

**SUSEŁ PEREŁKOWANY
SPERMOPHILUS SUSLICUS
(GÜLDENSTAEDT, 1770)
NA LOTNISKU W ŚWIDNIKU
– ANALIZA 50 LAT
STANU POPULACJI
SPECKLED GROUND SQUIRREL
SPERMOPHILUS SUSLICUS
(GÜLDENSTAEDT, 1770)
AT THE ŚWIDNIK AIRPORT
– 50-YEAR ANALYSIS
OF THE POPULATION STATUS**

**GRZEGORZ
GRZYWACZEWSKI**



Słowa kluczowe: suseł perełkowany, Spermophilus suslicus, zanik populacji, Port Lotniczy Lublin S.A., lotnisko Świdnik.

Key words: Speckled Ground Squirrel, Spermophilus suslicus, population decline, Lublin Airport PLC, Świdnik Airport.

Suseł perełkowany jest endemicznym gatunkiem występującym na świecie wyłącznie we wschodniej Europie, a w Polsce został odnotowany jedynie w województwie lubelskim. Artykuł zawiera analizę stanu populacji susła perełkowanego na lotnisku w Świdniku po 50 latach od zapoczątkowania kolonii z 40 osobników nielegalnie introdukowanych w latach 1976–1978. W ciągu 20 lat kolonia osiągnęła rekordowy poziom liczebności – ponad 12 tys. osobników, by w kolejnych latach stopniowo maleć do stanu 9 osobników w 2010 roku. Próby ratowania ginącej populacji przesiedleniem w latach 2011 i 2014 odpowiednio 150 i 60 osobników z rezerwatu przyrody Popówka przyniosły niewielką poprawę. W 2012 roku stwierdzono tylko 50 osobników, w 2013 roku – 32, a w 2014 roku – 139 osobników (po introdukcji). W kolejnych latach odnotowywano fluktuacje liczebności – od początkowego wzrostu z 152 do 229 osobników (l. 2015–2018) – do stopniowego spadku – w 2024 roku zanotowano średnio zaledwie 22 osobniki. Powierzchnia siedliska zajmowanego przez opisywaną populację susłów również podlegała zmianom (2014 r. – 4,2 ha, w 2015 r. – 8,5 ha, w 2016 r. – 8,6 ha, w 2017 r. – 8,5 ha, 2018 r. – 10,59 ha, 2019 r. – 9,72 ha, 2020 r. – 8,51 ha, 2021 r. – 12,57 ha, 2022 r. – 2,7 ha, 2023 r. – 1,6 ha i w 2024 r. – 2,8 ha). Łączny koszt monitoringu susła perełkowanego poniesiony w ciągu 14 lat przez Port Lotniczy Lublin S.A. wyniósł 441 394 zł, czyli średnio 488 zł na susła. W kontekście globalnego i krajowego spadku liczebności, zmniejszania się różnorodności genetycznej i innych negatywnych czynników odbudowanie populacji susła perełkowanego na trawiastej części lotniska w Świdniku staje się niemożliwe.

The Speckled Ground Squirrel is an endemic species found in Eastern Europe only, it has been recorded just in the Lublin province in Poland. In 1976–1978, about 40 individuals of Speckled ground squirrels were illegally introduced to the grassy airfield in Świdnik, and within twenty years their population grew to over 12,000 individuals. Half a century since this introduction, an analysis of the Speckled ground squirrel population was carried out. After a significant population decline in 2011, 150 individuals were relocated from the Popówka Nature Reserve. Only 50 individuals of the Speckled ground squirrel were recorded in 2012, whereas in 2013 – 32 individuals. In 2014, another 60 individuals were relocated from the Popówka Nature Reserve, when the population was estimated at 139 individuals. The subsequent monitoring years showed the following population counts: 2015 – 152 individuals, 2016 – 231 individuals, 2017 – 226 individuals, 2018 – 229 individuals, 2019 – 72 individuals, 2020 – 71 individuals, 2021 – 58 individuals, 2022 – 16 individuals, 2023 – 9 individuals, and 2024 – 22 individuals. –The habitat area occupied by the Speckled ground squirrel was as follows: 2014 – 4.2 ha, 2015 – 8.5 ha, 2016 – 8.6 ha, 2017 – 8.5 ha, 2018 – 10.59 ha, 2019 – 9.72 ha, 2020 – 8.51 ha, 2021 – 12.57 ha, 2022 – 2.7 ha, 2023 – 1.6 ha, and 2024 – 2.8 ha. Over the 14 years of monitoring of the speckled ground squirrel, Lublin Airport S.A. has spent 441,394 PLN for the research, an average of 488 PLN per squirrel. In the context of the global and national decline in the population numbers, decreasing genetic diversity and other adverse factors, restoring the speckled ground squirrel population in the grassy part of the airport in Świdnik has become impossible.

1 | *Żółtawo-szaro-brązowe ubarwienie susła perełkowanego wyraźnie kontrastuje z białymi plamkami (perełkami). Odżywia się przede wszystkim zielonymi częściami roślin, głównie traw, a uzupełnieniem diety są nasiona, drobne zwierzęta bezkręgowce, a nawet jaja ptaków*
The Speckled Ground Squirrel's yellowish-gray-brown color contrasts sharply with its white spots (pearls). It feeds primarily on green plant parts, mainly grasses, supplementing its diet with seeds, small invertebrates, and even bird eggs
fot./photo by Monika Wiatrowska

2 | Obecność susłów jest uwarunkowana odpowiednio niską roślinnością, nieprzekraczającą długości ciała zwierząt (ok. 20 cm). Dzięki temu susły mogą łatwo wykryć zagrożenie stojąc w pozycji „słupka”

The presence of ground squirrels is determined by sufficiently low vegetation, not exceeding the length of the animals' body (i.e. approx. 20 cm). This allows Speckled Ground Squirrels to easily detect threats by „standing” position
fot./photo by Monika Wiatrowska



Wstęp

Występowanie susłów perełkowanych na danym obszarze jest uwarunkowane dostępnością siedlisk z niską roślinnością i odpowiednim rodzajem gleb do kopania głębokich legowisk. Żyją na trawiastych stanowiskach, z niską i rzadką pokrywą roślinną. Typowym siedliskiem występowania susła perełkowanego są stępy, charakterystyczne dla klimatu kontynentalnego z mroźną i wilgotną zimą oraz gorącym i suchym latem. Takie warunki ograniczają rozwój krzewów i drzew, a sprzyjają rozwojowi roślinności zielnej – przede wszystkim różnych gatunków traw (Próchnicki i in. 2008). W południowo-wschodniej Polsce, gdzie występują fragmenty siedlisk nawiązujące do roślinno-

ści stepowej (Erdős i in. 2018), susły mogą znaleźć właściwe warunki siedliskowe. Są to rozległe, nieporośnięte krzewami i drzewami suche zbiorowiska łąkowe, pastwiska i nieużytki, a ponadto pola uprawne (uprawy koniczyny czy lucerny), a także pobocza dróg. Wyjątkowo susły perełkowane zasiedlają trawiaste części lotnisk (Próchnicki i in. 2008).

Obszar zwartego zasięgu ogranicza się do Europy Wschodniej – od doliny Wołgi w zachodniej Rosji przez środkową, południową i zachodnią Ukrainę – po północno-wschodnią część Mołdawii oraz południowo-wschodnią Polskę (ryc. 3; Zagorodniuk i Korobchenko 2008; Matrosova i in. 2016). Na Białorusi gatunek wy-



3 | Zmiany rozmieszczenia susła perełkowanego *Spermophilus suslicus* na świecie: linia przerywana – przed 2024 r. (Ferguson i Kennerley 2021); linia ciągła – po 2024 r. (Rusin 2024)
Changes in the global occurrence of the Speckled Ground Squirrel *Spermophilus suslicus*: dashed line – before 2024 (Ferguson i Kennerley 2021); solid line – after 2024 (Rusin 2024)

4 | Zasięg monitoringu populacji susła perełkowanego w latach 2014–2024:

A – arealy I, II, III; B – granica użytku ekologicznego; C – granica obszaru Natura 2000

The monitoring range of the Speckled Ground Squirrel population in 2014–2024:

A – areas I, II, III; B – boundary of ecological site; C – boundary of the Natura 2000 area

stępuje w kilku niewielkich zanikających koloniach, w Ukrainie populacja jest na granicy wymarcia, a w Mołdawii funkcjonuje zaledwie 5–6 stanowisk. Także na obszarach Rosji odnotowano poważny spadek liczebności. Światowa populacja zmniejszyła się o ponad 90% w ciągu ostatniej dekady, a przez ostatnie 30 lat zanik globalnej populacji sięgnął 99%. W Polsce w ciągu ostatnich 10 lat nastąpił spadek o 50% (Rusin 2024; Titov i in. 2024). W zachodniej części zasięgu znajduje się zagrożona, skrajnie rozdrobniona i nieliczna populacja (Biedrzycka i Konopiński 2008).

Susł perełkowany jest jednym z najbardziej zagrożonych gatunków ssaków w Polsce (Głowaciński i Męczyński 2001; Ziółek i in. 2017). Pogorszenie się stanu globalnej populacji susła perełkowanego znalazło odzwierciedlenie w statusie ochrony gatunku, który od niedawna jest krytycznie zagrożony (CR – *critically endangered*) (Rusin 2024). Susł perełkowany jest ponadto chroniony w ramach Konwencji Berneńskiej i Dyrektywy siedliskowej (Ferguson i Kennerley 2021) oraz uwzględniony w *Polskiej czerwonej księdze zwierząt* (Głowaciński i Męczyński 2001). Podlega ścisłej ochronie gatunkowej (Rozporządzenie 2016).

Krajowa populacja susła perełkowanego stanowi najbardziej na zachód wysuniętą część zwanego zasięgu (Rusin 2024). W Polsce (i jednocześnie w Unii Europejskiej) naturalny zasięg gatunku obejmuje jedynie województwo lubelskie (Próchnicki 2015), gdzie dotychczas był stwierdzany w powiatach: zamojskim, hrubieszowskim, tomaszowskim, krasnostawskim i chełmskim (Próchnicki i in. 2008). Na Lubelszczyźnie występowanie ogranicza się do mezo-regionów: Grzędza Sokalska, Kotlina Hru-

bieszowska, Kotlina Zamojska, Działy Grabowieckie, Płaskowyż Świdnicki, a wielkość zajmowanej powierzchni oszacowano na 13,7 km² (Głowaciński i Męczyński 2001; Próchnicki i in. 2008).

Badania populacji susła perełkowanego w Polsce są prowadzone od lat 50. XX wieku (Surdacki 1954, 1963). Do lat 80. XX wieku znanych było ponad 20 zwartych kolonii gatunku (Próchnicki i in. 2008). Populacja susłów na lotnisku w Świdniku (aktualnie Port Lotniczy Lublin) na początku XXI wieku była jedną z najważniejszych kolonii w zachodniej części arealu występowania gatunku (Próchnicki i in. 2008; Męczyński i in. 2017). Powstała jako efekt nielegalnej introdukcji. W latach 1976–1978 jeden z mieszkańców Świdnika, pochodzący ze wsi Chochłów (miejscowość przylegająca do rezerwatu przyrody Suśle Wzgórza), schwytał i nielegalnie przemieścił około 40 osobników. Trawiaste lotnisko w Świdniku z niską, regularnie koszoną roślinnością stworzyło dogodne warunki siedliskowe. Kolonię w Świdniku odkrył dr Stefan Męczyński w 1990 roku (Próchnicki i in. 2008).

W latach 70. XX wieku introdukcja osobników na powierzchnię lotniska w Świdniku (Próchnicki i in. 2008; Męczyński i in. 2014) zaowocowała zwiększeniem tej populacji przez około 20 lat do ponad 12 tysięcy osobników. Po pół wieku introdukcji podjęto próbę oceny stanu populacji gatunku na powierzchni świdnickiego lotniska, należącego do Portu Lotniczego Lublin S.A., który od wielu lat finansuje monitoring populacji (Męczyński i in. 2014, 2015, 2016, 2017; Klich i Łopucki 2018, 2019, 2020; Mięsikowski i in. 2021; Mięsikowski i Andruszkiewicz 2022; Mięsikowski i Sobotka 2023; Mięsikowski i in. 2024).



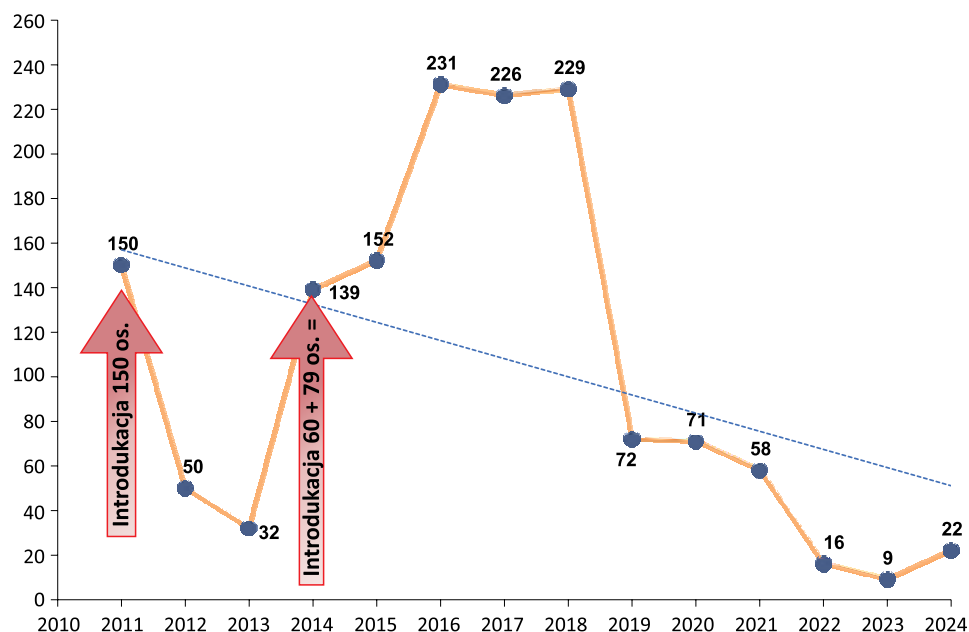
Celem opracowania było określenie zmian liczebności susła perełkowanego na lotnisku w Świdniku i powierzchni zajmowanego siedliska w latach 2011–2018 i 2019–2024 oraz zweryfikowanie różnic pod kątem istotności statystycznej. Analizowano także koszty związane z monitoringiem gatunku.

Materiał i metody

Do przeprowadzenia monitoringu liczebności populacji i oceny stanu siedliska zajmowanego przez susła posłużono się powszechnie stosowaną metodyką (Piskorski 2004; Męczyński i in. 2010), w której liczebność lokalnej populacji szacuje się na podstawie liczby nor. Do 2021 roku, kiedy powierzchnia zasiedlona przez susły była większa (>2 ha), siedlisko podzielono na powierzchnie próbne, stanowiące od 0,2 do 1% monitorowanej przestrzeni (Męczyński i in. 2014). Od 2022 roku, kiedy zasiedlona powierzchnia zmniejszyła się poniżej 2 ha, nory liczono na całej przestrzeni z udziałem kilku osób.

Do oceny zasiedlenia nor stosowano zatykanie słomą otworów wejściowych. W zajętych przez susły norach słoma była wypychana na zewnątrz, co było wskazówką zasiedlenia. Nory liczono też na wyznaczonych transektach o wymiarach 10 m długości i 5 m szerokości (jeden transekt dawał powierzchnię próbną o areale 50 m²). Liczebność populacji oszacowywano statystycznie przez ekstrapolację wyników. W pierwszym przypadku stosowano metodę estymacji punktowej (średnią) oraz metodę estymacji przedziałowej, określając średnią liczebność i średnie zagęszczenie populacji susła perełkowanego (Męczyński i in. 2010, 2014, 2015, 2016, 2017; Klich i Łopucki 2018, 2019, 2020; Mięsikowski i in. 2021, 2024; Mięsikowski i Andruszkiewicz 2022; Mięsikowski i Sobotka 2023). Liczenia nor i powierzchnie monitoringowe zlokalizowane były w miejscach występowania susłów perełkowanych w latach 2014–2024, na trawiastej części lotniska w Świdniku, w arealach I, II, III (ryc. 4) (Męczyński i in. 2010, 2014, 2015, 2016, 2017; Klich i Łopucki 2018, 2019, 2020; Mięsikowski i in. 2021, 2024;

Liczba osobników



5 | Zmiany liczebności susła perełkowanego na lotnisku w Świdniku w latach 2011–2024 (źródła/source of data: Męczyński i in. 2014, 2015, 2016, 2017; Klich i Łopucki 2018, 2019, 2020; Mięsikowski i in. 2021, 2024; Mięsikowski i Andruszkiewicz 2022; Mięsikowski i Sobotka 2023)
Changes in the Speckled Ground Squirrel population at the Świdnik airport in 2011–2024

Mięsikowski i Andruszkiewicz 2022; Mięsikowski i Sobotka 2023). Najnowsze dane wskazują, że obszar optymalnego siedliska susłów jest ujemnie skorelowany z rozmieszczeniem kretowisk (Łopucki i in. 2022). Poza tym, dokonywano oceny stanu siedliska występowania susła perełkowanego poprzez analizę stanu biotycznej i abiotycznej części siedliska. Oceniano: wysokość traw, bogactwo gatunkowe roślin, stopień sukcesji roślin zielnych, krzewów czy drzew, perspektywę zachowania w odpowiedniej skali (Mięsikowski i in. 2021, 2024; Mięsikowski i Andruszkiewicz 2022; Mięsikowski i Sobotka 2023).

Obserwacje wykonywane były w czerwcu i lipcu w latach 2011–2024 (Męczyński i in. 2010; Mięsikowski i in. 2021, 2024; Mięsikowski i Andruszkiewicz 2022; Mięsikowski i Sobotka 2023). Drugi termin jest o tyle

istotny, że w drugiej połowie lipca susły osiągają maksymalną masę ciała (Lobkov i Schepotkin 2024).

Wyniki

Zmiany liczebności na lotnisku w Świdniku w latach 2011–2024

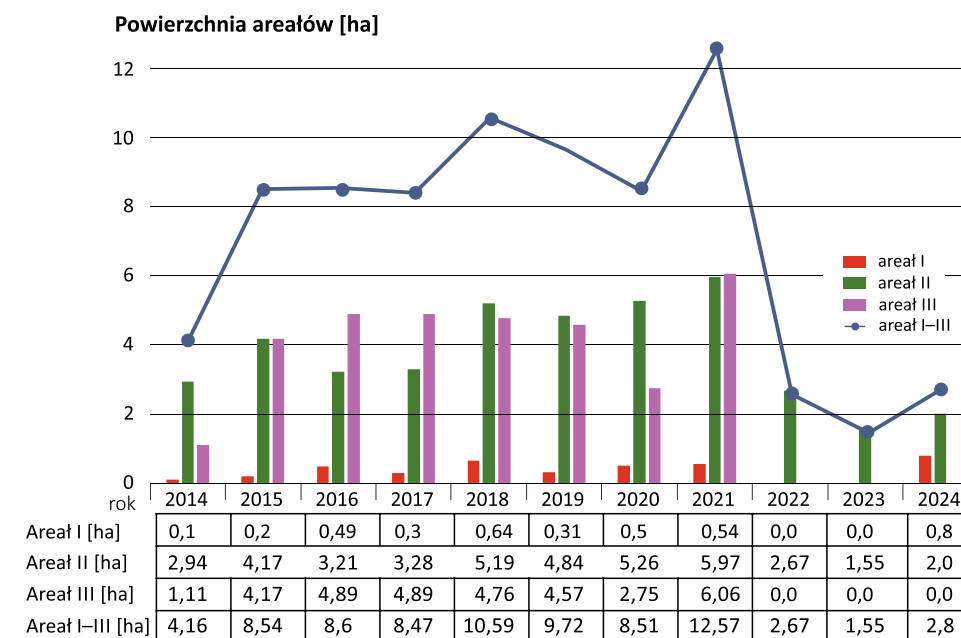
W latach 2011–2024 liczebność susła perełkowanego na terenie Portu Lotniczego Lublin podlegała silnym fluktuacjom (ryc. 5). Po znacznym spadku liczebności w 2011 roku przesiedlono 150 osobników z rezerwatu przyrody Popówka, znajdującego się w odległości ponad 90 km na południowy wschód od Świdnika (Próchnicki i in. 2008; Męczyński i in. 2014). Zasilenie świdniczej populacji nie przyniosło oczekiwanych efektów, bo w 2012 roku stwierdzono tylko 50 osobników, a w kolejnym już tylko 32. W 2014 roku po ponownym zasileniu po-

pulacji 60 osobnikami z rezerwatu przyrody Popówka populacja susłów na lotnisku liczyła łącznie 139 osobników (Próchnicki i in. 2008; Męczyński i in. 2014). W latach 2015–2018 coroczny monitoring wykazał wzrost liczebności od 152 do 229 osobników (Męczyński i in. 2015, 2016, 2017; Klich i Łopucki 2018). Od 2019 roku liczebność zmniejszyła się do 72 osobników i w kolejnych latach malała (Klich i Łopucki 2019): w 2020 r. – 71 os. (Klich i Łopucki 2020), w 2021 r. – 58 os. (zakres 39–110 os.) (Mięsikowski i in. 2021). Od 2022 roku populacja susła perełkowanego na lotnisku w Świdniku zanika. Stwierdzono wówczas zaledwie 16 osobników (zakres 11–30 os.) (Mięsikowski i Andruszkiewicz 2022), następnie w 2023 r. – 9 os. (zakres: 6–16 os.) (Mięsikowski i Sobotka 2023), a w 2024 r. –

22 os. (zakres 15–41 os.) (Mięsikowski i in. 2024) (ryc. 5). Poziom liczebności w okresie 2019–2024 jest bardzo niski w porównaniu do lat 2014–2018. Ogólny trend dla całego okresu jest malejący i istotny statystycznie ($\bar{y} = -19,89x + 214,82$; MANOVA: $r = -0,77877$; $p = 0,0047$). Liczebność w okresach 2011–2018 i 2019–2024 różni się bardzo istotnie statystycznie (test Manna-Whitney'a, $U = 0$; $Z = 2,6473$; $p = 0,008$).

Zmiany powierzchni zajmowanego siedliska

W latach 2014–2017 powierzchnia siedliska zajmowanego przez susły (arealy I, II, III) (ryc. 6, tab. 1) zawierała się w przedziale 4,2–8,5 ha (Męczyński i in. 2014, 2015, 2016, 2017). W latach 2018–2021

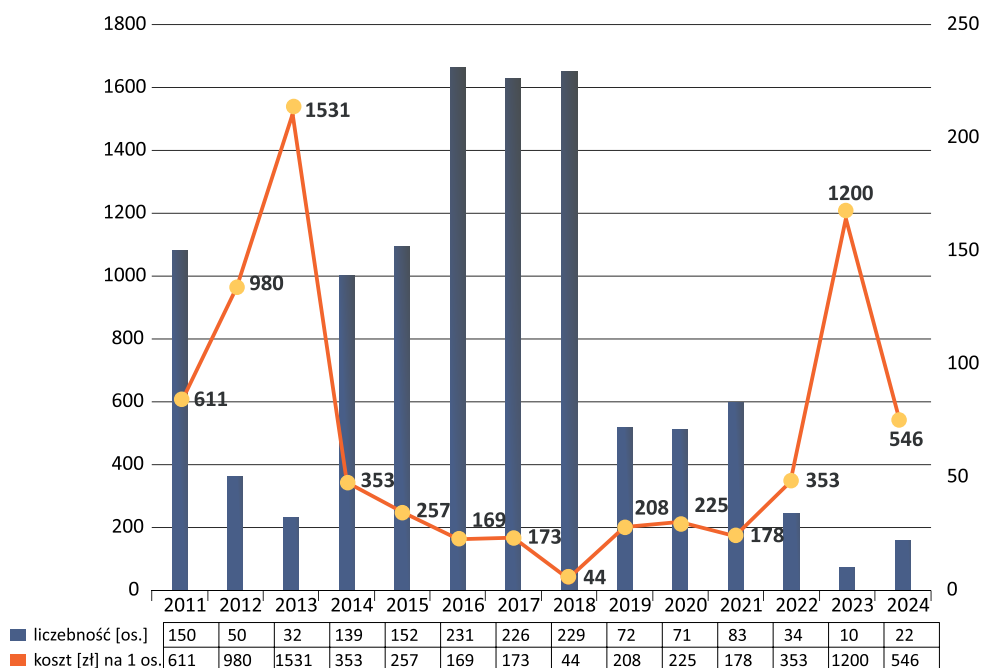


6 | Zmiany powierzchni siedliska zajmowanego przez susły perełkowane na lotnisku w Świdniku w latach 2014–2024
Changes in the habitat area occupied by the Speckled Ground Squirrels at the Świdnik airport in 2014–2024

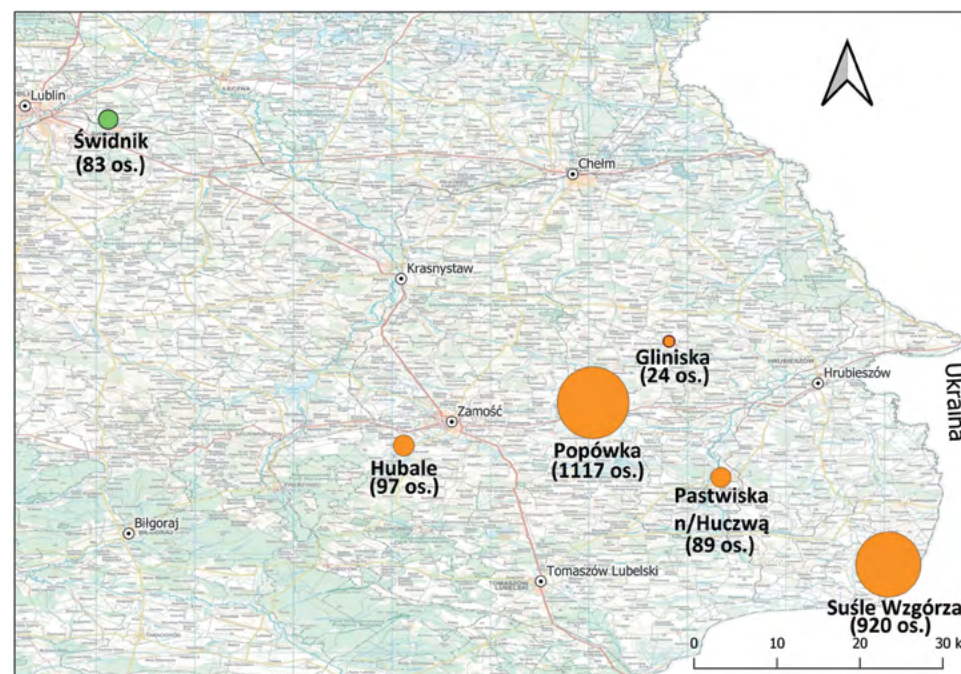
Tabela 1. Zmiany powierzchni siedliska zajmowanego przez susły perętkowane w Porcie Lotniczym Lublin S.A. w latach 2014–2024

Changes in the habitat area inhabited by the Speckled Ground Squirrel at Lublin Airport in 2014–2024

Rok	Powierzchnia siedliska [ha]				Liczebność [os.]	Piśmiennictwo
	Area I	Area II	Area III	Razem I–III		
2014	0,10	2,94	1,11	4,16	139	Męczyński i in. 2014
2015	0,20	4,17	4,17	8,54	152	Męczyński i in. 2015
2016	0,49	3,21	4,89	8,60	231	Męczyński i in. 2016
2017	0,30	3,28	4,89	8,47	226	Męczyński i in. 2017
2018	0,64	5,19	4,76	10,59	229	Klich i Łopucki 2018
2019	0,31	4,84	4,57	9,72	72	Klich i Łopucki 2019
2020	0,50	5,26	2,75	8,51	71	Klich i Łopucki 2020
2021	0,54	5,97	6,06	12,57	83	Mięsikowski i in. 2021
2022	0,00	2,67	0,00	2,67	34	Mięsikowski i Andruszkiewicz 2022
2023	0,00	1,55	0,00	1,55	10	Mięsikowski i Sobotka 2023
2024	0,80	2,00	0,00	2,80	22	Mięsikowski i in. 2024



7 | Koszty monitoringu populacji susła perętkowanego na lotnisku w Świdniku na tle stanu liczebności
Monitoring costs of the European ground squirrel population at Świdnik Airport against its population size (blue bar – population size; orange line – monitoring costs (zloty PLN) per specimen)



8 | Rozmieszczenie i liczebność susła perętkowanego w Polsce w 2021 roku (źródło danych/source of data: https://siedliska.gios.gov.pl/images/pliki_pdf/wyniki/2020-2021/dla_zwierzat/susel_perelkowany_2021_CON.pdf)

Distribution and population size of the Speckled Ground Squirrel in Poland in 2021

nastąpił nieznaczny wzrost zasiedlanej powierzchni w przedziale 8,5–12,6 ha (Klich i Łopucki 2018, 2019, 2020; Mięsikowski i in. 2021). Od 2022 roku powierzchnia zasiedlanego siedliska zmniejszyła się około sześciokrotnie (1,6–2,8 ha) (Mięsikowski i Andruszkiewicz 2022; Mięsikowski i Sobotka 2023; Mięsikowski i in. 2024). Powierzchnia zajmowanego siedliska w okresach 2011–2018 i 2019–2024 nie różniła się istotnie statystycznie (test Manna-Whitney’a, $U = 11$; $Z = 0,6390$; $p = 0,52282$).

Koszty monitoringu liczebności

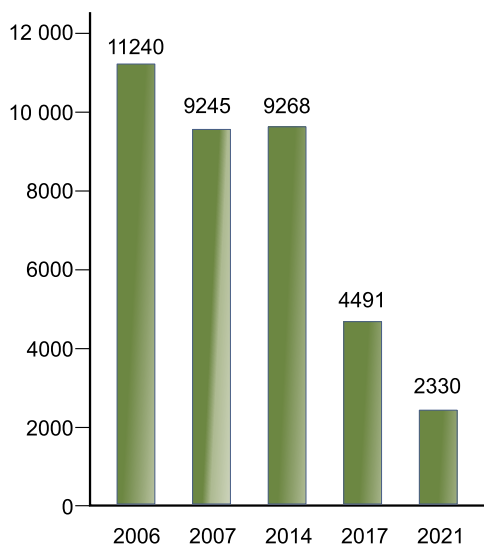
Od 2011 roku Port Lotniczy Lublin ponosi koszty monitoringu stanu populacji susła perętkowanego, które sięgają od 10 tys. do 49 tys. zł rocznie, a średni koszt w przeliczeniu na jednego susła wynosił od 44 do 1531 zł. Łącznie przez 14 lat wydatki

poniesione na potrzeby monitoringu gatunku wyniosły 441 394 zł (ryc. 7).

Dyskusja

Sytuacja susła perętkowanego w Polsce jest zła. Liczebność gatunku stale maleje. Choć jeszcze w latach 50. XX wieku w Polsce stwierdzono około 70 tysięcy osobników, to już w latach 1954–1961 liczebność zmniejszyła się do około 24 tysięcy w obrębie 81 stanowisk (Surdacki 1954). Na przełomie lat 50. i 60. XX wieku nastąpił spadek liczby dużych kolonii – w 1954 roku znanych było 20 kolonii, a w 1961 roku odnotowano zaledwie 6 kolonii (Surdacki 1963). W latach 1979–1985 istniały zaledwie 32 stanowiska (Męczyński 1991). W XXI wieku zmniejszyła się liczba zwartych kolonii, a jednocześnie drastycznie obniżyła się liczebność susłów perętkowanych.

Liczba osobników



9 | Zmiany liczebności susła perełkowanego w Polsce w latach 2006–2021 (źródło/source of data: 2006–2007 – Próchnicki i in. 2008; 2014–2021 – GIOŚ 2021)
Changes in the Speckled Ground Squirrel population in Poland in 2006–2021

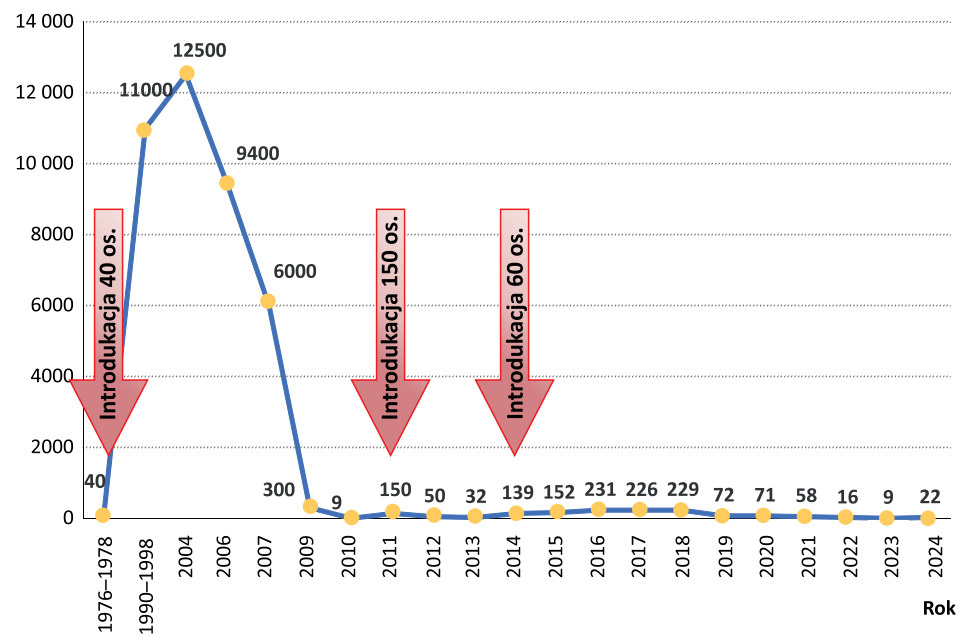
kowanych w istniejących koloniach (ryc. 8). W 2006 roku stwierdzono w Polsce 11 240 osobników, w 2007 roku – 9245 os. (Próchnicki i in. 2008), w 2014 – 9268 os., w 2017 – 4491 os. (GIOŚ 2021) (ryc. 9). Niestety ta spadkowa tendencja nadal się utrzymuje – w 2021 roku stwierdzono zaledwie 2330 osobników (ryc. 9, tab. 2) (GIOŚ 2021), czyli ponad trzykrotnie mniej w ciągu około 10 lat. W koloniach liczba osobników była zmienna i wahała się od 0 (rezerwat przyrody Wygon Grabowiecki) do 1117 os. (rezerwat przyrody Popówka). W rezerwacie przyrody Suśle Wzgórza liczebność wyniosła 920 osobników. Lokalizacje Popówka i Suśle Wzgórza stanowią trzon polskiej populacji susła (GIOŚ 2021). Na pozostałych stanowiskach liczebność kształtuje się na poziomie poniżej 100 osobników: rezerwat przyrody Hubale (97 os.) i Pastwiska nad Huczwą (89 os.) oraz rezerwat przyrody Gliniska (24 os.), Obszar Natura 2000

Tabela 2. Zmiany liczebności w najważniejszych koloniach susła perełkowanego w Polsce
Changes in the population size in the most important colonies of the Speckled Ground Squirrel in Poland

Nazwa kolonii	2006	2007	2014	2017	2021
Rezerwat przyrody Hubale	29	16	80	73	97
Rezerwat przyrody Popówka	249	2577	6906	3341	1117
Rezerwat przyrody Wygon Grabowiecki	15	6	0	0	0
Rezerwat przyrody Suśle Wzgórza	449	676	1993	762	920
Pastwiska nad Huczwą	59	199	0	94	89
Użytek ekologiczny Błonia Nadbużańskie	3	5	0	0	0
Rezerwat przyrody Gliniska	0	0	150	75	24
Lotnisko w Świdniku	9800	5995	139	146	83

Źródła danych: 2006–2007 – Próchnicki i in. 2008, Kozieł 2011; 2014–2021 – GIOŚ 2021

Liczebność populacji [osobniki]



Świdnik (PLH060021) i użytek ekologiczny Siedlisko Susła Perełkowanego (83 os.) (ryc. 8). Przejawami złego stanu populacji susłów są z jednej strony zmniejszanie się liczebności w znanych koloniach, a z drugiej wymieranie kolonii śródpolnych (Makomaska-Juchiewicz i in. 2021).

Utrata zmienności genetycznej wskutek kojarzenia wsobnego (imbred), którego skutkiem jest wzrost częstości występowania homozygot, a z drugiej strony zmniejszenie występowania heterozygot jest jednym z najważniejszych zagrożeń kolonii susłów w Porcie Lotniczym Lublin. Zmniejszanie różnorodności genetycznej susłów skutkuje obniżaniem zdolności gatunku do dostosowania się do zmieniającego się środowiska, co pociąga za sobą zmniejszenie liczebności i większe praw-

10 | Zmiany liczebności susła perełkowanego na lotnisku w Świdniku w okresie 1974–2024
Changes in the Speckled Ground Squirrel population at the Świdnik airport in 1974–2024

dopodobieństwo wyginięcia (Bouzat 2010; Peery i in. 2012). Aby poprawić stan lokalnej populacji susłów, należałoby zwiększyć jej liczebność do co najmniej 500 osobników (Męczyński i in. 2017). Genetycznie susł perłkowany posiada niską plastyczność gatunkową ze względu na powolną odbudowę struktury populacji. Taka wrażliwość gatunku powoduje zanik wielu kolonii we wschodnim areale występowania (Titov i in. 2022). Od prawie 20 lat (ryc. 10) liczebność susłów w Świdniku nie przekroczyła tego minimalnego poziomu, stąd perspektywa zachowania omawianej populacji wydaje się niemożliwa.

Inną negatywną konsekwencją niewielkiej liczebności są zmiany w funkcjonowaniu klanów rodzinnych. Klany w kolonii nastawione są do siebie antagonistycznie, co zabezpiecza przypadkowe kojarzenie osobników. Pomimo tego, młode osobniki, które po osiągnięciu dojrzałości płciowej, wyemigrują z klanu rodzicielskiego i trafią do innych klanów, zwiększając ich zmienność genetyczną. W małych koloniach, takich jak na lotnisku w Świdniku, grupowanie się w klany jest zaburzone i ich liczba znacząco się zmniejsza. System klanowy prawidłowo funkcjonuje dopiero w dużych koloniach, liczących kilka tysięcy osobników, które rozmieszczone są na obszarze kilkudziesięciu hektarów (Męczyński i in. 2017).

Niewielki obszar występowania susłów w latach 2022–2024 na powierzchni zaledwie 1,6–2,8 ha (ryc. 7) to kolejny czynnik negatywnie wpływający na lokalną populację, który potwierdza tezę o zamieraniu kolonii susłów w Świdniku. Pomimo translokacji susłów z naturalnych kolonii zlokalizowanych w innych częściach Lubelszczyzny (2011 r. – 150 os., 2014 r. – 60 os.) (ryc. 10) nie udało się doprowadzić liczebności populacji do właściwego poziomu. Nieudaną próbą restytucji susłów było także utworzenie w 2014 roku kolonii asekuracyjnej dla populacji z rezerwatu przyrody Popówka. Przeniesiono z tego rezerwatu 150 osobników do rezerwatu przyrody Gliniska. Na stanowisku w Gliniskach nie obserwuje się wzrostu i oczekiwanej odbudowy lokalnej populacji – odnotowana liczebność w 2021 roku wyniosła zaledwie 24 susły (GIOŚ 2021). Obecnie nie można przemieszczać susłów z innych ko-

lonii, ponieważ ich liczebność także uległa znaczącemu zmniejszeniu (Próchnicki i in. 2008; GIOŚ 2021; Rusin 2024).

Regres liczebności gatunku jest też wynikiem polowań, odłowów, drapieżnictwa, chorób pasożytniczych układu pokarmowego, wywoływanych przez pierwotniaki z rodzaju *Cryptosporidium* (Kloch i Bajer 2012), a także zmian klimatycznych (Shekarova i in. 2008; Ferguson i Kennerley 2021; Rusin 2024). Lekkie i niestabilne zimy prowadzą do wybudzania się susłów ze snu zimowego i zwiększonej śmiertelności. W Polsce suseł perełkowany jest gatunkiem zagrożonym przede wszystkim ze względu na utratę i fragmentację siedlisk występowania. Siedliska są przekształcane wskutek intensyfikacji rolnictwa, przywracania do użytkowania rolniczego refugium i nieużytków, a dużą rolę odgrywają procesy urbanizacji i rozwój przemysłowy (Głowaciński i in. 2001; Piskorski 2005).

Utrzymaniu odpowiednich dla susłów warunków siedliskowych sprzyjał aktywny wypas zwierząt, jednak przy obecnym spadku pogłowia zwierząt hodowlanych w małych gospodarstwach i zaniku wypasu brakuje preferowanych siedlisk (Głowaciński i Męczyński 2001; Piskorski 2005). Większość typowych siedlisk została utracona m.in. wskutek zaorywania i zalesiania, zarastania wysoką roślinnością, intensywnych opadów czy wezbrań rzek, a także postępującej zabudowy (Próchnicki i in. 2008).

W Porcie Lotniczym Lublin susły perełkowane zasiedlają trawiastą część, gdzie dominują zbiorowiska mielnicy pospolitej

Agrostis capillaris i kostrzewy czerwonej *Festuca rubra*. W miejscach występowania dominują trawy: mietlica pospolita, kostrzewa czerwona, kostrzewa łąkowa *Festuca pratensis*, tomka wonna *Anthoxanthum odoratum*. Zbiorowiska z mietlicą pospolitą są regularnie koszone, a to sprzyjało występowaniu susłów. W zbiorowiskach kostrzewy czerwonej występują takie gatunki traw, jak wiechlina łąkowa *Poa pratensis* i trzciniak piaskowy *Calamagrostis epigejos*, które ze względu na swą ekspansywność i wojłok z masy roślinnej nie stanowią środowiska sprzyjającego bytowaniu susłów (Męczyński i in. 2017). Różnorodny i łatwo dostępny pokarm nie jest ograniczeniem funkcjonowania populacji susłów perełkowanych – opisywaną bazą pokarmową susłów na lotnisku w Świdniku były: kupkówka pospolita *Dactylis glomerata*, kostrzewa łąkowa, przytulia pospolita *Galium mollugo*, krwawnik pospolity *Achillea millefolium*, komonica zwyczajna *Lotus corniculatus*, marchew zwyczajna *Daucus carota*, mniszek lekarski *Taraxacum officinale*, babka lancetowata *Plantago lanceolata*, biedrzynek mniejszy *Pimpinella saxifraga*, głowienka pospolita *Prunella vulgaris*, wyka siewna *Vicia sativa*, rajgras wyniosły *Arrhenatherum elatius*, babka średnia *Plantago media*, wyka wąskolistna *Vicia angustifolia*, cieciora pstra *Coronilla varia*, dziurawiec zwyczajny *Hypericum perforatum*, wiechlina łąkowa, koniczyna łąkowa *Trifolium pratense* (Męczyński i in. 2016, 2017).

Ruch samolotowy nie ma większego znaczenia dla susłów, zwierzęta nie boją się samolotów, a niektóre osobniki kopią nory na trawistym pasie startowym. Hałas

maszyn odstrasza regularnie polujące na susły drapieżniki, jak lisy, koty, łasice, błotniaki stawowe, myszołowy (Męczyński i in. 2017).

Czynna ochrona susła w Polsce

Istotnym elementem czynnej ochrony jest właściwe zarządzanie populacją susła perełkowanego. Od ponad 10 lat realizowane są działania czynnej ochrony, koordynowane przez Regionalną Dyрекcyję Ochrony Środowiska w Lublinie. Najważniejszym kierunkiem czynnej ochrony jest przywrócenie i utrzymanie optymalnych warunków siedliskowych, czyli otwartych, trawiastych pastwisk z niską roślinnością. Utrzymaniu siedlisk występowania susłów perełkowanych sprzyja wypas krów i kóz, przeciętnie trwający od czerwca do sierpnia. Taki wypas był prowadzony m.in. na obszarach Natura 2000: Suśle Wzgórza i Gliniska i jest najskuteczniejszym zabiegiem czynnej ochrony susła. Zgryzanie roślin czy udeptywanie gruntu, gdzie kiełkują niepożądane rośliny zielne, krzewy czy drzewa, ogranicza ich wzrost, a przez to zatrzymuje niekorzystną sukcesję wyższych roślin. Niestety zanik wypasu na cennych siedliskach odnotowywany jest od wielu lat (Garbacz 2023; Radkowska i Radkowski 2023). Innym elementem czynnej ochrony są koszenia interwencyjne m.in. obszarów Natura 2000: Pastwiska nad Huczwą i Hubale. Poza tym ogranicza się presję lisa (Suseł perełkowany gatunek specjalnej troski, 2021). Działania ochronne siedlisk występowania susłów obejmują zabiegi koszenia murawy lotniska, usuwanie krzewów i drzew, rekultywację rude-

ralnych fragmentów poprzez obsiewanie i nawożenie, wzmacnianie różnorodności roślin zjadanych przez susły, a także ogrodzenie siedliska (Klich i Łopucki 2020).

Wnioski

Powstaniu Portu Lotniczego Lublin towarzyszył spór o populację susła perełkowanego między inwestorami a organizacjami pozarządowymi. Sytuacja skłoniła Port Lotniczy do zaangażowania w ochronę susła perełkowanego (Kozieł 2011), jednak mimo znacznych nakładów finansowych na rzecz ochrony susła perełkowanego poniesionych przez Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska w Lublinie i Port Lotniczy Lublin S.A. populacja susła perełkowanego w Świdniku zanika. Próby wzmocnienia populacji przez introdukcje z innych kolonii nie przyniosły oczekiwanych rezultatów (Głowaciński i Męczyński 2001; Próchnicki i in. 2008; Męczyński i in. 2014, 2017). Odbudowanie „świdnickiej populacji” w kontekście krajowego i globalnego spadku liczebności staje się niemożliwe (GIOŚ 2021; Rusin 2024). W rezultacie w ciągu kilku najbliższych lat susły na omawianym terenie wyginą, lecz nie z winy instytucji i podmiotów odpowiedzialnych za czynną ochronę omawianego gatunku, a w następstwie biologicznych procesów wewnątrzpopulacyjnych i globalnego trendu zaniku populacji susła perełkowanego. Pilnym zabiegiem ocalenia osobników ze Świdnika przed wyginieniem mogłoby być przeniesienie susłów ze Świdnika do innych liczniejszych naturalnych kolonii na Lubelszczyźnie. Inną opcją jest przeprowadzenie inwentaryzacji pod kątem poszuki-

wania potencjalnych, naturalnych siedlisk, obok jeszcze istniejących kolonii w regionie lubelskim. Przeniesione ze Świdnika susły potencjalnie mogłyby utworzyć nową kolonię z możliwością migracji do innych kolonii, a jednocześnie byłyby zasilane nowymi osobnikami z kolonii sąsiadujących. Pomimo potencjalnego zaniku susłów na trawistej części lotniska w Świdniku Port Lotniczy Lublin S.A. nadal deklaruje zaangażowanie i wsparcie finansowe działań czynnej ochrony susła perełkowanego na Lubelszczyźnie.

Grzegorz Grzywaczewski
grzegorz.grzywaczewski@up.edu.pl
Port Lotniczy Lublin S.A.
ul. Jana III Sobieskiego 1, 21-040 Świdnik
Katedra Zoologii i Ekologii Zwierząt
Wydział Biologii Środowiskowej
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin
ORCID: 0000-0003-1136-0768

LITERATURA

Biedrzycka A., Konopiński M.K. 2008. Genetic variability and the effect of habitat fragmentation in spotted suslik *Spermophilus suslicus* populations from two different regions. *Conservation Genetics* 9: 1211–1221. doi: 10.1007/s10592-007-9442-8.

Bouzat J.L. 2010. Conservation genetics of population bottlenecks: the role of chance, selection, and history. *Conservation Genetics* 11: 463–478. doi: 10.108=07/s10592-010-0049-0.

Erdős L., Ambarlı D., Anenkhonov O.A., Bátorı Z., Cserhalmi D., Kiss M., Kröel-Dulay G., Liu H., Magnes M., Molnár Z., Naqinezhad A., Semenishchenkov Y.A., Tölgyesi C., Török P. 2018. The edge of two worlds: A new review and synthesis on Eurasian forest-steppes. *Applied Vegetation Science* 21(3): 345–362. doi: 10.1111/avsc.12382.

ŹRÓDŁO FINANSOWANIA BADAŃ I PUBLIKACJI

Publikacja powstała na polecenie Prezesa Zarządu Portu Lotniczego Lublin S.A.

PODZIĘKOWANIA

Autor publikacji składa podziękowanie dla **Krzysztofa Matuszczyka Prezesa Zarządu Portu Lotniczego Lublin S.A.** za zgodę i udostępnienie danych dotyczących monitoringu populacji susła perełkowanego, finansowych ze środków Portu Lotniczego Lublin S.A.

Ferguson A., Kennerley R. 2021. *Spermophilus suslicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T20492A95536261. doi: 10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T20492A95536261.en (dostęp: 1.07.2024).

Garbacz A. 2023. Zagrożenia siedlisk przyrodniczych Polesia przyczyną powstania zagrożenia produkcji żywności o podwyższonych walorach prozdrowotnych. W: Chabuz W., Sawicka-Zugaj W. (red.). Lokalne rasy zwierząt w ochronie bioróżnorodności i zachowaniu tradycji regionów. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, Lublin: 11–21. <https://up.lublin.pl/wp-content/uploads/2023/12/Lokalne-rasy-zwierzat-w-ochronie-bioroznorodnosci-i-zachowaniu-tradycji-regionow-5.pdf>

GIOŚ 2021. Wyniki monitoringu susła perełkowanego (*Spermophilus suslicus*) w 2021 roku. https://siedliska.gios.gov.pl/images/pliki_pdf/wyniki/2020-2021/dla_zwierzat/susel_perelkowany_2021_CON.pdf.

Głowaciński Z., Męczyński S. 2001. Suszeł perełkowany (*Spermophilus suslicus* G. 1770). W: Głowaciński Z. (red.). Polska czerwona księga zwierząt – kręgowce. PWRiL, Warszawa: 64–67.

Klich D., Łopucki R. 2018. Raport o stanie populacji susła perełkowanego *Spermophilus suslicus* na terenie lotniska w Świdniku w 2018 roku. Maszynopis raportu, Port Lotniczy Lublin S.A.

Klich D., Łopucki R., 2019. Raport o stanie populacji susła perełkowanego *Spermophilus suslicus* na terenie lotniska w Świdniku w 2019 roku. Maszynopis raportu, Port Lotniczy Lublin S.A.

Klich D., Łopucki R., 2020. Raport o stanie populacji susła perełkowanego *Spermophilus suslicus* na terenie lotniska w Świdniku w 2020 roku. Maszynopis raportu, Port Lotniczy Lublin S.A.

Kloch A., Bajer A. 2012. Natural infections with *Cryptosporidium* in the endangered spotted suslik (*Spermophilus suslicus*). *Acta Parasitologica* 57(1): 13–19.

Kozieł M. 2011. Lotnisko w Świdniku – inwestycja ponad podziałami. Prawo ochrony przyrody a procesy inwestycyjne. W: Ratajczyk N., Kopec D. (red.). Prawo ochrony przyrody a procesy inwestycyjne. Towarzystwo Przyrodników Ziemi Łódzkiej, Łódź: 169–183.

Lobkov V.A., Schepotkin D.V. 2024. Recording the peculiarities of life activities fixed on the surface of the incisors of the spotted ground squirrel (*Spermophilus suslicus*, Rodentia, Sciuridae). *Zoologičeskij žurnal* 103(6): 45–59. doi: 10.31857/S0044513424060032.

Łopucki R., Klich D., Kociuba P. 2022. Detection of spatial avoidance between susliks and moles by combining field observations, remote sensing and deep learning techniques. *Scientific Reports* 12(1): 8264. doi: 10.1038/s41598-022-12405-z.

Makomaska-Juchiewicz M., Król W., Bonk M., Zięcik A., Cierlik G. 2021. Stan ochrony gatunków zwierząt w Polsce w latach 2013–2018. *Biuletyn Monitoringu Przyrody* 21/1. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa.

Matrosova V.A., Rusin M.Y., Volodina E.V., Proyavka S.V., Savinetskaya L.E., Shekarova O.N., Volodin I.A. 2016. Genetic and alarm call diversity across scattered populations of speckled ground squirrels (*Spermophilus suslicus*). *Mammalian Biology* 81: 255–265. doi: 10.1016/j.mambio.2016.01.001.

Męczyński S. 1991. Występowanie susła perełkowanego *Spermophilus suslicus* w Polsce i koncepcje jego ochrony. *Ochrona Przyrody* 48: 207–237.

Męczyński S., Grądziel T., Próchnicki K., Styka R. 2010. Suszeł perełkowany *Spermophilus suslicus*. W: Makomaska-Juchiewicz M. (red.). *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część I.* Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa: 273–296.

Męczyński S., Grądziel T., Próchnicki K., Styka R. 2014. Raport o stanie reintrodukowanej w 2011 roku populacji susłów perełkowanych *Spermophilus suslicus* Güld. występującej na terenie lotniska w Świdniku w 2014 roku. Maszynopis raportu, Port Lotniczy Lublin S.A.

Męczyński S., Próchnicki K., Styka R. 2015. Raport o stanie reintrodukowanej w 2011 roku populacji susłów perełkowanych *Spermophilus suslicus* Güld. występującej na terenie lotniska w Świdniku w 2015 roku. Maszynopis raportu, Port Lotniczy Lublin S.A.

Męczyński S., Próchnicki K., Styka R. 2016. Raport o stanie reintrodukowanej w 2011 roku populacji susłów perełkowanych *Spermophilus suslicus* Güld. występującej na terenie lotniska w Świd-

JAK NIE ZAMARZNAĆ? STRATEGIE PRZETRWANIA MAŁŻY SŁODKOWODNYCH W RÓŻNYCH STREFACH KLIMATYCZNYCH EUROPY

ANNA
LIPIŃSKA

1 | *Szczeżuja pospolita*
Anodonta anatina
fot. Morten Olsen (GBIF,
iNaturalist; licencja CC BY)



Wpływ zmian klimatu na rozmieszczenie gatunków ma szczególnie znaczenie w przypadku gatunków narażonych na wymieranie, jak małże słodkowodne, które należą do jednej z najbardziej zagrożonych grup organizmów wodnych. Małże odgrywają istotną rolę w naturalnych procesach samooczyszczania wód i są swoistymi biologicznymi wskaźnikami jakości wody. Pełnią zatem istotne usługi

ekosystemowe. Odporność na niskie temperatury jest jednym z podstawowych czynników regulujących zasięgi gatunków. Badano w jaki sposób małże słodkowodne w różnych strefach klimatycznych oraz Europy radzą sobie z przetrwaniem niskich temperatur. Na podstawie wyników badań można wnioskować o wpływie zmian klimatycznych na cechy fenotypowe i rozmieszczenie gatunku.

niku w 2016 roku. Maszynopis raportu, Port Lotniczy Lublin S.A.

Męczyński S., Próchnicki K., Styka R. 2017. Raport o stanie reintrodukowanej populacji susłów perełkowanych *Spermophilus suslicus* Güld. występującej na terenie lotniska w Świdniku w 2016 roku. Maszynopis raportu, Port Lotniczy Lublin S.A.

Mięsikowski M., Stankiewicz M., Flocik Ł. 2021. Raport z przeprowadzonego monitoringu susła perełkowanego *Spermophilus suslicus* na terenie lotniska w Świdniku – wyniki z badań za 2021 rok. Maszynopis raportu, Port Lotniczy Lublin S.A.

Mięsikowski M., Andruszkiewicz M. 2022. Raport z przeprowadzonego monitoringu susła perełkowanego *Spermophilus suslicus* na terenie lotniska w Świdniku – wyniki z badań za 2022 rok. Maszynopis raportu, Port Lotniczy Lublin S.A.

Mięsikowski M., Sobotka K. 2023. Raport z przeprowadzonego monitoringu susła perełkowanego *Spermophilus suslicus* na terenie lotniska w Świdniku – wyniki z badań za 2023 rok. Maszynopis raportu, Port Lotniczy Lublin S.A.

Mięsikowski M., Sobotka K., Lichočka K. 2024. Raport z przeprowadzonego monitoringu susła perełkowanego *Spermophilus suslicus* na terenie lotniska w Świdniku – wyniki z badań za 2024 rok. Maszynopis raportu, Port Lotniczy Lublin S.A.

Peery M.Z., Kirby R., Reid B.N., Stoelting R., Doucet-Béer E., Robinson S., Vásquez-Carrillo C., Pauli J.N., Palsbøll P.J. 2012. Reliability of genetic bottleneck tests for detecting recent population declines. *Molecular Ecology* 21(14): 3403–3418. doi: 10.1111/j.1365–294X.2012.05635.x.

Piskorski M. 2004. Suszeł perełkowany (*Spermophilus suslicus*). W: Adamski P., Bartel R., Berezynski A., Kepel A., Witkowski Z. (red.). *Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Tom 6.* Ministerstwa Środowiska, Warszawa: 445–450.

Piskorski M. 2005. Charakterystyka populacji susłów perełkowanych *Spermophilus suslicus* (Guldestaedt, 1770 w Świdniku koło Lublina. Praca doktorska. Zakład Anatomii Porównawczej i Antropologii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin (manuskrypt).

Próchnicki K. 2015. Atlas Ssaków Polski – Suszeł perełkowany. IOP PAN Kraków, <http://www.iop.krakow.pl/ssaki/Gatunek.aspx?spID=59>.

Próchnicki K., Duda P., Grądziel T., Męczyński S., Styka R., Śmiełowski J. 2008. Suszeł perełkowany. Monografie przyrodnicze. Wydawnictwo Klubu Przyrodników, Świebodzin.

Radkowska I., Radkowski A. 2023. Wypas regeneracyjny jako element kształtujący usługi ekosystemowe użytków zielonych. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 50(2): 167–178.

Rozporządzenie 2016. Rozporządzenie Ministra Środowiska 2016 z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. Dz.U. poz. 2380.

Rusin M. 2024. *Spermophilus suslicus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2024: e.T20492A221789753. doi:10.2305/IUCN.UK.2024–2.RLTS.T20492A221789753.en (dostęp: 17.07.2025).

Shekarova O.N., Neronov V.V., Savinetskaya I.E., 2008. Speckled Ground Squirrel (*Spermophilus suslicus*): current distribution, population dynamics and conservation. *Lynx* 39(2): 317–322.

Surdacki S. 1954. Suszeł perełkowany (*Citellus suslica*) Gueld na Lubelszczyźnie. *Annales UMCS, C 9* (7).

Surdacki S. 1963. Zmiany w rozmieszczeniu i liczebności *Citellus suslicus* na Lubelszczyźnie w okresie 1954–1961. *Acta Theriologica* 7: 79–90.

Suszeł perełkowany – gatunek specjalnej troski 2021. Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Lublinie. <https://www.gov.pl/web/rdos-lublin/susel-perelkowany---gatunek-specjalnej-troski> (dostęp: 25.03.2025 r).

Titov S.V., Kartavov N.A., Simakov M.D., Chernyshova O.V., Kuzmin A.A. 2022. Features of the dynamics of the genetic structure of populations of speckled ground squirrel (*Spermophilus suslicus* Güld.) in the right-bank Volga region. *Russian Journal of Ecosystem Ecology* 7(3). doi: 10.21685/2500–0578–2022–3–1.

Titov S.V., Kartavov N.A., Leonova N.A., Smirnov D.G., Chernyshova O.V., Kuzmin A.A. 2024. Current state of populations of the Speckled Gould Squirrel (*Spermophilus suslicus* Güld.) in the Volga Region: history and scale of extinction. *Russian Journal of Ecosystem Ecology* 9(3): 2–14. doi: 10.21685/2500–0578–2024–3–1.

Zagorodniuk I., Korobchenko M. 2008. Rare mammal fauna of eastern Ukraine: composition and distribution of rare species. *Proceedings of the Theriological School* 9: 107–156.

Ziółek M., Kozieł M., Czubla P. 2017. Changes in population of spotted souslik *Spermophilus suslicus* in eastern Poland. *Polish Journal of Natural Sciences* 32(1): 91–104.