacji nie miało większego znaczenia (59,0% żubrów padło na obrzeżach Puszczy, 41,0% żubrów padło w zwartym kompleksie leśnym). Motylicę wątrobową *Fasciola hepatica* stwierdzano u osobników powyżej 10. roku życia, wyjątek stanowiły dwa młode osobniki płci męskiej – 10. miesięczne cielę oraz eliminowany 5. letni byk. Miejsce zgonu nie miało większego znaczenia – 57,0% zwierząt padło na obrzeżach Puszczy, 43,0% zwierząt padło w zwartym kompleksie leśnym. Przywry *Paramphistomum cervi* były obserwowane u osobników w każdym wieku. 73,0% stwierdzano

u osobników sekcjonowanych na obrzeżach Puszczy, a tylko 27,0% padłych w zwartym kompleksie leśnym.

Częstsze inwazje pasożytów stwierdzano u osobników padłych lub eliminowanych przebywających na obrzeżach lasu lub w sąsiedztwie wsi. Inwazje mieszane stwierdzono u 23% sekcjonowanych zwierząt. Inwazję dwoma gatunkami pasożytów stwierdzono u 14,7% sekcjonowanych zwierząt, trzema gatunkami u 3,3%, a czterema gatunkami u 4,9% zwierząt objętych badaniem sekcyjnym. Najczęściej mieszane inwazje endopasożytów obserwowano u zwierząt eliminowanych, co stanowiło 71,4% wszystkich inwazji dwoma lub więcej gatunkami pasożytów.

Na podstawie przytoczonych danych można wyciągnąć wnioski o prawidłowym wyborze zwierząt do eliminacji przez lekarzy weterynarii Białowieckiego Parku Narodowego. Należy zaznaczyć, że pogorszący się stan zdrowia, obniżona odporność i osłabione funkcje obronne organizmu, powodują zasiedlanie organizmu przez pasożyty wewnętrzne, które jeszcze bardziej wpływają na ogólny stan zdrowia zwierzęcia. Eliminowanie osobników chorych, z wyraźnymi objawami klinicznymi, powoduje ograniczenie rozprzestrzeniania pasożytów oraz super inwazji zwierząt przebywających w tych miejscach koncentracji, najczęściej zimowego dokarmiania.

### ***Post mortem* endoparasite monitoring of European bison from Białowieśka Forest in years 2019–2022**

The European bison (*Bison bonasus*), is a protected species in Poland, and is subject to health monitoring, among which can be distinguished parasitological monitoring testifying to the sanitary status of the free-living population. Despite the increase in the European bison population in the area of Białowieśka Forest to 779 individuals, it is still a species close to the threat of extinction and monitoring of its health is required. The primary task of the veterinarian of the Białowieża National Park is health monitoring, which is carried out during *post mortem* examinations, which the presumed cause of the animal's death is determined, the pathological lesions present are identified, as well as the presence of ecto – and endoparasites.

During *post mortem* examinations of dead and eliminated European bison in the area of Białowieśka Forest, a high intensity of endoparasite infestations was found. Most often, these were mixed invasions of several species, which could be observed eye-witness when dissecting the animals. The monitoring was carried out from June 2019 to May 2022. A total of 61 complete *post mortem* examinations were performed, among which 25 of eliminated individuals were selected due to poor health, while 36 examinations were carried out on spontaneously dead

animals whose carcasses were not in an advanced state of decomposition or had not been partially eaten by carnivores/parasites. Most of the animals studied were from the free-ranging herd, except for three individuals from enclosures (2 falls, including a 2 day old calf and a 16 years old bull, and one elimination of a 15 years old cow). These animals were aged from day 2 to 22 years, of both sexes.

Macroscopic examinations revealed the presence of lung nematodes of the genus *Dictyocaulus* (*D. viviparus*), visceral nematodes of the genus *Setaria* (*S. labiatopapillosa*), *Fasciola hepatica* in the bile ducts of the liver and *Paramphistomum cervi* in the rumen. Lung nematodes (in 17 individuals), and nematodes of the genus *Setaria* (17 individuals) were found most often during *post mortem* examinations, accounting for 27.9% of all infestations. Rumen flukes were observed less frequently (15 individuals – 24.6%), while liver fluke was found in 7 only European bison, which accounted for 11.5% of the total examined number.

Pulmonary nematodes *Dictyocaulus viviparus* were found in individuals of all ages, regardless of sex. Their presence was associated with inflammatory changes in the lung tissue. Invasions were more frequently observed during dissections of European bison that died or were eliminated on the outskirts of the Białowieża Forest (70.6%). *Setaria labiatopapillosa* nematodes were most often found in older specimens, older than 10 years of age, and in fallen specimens whose cause of death was generalized inflammation of the body (10 month old male calf). The place of demise/elimination was of little significance (59.0% of European bison died on the outskirts of the Forest, 41.0% of European bison died in a dense forest complex). The liver fluke (*Fasciola hepatica*) was found in individuals over 10 years of age, the exception being two young male individuals – a 10 month old calf and an eliminated 5 year old bull. The place of death did not matter much – 57.0% of animals died on the outskirts of the Forest, 43.0% of animals died in the dense forest complex. *Paramphistomum cervi* parasites were observed in individuals of all ages. 73.0% were found in specimens dissected on the outskirts of the Forest, and only 27.0% died in the compact forest complex.

More frequent parasite invasions were found in dead or eliminated individuals residing on the outskirts of the forest or in the vicinity of villages. Mixed infestations were found in 23% of dissected animals. Infection with two species of parasites was found in 14.7% of dissected animals, three species in 3.3%, and four species in 4.9% of animals dissected. The most frequent mixed endoparasite infestations were observed in eliminated animals, which accounted for 71.4% of all infestations with two or more parasite species.

Based on the cited data, conclusions can be drawn about the correct selection of animals for elimination by veterinarians of the Białowieża National Park. It should be noted that deteriorating health, reduced immunity and weakened defense functions of the organism, cause the body to be colonized by internal

parasites, which further affect the overall health of the animal. The elimination of sick individuals with clear clinical signs reduces the spread of parasites and super-invasion of animals residing in the places of their concentration, usually winter feeding.

---

## **Projekt Bilma – udostępnienie testowej wersji aplikacji *EBPB online***

**Roman Radomski**

HIT Inn, Warsaw, Poland

---

Celem projektu Bilma jest udostępnienie zasobów Księgi Rodowodowej Żubrów w postaci ustrukturyzowanych danych oraz narzędzi do ich wyszukiwania, prezentacji i tworzenia zestawień. W lipcu 2022, hodowcy żubrów uzyskali dostęp do testowej wersji aplikacji *EBPB online* w celu weryfikacji kompletności i jakości zebranych danych oraz testowania dostępnych funkcjonalności. Podczas konferencji zostanie przedstawiony aktualny stan prac oraz podsumowanie zgłoszonych uwag.

### **Bilma Project – sharing the trial version of *EBPB online* application**

The aim of Bilma project is to share the resources of European Bison Pedigree Book in the form of structured data and tools for their browsing, presentation and reporting. In July 2022, breeders of European bison got an access to the trial version of *EBPB online* application to allow verification and quality of collected data as well as testing of available functionalities. At the conference, a progress report and summary of submitted comments will be presented.

---

## **Mykobakterioza żubra (*Bison bonasus*) wywołana przez *M. avium* ssp. *hominissuis***

**Łukasz Radulski, Monika Krajewska-Wędzina, Marek Lipiec**

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

---

Bakterie z rodzaju *Mycobacterium* dzielą się na grupę tzw. prątków typowych – *Mycobacterium tuberculosis* complex (MTBC), odpowiedzialnych za wywoływanie choroby jaką jest gruźlica oraz grupę tzw. prątków nie gruźliczych

– Nontuberculous Mycobacteria (NTM). Mykobakteriozy to choroby wywołane przez prątki kwasooporne inne niż *M. leprae* i prątki z grupy MTBC. W literaturze do chwili obecnej opisano ponad 140 gatunków prątków atypowych, z których około 30 posiada zdolność zakażenia ludzi i zwierząt. Wśród tych mikroorganizmów znajduje się *M. avium* ssp. *hominissuis* (MAH), przynależący do *Mycobacterium avium* Complex (MAC). W skład grupy wchodzi kilka gatunków prątków atypowych, których różnicowanie możliwe jest wyłącznie z wykorzystaniem metod molekularnych, takich jak sekwencjonowanie DNA oraz PCR. MAH należy do III grupy według klasyfikacji Runyona i powszechnie występuje w środowisku. Prątek ten zdolny jest do zakażenia niemal wszystkich gatunków kręgowców, choć często nie dochodzi do wytworzenia objawów choroby. Organizmy najbardziej wrażliwe na zakażenie *M. avium* to świnie oraz ptactwo. Mykobakterioza może dotyczyć zarówno zwierząt gospodarskich, domowych, jak również wolno żyjących. U zwierząt dzikich z rodziny wołowatych, których przedstawicielem jest żubr, do zakażenia MAH dochodzi niezwykle rzadko, znacznie częściej zwierzęta te chorują na paratuberkulozę, która wywołana jest przez *M. avium* ssp. *paratuberculosis* (MAP). W literaturze nie opisano do dziś żadnego przypadku padnięcia żubra, którego przyczyną był MAH. Zdarza się jednak, że u bydła, które jest blisko spokrewnione z żubrem, bakteria ta doprowadza do wytworzenia rozległych zmian chorobowych narządów wewnętrznych. W opisywanym przypadku obiektem badań był dwunastoletni samiec żubra, który został wyeliminowany ze stada ze względu na zaburzenia chodu oraz znaczne osłabienie organizmu. W czasie sekcji zwierzęcia nie stwierdzono zmian chorobowych narządów wewnętrznych. Próbkę węzłów chłonnych śródpiersiowych zostały przesłane do Państwowego Instytutu Weterynaryjnego-Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach celem wykluczenia padnięcia z powodu gruźlicy. Po 2 tygodniach inkubacji materiału posianego na podłoża Stonebrinka i Petragianiego otrzymano obfity wzrost MAH. Mimo iż zakażenia zwierząt wolno żyjących prątkami z grupy MAC nie są zazwyczaj dla nich śmiertelne, mogą znacznie utrudniać diagnostykę gruźlicy. Udowodniono bowiem, że zwierzę zakażone przedstawicielem tej grupy mikroorganizmów, w przypadku poddania testowi śródskórnej tuberkulinizacji wygeneruje wynik fałszywie dodatni. Biorąc pod uwagę duże prawdopodobieństwo kontaktu zwierzęcia dzikiego ze zwierzętami gospodarskimi może zatem dojść do transmisji patogenu, a w konsekwencji do otrzymania błędnego wyniku przesiewowych badań w kierunku gruźlicy bydła.



## European bison (*Bison bonasus*) mycobacteriosis caused by *M. avium* ssp. *hominissuis*

Bacteria of the genus *Mycobacterium* are divided into a group called typical mycobacteria – *Mycobacterium tuberculosis* complex (MTBC), responsible for causing tuberculosis and the group of the atypical mycobacteria – Nontuberculous Mycobacteria (NTM). Mycobacteriosis are diseases caused by acid-fast mycobacteria other than *M. leprae* and mycobacteria from the MTBC group. Up to now, over 140 species of atypical mycobacteria have been described in the literature, about 30 of which have the ability to infect humans and animals. Among these microorganisms is *M. avium* ssp. *hominissuis* (MAH), belonging to the *Mycobacterium avium* Complex (MAC). The group includes several species of atypical mycobacteria, the differentiation of which is possible only with the use of molecular methods, such as DNA sequencing and PCR. MAH belongs to the III group according to Runyon's classification, and is commonly found in the environment. This bacterium is capable of infecting almost all species of vertebrates, although often it does not form symptoms of the disease. The organisms most sensitive to *M. avium* infection are pigs and birds. Mycobacteriosis can affect farm animals, domestic animals as well as free-living animals. In wild animals of the bovine family, the representative of which is European bison, the infection with MAH occurs extremely rarely, and much more often these animals suffer from paratuberculosis caused by *M. avium* ssp. *paratuberculosis* (MAP). Until now, no case of an European bison death caused by MAH has been described in the literature. However, in cattle, which are closely related to the European bison, this bacterium can cause extensive lesions of internal organs. In the described case, the subject of research was a 12-year-old male European bison, which was eliminated from the herd due to disturbances in gait and significant organism weakness. During the dissection of the animal, no lesions of internal organs were found. Samples of mediastinal lymph nodes were sent to the National Veterinary Research Institute in Puławy in order to exclude the death due to tuberculosis. Abundant MAH growth was obtained after 2 weeks incubation of the material plated on Stonebrink and Petraghiani media. Although MAC infections in free-living animals are usually not fatal for them, they can significantly complicate the diagnostics of tuberculosis. It has been proven that an animal infected with a representative of this group of microorganisms will generate a false-positive result when subjected to the intradermal tuberculin test. Considering the high probability of a contact of wild animal with farm animals, transmission of the pathogen may occur and consequently, an erroneous result of screening tests for tuberculosis in cattle.

---

## Monitoring the European bison – challenges from the South-Western Carpathians

Gabriele Retez<sup>1</sup>, Alexandra Sallay-Moşoi<sup>1</sup>, Mariana Drugă<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Association World Wide Fund Romania, Bucharest, Romania

<sup>2</sup> Fundatia Rewilding Romania, Tulcea, Romania

---

The European bison (*Bison bonasus*) has been successfully reintroduced in Europe after barely escaping extinction. Its low genetic variability has redirected efforts to genetic and health research. Nevertheless, the number of studies considering the ecology of free ranging herds is still low. Most of the existing knowledge originates from Białowieża Forest and herds artificially fed during wintertime, entangling the establishment of sound reintroduction programs in sites with various biogeographical conditions. Hence, the reintroduced European bison herds from the South-Western Carpathians present a great opportunity to investigate the species ecology in a mountainous landscape. The Carpathians come as well with challenges, those drastically influencing the efficiency of data collection methods. Therefore the necessity to assess a variety of tools and methods to maximize the outcomes from field sampling. We identified and categorized field limitations from earlier activities monitoring European bison. Next, we reviewed and proposed different approaches to overcome those limitations and advance the ecological research of the European bison herds in our study site. We defined three different types of constraints: i) management constraints; ii) landscape constraints; iii) social constraints. We concluded that non-invasive genetic sampling is a powerful tool to gain insights on the European bison ecology in various landscape contexts. Lastly, we highlighted the importance of implementing systematic monitoring studies to detect possible population patterns and temporal trends.

### Monitoring żubra – wyzwania z południowo-zachodnich Karpat

Żubr (*Bison bonasus*) został z powodzeniem ponownie wprowadzony do Europy po tym, jak prawie wyginął. Jego niska zmienność genetyczna ukierunkowała wysiłki naukowe na badania genetyczne i zdrowotne. Niemniej jednak liczba badań dotyczących ekologii wolno żyjących stad jest wciąż niska. Większość istniejącej wiedzy pochodzi z Puszczy Białowieżskiej i stad dokarmianych w okresie zimowym, co powoduje potrzebę rzetelnych programów reintrodukcji w siedliskach o odmiennych warunkach biogeograficznych. Stąd, reintrodukowane

stada żubrów z Karpat Południowo-Zachodnich są doskonałą okazją do zbadania ekologii gatunku w górzystym krajobrazie. Karpatom towarzyszą również wyzwania, które drastycznie wpływają na efektywność metod gromadzenia danych. W związku z tym zachodzi konieczność oceny różnorodnych narzędzi i metod w celu maksymalizacji wyników z badań terenowych. Zidentyfikowaliśmy i skategoryzowaliśmy ograniczenia terenowe wynikające z wcześniejszych działań monitoringowych żubrów. Następnie dokonaliśmy ich przeglądu i zaproponowaliśmy różne podejścia, aby przewyciężyć te ograniczenia i przyspieszyć badania ekologiczne nad stadami żubrów na naszym terenie. Zdefiniowaliśmy trzy różne typy ograniczeń: i) ograniczenia zarządzania; ii) ograniczenia krajobrazowe; iii) ograniczenia społeczne. Doszliśmy do wniosku, że nieinwazyjne pobieranie próbek genetycznych jest potężnym narzędziem pozwalającym uzyskać wgląd w ekologię żubrów w różnych kontekstach krajobrazowych. Na koniec podkreśliliśmy znaczenie wdrażania systematycznych badań monitorujących w celu wykrycia możliwych wzorców populacji i ich trendów w czasie.

---

## **Ecological insights gained in over 15 years of European bison grazing in coastal dune area Kraansvlak, the Netherlands**

**Esther Rodriguez**

PWN, the Netherlands

---

Abandonment of extensive grazing, increasing urbanisation and decline of rabbit populations over the last decades have led to grass and woody encroachment into the dune landscape. To counteract this process, grazing with large herbivores has been widely embraced in nature areas across the Netherlands. Mostly cattle and horse breeds have been chosen to roam year round.

In the National Park Zuid-Kennemerland, located in the North-Western coast of the Netherlands, a similar approach was taken. Semi-free roaming cattle and horses were introduced to restore the dunes. Uniquely, and for the first time in the Netherlands, the Kraansvlak dune area, also a part of National Park, was chosen to run a pilot study to investigate the role of European bison in the dunes ecosystem under natural semi-free living conditions. Since the first European bison were released in Kraansvlak in 2007, active research and monitoring have been maintained. Gradually, konik horses and highland cattle have been added to the herbivore assemblage of Kraansvlak, giving unique possibilities to study the three large species together.

A majority of literature, since the reintroduction of European bison in to the wild in 1952, is based on populations living in highly forested areas and often subject of supplementary feeding. Therefore feeding ecology and impact on the vegetation have been important research topics in Kraansvlak in order to gain new scientific knowledge about the ecology of European bison in dunes ecosystems under semi-free roaming conditions (fenced area) and without any supplementary feeding. Further on, habitat selection analysis have been carried out with the use of telemetry data, while other subjects like the effect of large herbivores presence on breeding birds, flower richness and insect populations are ongoing research topics.

Since the Netherlands is one of the most densely populated countries in the world, and most of its nature areas have a high recreational use, European bison behavioural responses to human presence and different forms of recreation have also been a target of research since a very early stage of the project. Thanks to this studies it was, for instance, possible to establish guidelines to be followed by visitors during unguided encounters with European bison, which is possible at the free-access walking trail that crosses the Kraansvlak.

### **Ekologiczne spostrzeżenia zdobyte podczas ponad 15 lat obecności żubrów na przybrzeżnym obszarze wydmowym Kraansvlak w Holandii**

Zaniechanie ekstensywnego wypasu, rosnąca urbanizacja i spadek populacji królików w ciągu ostatnich dziesięcioleci doprowadziły do wkraczania traw i drzew w krajobraz wydmy. Aby przeciwdziałać temu procesowi, wypasanie dużych roślinożerców zostało szeroko rozpowszechnione na obszarach przyrodniczych całej Holandii. Do całorocznego wypasu wybierane są głównie rasy bydła i koni.

W Parku Narodowym Zuid-Kennemerland, położonym na północno-zachodnim wybrzeżu Holandii, zastosowano podobne podejście. W celu przywrócenia wydmy wprowadzono półwolny wypas bydła i koni. Wyjątkowo i po raz pierwszy w Holandii, na obszarze wydmy Kraansvlak, będącym również częścią Parku Narodowego, w ramach pilotażowych badań wprowadzono żubry, aby określić ich rolę w ekosystemie wydmy. Od czasu wypuszczenia pierwszych żubrów w Kraansvlak w 2007 roku prowadzone są aktywne badania i monitoring. Z biegiem lat na obszarze Kraansvlak wprowadzono koniki polskie i bydło górskie, co stworzyło unikalne możliwości wspólnego badania trzech dużych gatunków roślinożerców.

Większość prac naukowych realizowanych po 1952 roku, czyli pierwszej reintrodukcji żubra do środowiska naturalnego, dotyczy populacji żyjących na terenach leśnych i często dokarmianych. Dlatego ekologia pokarmowa i wpływ na roślinność były ważnymi tematami badawczymi w Kraansvlak. Badania miały na

celu poznanie ekologii żubrów w ekosystemach wydmych w półwolnej hodowli (na ogrodzonym obszarze) i bez dokarmiania. W dalszej kolejności przeprowadzono analizę preferencji siedlisk z wykorzystaniem danych telemetrycznych, a inne badania, takie jak wpływ obecności dużych roślinożerców na ptaki lęgowe, bogactwo kwiatów i populacje owadów, są kontynuowane.

Ponieważ Holandia jest jednym z najgęściej zaludnionych krajów na świecie, a większość jej obszarów przyrodniczych jest wykorzystywana intensywnie rekreacyjnie, reakcje behawioralne żubrów na obecność człowieka i różne formy rekreacji również były przedmiotem badań od bardzo wczesnego etapu projektu. Dzięki tym badaniom udało się opracować wytyczne, którymi powinni się kierować osoby przechodzące ogólnodostępnym szlakiem spacerowym przecinającym Kraansvlak, w sytuacji spotkania żubrów.

---

## **Evaluating the efficiency of a new SNP-based molecular chip to assess genetic diversity in the free-roaming European bison population in the Țarcu Mountains of Romania**

**Gregor Rolshausen<sup>1</sup>, Gerrit Wehrenberg<sup>1,2</sup>, Berardino Cocchiararo<sup>1,2</sup>, Mariana Drugă<sup>3</sup>, Alexandra Sallay-Moșoi<sup>4</sup>, Carsten Nowak<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Center for Wildlife Genetics, Senckenberg Research Institute and Natural History Museum Frankfurt am Main, Germany

<sup>2</sup> LOEWE Centre for Translational Biodiversity Genomics (LOEWE-TBG), Senckenberg Research Institute and Natural History Museum Frankfurt am Main, Germany

<sup>3</sup> Fundatia Rewilding Romania, Tulcea, Romania

<sup>4</sup> Association World Wide Fund Romania, Bucharest, Romania

---

Between 2014 and 2021, 105 European bison have been translocated and reintroduced into the wilderness of the Țarcu Mountains as a result of the Rewilding Romania and WWF Romania initiative. Starting from 2016, the reintroduction program has been continued under the frame of the LIFE RE-Bison project 14NAT/NL/000987 “Urgent actions for the recovery of European bison populations in Romania”. To measure genetic diversity of the breeding stock and the resulting field population, confirm the breeding line status and build a genotype database that serves as the genetic basis for future reintroductions, a genetic monitoring using a newly developed SNP (single nucleotide polymorphism) panel has been launched. 127 samples were collected from animals used for reintroduction (saliva swabs, blood) as well as from the field (scats) between May 2014 and June 2021. Samples were genotyped at

96 SNP loci that were previously confirmed to be polymorphic in the E. bison. The marker panel showed high genotyping success rates (>93.7%) across samples and proved to be capable of individual recapture of released animals and the identification of their progeny from the field samples. Results confirm that the Southern Romanian reintroduction consists of LC animals that carry a most of the genetic diversity found in this lineage. Based on the results of this pilot study, we plan an in-depth future genetic population monitoring, including the estimation of effective versus estimated by the census population size, relative reproductive success and social herd structure within the reintroduced European bison population(s).

### **Ocena wydajności nowego molekularnego panelu opartego na SNP w celu oceny różnorodności genetycznej wolno żyjącej populacji żubrów w górach Țarcu w Rumunii**

W latach 2014–2021 105 żubrów zostało przewiezionych i reintrodukowanych w dzikie tereny gór Țarcu w ramach inicjatywy Rewilding Romania i WWF Romania. Począwszy od 2016 r. kontynuowano program reintrodukcji w ramach projektu LIFE RE-Bison 14NAT/NL/000987 „Pilne działania na rzecz odbudowy populacji żubrów w Rumunii”. Aby ocenić różnorodność genetyczną powstałej populacji, potwierdzić status linii genetycznej i zbudować bazę danych genotypów, która posłuży jako podstawa genetyczna przyszłych reintrodukcji, przeprowadzono monitoring genetyczny z wykorzystaniem nowo opracowanego panelu SNP (polimorfizmu pojedynczego nukleotydu). Pobrano 127 prób od zwierząt wsiedlanych (wymazy ze śliny, krew), a także z terenu (odchody) w okresie maj 2014 – czerwiec 2021. Próby poddano genotypowaniu pod względem 96 loci SNP, które wcześniej potwierdzono jako polimorficzne u żubra. Panel markerów wykazał wysokie wskaźniki sukcesu genotypowania (>93,7%) w próbkach i okazał się wystarczający do identyfikowania indywidualnych genotypów osobników. Wyniki potwierdzają, że wsiedlona w południowej Rumunii grupa to osobniki linii białowiesko-kaukaskiej (LC), które posiadają większość różnorodności genetycznej występującej w tej linii. W oparciu o wyniki tych pilotażowych badań planujemy monitorowanie genetyczne, w tym oszacowanie efektywnej wielkości populacji w porównaniu do rzeczywistej, względnego sukcesu reprodukcyjnego i struktury stad w obrębie populacji reintrodukowanej w górach Țarcu.

---

## About European bison tracks in the wild: how to visualize them

Lisa Sanchez-Aguilar<sup>1</sup>, Rogier Trompert<sup>2</sup>, Dries Kuijper<sup>3</sup>, Christian Smit<sup>1</sup>

<sup>1</sup> University of Groningen, Science and Engineering Faculty, Conservation Ecology Group, Groningen, the Netherlands

<sup>2</sup> Zuyd University of Applied Sciences, Faculty of Arts, Maastricht, the Netherlands

<sup>3</sup> Mammal Research Institute, Polish Academy of Sciences, Białowieża, Poland

---

This presentation concerns a part of the PhD project of Lisa Sánchez-Aguilar, scientific illustrator and graphic designer developing an interdisciplinary PhD between science and arts.

The aim of this research is to find the most effective (indicators: attractiveness, recognition, understanding and memorability) visual communication tools to develop new contributions to the current state of knowledge of: rewilding in Europe and its possible trophic cascades. These subjects constitute the ecological basis for the visual communication research of this project. These processes occur in long time and large spatial scales, which is why they potentially need visual assistance to develop better flows of understanding within and amongst target groups, a reason why this ecological subject is at the core of this research. A case study among these subjects was chosen: namely *Bison bonasus* in the Białowieska Forest (Poland) and Kraansvlak area within the National Park Zuid-Kennemerland (Netherlands).

In this research target audiences are divided into: specialists, decision-makers, attentive public and interested public. The general research tools being used are unstructured and structured interviews, questionnaires and focus groups.

Starting point: evaluation of different types of illustrations connected to the ecological subject. The realism spectrum\* in Fig. 1 shows how people are more attracted to realistic illustrations, while memorability and understanding of images stand more on the centre, and recognition further on the graphical schematic side. Accordingly, there should be more systematic ways of using images, where the intention of communication connects directly with its function in the context.

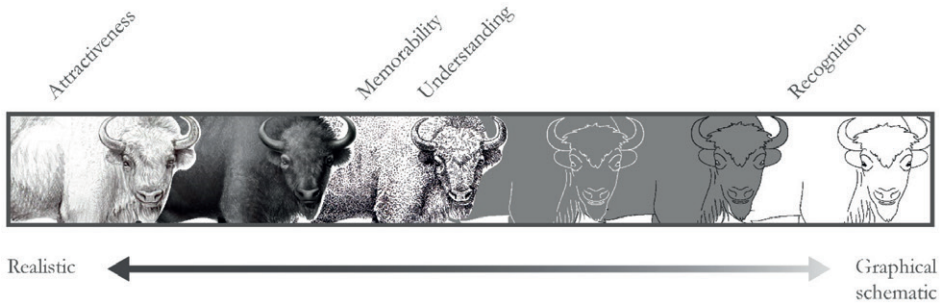
Next step of the research: evaluation of effectiveness of different formats of visual communication. There are 3 main formats being evaluated: infographics, animation and virtual reality.

1<sup>st</sup> format evaluated is 2D static, represented in this case by infographics presented on Fig 2.

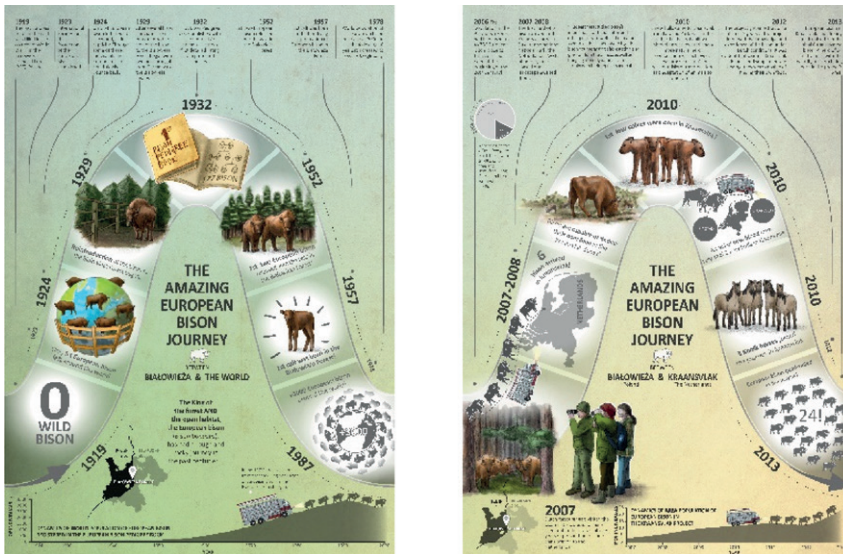
---

\* Gradient of types of illustrations.





**Figure 1.** Realism spectrum using E. bison as an example to portray types of illustrations. Positions of attractiveness, memorability, understanding and recognition signal where in the spectrum these indicators lay in terms of effectiveness of each illustration type.



**Figure 2.** Infographic prototype of *The amazing European bison journey between Białowieża and Kraansolak*

The 2<sup>nd</sup> format of visual communication that was worked on was ‘in movement’ format, represented by animation (Fig 3).

The 3<sup>rd</sup> visual communication method worked on was virtual reality (Fig 4).

The results of this project are twofold. One side is the written part that explains the process and methods of the research and the other side are the visualizations: a toolkit for “Effective visual communication tools for your scientific subject”.

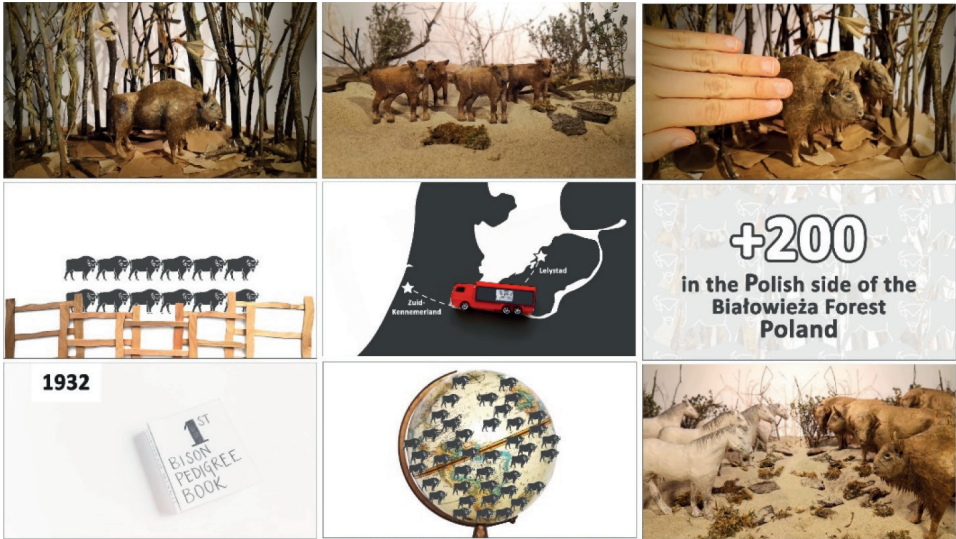


Figure 3. Frames from 1st animation prototype of *The amazing European bison journey between Białowieża and Kraansvlak.*

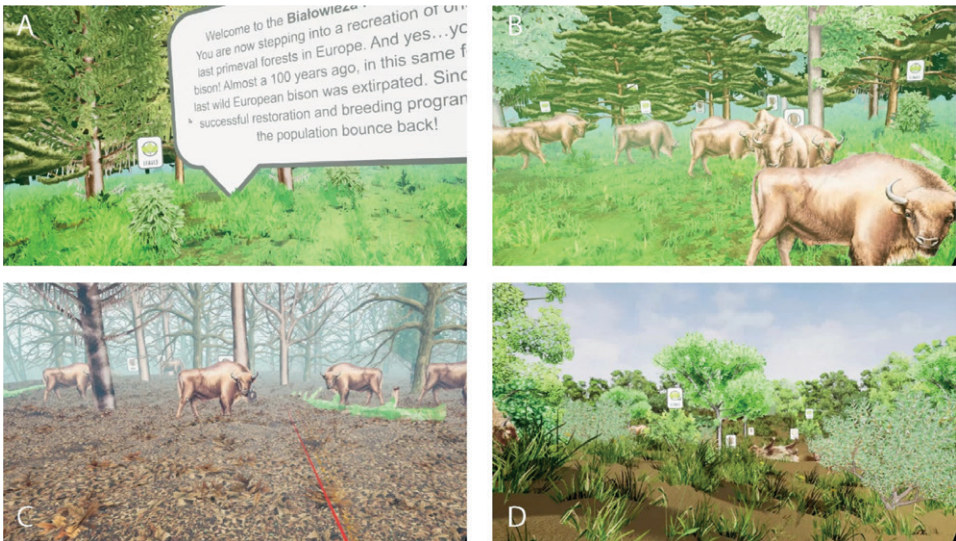


Figure 4. Virtual reality world frames. Interpretation of Białowieża Forest (A-B-C) and Dutch dunes in Zuid-Kennemerland National (D).

## O tropach dzikiego żubra: jak można je zobrazować?

Ta prezentacja jest częścią interdyscyplinarnego doktoratu Lisy Sánchez-Aguilar, ilustratorki naukowej i grafika, projektu między nauką a sztuką.

Celem tych badań jest znalezienie najskuteczniejszych (wskaźniki: atrakcyjność, rozpoznawalność, zrozumienie i zapamiętywanie) narzędzi komunikacji wizualnej, aby wnieść nowy wkład do aktualnego stanu wiedzy na temat: odtworzenia elementów natury w Europie i powiązań troficznych w przyrodzie. Tematy te stanowią ekologiczną podstawę badań komunikacji wizualnej w ramach projektu. Badania te podjęto, ponieważ opisywane procesy dzieją się w dużej skali czasu i przestrzeni, i z tego względu potencjalnie potrzebują wizualnej formy by były lepiej zrozumiane przez różne grupy docelowe. W ramach tej tematyki wybrano studium przypadku: a mianowicie *Bison bonasus* w Puszczy Białowieskiej (Polska) oraz obszar Kraansvlak na terenie Parku Narodowego Zuid-Kennemerland (Holandia).

W tym badaniu grupy docelowe są podzielone na: specjalistów, decydentów, publiczność uważną oraz zainteresowaną. Stosowane ogólne narzędzia badawcze to nieustrukturyzowane i ustrukturyzowane wywiady, kwestionariusze i grupy fokusowe.

Punkt wyjścia: ocena różnych typów ilustracji związanych z tematyką ekologiczną. Spektrum realizmu na ryc. 1 pokazuje, jak ludzi bardziej pociągają realistyczne ilustracje, podczas gdy zapamiętywanie i zrozumienie obrazów znajduje się bardziej w centrum, a rozpoznawanie dalej po stronie schematu graficznego. W związku z tym powinny istnieć bardziej systematyczne sposoby wykorzystania obrazów, w których intencja komunikacji łączy się bezpośrednio z jej funkcją w kontekście.

*Rysunek 1. Spektrum realizmu na przykładzie żubra. Pozycje atrakcyjności, zapamiętywania, zrozumienia i rozpoznania sygnalizują, jaki rodzaj ilustracji będzie skuteczny w zależności od celu.*

Kolejny etap badań: ocena skuteczności różnych formatów komunikacji wizualnej. Oceniane są 3 główne formaty: infografika, animacja i wirtualna rzeczywistość.

Pierwszym ocenianym formatem jest statyczny 2D, reprezentowany w tym przypadku przez infografikę przedstawioną na ryc. 2.

*Rysunek 2. Prototyp infografiki niezwyklej podróży żubrów między Białowieżą a Kraansvlak.*

Drugim formatem komunikacji wizualnej, nad którym pracowano, był format „w ruchu”, reprezentowany przez animację (ryc. 3).

*Rysunek 3. Kadry prototypu pierwszej animacji – niesamowita podróż żubrów między Białowieżą a Kraansvlak.*

Trzecią metodą komunikacji wizualnej, nad którą pracowano, była rzeczywistość wirtualna (ryc. 4).

*Rysunek 4. Ramki świata wirtualnej rzeczywistości. Interpretacja Puszczy Białowieskiej (A-B-C) i wydm holenderskich w parku Zuid-Kennemerland (D).*

Rezultaty tego projektu są dwojakie. Jedna strona to część pisemna, która wyjaśnia proces i metody badań, a druga strona to wizualizacje: zestaw narzędzi „Skuteczne narzędzia komunikacji wizualnej dla danego przedmiotu naukowego”.

---

## **Return of the European Bison to the South Caucasus**

**Zeynab Seyidova**

WWF Azerbaijan

---

The restoration of the European bison (the wisent) will bring back the largest European grazer and important key species to the natural ecosystem of Azerbaijan from where it had disappeared no less than three hundred years ago. This will help to restore natural dynamics of the ecological system due to impacts from grazing and browsing and other ecological impacts that benefit many other plant and animal species. Wisents and their presence are visible, and besides being a key species, they are an important flagship and iconic species. Their presence will create new opportunities for ecotourism and awareness raising on nature protection, in order to gain wider public and political support for nature conservation and to stimulate sustainable management of the protected area system.

The Wisent Reintroduction Program is implemented following international standards (such as IUCN Guidelines) and expert recommendations. The Wisent Reintroduction Plan was prepared by international herbivore expert within the first stage of the program.

An international group of conservation and wisent experts has been formed to identify suitable animals, to organize the transport and provide technical support for the reintroduction processes, as well as for local caretakers and veterinarians. The main goal of the project is to restore the wisent in the Azerbaijani part of the Greater Caucasus, and in particular in the Shahdag National Park territory.

In 2013 a feasibility study for the reintroduction of the wisent (*Bison Bonasus*) was conducted by an international expert. The focus was made on identification of suitable locations for such reintroduction. The Ministry of Ecology and Natural Resources of Azerbaijan (MENR) has agreed to a suitable site in Shahdag NP, near Ismayilli.



In March 2019, the construction of a 300 ha reintroduction center with three sections (holding enclosure, adaptation and rewilding area) has been finalized in the Shahdag NP just before the first group of wisents arrived in May 2019. The adaptation and rewilding areas are fenced with electric fences. From the rewilding area, species can easily be released into the forests and meadows of the core zone of Shahdag NP.

In May 2019, first 12 (3;9) animals selected only from the Lowland-Caucasian genetic line from 7 zoos (Germany, Czech Republic, Belgium and France) were transported by trucks to Hahn Airport in Germany and from there flown to Baku Airport by Silkway Airlines.

In November 2020, 5 (1;4) wisents were transported from Tierpark Berlin and released to the reintroduction center. In November 2021, 9 animals were transported from Tierpark Berlin and Tierpark Bern Zoo (2 and 7 individuals respectively) and released in the area. Two wisents were fitted with GPS radio collars to monitor their movements after their release to the wild.

6 calves (4;2) were born in the reintroduction center within 4 years. Based on a MoU between EAZA/EEP and WWF, the project aims to bring at least up to 10 animals per year until 2028.

### **Powrót żubra na Kaukaz Południowy**

Żubr, największy europejski ssak, gatunek kluczowy został wsiedlony do naturalnego ekosystemu Azerbejdżanu, z którego zniknął co najmniej trzysta lat temu. Reintrodukcja żubra pomoże przywrócić naturalną dynamikę systemu ekologicznego ze względu na wpływ wypasu i zgryzania oraz inne aktywności żubra, które przynoszą korzyści wielu innym gatunkom roślin i zwierząt. Żubry są gatunkiem flagowym, charyzmatycznym, a ich obecność jest zauważalna i stworzy nowe możliwości dla ekoturystyki i podnoszenia świadomości w zakresie ochrony przyrody. Da też możliwość uzyskania szerszego społecznego i politycznego poparcia dla ochrony przyrody oraz stymulowania zrównoważonego zarządzania systemem obszarów chronionych.

Program reintrodukcji żubrów realizowany jest zgodnie z międzynarodowymi standardami (np. wytycznymi IUCN) i zaleceniami ekspertów. Plan reintrodukcji żubrów został przygotowany przez międzynarodowego eksperta jako pierwszy etap programu.

Została utworzona międzynarodowa grupa ekspertów zajmujących się ochroną i żubrami w celu znalezienia odpowiednich zwierząt, organizacji transportu i technicznego wsparcia procesów reintrodukcji, wsparcia lokalnych opiekunów i lekarzy weterynarii. Głównym celem projektu jest odbudowa żubra w azerbejdżańskiej

części Wielkiego Kaukazu, a w szczególności na terenie Parku Narodowego Shahdag.

W 2013 roku międzynarodowy ekspert przeprowadził studium wykonalności reintrodukcji żubra (*Bison bonasus*). Skupiono się na identyfikacji odpowiednich lokalizacji dla takiej reintrodukcji. Ministerstwo Ekologii i Zasobów Naturalnych Azerbejdżanu (MENR) zgodziło się na odpowiednią lokalizację w Parku Narodowym Shahdag, niedaleko Ismayilli.

W marcu 2019 r., tuż przed przybyciem pierwszej grupy żubrów (w maju tego roku), w Parku Narodowym Shahdag sfinalizowano budowę 300-hektarowego, ograniczonego elektrycznym ogrodzeniem centrum reintrodukcji z trzema funkcjami (kwarantanna, adaptacja i przywrócenie do stanu dzikiego). Z ostatniej części można prowadzić bezpośrednio reintrodukcję do lasów i łąk centralnej strefy parku Shahdag.

W maju 2019 r. pierwsze 12 (3,9) zwierząt linii nizinno-kaukaskiej z 7 ogrodów zoologicznych (Niemcy, Czechy, Belgia i Francja) zostało przetransportowanych ciężarówkami na lotnisko Hahn w Niemczech, a stamtąd na lotnisko w Baku.

W listopadzie 2020 r. 5 (1,4) żubrów zostało przetransportowanych z Tierpark Berlin i wypuszczonych do zagrody. W listopadzie 2021 r. 9 zwierząt zostało przetransportowanych z ogrodów w Berlinie i Brnie (odpowiednio 2 i 7 osobników). Dwa żubry zostały wyposażone w obrozę GPS, aby monitorować przemieszczanie się stada po wypuszczeniu na wolność.

W zagrodzie w ciągu 4 lat urodziło się 6 cieląt (4;2). Na podstawie umowy między EAZA/EEP a WWF, projekt zakłada sprowadzanie co najmniej 10 zwierząt rocznie do 2028 roku.

---

## **Legal regulation of European bison protection and its evaluation through a survey of public opinion in Lithuania**

**Daiva Šileikienė<sup>1,2</sup>, Artūras Kibiša<sup>1</sup>, Laima Česonienė<sup>1</sup>,  
Edita Gelbūdienė<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Department of Biology, Faculty of Natural Sciences, Vytautas Magnus University, Kaunas, Lithuania

<sup>2</sup> University of Applied Social Sciences, Kaunas, Lithuania

---

Lithuania, like every country in the world, is responsible for preserving the nature, but in order to achieve better results, cooperation between many countries is needed. The roadmap for biodiversity recovery will be Europe's Green Course, the EU's growth strategy to ensure that the economy serves people and society, and that the nature benefits more than it delivers.



The laws of the Republic of Lithuania thoroughly analyse the aspects of biological diversity protection based on the legal framework. This shows us how Lithuanian laws protect the rights of biological diversity and protect their survival in our daily life. First, it should be noted that the constitutional foundations of the legal regulation of the relations between the use and protection of the natural environment and its individual objects are established in the Constitution of the Republic of Lithuania. The Constitution of Lithuania establishes that the state and every person must protect the environment from harmful effects. There are various legal measures for the protection of European bison, which ensure the preservation of the species, in the form of frequent monitoring and research of the population of European bison living in the wild and in enclosures, the desire to move part of the groups of European bison living in the wild to certain fenced and adapted places, and after they have adapted, release them into the wild in purposefully adapted places. Important is to talk with partners from other countries regarding the protection and management of European bison, to carry out translocations between countries, to inform the public more often about the activities being carried out, to carry out preventive measures. Legal measures and effectiveness of European bison protection are very important, because they are crucial for its survival in our modern world. Currently, one of the biggest problems in Lithuania is the preservation of European bison. European bison disappeared in the 20<sup>th</sup> century due to the spread of human population, loss of inhabited territory, and overhunting. Fortunately, European bison survived in captivity and its world population is still growing, but populations in the wild are isolated from each other, with inbreeding problems and fragmentation of existing herds. Successful conservation of European bison depends on the management of their isolated populations to ensure their mutual connectivity. The European bison is included in the list of Bern convention, the International Red List, the Red Books of Lithuania, and such lists in other countries. Effectiveness of its protection depends on sound legislation and people's awareness of the importance of conserving these species.

Methods of the research: The method of quantitative research was used in this study, which allowed to draw conclusions about the respondents' knowledge/opinion regarding the European bison population and its living conditions. A total of 121 respondents participated in the survey. The survey on European bison, their population and living conditions in Lithuania consisted of 12 questions, in which, in addition to questions about the species, the respondents were asked about their age and education.

## **Regulacja prawna ochrony żubrów oraz jej ocena poprzez badanie opinii publicznej na Litwie**

Litwa, jak każdy kraj na świecie, jest odpowiedzialna za ochronę przyrody, ale aby osiągnąć lepsze rezultaty potrzebna jest współpraca wielu krajów. Mapą drogową na rzecz odbudowy bioróżnorodności będzie Europejski Zielony Ład, strategia UE, która ma zapewnić, by gospodarka służyła ludziom i społeczeństwu, a przyroda dostawała więcej nic przynosi korzyści.

Ustawy Republiki Litewskiej szczegółowo analizują aspekty ochrony różnorodności biologicznej. To pokazuje nam w naszym codziennym życiu, jak litewskie prawo chroni różnorodność biologiczną, jej trwałość. Po pierwsze, należy zauważyć, że podstawy prawnego uregulowania stosunków między korzystaniem i ochroną środowiska przyrodniczego są ustanowione w Konstytucji Republiki Litewskiej. Konstytucja Litwy stanowi, że państwo i każdy człowiek muszą chronić środowisko przed szkodliwymi skutkami. Istnieją różne środki prawne ochrony żubrów, które zapewniają zachowanie gatunku, w postaci częstego monitoringu i badań populacji żubrów żyjących na wolności i w zagrodach, translokacji grup żubrów do nowych miejsc, w których po adaptacji wypuszczane są na wolność. Ważna jest współpraca z partnerami z innych krajów w zakresie ochrony i zarządzania populacjami żubra, przeprowadzanie translokacji między krajami, częstsze informowanie opinii publicznej o prowadzonych działaniach, prowadzenie działań prewencyjnych. Środki prawne i skuteczność ochrony żubrów są bardzo ważne, ponieważ od tego zależy przetrwanie żubrów we współczesnym świecie. Również jednym z największych problemów na Litwie jest ochrona żubrów. Żubr zniknął z wolnej przyrody Europy z powodu rozwoju populacji człowieka, utraty siedlisk i kłusownictwa. Żubr z powodzeniem przetrwał w niewoli, ale wolne populacje żubrów są od siebie odizolowane, są zagrożone inbredem i fragmentacją. Żubr jest wpisany na listę konwencji berneńskiej, Międzynarodowej Czerwonej Księgi, Czerwonych Księgi Litwy i innych krajów. Skuteczność jego ochrony zależy od właściwego ustawodawstwa i świadomości ludzi co do wagi ochrony tego gatunku.

Metody badań: W badaniach zastosowano metodę badań ilościowych, która pozwoliła na wyciągnięcie wniosków na temat wiedzy/opinii respondentów na temat żubrów. W badaniu wzięło udział 121 respondentów. Ankieta dotycząca żubrów, ich populacji i sytuacji na Litwie składała się z 12 pytań, w których oprócz pytań dotyczących żubrów zapytano respondentów o ich wiek i wykształcenie.

---

## **Funkcjonowanie populacji żubra (*Bison bonasus*) w Puszczy Knyszyńskiej**

**Maria Sobczuk, Daniel Klich, Wanda Olech**

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

---

Przedmiotem pracy jest analiza zasięgu populacji i preferencji siedliskowych żubrów bytujących w Puszczy Knyszyńskiej. Puszcza Knyszyńska to rozległy kompleks leśny, położony w północno-wschodniej Polsce. Populacja żubrów na tym terenie bytuje od lat 70 XX wieku. Ze względu na dynamiczny wzrost liczebności populacji i występujące na tym terenie konflikty z rolnictwem, niezbędna była analiza funkcjonowania żubrów w środowisku Puszczy Knyszyńskiej.

W celu określenia zasięgu i preferencji żubra, analizowano lokalizacje pochodzące z nadajników telemetrycznych GPS-GSM, noszonych przez wybrane osobniki. Ocenianymi parametrami były areal populacji, arealy sezonowe pojedynczych osobników, preferencje siedliskowe żubrów oraz przemieszczenia dobowe pokonywane przez zwierzęta. Na podstawie przeprowadzonych analiz, określono czynniki wpływające na wykorzystanie dostępnego środowiska przez knyszyńską populację żubrów. Zebrane dane pozwoliły również na wstępną ocenę problemów i zaproponowanie rozwiązań w zarządzaniu populacją, zmierzających do obniżenia szkód powodowanych przez te zwierzęta w uprawach rolnych i w efekcie zmniejszenia konfliktu z lokalną społecznością.

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

### **Functioning of the European bison (*Bison bonasus*) population in the Knyszyńska Forest**

The aim of the study was the analysis of the range and habitat preferences of European bison free roaming population in the Knyszyńska Forest. The Knyszyńska Forest is a vast forest complex located in north-eastern Poland. The European bison population existed in this area since the 1970s. Due to the dynamic increase of population size and conflicts with agriculture occurring in this area, it was necessary to analyze the functioning of the European bison in the Knyszyńska Forest.

To determine needed parameters, the locations recorded in the years 2012–2018 from GPS-GSM telemetry transmitters worn by selected individuals were analyzed. The assessed parameters were: population range, seasonal ranges of individual animals, habitat preferences of European bison, and daily distances traveled by animals. Based on the conducted analysis, factors influencing the use

of the available habitats by the Knyszyńska Forest population of European bison were determined. The collected data also allowed for a preliminary assessment of problems and to propose solutions for the population management aimed at reducing the damage to crops and, as a result, mitigating conflicts with the local community.

*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]*

---

## Promocja ochrony żubra w projektach przyrodniczych

Lidia Sternik-Stempkowska

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

---

Ostatnie dwa lata zmieniły bardzo wiele w sposobie promocji projektów przyrodniczych. Przed wybuchem pandemii edukacja i promocja odbywały się głównie podczas wydarzeń plenerowych, konferencji naukowych, prezentacji czy warsztatów edukacyjnych. Szerzenie wiedzy na temat żubra odbywało się przez bezpośredni kontakt z odbiorcą, a materiały edukacyjne były zwykle drukowane i rozdawane podczas tych spotkań. Nagle wszystkie wydarzenia, podczas których promowano ochronę gatunku zostały odwołane. Udało się nam jednak odnaleźć w tej niełatwej rzeczywistości i kontynuować promocję i edukację zdalnie, poszerzając jeszcze grupę odbiorców. Dzięki zdalnej formie w warsztatach mogło wziąć udział więcej osób, również mieszkających za granicą. Przestała także istnieć bariera związana z dostępnością miejsc podczas wydarzeń, gdyż w warsztatach mogła uczestniczyć dowolna liczba słuchaczy. Nasz czwartkowy cykl webinarium „Poznaj żubra” gromadził przed ekranami komputerów liczne grono miłośników gatunku. Także coroczna konferencja naukowa organizowana przez Stowarzyszenie Miłośników Żubrów zyskała nową hybrydową formę, dzięki czemu dotarła do jeszcze większej liczby osób.

Z całą pewnością jednak, edukacja w zakresie ochrony żubra ma przed sobą jeszcze wiele wyzwań a największym z nich jest dotarcie do opinii publicznej z kampanią o racjonalnym zarządzaniu gatunkiem, którego częścią jest także eliminacja nadliczbowych osobników. W dalszym ciągu jest to dla nas wyzwaniem, gdyż to emocje opinii publicznej zamiast dowodów naukowych kształtują dziś politykę ochrony żubra.

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

## Promotion of the wisent protection in nature projects

Promotion of nature project has changed in the last two years. Before the pandemic time, education and promotional activities took place mainly during outdoor events, scientific conferences, or workshops. Spreading knowledge about wisents took place through direct contact with the recipients. The educational materials were usually printed and distributed during these meetings. Suddenly, all these events and meetings were canceled. However, we managed to continue wisent promotion and education in this difficult reality. By conducting workshops via the Internet, more people, also those living abroad, could take part in our workshops and online meetings. Our Thursday series of webinars called "Meet the wisent" gathered a large group of listeners in front of the computer screens. The annual scientific conference organized by the European Bison Friends Society also gained a new hybrid form.

Certainly, education in the field of wisent protection still faces many challenges and the biggest of them is to reach the public opinion with a campaign about wise management of the species, which also includes the elimination of surplus individuals. It is still a challenge for us, because today the emotions of public opinion instead of scientific evidences create policy of wisent protection in Poland.

*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]*

---

## Pierwsza identyfikacja koronawirusa u wolno żyjących żubrów

**Jarosław Tomana<sup>1</sup>, Wojciech Socha<sup>2</sup>, Michał K. Krzysiak<sup>3,4</sup>, Jerzy Rola<sup>2</sup>,  
Magdalena Larska<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup> Veterinary Clinic, Pszczyna, Poland

<sup>2</sup> Department of Virology, National Veterinary Research Institute, Puławy, Poland

<sup>3</sup> Białowieża National Park, Białowieża, Poland

<sup>4</sup> Institute of Forest Sciences, Faculty of Civil Engineering and Environmental Sciences, Białystok University of Technology, Poland

---

Koronawirusy są liczną grupą wirusów zakażających zwierzęta i ludzi. W ostatnich latach zainteresowanie nimi wzrosło wraz z pojawianiem się epidemii SARS (ciężki ostry zespół oddechowy z ang. severe acute respiratory syndrome) i MERS (bliskowschodni zespół niewydolności oddechowej z ang. Middle East respiratory syndrome) oraz pandemii COVID-19. Rezerwuarem wielu koronawirusów, w tym tych groźnych dla ludzi (zoonozy) są zwierzęta

wolnożyjące. Niedawne doniesienia dotyczące zakażenia SARS-Cov-2 jeleni wirginijskich (*Odocoileus virginianus*) będące wynikiem transmisji od ludzi pokazują, jak łatwo te wirusy adaptują się do nowego gatunku stanowiąc potencjalne zagrożenie na utrzymywanie się patogenu w środowisku naturalnym. Celem prowadzonych badań było określenie rozprzestrzenienia zakażeń koronawirusami u żubrów w Polsce. Do badań wykorzystano 209 próbek wymazów z nosa oraz 290 próbek kału pobranych w latach 2017–2022 od żubrów wolno żyjących oraz utrzymywanych w zamkniętych hodowlach. Pobrane próbki poddano badaniu na obecność materiału genetycznego wirusa z wykorzystaniem real time RT-PCR. Obecność koronawirusowego RNA stwierdzono w 3 (1,44%) próbkach wymazów pobranych od wolnożyjących osobników, które pochodziły z Puszczy Boreckiej oraz Knyszyńskiej. Obecności wirusa nie wykryto natomiast w żadnej z próbek kału. Materiał genetyczny uzyskany od żubra z Puszczy Boreckiej poddano sekwencjonowaniu metodą Sangera w celu określenia częściowej sekwencji genu S zidentyfikowanego szczepu. Na tej podstawie określono, że wirus ten należy do gatunku koronawirusów bydłych (Bovine Coronavirus – BCoV) i stwierdzono jego bliskie pokrewieństwo (99,66% homologii sekwencji nukleotydowej) ze szczepem BCoV zidentyfikowanym u bydła z objawami zakażenia dróg oddechowych w 2020 roku w województwie lubelskim. Koronawirusy bydła są ważnym czynnikiem etiologicznym chorób dróg oddechowych oraz układu pokarmowego u bydła. Zdolność do łatwego rozprzestrzeniania się wirusa drogą fekalno/oralną przyczynia się do jego powszechnego rozprzestrzenienia na całym świecie. W Polsce, w badaniach prowadzonych w latach 2013–2014, przeciwciała przeciw BCoV stwierdzono u ponad 72% badanego bydła. Na świecie, zakażenia BCoV stwierdzono również u wielu gatunków wolno żyjących przeżuwaczy w tym jeleniowatych, łośi, alpaka, antylop oraz bizonów. W 2010 roku, opisano przypadek zimowej dyzenterii spowodowanej wirusem BCoV u żubra trzymanego w ogrodzie zoologicznym w Korei. Dotychczas nie stwierdzono jednak żadnych przypadków zakażeń BCoV u żubrów żyjących na wolności.

Uzyskane wyniki potwierdziły obecność zakażeń wirusem BCoV u wolno żyjących żubrów na terenie Polski. Bliskie pokrewieństwo uzyskanych izolatów ze szczepami występującymi u bydła, wskazuje na możliwość transmisji tego wirusa między gatunkami.

### **First identification of a coronavirus in free-living European bison**

Coronaviruses are a large group of viruses that infect animals and humans. They have received increased attention in recent years with the emergence of the SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome) and MERS (Middle East Respiratory



Syndrome) epidemics and the COVID-19 pandemic. Free-living animals are the reservoir of many coronaviruses, including those dangerous to humans (zoonoses). Recent reports of SARS-Cov-2 infection in white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) resulting from transmission from humans show how easily these viruses adapt to new species, posing a potential threat to the persistence of the pathogen in the wild. The aim of this study was to determine the spread of coronavirus infections in European bison in Poland. The study was conducted using 209 nasal swab samples and 290 fecal samples collected between 2017 and 2022 from free-ranging and captive European bison. The collected samples were tested for the presence of viral genetic material using real-time RT-PCR. The presence of coronavirus RNA was detected in 3 (1.44%) swab samples taken from free-living individuals that originated from the Borecka Forest and the Knyszyńska Forest. However, the presence of the virus was not detected in any of the fecal samples. Genetic material obtained from European bison from the Borecka Forest was subjected to Sanger sequencing in order to determine the partial sequence of the S gene of the identified strain. On this basis, the virus was determined to fall within the Bovine Coronavirus (BCoV) species, and was found to be closely related (99.66% nucleotide sequence homology) to the BCoV strain identified in 2020 in cattle with respiratory tract infection symptoms in Lublin province, Poland. Bovine coronaviruses are an important etiological agents of respiratory tract and gastrointestinal diseases in cattle. The ability of the virus to spread easily via the fecal/oral route contributes to its widespread distribution worldwide. In Poland, antibodies against BCoV were found in more than 72% of cattle tested between 2013 and 2014. Globally, BCoV infections have also been found in many species of free-ranging ruminants including cervids, elk, alpacas, antelope and American bison. In 2010, a case of winter dysentery caused by BCoV was described in an European bison kept in a zoo in Korea. To date, however, no cases of BCoV infection have been identified in wild European bison.

The results obtained confirmed the presence of BCoV infections in free-living European bison in Poland. The close relationship of the isolates obtained to strains found in cattle, indicates the possibility of transmission of this virus between species.

---

## Akceptacja społeczna jako kluczowy czynnik w ochronie żubrów

Magdalena Tracz, Maciej Tracz

Western Pomeranian Natural Society, Szczecin, Poland

---

Czynna ochrona żubrów prowadzona od 2008 roku przez Zachodniopomorskie Towarzystwo Przyrodnicze (ZTP) na terenie Pomorza Zachodniego wpłynęła na zwiększenie liczebności populacji z 59 osobników w 2008 r do 340 w 2021 r., zwiększenie liczby odrębnych stad z 1 do 12 i zwiększenie arealu użytkowanego przez stada z 20 000 ha do ponad 200 000 ha.

Nieprzerwanie od 2010 r. ZTP prowadzi działania na rzecz eliminowania lub minimalizowania konfliktów pomiędzy ludźmi i dziko żyjącymi żubrami poprzez:

- monitoring telemetryczny w celu umożliwienia skutecznego nadzoru nad populacją;
- dokarmianie zimowe w celu ukierunkowania ruchu zwierząt i minimalizacji szkód na polach;
- płoszenie żubrów z cennych upraw rolnych w celu minimalizacji szkód na polach;
- przesiedlanie osobników w celu optymalizowania struktury przestrzennej populacji i minimalizowania konfliktów na terenach zabudowanych;
- opiekę weterynaryjną w celu utrzymania wysokiej zdrowotności i dobrej kondycji populacji.

Wszystkie wymienione wyżej grupy zadań dedykowane są bardziej ludziom niż zwierzętom, nie wynikają bowiem z potrzeb biologicznych populacji. Celem jest tu utrzymanie wysokiego poziomu akceptacji dla żubrów w społecznościach lokalnych, stykających się z obecnością żubrów na co dzień. Tylko wysoka akceptacja społeczna gwarantuje przetrwanie gatunku i możliwość rozwoju populacji na terenach wykorzystywanych gospodarczo w typowy sposób.

Najważniejszym aspektem ochrony jest utrzymanie niskiego zagęszczenia żubrów na jednostkę powierzchni i przemieszczania zwierząt z miejsc konfliktowych w miejsca, gdzie poziom akceptacji jest na wyższym poziomie. W tym celu niezbędne jest utrzymanie stałego nadzoru telemetrycznego w populacji oraz prowadzeni działań na rzecz sterowania ruchem żubrów. Cały czas niezmiernie istotne jest podnoszenie poziomu akceptacji dla wolnych żubrów poprzez edukację, szczególnie rolników i myśliwych. Szybkie zmiany, jakie następują w środowisku zajmowanym przez żubry, wymagają ścisłej

konstruktywnej współpracy pomiędzy wszystkimi podmiotami działającymi na rzecz ochrony przyrody i szybszego niż dotychczas podejmowania decyzji. Ogromne znaczenie ma sposób finansowania działań, dotychczas stosowane formy w dłuższej perspektywie mogą nie spełnić oczekiwań. Należy też wyraźnie podkreślić, że zaprzestanie działań prowadzonych do tej pory w odniesieniu do populacji żubrów żyjących na terenie Pomorza Zachodniego będzie miało negatywne, bardzo dramatyczne skutki dla społeczności lokalnych, wynikające z gwałtownego wzrostu konfliktów i szkód powodowanych przez zwierzęta.

### **Social acceptance as a key factor in European bison conservation**

Active protection of European bison carried out since 2008 by the Western Pomeranian Natural Society (ZTP) in Western Pomerania has increased the population from 59 individuals in 2008 to 340 in 2021, raised the number of separate herds from 1 to 12, and expanded the home range used by herds from 20,000 ha to over 200,000 ha.

Since 2010, ZTP has been continuously conducting activities aimed at eliminating or minimizing conflicts between humans and wild European bison through:

- telemetry monitoring to enable effective management of the population;
- winter feeding to target animal movements and minimize damage to agricultural crops;
- scare away the European bison herds from valuable agricultural crops to minimize damages there;
- transfer of individuals between herds to optimize the spatial structure of the population and minimize conflicts in intensive agricultural areas;
- veterinary care to maintain the health and well-being of the population.

The most important aspect of species protection is to maintain its low density and to move animals from conflict sites to places where the level of acceptance is higher. To achieve this, it is necessary to maintain constant telemetry monitoring of the population and to carry out activities enabling to control movements of European bison. It is still extremely important to raise the level of acceptance for free living European bison through education, especially among farmers and hunters. The rapid changes taking place in the environment occupied by European bison require close constructive cooperation between all subjects working for nature conservation and faster decision-making than before. The method of financing activities is of great importance, the forms used so far may not meet expectations in the long perspective. It should also be clearly emphasized that ceasing activities carried out so far in relation to the European bison population living in Western Pomerania, would have negative, very dramatic effects upon local communities, resulting in a sharp increase of conflicts and damages caused by animals.

## Indeks autorów

- Aldea Adrian 3  
Aleksandravičienė Asta 68  
Alsaod Maher 28  
Anusz Krzysztof 7, 61, 68  
Bakševičius Mindaugas 16  
Bielecki Wojciech 5  
Bonecka Joanna 5  
Brandt Sabine 28  
Bruczyńska Małgorzata 7  
Budniak Sylwia 12, 34  
Bunevich Aleksei N. 14  
Cielniak Krystyna 63  
Cocchiararo Berardino 79  
Colombo Martina 19  
Černevičienė Dalia 16, 68  
Česonienė Laima 87  
Didkowska Anna 39, 61, 68  
Drugā Mariana 76, 79  
Eberhardt Maria 19  
Flis Marian 22  
Friker Brian 28  
Gelbūdienė Edita 87  
Ginszt Tomasz 53  
Grałek Kamil 24  
Griciuvienė Loreta 48, 68  
Gurtner Corinne 28  
Heising Kaja 27  
Hoby Stefan 28  
Iosif Ruben 3  
Jucker Simone 28  
Juszczak Arkadiusz 30  
Kaczmarek-Okrój Magda 32  
Kaessmeyer Sabine 28  
Karotsia Siarhei A. 14  
Kibiša Artūras 16, 36, 37, 48, 68, 87  
Klich Daniel 39, 59, 61, 90  
Krajewska-Wędzina Monika 73  
Krzysiak Michał K. 34, 41, 49, 69, 92  
Kuijper Dries 81  
Kučinskaitė Emilija 36  
Kuśmierczyk Waldemar 46  
Kędrak-Jabłońska Agnieszka 12, 34  
Lapickis Romualdas 48  
Larska Magdalena 12, 30, 34, 41, 49, 92  
Lipatova Indrė 68  
Lipiec Marek 73  
Łoś Przemysław 7  
Maryskevych Oksana 51  
Mikalauskiene Donata 37  
Miknienė Zoja 36, 37  
Mioduszewski Sławomir 53  
Morán Castillo Fernando 56  
Nieszała Angelika 59  
Nizański Wojciech 19  
Nowak Carsten 79  
Nowak Magdalena 61  
Olech Wanda 7, 19, 32, 39, 48, 59, 61, 63, 65, 90  
Paszkievicz Ryszard 66  
Paulauskas Algimantas 36, 37, 48, 68  
Perlińska-Teresiak Magdalena 39  
Perzanowski Kajetan 65  
Plis-Kuprianowicz Elwira 41  
Plis-Kuprianowicz Elwira 34, 69  
Pomorska-Mól Małgorzata 49

- Prochowska Sylwia 19  
Pyziel-Serafin Anna 39  
Radomski Roman 73  
Radulski Łukasz 73  
Radzijejskaja Jana 68  
Ražanskė Irma 68  
Retez Gabriele 76  
Rodriguez Esther 77  
Rola Jerzy 92  
Rolshausen Gregor 79  
Sallay-Moşoi Alexandra 76, 79  
Sanchez-Aguilar Lisa 81  
Şerban Călin 3  
Seyidova Zeynab 85  
Šileikienė Daiva 87  
Šimkevičius Kastytis 16  
Smalec Barbara 19  
Smit Christian 81  
Sobczuk Maria 30, 90  
Socha Wojciech 92  
Špinkytė-Bačkaitienė Renata 16  
Steiner Adrian 28  
Sternik-Stempkowska Lidia 91  
Suchecka Agnieszka 63  
Szulowski Krzysztof 12, 34  
Tomana Jarosław 41, 92  
Tracz Maciej 95  
Tracz Magdalena 95  
Trompert Rogier 81  
Wehrenberg Gerrit 79  
Wołoszyn-Gałęza Aleksandra 39  
Zingre Tatiana 28  
Żoch Krzysztof 39

## PROGRAM KONFERENCJI „Powrót żubra do Lasów Janowskich”

**CZWARTEK 8 września  
THURSDAY September 8th**

09.00	Otwarcie Konferencji	Opening Ceremony
<b>09.30</b>	<b>Sesja nr I Prowadzenie: dr hab. Magdalena Larska</b>	
<i>Waldemar Kuśmierczyk</i>	Powrót żubra do Lasów Janowskich	Return of European bison to Janowskie Forests
<i>Wanda Olech, Kajetan Perzanowski</i>	Opracowanie „European Bison Species Strategic Review” – perspektywy i wyzwania	European Bison Species Strategic Review – perspectives and challenges
<i>Sławomir Mioduszeowski, Tomasz Ginszt</i>	Ocena realizacji projektu „Kompleksowa ochrona żubra w Polsce” na przykładzie Nadleśnictwa Białowieża	The assessment of the „Complex protection of the European bison in Poland” project effects in the Białowieża Forest District
<i>Oksana Maryshevych</i>	Dynamika liczebności żubrów w obwodzie lwowskim ( <i>Ukraina</i> )	The dynamics of the number of European bison in the Lviv Oblast ( <i>Ukraine</i> )
<i>Kamil Grałek</i>	Bieszczadzkie żubry – sukces czy porażka?	Wisents of Bieszczady – a success or a failure?
<i>Wanda Olech, Krystyna Cielniak, Agnieszka Suchecka</i>	Program ochrony żubra w Polsce – bieżące i przyszłe działania	European bison protection program in Poland – current and future activities
11.30	PRZERWA KAWOWA	COFFE BREAK
<b>12.00</b>	<b>Sesja nr II Prowadzenie: Prof. dr hab. Krzysztof Anusz</b>	
<i>Małgorzata Bruczyńska Przemysław Łoś, Wanda Olech, Krzysztof Anusz</i>	Ochrona zdrowia żubra w świetle problemów związanych z wejściem w życie „Prawa o zdrowiu zwierząt (AHL)”	Protection of the European bison's health in the light of the problems related to the entry into force of the "Animal Health Law (AHL)
<i>Artūras Kibiša, Algimantas Paulauskas, Donata Mikalauskienė, Zoja Mikniene</i>	Skuteczność kombinacji Butorfanol, Zolazepam, Tiletamina oraz Detomidyna w unieruchomieniu dzikich żubrów przy użyciu przenośnej pułapki	Efficacy of a Butorphanol, Zolazepam, and Tiletamine, and Detomidine combination for immobilization of wild wisent in the mobile trap



<i>Artūras Kibiša, Algimantas Paulauskas, Emilija Kučinskaitė, Zoja Miknienė</i>	Monitoring parazytologiczny żubra ( <i>Bison bonasus</i> ) na wolności i w zagrodzie ze środkowej Litwy	Parasitological monitoring of European bison ( <i>Bison bonasus</i> ) in the wild and in an enclosure from central Lithuania
<i>Michał K. Krzysiak, Elwira Plis-Kuprianowicz, Jaroslav Tomana, Magdalena Larska</i>	Studium zagrożeń zdrowia żubrów na przykładzie monitoringu epizootycznego	Study of European bison health risks on the example of epizootic monitoring
<i>Simone Jucker, Maher Alsaood, Adrian Steiner, Tatiana Zingre, Sabine Kaesmeyer, Corinne Gurtner, Brian Friker, Sabine Brandt, Stefan Hoby</i>	Zapalenie skóry palców u żubra ( <i>Bison bonasus</i> ): występowanie i leczenie pastą z kwasu salicylowego pod bandażem	Digital dermatitis in European bison ( <i>Bison bonasus</i> ): prevalence and treatment with salicylic acid paste under bandage
<i>Sylvia Budniak, Agnieszka Kędrak-Jabłońska, Magdalena Larska, Krzysztof Szulowski</i>	Występowanie drobnoustrojów z rodzaju <i>Klebsiella</i> u żubrów w Polsce	Occurrence of bacteria of the genus <i>Klebsiella</i> in European bison in Poland
<i>Elwira Plis-Kuprianowicz, Michał K. Krzysiak</i>	Monitoring endopasożytów w badaniach <i>post mortem</i> żubrów w latach 2019–2022 w Puszczy Białowieskiej	<i>Post mortem</i> endoparasite monitoring of European bison from Białowieża Forest in 2019–2022
14.30	OBIAD	LUNCH
15.45	<b>Sesja nr III</b> <b>Prowadzenie: Prof. dr hab. Kajetan Perzanowski</b>	
<i>Zeynab Seyidova.</i>	Powrót żubra na Kaukaz Południowy	Return of the European bison to the South Caucasus
<i>Adrian Aldea, Ruben Iosif, Călin Șerban</i>	Reintrodukcja żubra ( <i>Bison bonasus</i> ) w Górach Fagaras	Reintroduction of the European bison ( <i>Bison bonasus</i> ) in Fagaras Mountains
<i>Dalia Černevičienė, Artūras Kibiša, Kastytis Šimkevičius, Renata Špinkytė-Bačkaitienė, Mindaugas Bakševičius</i>	Aktywność i rozmieszczenie wolnej populacji żubra ( <i>Bison bonasus</i> L.) w środkowej Litwie	Activity and distribution of free-ranging wisent ( <i>Bison bonasus</i> L.) population in habitats of central Lithuania
<i>Magdalena Tracz, Maciej Tracz</i>	Akceptacja społeczna jako kluczowy czynnik w ochronie żubrów	Social acceptance as a key factor in European bison conservation
<i>Kaja Heising</i>	Aktualny stan projektu reintrodukcji żubra ( <i>Bison bonasus</i> ) w Górach Rothaar, Niemcy	The current status of the European bison ( <i>Bison bonasus</i> ) reintroduction project at Rothaar Mountains, Germany
<i>Gabriele Retez, Alexandra Sallay-Moșoi, Mariana Drugă</i>	Monitoring żubra – wyzwania z południowo-zachodnich Karpat	Monitoring the European bison: Challenges from the South-Western Carpathians

<i>Aleksei N. Bunevich, Siarhei A. Karotsia</i>	Procedura klasyfikacji żubrów do rezerwowej puli genowej i ich selekcja w Republice Białoruś	The procedure for classifying European bison as the reserve gene pool and their selection in the Republic of Belarus
---	--	--

20.00

UROCZYSTA KOLACJA

GALA DINNER

**PIĄTEK 9 września**  
**FRIDAY September 9th**

09.00

**Sesja nr IV**  
**Prowadzenie: dr Daniel Klich**

<i>Esther Rodriguez</i>	Ekologiczne spostrzeżenia zdobyte podczas ponad 15 lat obecności żubrów na przybrzeżnym obszarze wydmowym Kraansvlak w Holandii	Ecological insights gained in over 15 years of European bison grazing in coastal dune area Kraansvlak, the Netherlands.
-------------------------	---	---

<i>Daiva Šileikienė, Artūras Kibiša, Laima Česonienė, Edita Gelbudienė</i>	Regulacja prawna ochrony żubrów oraz jej ocena poprzez badanie opinii publicznej na Litwie	Legal regulation of European bison protection and its evaluation through a survey of public opinion in Lithuania
--	--	--

<i>Fernando Morán</i>	Żubr w Hiszpanii – aktualny stan i przyszłość gatunku	European bison in Spain – present status of the species and its future
-----------------------	---	--

<i>Arkadiusz Juszczuk, Maria Sobczuk, Magdalena Larska</i>	Translokacja – próba nowego podejścia do czynnej ochrony żubra w Europie	Translocation – an attempt at a new approach to the active protection of European bison.
--	--	--

<i>Maria Sobczuk, Daniel Klich, Wanda Olech</i>	Funkcjonowanie populacji żubra ( <i>Bison bonasus</i> ) w Puszczy Knyszyńskiej	Functioning of the European bison ( <i>Bison bonasus</i> ) population in the Knyszyńska Forest
---	--	--

<i>Romualdas Lapickis, Loreta Gričiuvienė, Arturas Kibiša, Wanda Olech, Algimantas Paulauskas</i>	Porównanie zmienności genetycznej między litewską i polską populacją żubrów	The comparison of the genetic variability between Lithuanian and Polish European bison populations
---	---	--

<i>Gregor Rolshausen, Gerrit Wehrenberg, Berardino Cocchiararo, Mariana Drugă, Alexandra Sallay-Moșoi, Carsten Nowak</i>	Ocena wydajności nowego molekularnego panelu opartego na SNP w celu oceny różnorodności genetycznej wolno żyjącej populacji żubrów w górach Țarcu w Rumunii	Evaluating the efficiency of a new SNP-based molecular chip to assess genetic diversity in the free-roaming European bison population in the Țarcu Mountains of Romania
--	---	---

11.30

PRZERWA KAWOWA

COFFE BREAK

12.00

**Sesja nr V**  
**Prowadzenie: dr Piotr Wawrzyniak**
*Roman Radomski*

Projekt Bilma – udostępnienie testowej wersji aplikacji EBPB online

Bilma Project – sharing the trial version of EBPB online application

*Daniel Klich,  
Anna Didkowska,  
Anna Pyziel-Serafin,  
Magdalena Perlińska-Teresiak,  
Aleksandra Wołoszyn-Gałęza,  
Krzysztof Zoch, Wanda Olech*

Ocena ryzyka transmisji chorób między żubrem i bydłem domowym

An assessment of risk of disease transmission between European bison and cattle

POSTER

*Angelika Nieszata,  
Daniel Klich,  
Wanda Olech*

Szkody w prywatnych gospodarstwach jako przyczyna konfliktu żubra z człowiekiem w Bieszczadach

Damage to private farms as a reason for a wisent – human conflict in the Bieszczady Mountains

*Marian Flis*

Interakcje żubrów i środowisk bytowania w ujęciu ekonomicznym i przestrzennym na przykładzie Podkarpacia

Interactions of European bison and their habitats in economic and spatial terms on the example of the Podkarpacie region

POSTER

*Magda Kaczmarek-Okrój,  
Wanda Olech*Parametry rozrodu w stadach żubra *ex situ*Reproduction parameters in *ex situ* wisent herds

POSTER

*Ryszard Paszkiewicz*

Turystyczne wyprawy "bieszczadzskich" żubrów

Tourist expeditions of "Bieszczady" European bison

*Lidia Stermik-Stempkowska*

Promocja ochrony żubra w projektach przyrodniczych

Promotion of the wisent protection in nature projects

*Lisa Sanchez-Aguilar,  
Rogier Trompert, Dries Kuijper,  
Christian Smit*

O tropach dzikiego żubra: jak można je zobrazować?

About European bison tracks in the wild: how to visualize them?

14.30

OBIAD

LUNCH

15.30

**Sesja nr VI**  
**Prowadzenie: dr hab. Michał K. Krzysiak**
*Maria Eberhardt,  
Sylvia Prochowska,  
Martina Colombo,  
Barbara Smalec, Wanda Olech,  
Wojciech Niżański*Porównanie efektów kriokonserwacji plemników najądrzowych żubra (*Bison bonasus*) przy użyciu dwóch różnych rozrzedzalnikówComparison of the effects of wisent (*Bison bonasus*) epididymal spermatozoa cryopreservation using two different extenders*Agnieszka Kędrak-Jabłońska,  
Sylvia Budniak,  
Elwira Plis-Kuprianowicz,  
Michał Krzysiak,  
Magdalena Larska,  
Krzysztof Szulowski*Izolacja *Moraxella* spp. od żubrów z Puszczy BiałowieskiejIsolation of *Moraxella* spp. from European bison from Białowieża forest

	Magdalena Larska, Michał K. Krzysiak, Małgorzata Pomorska-Mól	Ekoimmunologia stosowana: wykorzystywanie narzędzi immunologicznych do ochrony żubra	Applied ecoimmunology: using immunological tools to protect the European bison
	Algimantas Paulauskas, Dalia Černevičienė, Artūras Kibiša, Jana Radzijeuskaja, Asta Aleksandravičienė, Loreta Gričiuvienė, Indrė Lipatova, Irma Ražanskė, Krzysztof Anusz, Anna Didkowska	Patogeny przenoszone przez kleszcze stwierdzone u żubrów ( <i>Bison bonasus</i> ) i zebranych kleszczy z Litwy i Polski	Vector-borne pathogens in European bison ( <i>Bison bonasus</i> ) and their ticks from Lithuania and Poland
	Łukasz Radulski, Monika Krajewska-Wędzina, Marek Lipiec	Mykobakterioza żubra ( <i>Bison bonasus</i> ) wywołana przez <i>M. avium</i> ssp. <i>hominissuis</i>	European bison ( <i>Bison bonasus</i> ) mycobacteriosis caused by <i>M. avium</i> ssp. <i>hominissuis</i>
	Magdalena Nowak, Anna Didkowska, Daniel Klich, Krzysztof Anusz, Wanda Olech	Diagnostyka serologiczna w kierunku <i>Mycoplasma bovis</i> i BTV w polskich populacjach żubra ( <i>Bison bonasus</i> ) w latach 2018–2022	Serological diagnosis for <i>Mycoplasma bovis</i> and BTV in the Polish populations of European bison ( <i>Bison bonasus</i> ) in 2018–2022
POSTER	Jarosław Tomana, Wojciech Socha, Michał K. Krzysiak, Jerzy Rola, Magdalena Larska	Pierwsza identyfikacja koronawirusa u wolno żyjących żubrów	First identification of coronavirus in free-living European bison
POSTER	Wojciech Bielecki, Joanna Bonecka	Entezopatia u POWIJAKA	Enthesopathy in POWIJAŁ





**Stowarzyszenie  
Miłośników Żubrów**

