



**HUMANE SOCIETY
INTERNATIONAL**

Wilk szary (*Canis lupus*)



Photo © MrT HK

Niniejsza broszura jest częścią serii ukazującej stopień narażenia poszczególnych gatunków na polowania dla trofeów i inne zagrożenia ze strony człowieka.

SKUTKI POŁOWAŃ DLA TROFEÓW

- Polowania i nielegalny odstrzał
- Zaburzenie struktury społecznej
- Częstsze konflikty z ludźmi
- Nieskuteczne w zapobieganiu stratom w hodowli zwierząt gospodarskich

POPULACJA

Wilk szary (*Canis lupus*) występuje na terenie Europy, Azji i Ameryki Północnej. Szersza populacja europejska jest szacowana na ponad 17 000 osobników, według stanu na rok 2018, i ma trend wzrostowy¹. Populacja zamieszkująca tereny Unii Europejskiej (UE) w roku 2018 była szacowana na mniej niż 13 000–14 000 osobników we wszystkich państwach członkowskich UE¹.

Wilk szary jest uważany za gatunek najmniejszej troski na poziomie światowym, europejskim i unijnym¹. W Europie istnieje dziewięć populacji, z których każda ma swój własny status IUCN (patrz Tabela 1 poniżej). Istniała również dziesiąta populacja, Sierra Morena

NAJWAŻNIEJSZE FAKTY:

Rozmiar populacji:	Europa: 17 000; UE: 13 000–14 000 (2018 r.)
Trend populacyjny:	Europa: wzrostowy; UE: nieznany (2018 r.)
Zasięg występowania:	Powoli odtwarzany, ale rozdrobniony
Czerwona Księga IUCN:	Gatunek najmniejszej troski w Europie i UE (2018 r.)
CITES:	Załącznik II (od 2010 r.)
Handel międzynarodowy:	73 trofea wyeksportowane z UE w latach 2009–2018 (w tym 69 trofeów)
Zagrożenia:	Brak tolerancji ze strony ludzi, nieodpowiednio uregulowane polowania, kłusownictwo, nieodpowiednie zarządzanie gatunkiem

Tabela 1. Zestawienie populacji europejskich (IUCN)^{1,2}

Populacja	Kraje	Rozmiar populacji (doroste osobniki)	Trend populacyjny	Status IUCN (2018 r.)
Bałtycka	Estonia, Łotwa, Litwa, Polska	1713–2240	Stabilny	Najmniejszej troski
Karpacka	Rumunia, Serbia, Polska, Słowacja, Czechy, Węgry	3460–3840	Stabilny	Najmniejszej troski
Środkowoeuropejska	Niemcy, Polska	780–1030 (480–620)	Wzrostowy	Narażona
Dynarsko-bałkańska	Chorwacja, Bośnia i Hercegowina, Słowenia, Czarnogóra, Macedonia, Albania, Serbia, Grecja, Bułgaria	3750–4000	Brak danych	Najmniejszej troski
Iberyjska	Portugalia, Hiszpania	2160–2880	Brak danych	Bliska zagrożenia
Półwyspu Apenińskiego	Włochy	1070–2400	Delikatnie wzrostowy	Bliska zagrożenia
Karelska	Finlandia	204–234 (200 r.)	Stabilny do wzrostowego	Bliska zagrożenia
Skandynawska	Norwegia, Szwecja	430 (260)	Wzrostowy	Narażona
Alp Środkowo-Zachodnich	Francja, Szwajcaria, Włochy, Austria, Słowenia	550–700 (330–415)	Wzrostowy	Narażona

w Hiszpanii, jednak została ona wytępiona. Populacja wilka zamieszkująca Półwysep Apeniński stanowi odrębny podgatunek (*Canis lupus italicus*), a wilk iberyjski (*Canis lupus signatus*) również bywa uważany za odrębny podgatunek¹.

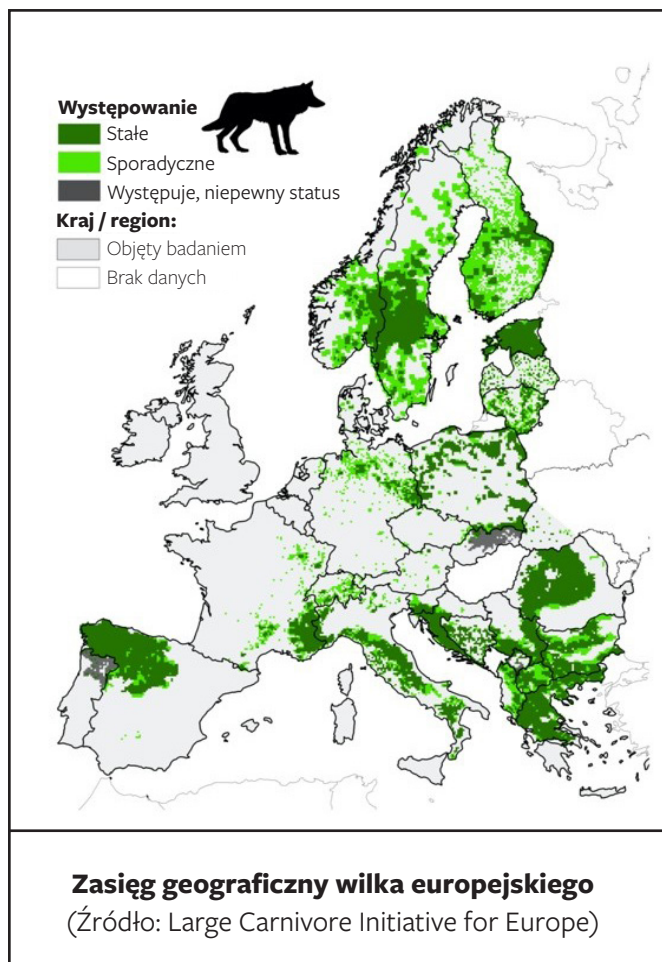
W przeszłości wilki występowały na większości obszaru Europy, jednak do połowy XX wieku ich zasięg został znacznie ograniczony¹. Dopiero w ciągu ostatnich 50 lat zasięg wilka szarego zaczął się powiększać i obecnie obejmuje prawie wszystkie kraje Europy kontynentalnej¹.

ZASIĘG WYSTĘPOWANIA

Historyczny zasięg występowania wilka szarego obejmował większość półkuli północnej, jednak na dużym obszarze tego zasięgu wilki zostały wytępione¹. Wilki szare wyginęły w dużej części Europy Zachodniej³. Głównym czynnikiem, który przyczynił się do utraty zasięgu występowania tego drapieżnika, były prześladowania ze strony człowieka³. Inną przyczyną utraty terytorium jest pogarszanie się stanu siedlisk. Jednak nawet przy obecności odpowiednich warunków siedliskowych zasięg wilka jest ograniczony z powodu zagrożeń ze strony człowieka, takich jak intensywne polowania – zwłaszcza od czasu wytyczenia dróg na terenie gęstych lasów, które ułatwiły myśliwym tropienie wilków i dostęp do nich⁴.

Prześladowania oraz spadek liczebności wilków na całym obszarze ich występowania doprowadziły do rozczłonkowania populacji i lokalnego wymierania. Pomimo odbudowy populacji wilka w wielu częściach Europy utrata różnorodności genetycznej wynikająca z tych załamań nadal zagraża przetrwaniu gatunku w perspektywie długoterminowej. Wilki skandynawskie, które w latach 60. XX wieku uznano za funkcjonalnie wymarłe, w kolejnych latach wykazywały silną depresję wsobną, która nadal zagraża żywotności populacji⁵. Ten silny skutek kojarzenia krewniaczego znacznie ograniczył wzrost populacji wilków skandynawskich⁵. Mimo to rząd szwedzki nadal zezwalał na polowania, ryzykując dalszą utratę różnorodności genetycznej⁶. Populacje w południowo-zachodniej części Europy charakteryzują się niższą różnorodnością genetyczną niż te w Europie północno-wschodniej, zaś najwyższą różnorodność genetyczną wykazują populacje o największej liczbie osobników⁷.

Po okresie intensywnych prześladowań i w związku z niedawną odbudową populacji problemem na terenie całej Europy stała się hybrydyzacja wilka z psem – zjawisko, które może mieć negatywny wpływ na pulę genową wilka^{8,9}. Dostępne są liczne dowody na zjawisko krzyżowania się wilków europejskich z psami na całym obszarze ich



występowania^{10,9}, w stopniu większym niż w przypadku populacji północnoamerykańskich⁹. Na przykład niektóre wilki we Włoszech, szczególnie te mieszkające na obrzeżach obszaru występowania populacji, wykazują cechy genetyczne wskazujące na mieszane pochodzenie, jak również cechy morfologiczne, takie jak czarna sierść czy dodatkowy palec na tylnych łapach (ang. dewclaw)⁸. Wykazano, że silna presja łowiecka może sprzyjać hybrydyzacji wilków, ponieważ może prowadzić do spadku liczebności populacji, zmniejszenia jej zagęszczenia, rozdrobnienia populacji, zaburzenia struktury społecznej i rozproszenia osobników^{11,12,13,14}. Krzyżowanie się wilka z psem w Estonii i na Łotwie można wyjaśnić presją łowiecką oraz dużą liczbą bezpańskich psów¹¹. Zdaniem naukowców w Bułgarii nieuregulowane polowania spowodowały wysoki poziom kojarzenia krewniaczego i hybrydyzacji wilka z psem, co zagraża długoterminowej żywotności populacji¹². Badania przeprowadzone w Kanadzie wykazały, że intensywne polowania na wilki wschodnie (*Canis lycaon*) zmieniły skład genetyczny i przyczyniły się do hybrydyzacji wilków z kojotami, podczas gdy zakaz polowań i odłowów sprzyjał odnowie genetycznej¹³. Populacje wilków w Europie różnią się genetycznie od psów, jednak większa częstotliwość hybrydyzacji może być szkodliwa w skutkach⁹. Krzyżowanie się wilków i psów w Europie to problem, który zdaniem naukowców zajmujących się ochroną przyrody powinien być uwzględniany w planach

zarządzania populacjami. Naukowcy zwracają uwagę na kluczowe znaczenie wilków szarych dla ich ekosystemów oraz podkreślają znaczenie zrozumienia wpływu hybrydyzacji wilka z psem na ich ochronę⁹. Najskuteczniejszym sposobem na ograniczenie zjawiska hybrydyzacji jest utrzymanie stabilnego poziomu zagęszczenia populacji wilków¹¹. Ponadto polowania na wilki powinny być zabronione na obszarach o niskim zagęszczeniu populacji (w tym na obrzeżach zdrowych populacji) oraz tam, gdzie obecne są bezpieczne psy¹¹.

PRZEBIEG ŻYCIA I ROZMNAŻANIE

Wilki rozmnażają się sezonowo, a samice rodzą młode raz w roku¹⁵. Cięża trwa około 2 miesięcy¹⁵, zaś jeden miot liczy średnio od 5 do 6 szczeniąt. Przed porodem oraz przez pewien czas po porodzie samice wilka mają ograniczoną mobilność i zazwyczaj pozostają w pobliżu nory¹⁵. Zdarza się, że w opiece nad nowo narodzonymi szczeniętami pomagają inne młode samice należące do stada¹⁵. Po około dwóch miesiącach od porodu samice wznawiają normalne wzorce przemieszczania się¹⁵. W wieku około 4 miesięcy młode osobniki są już w stanie brać udział w polowaniach razem z resztą stada¹⁶.

Wzrost populacji wilków jest uzależniony od jej gęstości, a ponadto jest ograniczony przez zjawiska związane z wewnętrzną dynamiką populacji, w tym interakcje między poszczególnymi osobnikami i zachowania terytorialne¹⁷. Dlatego też populacje wilków nigdy nie będą rosły w sposób wykładniczy, nawet na obszarach obfitujących w pożywienie.

Polowania spowalniają tempo wzrostu populacji poprzez obniżanie wskaźników reprodukcji i przeżycia. Wyeliminowanie wilka zdolnego do rozmnażania zmniejsza prawdopodobieństwo rozrodu w kolejnym roku o połowę¹⁸. Wskaźnik przeżycia młodych po utracie płodnego osobnika był wyższy w przypadku bardziej licznych miotów¹⁸.

W niektórych populacjach wilków wzrost liczebności został również spowolniony w wyniku kojarzenia krewniaczego. Pod koniec lat 60. w populacji skandynawskiej odnotowano wysoki poziom kojarzenia krewniaczego spowodowany doprowadzeniem populacji na skraj wyginięcia⁵. Wysoki poziom inbrodu w tej populacji korelował również z mniejszą liczebnością miotów, która jest jedną z miar wzrostu populacji⁵.

STRUKTURA SPOŁECZNA

Wilki to zwierzęta społeczne żyjące w grupach rodzinnych o wspólnym terytorium¹⁹. Rodziny wilków składa-

ją się z osobników tworzących parę rodzicielską oraz ich krewnych i/lub potomstwa¹⁹. W obrębie grupy tylko określone osobniki (zazwyczaj jedna para rodzicielska) są aktywne rozrodczo¹⁹. Potomstwo zwykle pozostaje w grupie rodzinnej przez okres 2–3 lat, pomagając w opiece nad młodymi. Następnie w celu rozrodu wilki oddalają się od swojej watahy, by znaleźć partnera i założyć terytorium obfitujące w wystarczającą ilość zasobów¹⁹.

Wilki należące do danego stada wspólnie polują i opiekują się młodymi¹⁵. Po stracie członka pary rodzicielskiej przeżywalność młodych była wyższa w większych grupach (> 6 osobników), a najważniejsze dla przeżycia młodych okazały się dorosłe wilki nieuczestniczące w rozrodzie (zwane „pomocnikami”)¹⁸. Pomocnicy zapewniają szczeniętom opiekę i pożywienie, a także pomagają w ich wychowaniu po śmierci matki^{17,20,16}. Po utracie osobnika odpowiedzialnego za rozród liczniejsze grupy rodzinne mają większe szanse na reprodukcję w kolejnym sezonie¹⁸. Małe rekolonizujące się populacje wilków (liczące ≤ 75 osobników) potrzebowały więcej czasu na zastąpienie utraconego osobnika i rozmnażały się wolniej niż większe populacje wilków¹⁸.

Choć wilcze stada z czasem ulegają naturalnym modyfikacjom, eliminowanie wilków w ramach polowań lub kłusownictwa może wpłynąć na czas i częstotliwość rozpraszania się osobników i rozpadu grupy. Myślistwo może negatywnie wpływać na organizację społeczno-przestrzenną wilków, a zabijanie osobników rozmnażających się często prowadzi do rozpadu stada^{14,18,21,22,23,24,25}. Polowania zakłócają strukturę społeczną i zaburzają funkcjonowanie par rodzicielskich²³. Rozpad par następuje wcześniej, gdy przyczyną jest odstrzał wilków²⁵. Śmierć spowodowana przez człowieka jest przyczyną rozpadu większości par rodzicielskich (w przypadkach, w których przyczyną rozpadu była znana)²⁵ i wiąże się z niższym wskaźnikiem porodów oraz pojawianiem się młodych osobników, a także z rozpadem grupy rodzinnej²².

Wilki częściej niepokojone przez myśliwych mają również wyższy poziom hormonów steroidowych odpowiadających za stres i reprodukcję niż wilki mniej narażone na presję związaną z polowaniami²¹.

Wilki unikają obszarów, na których przebywa człowiek, i zakładają swoje terytoria z dala od ludzkich populacji²⁶.

Wszystkie wilki unikają obszarów zamieszkałych przez ludzi, jednak w większym stopniu dotyczy to wilków przebywających w grupie rodzinnej niż osobników po oddaleniu się od stada²⁶.

Osoby odpowiedzialne za zarządzanie populacjami dzikich zwierząt za bardzo skupiają się na samej liczbie wilków w danej populacji, nie uwzględniając szerokiego wpływu polowań na organizację społeczną, reprodukcję, zachowanie i genetykę²⁷. Do istotnych skutków polowań, które często są pomijane, należą zmniejszona liczebność stad i rozdrobnienie populacji, mniej selektywne kojarzenie, większa liczba par rodzicielskich oraz mniej stabilne wykorzystanie terytorium²⁷. Konsekwencje te są złożone i muszą być brane pod uwagę w celu odpowiedniego zarządzania populacjami wilków²⁷.

ŚRODOWISKO ŻYCIA I EKOLOGIA

Sposób wykorzystania siedlisk przez wilki zależy od zakłóceń powodowanych przez człowieka, zagęszczenia ofiar oraz rozmiaru dostępnego terytorium¹. Wilki unikają dróg oraz miejsc osiedlania się ludzi^{28,29}, a zagospodarowanie terenu przez człowieka jest największym zagrożeniem dla siedlisk wilków¹. Obecność człowieka spowodowała fragmentację populacji wilków i zmusiła je do zajęcia terenów o niesprzyjających warunkach¹. Również obecność infrastruktury, takiej jak drogi czy kolej, jest powiązana ze śmiertelnością wilków¹. Gęstość zaludnienia jest najsilniejszym czynnikiem determinującym warunki siedliskowe wilków w całej Europie³⁰. Odpowiednie warunki siedliskowe są ujemnie skorelowane z gęstością zaludnienia oraz dodatnio skorelowane z powierzchnią terenów zalesionych³⁰.

Wilki mają ograniczone możliwości wykorzystania terenu ze względu na obecność ludzi i fragmentację siedlisk²⁹. Aby uniknąć zagrożeń związanych z działalnością człowieka, wilki mogą rezygnować z optymalnych siedlisk (np. tych o wysokim zagęszczeniu ofiar)³¹.

Wilki należą do tzw. generalistów pokarmowych i żywią się w sposób oportunistyczny¹. Ich dieta może obejmować łosie, jelenie, sarny, dziki, małe ssaki, ptaki, bezkręgowce, pokarm roślinny i padlinę¹. W badaniu przeprowadzonym w południowej Europie (Włochy, Hiszpania, Portugalia) stwierdzono, że wilki chętniej polują na dzikie zwierzęta niż na zwierzęta gospodarskie³².

Wilki pełnią ważną rolę w kształtowaniu ekosystemu poprzez regulację liczebności zwierząt stanowiących ich pożywienie, usuwanie spośród nich chorych i rannych osobników, wpływa na ich zachowanie i sposób wykorzystania siedlisk oraz zmianę dostępności siedlisk dla innych gatunków^{33,34,35}. Wilki kontrolują liczebność ssaków kopytnych w ekosystemie, co sprzyja zwiększeniu biomasy i różnorodności roślin³⁵. W miejscach, gdzie wilki zostały wyteplone, dochodzi do degradacji ekosystemu w

wyniku nadmiernego żerowania zwierząt kopytnych^{34,36}. Usunięcie wilków z ekosystemu może wywołać kaskadę troficzną, która wpływa na wszystkie poziomy sieci pokarmowej. Taka kaskada spowodowana utratą wilków może prowadzić do zubożenia ekosystemu³⁴, natomiast rekolonizacja danego terenu przez wilki może przyczynić się do odbudowy siedlisk. Po reintrodukcji wilków szarych do Parku Narodowego Yellowstone w Stanach Zjednoczonych nastąpił proces odbudowy zdegradowanego ekosystemu dzięki regeneracji roślinności³⁶.

BEZPOŚREDNIE ZAGROŻENIA ZE STRONY CZŁOWIEKA

Brak tolerancji ze strony człowieka jest największym zagrożeniem dla wilków w Europie¹. Prześladowania są w dużej mierze napędzane przez strach, niezrozumienie i konflikt z hodowcami zwierząt gospodarskich, mimo że ataki wilków na owce i bydło zdarzają się niezwykle rzadko¹. Poza brakiem akceptacji głównymi zagrożeniami dla przetrwania wilków są słabo uregulowane polowania i kłusownictwo¹. Zgodnie z ustaleniami grupy roboczej Large Carnivore Initiative for Europe (Europejska Inicjatywa na rzecz Dużych Drapieżników) śmiertelność spowodowana przez człowieka w wyniku kłusownictwa i polowań jest najważniejszym czynnikiem wpływającym na wilki². Potwierdziło to także badanie z 2017 roku, w którym wykazano, że polowania i kłusownictwo stanowią zagrożenie dla prawie wszystkich europejskich populacji wilków⁷.

Konflikty na linii wilk – człowiek można rozwiązywać poprzez zapobieganie atakom na zwierzęta gospodarskie oraz edukowanie społeczeństwa w celu zwiększenia akceptacji wilków. Lepsze praktyki w zakresie zapobiegania konfliktom wilków ze zwierzętami gospodarskimi wdrożone w populacji Alp Środkowo-Zachodnich doprowadziły do zmniejszenia częstotliwości ataków¹. Według grupy LIFE WOLFALPS EU powszechne są błędne przekonania o tym, że wilki atakują ludzi, że ich populacje gwałtownie rosną, a także że zostały reintrodukowane lub wypuszczone na wolność z ośrodków hodowlanych³⁷. Pomimo wysokich wskaźników prześladowań z powodu domniemych konfliktów wilki na ogół unikają obszarów zamieszkałych przez ludzi²⁸. Polowania mogą nasilać konflikty poprzez zakłócanie struktur społecznych wilków oraz doprowadzanie do rozpadu wilczych rodzin i częstszego rozpraszania się osobników²². Wilki wędrujące samotnie są odważniejsze i mniej skłonne do unikania obszarów, w których obecni są ludzie^{26,29}, w przeciwieństwie do wilków żyjących w stadach o ustalonych terytoriach, które zwykle unikają osad ludzkich³⁸.

Wilki są nielegalnie zabijane z kilku przyczyn, w tym z powodu lęku, rywalizacji z myśliwymi o zwierzęta łowne lub w odwecie za podejrzewane straty w zwierzętach hodowlanych⁷. Badanie opinii publicznej w Stanach Zjednoczonych wykazało, że główną przyczyną kłusownictwa była rywalizacja w polowaniu na jelenie³⁹. Wysokie wskaźniki kłusownictwa, nad którym kontrola jest niemalże niemożliwa, oznaczają, że żadne limity odstrzału w ramach legalnych polowań nie mogą być zrównoważone. Kłusownictwo odpowiada za duży odsetek śmierci wilków w całej Europie^{40,41}. Badanie przeprowadzone w Finlandii wykazało, że 97% wilków z założonym nadajnikiem radiowym w latach 1998–2016 zginęło z powodu działalności człowieka, głównie na skutek kłusownictwa, a następnie legalnych polowań⁴¹. W badaniu tym przewidziano również, że gdyby niskie wskaźniki przeżywalności wilków z nadajnikami były reprezentatywne dla całej populacji, śmiertelność w wyniku kłusownictwa i legalnych polowań mogłaby doprowadzić do jej wyginięcia. Szacuje się, że w populacji iberyjskiej kłusownictwo odpowiada za 50% całkowitej śmiertelności¹. Populacja z Półwyspu Apenińskiego teoretycznie jest pod ochroną, jednak kłusownictwo jest powszechne i rzadko ścigane¹. Głównym celem kłusowników są dorosłe osobniki zdolne do rozrodu⁴¹, co może mieć poważne długoterminowe konsekwencje dla struktury i wzrostu populacji, które nie są brane pod uwagę przy ustalaniu limitów łowieckich. Dlatego też po uwzględnieniu innych zagrożeń, takich jak kłusownictwo, jest wysoce prawdopodobne, że limity polowań nie są zrównoważone.

Niektórzy zarządcy i organizacje łowieckie sugerują, że legalne polowania promują większą akceptację wobec wilków, jednak naukowcy ostrzegają, że jest to tylko założenie, które nie jest poparte dowodami empirycznymi⁴². W rzeczywistości dowody empiryczne pokazują, że legalne polowania i odstrzał wilków zwiększają skalę kłusownictwa^{41,42,43,44}. W Finlandii kłusownictwo oraz polowania były główną przyczyną śmierci wilków w latach 1998–2016⁴¹. Same polowania nie przyczyniają się do zwiększenia tolerancji wobec wilków⁴¹. W badaniu przeprowadzonym w Stanach Zjednoczonych w 2021 roku nie znaleziono żadnych dowodów na to, jakoby polowania miały wspierać tolerancję wobec wilków meksykańskich (*Canis lupus baileyi*), podgatunku wilka szarego, który stoi w obliczu tych samych zagrożeń co wilk szary w Europie⁴². W tym samym badaniu wykazano również, że legalne polowania zwiększają skalę kłusownictwa⁴². W warunkach mniejszej ochrony prawdopodobieństwo zniknięcia wilka było o 121% większe, pomimo podobnych rządowych poziomów legalnego odstrzału⁴². Niedawne badanie przeprowadzone w Skandynawii sugeruje, że „legalny odstrzał może mieć pewien efekt tłumiący”

względem kłusownictwa⁴⁵, jednak metody użyte w tym badaniu zostały skrytykowane jako niewłaściwe⁴⁶. Badania przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych wykazały, że wraz ze wzrostem planowanych odstrzałów i publicznych polowań na wilki tolerancja wobec tych zwierząt albo nie zmieniała się^{47,48}, albo zmalała³⁹. Z kolei skłonność kłusowników do polowań na wilki była najsilniej związana z postrzeganą rywalizacją w polowaniach na jelenie, tak więc nawet polowania na inne gatunki zwiększają ryzyko kłusownictwa wobec wilków³⁹. Choć przytoczone badania dotyczą wilków szarych w Stanach Zjednoczonych (*C. lupus* i *C. lupus baileyi*), ich wyniki można ekstrapolować na europejskie wilki szare (*C. lupus*), ponieważ należą one do tego samego gatunku i stoją w obliczu tych samych zagrożeń. Istnieją zatem liczne dowody na to, że polowania nie zmniejszają skali kłusownictwa ani nie zwiększają akceptacji ludzi wobec wilków.

Europejskie wilki szare przez długi czas były nadmiernie tępione i prześladowane w całej Europie. Przykładem jest funkcjonalne wymarcie wilka szarego w Norwegii i Szwecji pod koniec lat 60. XX wieku⁵. Wilki zostały również niemalże całkowicie wytępione w zachodniej Polsce z powodu intensywnych polowań w latach 1975–1997⁴. W tym czasie na terenie Polski stosowano dwie różne strategie zarządzania populacją wilka, jednak zarówno w okresie intensywnego tępienia wilków, jak i w okresie kontrolowanych polowań zabito podobną liczbę osobników⁴. Niestety wilki europejskie nadal są przedmiotem nadmiernej eksploatacji. Zgodnie z oceną IUCN: „W niektórych krajach zagrożeniem dla wilków są nieodpowiednie regulacje w zakresie polowań, natomiast w innych licencje na odstrzał wilków są wydawane niezależnie od wiedzy biologicznej”¹. Nadmierne środki kontroli letalnej i niewystarczająco uregulowane polowania są głównym zagrożeniem dla populacji dynarsko-bałkańskiej, karpackiej, bałtyckiej i skandynawskiej, ze względu na ograniczone mechanizmy ochrony w niektórych krajach¹. Ocena aktualnej presji łowieckiej w poszczególnych krajach może być trudna na dużą skalę, ponieważ dane dotyczące polowań nie zawsze są przejrzyste lub dostępne. Jest to szczególnie trudne w przypadku krajów, które nie są stronami unijnej dyrektywy siedliskowej, w związku z czym obowiązujące w nich odstępstwa dotyczące polowań na wilki nie muszą być zgłaszane do centralnej bazy danych. Zgodnie z oceną IUCN słabo uregulowane polowania lub nadmierna presja łowiecka są szczególnie niepokojące na Węgrzech i na Słowacji¹. W oparciu o ocenę IUCN oraz najnowsze dane dotyczące zgłoszonych odstępstw od dyrektywy siedliskowej UE (2018 r.) odstrzały wilków odbywają się w Estonii, na Łotwie, na Litwie, Rumunii, Hiszpanii oraz Szwecji^{1,49}. W styczniu 2021 roku Słowacja ogłosiła objęcie wilka całoroczną ochroną⁵⁰.

Kraje takie jak Rumunia zakazały polowań dla trofeów, jednak nadal dopuszczalne jest tam zabijanie wilków w ramach odstępstwa dotyczącego „problematycznych” osobników. W badaniu z 2017 roku stwierdzono, że presja łowiecka była wysoka (>35% populacji) w Bośni i Hercegowinie, Bułgarii, Estonii, na Łotwie i w Macedonii, oraz umiarkowana (10–35% populacji) w Chorwacji, Finlandii, na Litwie, w Rumunii i na Słowacji⁷. Według International Wolf Center obecna populacja wilka na Łotwie wynosi 670 osobników, natomiast każdego roku myśliwi zabijają około 300 wilków⁵¹.

W całej Europie legalne polowania bywają stosowane jako metoda radzenia sobie z konfliktami na linii wilk – zwierzęta gospodarskie, jednak jak wykazują badania, kontrola populacji poprzez odstrzał nie jest skuteczna i zamiast tego należy rozważyć inne rozwiązania^{7,13,52,53,54}. Ponadto polowania mogą utrudniać kontrolę nad wilkami, gdyż mogą przyczynić się do rozpadu stad i rozpraszania się osobników¹⁸. Tymczasem to właśnie stabilne wilcze rodziny są łatwiejsze do kontrolowania bez stosowania odstrzału, ponieważ żyjące w nich wilki trzymają się ustalonych terytoriów i nie dopuszczają do nich nowych osobników⁵³. Zdaniem specjalistów ds. ochrony przyrody stosowanie środków zapobiegających atakom na zwierzęta gospodarskie to najskuteczniejsza strategia łagodzenia konfliktów z dużymi drapieżnikami⁵⁵.

Wiele strategii zarządzania populacjami wilków zakłada, że śmiertelność spowodowana przez człowieka ma efekt kompensacyjny, to znaczy, że śmiertelność spowodowana przez człowieka (na skutek polowań lub planowanego odstrzału) zostanie wyrównana przez zmniejszoną śmiertelność naturalną⁵⁶. Tymczasem śmiertelność spowodowana przez człowieka ma w rzeczywistości efekt addytywny, a nawet superaddytywny, stanowiąc dodatkowe zagrożenie dla przeżycia populacji⁵⁶. Pośrednie skutki polowań mogą być szczególnie dotkliwe w małych populacjach⁵⁶. Wpływ polowań może być widoczny dopiero w kolejnym roku lub nawet później, szczególnie ze względu na skutki pośrednie, takie jak zaburzenie struktury społecznej i utrata zależnych od rodziców młodych⁵⁶. Ignorując pośrednie skutki polowań i dodatkową śmiertelność, plany zarządzania populacją wilka zezwalają na odstrzał zbyt dużej liczby osobników⁵⁶, co prowadzi do niezrównoważonych limitów łowieckich. Na przykład w Norwegii i Szwecji szacuje się, że 59% przypadków śmierci wilków nie jest wykrywanych⁵⁷. Badanie przeprowadzone na wilkach skandynawskich wykazało, że w ramach planów zarządzania populacją należy wziąć pod uwagę długoterminową przeżywalność i ustanowić limity łowieckie poniżej poziomu obecnie uważanego za dopuszczalny, tak aby uwzględnić nieprzewidziane katastrofalne zdarzenia, któ-

re mogą nieoczekiwanie doprowadzić do wymarcia populacji⁵⁸. Bez dokładnego corocznego spisu liczebności wilków decyzje dotyczące zarządzania populacją powinny opierać się raczej na minimalnej liczebności populacji niż na jej szacunkowej wielkości, tak by nie narazić jej na wyginięcie⁵⁸.

Polowania mogą powodować bezpośredni spadek liczebności populacji wilków na kilka sposobów. Zabicie wilka uczestniczącego w rozmnażaniu skutkuje mniejszą liczebnością miotów i zredukowaniem wskaźników reprodukcji w kolejnym sezonie o ponad 50%. Z kolei eliminowanie wilków pełniących rolę pomocników (dorosłych osobników niebiorących udziału w rozmnażaniu) może negatywnie wpływać na przeżywalność szceniąt¹⁸. Odstrzał osobników uczestniczących w rozrodzie może zakłócać funkcjonowanie stada i powodować rozpraszanie się wilków¹⁸. Zmniejszenie liczebności stad może mieć negatywny wpływ na wzrost populacji, ponieważ w większych watahach przeżywalność szceniąt jest wyższa, a utracone osobniki odpowiedzialne za rozród są szybciej zastępowane¹⁸. Polowania mogą również powodować utratę ważnej różnorodności genetycznej i utrudnić odbudowę genetyczną populacji osłabionych przez kojarzenie krewniacze⁶. Wilki z populacji narażonych na intensywne polowania mają wyższy poziom hormonów stresu²¹. Ponadto polowania powodują rozdrobienie populacji, wpływają na sposób dobierania się wilków w pary, modyfikują zasięg terytoriów i zwiększają naturalną śmiertelność²⁷. Uważa się, że nieuregulowane polowania w Bułgarii spowodowały wysoki poziom kojarzenia krewniaczego i hybrydyzacji, co zagraża żywotności populacji w dłuższej perspektywie¹². Nawet mając na uwadze wszystkie powyższe oddziaływania, zdaniem naukowców nadal nie rozumiemy w pełni szkodliwego wpływu polowań⁷.

ZARZĄDZANIE POPULACJAMI

Legalność polowań na wilki jest obecnie kwestionowana w Unii Europejskiej⁵⁹. Od 2021 roku Słowacja objęła wilka całoroczną ochroną. Również Hiszpania rozważa wprowadzenie całkowitego zakazu polowań na wilki. Zgodnie z dyrektywą siedliskową UE przed zastosowaniem letalnych środków kontroli muszą zostać wyczerpane wszystkie alternatywy. Mimo to zarządzanie populacją wilków w Europie i na terenie UE nadal w dużej mierze opiera się na odstrzale, co nie jest poparte najlepszymi dostępnymi danymi naukowymi⁵⁴. Jak wyszczególniono poniżej, alternatywne rozwiązania są wysoce skuteczne, jednak nadal nie są w pełni wykorzystywane w kontroli populacji wilków w Europie.

Powszechnie stosowane letalne metody zwalczania drapieżników nie zostały przebadane pod kątem skuteczności w zapobieganiu atakom na zwierzęta gospodarskie⁵⁴. Selektywny odstrzał oraz polowania nie są jedynymi sposobami kontrolowania wilków – co więcej, nie są to nawet metody dające najlepsze efekty. W rzeczywistości w badaniach nad letalną kontrolą drapieżników brak jest rygoru naukowego, w związku z czym takie metody zarządzania populacją powinny zostać wstrzymane do czasu opublikowania bardziej wiarygodnych badań na temat ich skuteczności⁵⁴. W ankiecie przeprowadzonej wśród specjalistów ds. ochrony przyrody z całego świata legalne polowania na duże drapieżniki uznano za najmniej skuteczną strategię łagodzenia konfliktów⁵⁵. Selektywny odstrzał problematycznych osobników również uzyskał niską ocenę pod kątem skuteczności⁵⁵.

Decyzje o odstrzale często nie są oparte na danych naukowych i mają niezamierzone negatywne konsekwencje. Przeprowadzone w Hiszpanii badanie wykazało, że odstrzał wilków jako strategia kontroli był silniej związany z ilością podawanych w mediach wiadomości o szkodach wyrządzonych przez wilki niż z faktyczną wartością wyrządzonych szkód, co sugeruje, że media mogą napędzać negatywne nastawienie do wilków i sprzyjać stosowaniu letalnych metod kontroli⁶⁰. W tym samym badaniu wykazano również, że straty w zwierzętach gospodarskich były dodatnio skorelowane z intensywnością odstrzału wilków w poprzednim roku, co wskazuje, że odstrzał może mieć skutek odwrotny do zamierzonego, nasilając konflikty wilków ze zwierzętami gospodarskimi⁶⁰. Może to być spowodowane zaburzeniem struktury społecznej lub tzw. dynamiką źródło-ujście (ang. source-sink dynamics). Podobne wyniki zaobserwowano w przypadku pum: zwiększony odstrzał w roku poprzednim był skorelowany z częstszymi atakami na zwierzęta gospodarskie⁶¹. Lepszym czynnikiem prognozującym konflikty może być intensywność polowań na gatunki będące pożywieniem drapieżników: w jednym z badań zaobserwowano związek pomiędzy liczbą upolowanych zwierząt kopytnych a częstotliwością konfliktów na linii wilki – zwierzęta gospodarskie⁶⁰.

Tymczasem istnieje wiele nieśmiercionośnych rozwiązań, które wykazują dużą skuteczność^{53,54,62}. Psy pasterskie oraz wizualne środki odstraszające okazują się wysoce skuteczne w zapobieganiu atakom na zwierzęta gospodarskie ze strony drapieżników, zwłaszcza wilków⁵⁴. W rzeczywistości rozwiązania te mogą być nawet bardziej skuteczne niż kontrola poprzez odstrzał, nawet na dużą skalę^{53,54}. W trakcie siedmioletnich badań przeprowadzonych na terenie USA straty spowodowane atakami wilków na owce były 3,5 razy większe na obszarze, na któ-

rym stosowano letalne środki kontroli i polowania niż na obszarze, na którym wybierano metody nieśmiercionośne⁵³. W badaniu przeprowadzonym w Słowenii wykazano, że legalny odstrzał wilków nie zmniejszył liczby ataków na zwierzęta gospodarskie w latach 1995–2009⁵². Z kolei w badaniu przeprowadzonym w Alpach Francuskich dowiedziono, że metody nieśmiercionośne skutecznie powstrzymały ataki wilków na stada hodowlane⁶². Połączenie zamykania owiec na noc i wykorzystania psów stróżujących zapobiegło prawie wszystkim stratom w zwierzętach gospodarskich⁶². Wielu naukowców opowiada się za stosowaniem nieśmiercionośnych strategii zarządzania w miejsce odstrzału lub innych letalnych środków kontroli^{7,53,54,13,60}. Trzynastu biologów i ekspertów w dziedzinie biologii wilków podpisało się pod inicjatywą mającą na celu wykazanie błędności odstrzału jako narzędzia kontroli nad wilkami i zdecydowane poparcie nieśmiercionośnych metod opartych na koegzystencji w odniesieniu do europejskich populacji wilków⁶³.

Bardzo niewielu specjalistów ds. ochrony przyrody uważa, że celem ochrony dużych drapieżników powinno być jedynie utrzymanie minimalnych zdolnych do przeżycia populacji. Zdaniem większości z nich celem jest odtworzenie populacji, tak aby mogły one spełniać swoje funkcje ekologiczne⁵⁵. Zdecydowana większość ekspertów uważa, że ludzie i duże drapieżniki mogą współdzielić te same tereny, zwłaszcza przy zastosowaniu środków zapobiegających konfliktom⁵⁵.

W zarządzaniu populacjami wilka należy kłaść nacisk nie tylko na samą liczebność populacji²⁷. Plany zarządzania muszą również brać pod uwagę wpływ polowań na strukturę społeczną²³, wymagać nieśmiercionośnych strategii zapobiegania konfliktom ze zwierzętami gospodarskimi, uwzględniać współpracę transgraniczną w celu zapobiegania problemom (np. w Szwecji i Norwegii⁵⁷), a także obejmować lepsze systemy monitorowania różnorodności genetycznej^{9,58}. Innym problemem jest to, że plany zarządzania nie uwzględniają negatywnych skutków polowań w sposób precyzyjny, jeśli nie biorą pod uwagę długoterminowego (>100 lat) wpływu na populację⁵⁸. Nawet przy niskim poziomie presji łowieckiej populacje są narażone na wymarcie w wyniku łącznego oddziaływania polowań, depresji wsobnej i nieprzewidzianych katastrof⁵⁸. Dlatego też przy ustalaniu celów populacyjnych należy zachować ostrożność i pewną dozę niepewności, tak aby wziąć pod uwagę nieprzewidziane zdarzenia⁵⁸.

Poglądy opinii publicznej na temat wilków jest jednym z najważniejszych elementów ochrony wilka³. Sztuczne zmniejszanie populacji wilków poprzez odstrzał, w tym wykorzystywanie odstępstw od dyrektywy siedliskowej

UE, nie jest długoterminową strategią wspierającą koegzystencję wilków i ludzi. Kluczowe znaczenie ma edukowanie społeczeństwa, zwłaszcza w zakresie roli wilków w środowisku, jak również ich zachowań i znaczenia stabilnej dynamiki ich populacji. Poprzez wprowadzenie nieśmiercionośnych metod zapobiegania konfliktom osoby zarządzające dziką przyrodą mogą pozytywnie wpłynąć na postrzeganie wilków i zachęcić do stosowania bardziej skutecznych narzędzi kontroli³³. W jednym z badań przeprowadzonych w Stanach Zjednoczonych wykazano, że akceptacja społeczna wobec wilków spadała wraz ze wzrostem skali odstrzałów i polowań na wilki³⁹. Traktowanie wilków jako „szkodników” i dalsze stosowanie letalnych środków kontroli będzie jedynie osłabiało akceptację i sprzyjało konfliktom.

MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE

- 1 Boitani, L. 2018. *Canis lupus* (errata version published in 2019). The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T3746A144226239.
- 2 Large Carnivore Initiative for Europe (LCIE). Wolf - *Canis lupus*. Available at: <https://www.lcie.org/Large-carnivores/Wolf->
- 3 Boitani L. (1995) Ecological and cultural diversities in the evolution of wolf-human relationships. In *Ecology and conservation of wolves in a changing world* (Carbyn L.N., Fritts S.H., & Seip D.R., eds.), pp. 3–11. Canadian Circumpolar Institute., Edmonton.
- 4 Nowak S. & Myslajek R.W. (2017) Response of the wolf (*Canis lupus linnaeus*, 1758) population to various management regimes at the edge of its distribution range in western Poland, 1951–2012. *Appl. Ecol. Environ. Res.* 15, 187–203.
- 5 Liberg O. et al. (2005) Severe inbreeding depression in a wild wolf (*Canis lupus*) population. *Biol. Lett.* 1, 17–20.
- 6 Laikre L. et al. (2013) Hunting effects on favourable conservation status of highly inbred Swedish wolves. *Conserv. Biol.* 27, 248–253.
- 7 Hindrikson M. et al. (2017) Wolf population genetics in Europe: a systematic review, meta-analysis and suggestions for conservation and management. *Biol. Rev.* 92, 1601–1629.
- 8 Randi E. (2008) Detecting hybridization between wild species and their domesticated relatives. *Mol. Ecol.* 17, 285–293.
- 9 Pilot M. et al. (2018) Widespread, long-term admixture between grey wolves and domestic dogs across Eurasia and its implications for the conservation status of hybrids. *Evol. Appl.* 11, 662–680.
- 10 Fan Z. et al. (2016) Worldwide patterns of genetic variation and admixture in gray wolves. *Genome Res.* 26, 163–173.
- 11 Hindrikson M. et al. (2012) Bucking the trend in wolf-dog hybridization: first evidence from Europe of hybridization between female dogs and male wolves. *PLoS One* 7, 1–12.
- 12 Moura A.E. et al. (2014) Unregulated hunting and genetic recovery from a severe population decline: The cautionary case of Bulgarian wolves. *Conserv. Genet.* 15, 405–417.
- 13 Rutledge L.Y. et al. (2012) Intense harvesting of eastern wolves facilitated hybridization with coyotes. *Ecol. Evol.* 2, 19–33.
- 14 Hindrikson M. et al. (2013) Spatial genetic analyses reveal cryptic population structure and migration patterns in a continuously harvested grey wolf (*Canis lupus*) population in north-eastern Europe. *PLoS One* 8, 1–12.
- 15 Schmidt K. et al. (2008) Reproductive behaviour of wild-living wolves in Białowieża Primeval Forest (Poland). *J. Ethol.* 26, 69–78.
- 16 Packard J.M. (2003) Wolf Behavior: Reproductive, Social, and Intelligent. In *Wolves: Behaviour, ecology and conservation* pp. 35–65.
- 17 Cariappa C.A. et al. (2011) A reappraisal of the evidence for regulation of wolf populations. *J. Wildl. Manage.* 75, 726–730.
- 18 Brainerd S.M. et al. (2008) The effects of breeder loss on wolves. *J. Wildl. Manage.* 72, 89–98.
- 19 Mech L.D. & Boitani L. (2003) Wolf Social Ecology. In *Wolves: Behaviour, ecology and conservation* pp. 1–34.
- 20 Smith et al. 2001
- 21 Bryan H.M. et al. (2015) Heavily hunted wolves have higher stress and reproductive steroids than wolves with lower hunting pressure. *Funct. Ecol.* 29, 347–356.
- 22 Borg B.L. et al. (2015) Impacts of breeder loss on social structure, reproduction and population growth in a social canid. *J. Anim. Ecol.* 84, 177–187.
- 23 Rutledge L.Y. et al. (2010) Protection from harvesting restores the natural social structure of eastern wolf packs. *Biol. Conserv.* 143, 332–339.
- 24 Rich et al., 2012
- 25 Milleret C. et al. (2017) Let's stay together? Intrinsic and extrinsic factors involved in pair bond dissolution in a recolonizing wolf population. *J. Anim. Ecol.* 86, 43–54.
- 26 Barry T. et al. (2020) Does dispersal make the heart grow bolder? Avoidance of anthropogenic habitat elements across wolf life history. *Anim. Behav.* 166, 219–231.
- 27 Haber G.C. (1996) Biological, conservation, and

- ethical implications of exploiting and controlling wolves. *Conserv. Biol.* 10, 1068–1081.
- 28 Carricondo-Sanchez D. et al. (2020) Wolves at the door? Factors influencing the individual behavior of wolves in relation to anthropogenic features. *Biol. Conserv.* 244, 108514.
- 29 Rio-Maior H. et al. (2019) Designing the landscape of coexistence: Integrating risk avoidance, habitat selection and functional connectivity to inform large carnivore conservation. *Biol. Conserv.* 235, 178–188.
- 30 Cimatti M. et al. (2021) Large carnivore expansion in Europe is associated with human population density and land cover changes. *Divers. Distrib.* 27, 602–617.
- 31 Mancinelli S. et al. (2019) Social, behavioural and temporal components of wolf (*Canis lupus*) responses to anthropogenic landscape features in the central Apennines, Italy. *J. Zool.* 309, 114–124.
- 32 Meriggi A. & Lovarit S. (1996) A review of wolf predation in Southern Europe: does the wolf prefer wild prey to livestock? *J. Appl. Ecol.* 33, 1561–1571.
- 33 Ripple W.J. et al. (2013) Widespread mesopredator effects after wolf extirpation. *Biol. Conserv.* 160, 70–79.
- 34 Soulé M.E. et al. (2003) Ecological effectiveness: conservation goals for interactive species. *Conserv. Biol.* 17, 1238–1250.
- 35 Licht D.S. et al. (2010) Using small populations of wolves for ecosystem restoration and stewardship. *Bioscience* 60, 147–153.
- 36 Beschta R.L. & Ripple W.J. (2009) Large predators and trophic cascades in terrestrial ecosystems of the western United States. *Biol. Conserv.* 142, 2401–2414.
- 37 LIFE WOLFALPS EU. Misconceptions about the wolf. Available at: <https://www.lifewolfalps.eu/en/misconceptions/>
- 38 Kojola I. et al. (2016) Wolf visitations close to human residences in Finland: The role of age, residence density, and time of day. *Biol. Conserv.* 198, 9–14.
- 39 Treves A. et al. (2013) Longitudinal analysis of attitudes toward wolves. *Conserv. Biol.* 27, 315–323.
- 40 Liberg O. et al. (2012) Shoot, shovel and shut up: Cryptic poaching slows restoration of a large carnivore in Europe. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 279, 910–915.
- 41 Suutarinen J. & Kojola I. (2017) Poaching regulates the legally hunted wolf population in Finland. *Biol. Conserv.* 215, 11–18.
- 42 Louchouart N.X. et al. (2021) Evaluating how lethal management affects poaching of Mexican wolves. *R. Soc. Open Sci.* 8, 200330.
- 43 Chapron G. & Treves A. (2017) Blood does not buy goodwill: allowing culling increases poaching of a large carnivore. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 284.
- 44 Santiago-Ávila F.J. et al. (2020) Liberalizing the killing of endangered wolves was associated with more disappearances of collared individuals in Wisconsin, USA. *Sci. Rep.* 10, 1–14.
- 45 Liberg O. et al. (2020) Poaching-related disappearance rate of wolves in Sweden was positively related to population size and negatively to legal culling. *Biol. Conserv.* 243, 108456.
- 46 Treves A. et al. (2020) Modelling concerns confound evaluations of legal wolf-killing. *Biol. Conserv.* 249, 108643.
- 47 Hogberg J. et al. (2016) Changes in attitudes toward wolves before and after an inaugural public hunting and trapping season: Early evidence from Wisconsin’s Wolf range. *Environ. Conserv.* 43, 45–55.
- 48 Browne-Nuñez C. et al. (2014) Tolerance of wolves in Wisconsin: A mixed-methods examination of policy effects on attitudes and behavioral inclinations. *Biol. Conserv.* 189, 59–71.
- 49 European Environment Agency. EIONET Central Data Repository (2021) Available at: https://cdr.eionet.europa.eu/ReportekEngine/search-dataflow?dataflow_uris=http%3A%2F%2Frod.eionet.europa.eu%2Fobligations%2F268&years%3Aint%3Aignore_empty=&partof-year=&reportingdate_start%3Adate%3Aignore_empty=&reportingdate_end%3Adate%3Aignore_empty=&country=http%3A%2F%2Frod.eionet.europa.eu%2Fspatial%2F96&release_status=released&sort_on=reportingdate&sort_order=reverse&batch_size=
- 50 The wolf will become a year-long protected animal as law stops trophy-hunters (2021) *Slovak Spect.* Available at: <https://spectator.sme.sk/c/22573322/the-wolf-will-become-a-year-long-protected-animal-as-law-stops-trophy-hunters.html>
- 51 International Wolf Center: Latvia at a Glance (2020) Available at: <https://wolf.org/wow/europe/latvia>.
- 52 Krofel M. et al. (2011) Effectiveness of wolf (*Canis lupus*) culling as a measure to reduce livestock depredations. *Zb. gozdarstva Lesar.*, 11–21.
- 53 Stone S.A. et al. (2017) Adaptive use of nonlethal strategies for minimizing wolf-sheep conflict in Idaho. *J. Mammal.* 98, 33–44.
- 54 Treves A. et al. (2016) Predator control should

- not be a shot in the dark. *Front. Ecol. Environ.* 14, 380–388.
- 55 Lute M.L. et al. (2018) Conservation professionals agree on challenges to coexisting with large carnivores but not on solutions. *Biol. Conserv.* 218, 223–232.
- 56 Creel S. & Rotella J.J. (2010) Meta-analysis of relationships between human offtake, total mortality and population dynamics of gray wolves (*Canis lupus*). *PLoS One* 5.
- 57 Bischof R. et al. (2020) Estimating and forecasting spatial population dynamics of apex predators using transnational genetic monitoring. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 117, 30531–30538.
- 58 Nilsson T. (2004) Integrating effects of hunting policy, catastrophic events, and inbreeding depression, in PVA simulation: The Scandinavian wolf population as an example. *Biol. Conserv.* 115, 227–239.
- 59 Epstein Y. et al. (2019) EU Court: Science must justify future hunting. *Science* 366, 961.
- 60 Fernández-Gil A. et al. (2016) Conflict misleads large carnivore management and conservation: Brown bears and wolves in Spain. *PLoS One* 11, e0151541.
- 61 Peebles K.A. et al. (2013) Effects of remedial sport hunting on cougar complaints and livestock depredations. *PLoS One* 8, 1–8.
- 62 Espuno N. et al. (2004) Heterogeneous response to preventive sheep husbandry during wolf recolonization of the French Alps. *Wildl. Soc. Bull.* 32, 1195–1208.
- 63 Non-Lethal Wolf Management. Available at: <https://zoological.wixsite.com/nonlethalwolfmng/signatories>.