



Ogólnopolskie  
Towarzystwo Ochrony Ptaków  
BirdLife Polska

[otop.org.pl](http://otop.org.pl)

# Emisje z torfowisk. Torfowiska żywe, zdegradowane i odtworzone

**Interreg**  
Litwa – Polska



Współfinansowany przez  
UNIĘ EUROPEJSKĄ



Broszura została przygotowana w ramach projektu „Increasing capacities of stakeholders for agriculturally used peatland restoration in the crossborder region of Lithuania and Poland”(SavePeatLands) realizowanym w regionie przygranicznym Litwy i Polski przez Foundation for Peatland Restoration and Conservation oraz Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków. Projekt jest finansowany przez program Unii Europejskiej INTERREG VI-A Litwa-Polska oraz przez partnerów projektu.

# Kryzys klimatyczny

Raport Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC 2023) podkreśla, że globalne ocieplenie jest napędzane przez stale rosnący poziom gazów cieplarnianych (GHG) w atmosferze. Są one wynikiem działalności człowieka. Analiza danych klimatycznych z ostatnich 2000 lat wykazuje, że temperatura powietrza w ujęciu globalnym rośnie najszybciej od lat 70. XX wieku. Tak intensywne tempo zmian klimatu sprawia, że obawiamy się długoterminowych negatywnych skutków dla naszej planety.

Zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych bezpośrednio związanych z działalnością człowieka jest ważnym, ale bardzo kosztownym środkiem łagodzenia zmian klimatu, wymagającym użycia najnowszych technologii naukowych. Odnosi się na przykład do mechanicznego wychwytywania CO<sub>2</sub> z powietrza, a następnie jego wykorzystania w procesach przemysłowych lub składowania pod ziemią.

Równie ważne są rozwiązania oparte na przyrodzie. Polegają one na ochronie i odtwarzaniu ekosystemów, które magazynują duże ilości węgla organicznego (przede wszystkim oceanów, torfowisk i innych mokradeł, lasów, a także łąk i pastwisk). Pozytywne skutki w odniesieniu do klimatu można osiągnąć także poprzez odbudowę zdegradowanych gleb (IPCC 2024).



W skali globalnej torfowiska i inne tereny podmokłe emitują 149 194 mln ton CH<sub>4</sub> rocznie. Jednak wzrost stężenia CH<sub>4</sub> w atmosferze jest spowodowany przede wszystkim działalnością człowieka: rolnictwo i gospodarka odpadami uwalniają około 206 227 milionów ton CH<sub>4</sub> rocznie, a produkcja i wykorzystanie paliw kopalnych przyczyniają się do emisji 111 128 milionów ton CH<sub>4</sub> rocznie (Couwenberg, Jurasinski 2022).

Gazy cieplarniane (GHG) to gazy atmosferyczne, które pochłaniają promieniowanie podczerwone (czyli ciepło); należą do nich m.in.: dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), podtlenek azotu (N<sub>2</sub>O) i para wodna.

Współczynnik ocieplenia globalnego (GWP) jest miarą stosowaną do oceny wpływu określonych gazów cieplarnianych na zmiany klimatu. GWP oblicza się na podstawie efektu ocieplenia wywołanego przez 1 kg gazu w okresie 100 lat. Wartość referencyjna GWP wynosząca 1 odnosi się do wpływu CO<sub>2</sub>, dla CH<sub>4</sub> współczynnik przyjmuje wartość 29,8, a dla N<sub>2</sub>O – 273 (IPCC 2023).

Metan (CH<sub>4</sub>) to gaz cieplarniany składający się z jednego atomu węgla (C) i czterech atomów wodoru (H). Powstaje naturalnie podczas rozkładu materii organicznej (szczątków roślin i zwierząt) w środowiskach o niskiej zawartości tlenu lub w warunkach beztlenowych. Średni czas pozostawania metanu w atmosferze jest stosunkowo krótki i wynosi 12 lat.



# Źródła emisji metanu

## Naturalne\* (40%)

- Naturalne oraz zrenaturyzowane tereny podmokłe, jeziora, stawy, rzeki
- Topnienie wiecznej zmarzliny oraz lodowców - oceanicznych i lądowych
- Przeżuwacze i inne zwierzęta
- Erupcje wulkaniczne
- Oceany

## Antropogeniczne (60%)

- Rolnictwo (przede wszystkim chów bydła i uprawy ryżu)
- Spalanie paliw kopalnych w instalacjach stacjonarnych i silnikach spalinowych pojazdów mechanicznych
- Składowiska odpadów, oczyszczalnie ścieków
- Przemysł (wydobycie węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego)

\* Naturalny obieg CH<sub>4</sub> jest obecnie zakłócony przez działalność człowieka i zmiany klimatu.

## Metan, bagna i torfowiska

Rośliny bagienne pochłaniają CO<sub>2</sub> z atmosfery i podczas procesu fotosyntezy przekształcają go w materię roślinną, która nie może ulec rozkładowi w wilgotnym, pozbawionym tlenu środowisku. Z czasem z nierozłożonych szczątków roślinnych tworzy się torf, magazynujący nagromadzony węgiel w postaci związków organicznych. Chociaż tworzenie torfu jest bardzo powolne (przeciętnie w ciągu roku na żywym torfowisku powstaje warstwa torfu o grubości 1 mm). I tak bagno torfowe o powierzchni 1 ha w ciągu roku może zgromadzić do 0,2–0,5 t węgla organicznego. Dopóki torfowisko jest dostatecznie nawodnione, nagromadzony węgiel organiczny pozostaje w torfie. Tylko niewielka jego część jest uwalniana jako metan. Wielkość emisji CH<sub>4</sub> zależy od rodzaju torfowiska i jego stanu (naturalne, osuszone lub odtworzone).

# Emisje metanu z bagien torfowych

## EMISJE METANU Z NATURALNYCH TORFOWISK

- Na torfowiskach o naturalnym reżimie hydrologicznym (bagnach torfowych) emisje CH<sub>4</sub> zależą od wzajemnego oddziaływania poziomu zwierciadła wody, roślinności, pH, temperatury i mikroorganizmów.
- W beztlenowym środowisku bagien torfowych materia organiczna rozkłada się, wytwarzając CH<sub>4</sub>.
- W klimacie umiarkowanym wraz z cofaniem się lodowców powstały warunki (z nadwyżką opadu), które sprzyjały rozwojowi torfowisk. Towarzystyły im emisje CH<sub>4</sub>. Z biegiem czasu ilość CH<sub>4</sub> uwalnianego przez tereny podmokłe osiągnęła równowagę, w której metan rozkładany każdego roku odpowiadał naturalnym emisjom z terenów podmokłych.

Ze względu na ciągłą absorpcję dwutlenku węgla, torfowiska zmniejszyły jego stężenie w atmosferze. W ten sposób w ciągu ostatnich 10 000 lat obniżyły średnią globalną temperaturę powietrza o 0,6 C°.

# Emisje metanu z osuszonych torfowisk

## EMISJE METANU Z OSUSZONYCH TORFOWISK

Choć osuszone torfowiska pokrywają zaledwie 0,3% powierzchni lądowej planety, to z powodu rozkładu torfu i pożarów uwalniają do atmosfery prawie 2 gigatony CO<sub>2</sub> rocznie i są źródłem około 5% wszystkich antropogenicznych emisji gazów cieplarnianych (Joosten i in. 2016).

- Torfowiska po osuszeniu stają się stałym źródłem gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub> i N<sub>2</sub>O).
- W warunkach bogatych w tlen (tlenowych), które panują na osuszonych torfowiskach, emisje metanu są znacznie niższe niż na torfowiskach o naturalnym reżimie hydrologicznym.

Na zdegradowanych torfowiskach wykorzystywanych do celów rolniczych, a także w miejscach wydobycia torfu, uwalnianie metanu jest jednak kontynuowane z wypełnionych wodą rowów odwadniających.

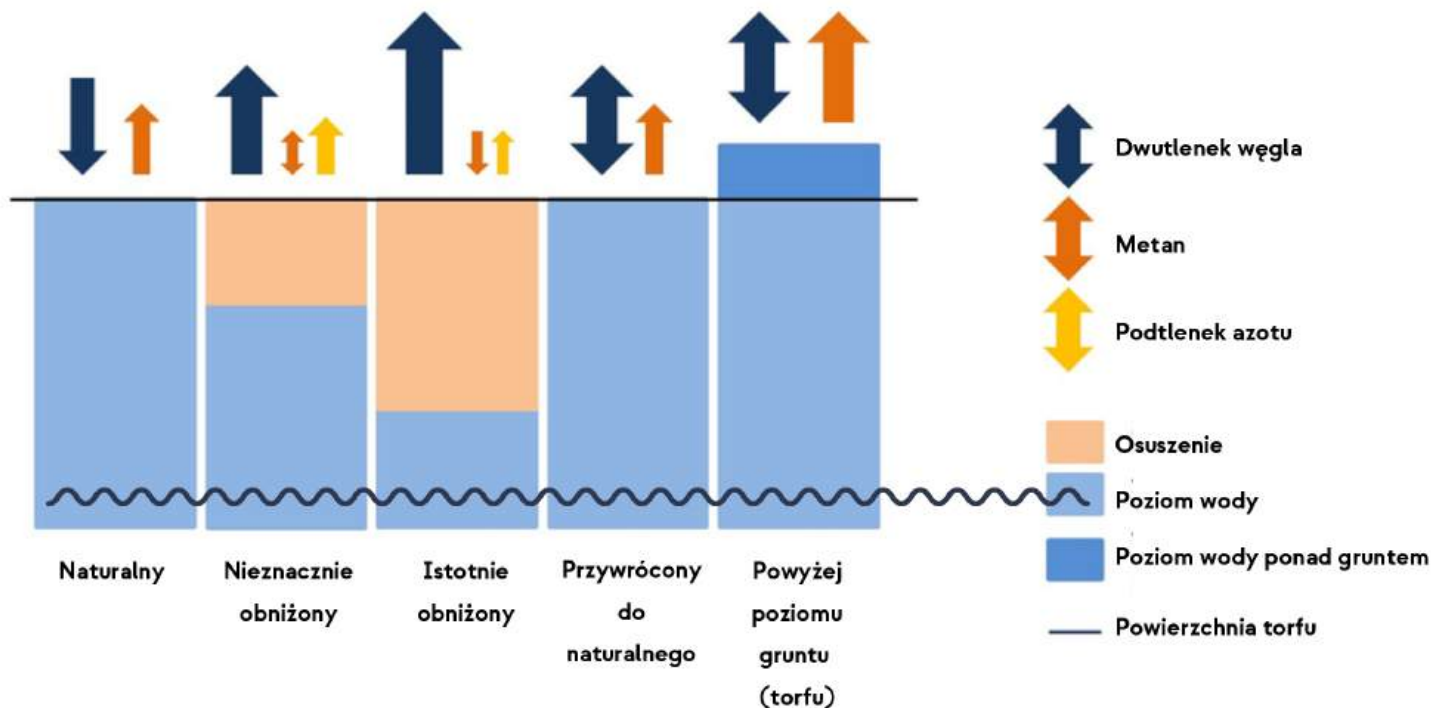
- W przypadku osuszania torfowisk zmniejszone emisje CH<sub>4</sub> nie mają długoterminowego, pozytywnego wpływu na łagodzenie zmian klimatu ze względu na znaczny wzrost emisji CO<sub>2</sub>.

# Emisje metanu z rekultywowanych torfowisk

## EMISJE METANU Z ODTWARZANYCH TORFOWISK

Głębokość poziomu wody na torfowiskach jest jednym z najważniejszych czynników, które decydują o emisji lub absorpcji gazów cieplarnianych (Couwenberg i in. 2010). Przywrócenie poziomu wód gruntowych (tj. naturalnego reżimu hydrologicznego) na osuszonych torfowiskach ma kluczowe znaczenie dla ograniczenia emisji gazów cieplarnianych (w szczególności CO<sub>2</sub>) spowodowanych rozkładem torfu, a także dla rozwiązania kwestii degradacji i osiadania gleby torfowej. Podniesienie poziomu wód gruntowych na osuszonych torfowiskach przywraca warunki beztlenowe, które pozwalają na przywrócenie procesu akumulacji torfu i odbudowę ekosystemów torfowiskowych. Jednocześnie sprzyja powstawaniu metanu i jego emisji z torfowisk.

Chociaż emisje CH<sub>4</sub> wzrastają po przywróceniu pierwotnego reżimu hydrologicznego na torfowiskach, w dłuższej perspektywie, ze względu na ponowne nagromadzenie węgla organicznego, bilans gazów cieplarnianych staje się korzystny i prowadzi do łagodzenia zmian klimatu. Wzrost emisji CH<sub>4</sub> po ponownym nawodnieniu jest krótkotrwały. Po ustanowieniu dynamicznej równowagi emisje CH<sub>4</sub> stają się podobne do tych na naturalnych torfowiskach i nie przyczyniają się do zmian klimatu (Couwenberg, Jurasinski 2022).



Warstwa torfu na naturalnych torfowiskach magazynuje węgiel organiczny. Na zdegradowanych torfowiskach funkcję tę można osiągnąć jedynie poprzez przywrócenie naturalnego reżimu hydrologicznego. Według Freibauer et al. 2009.

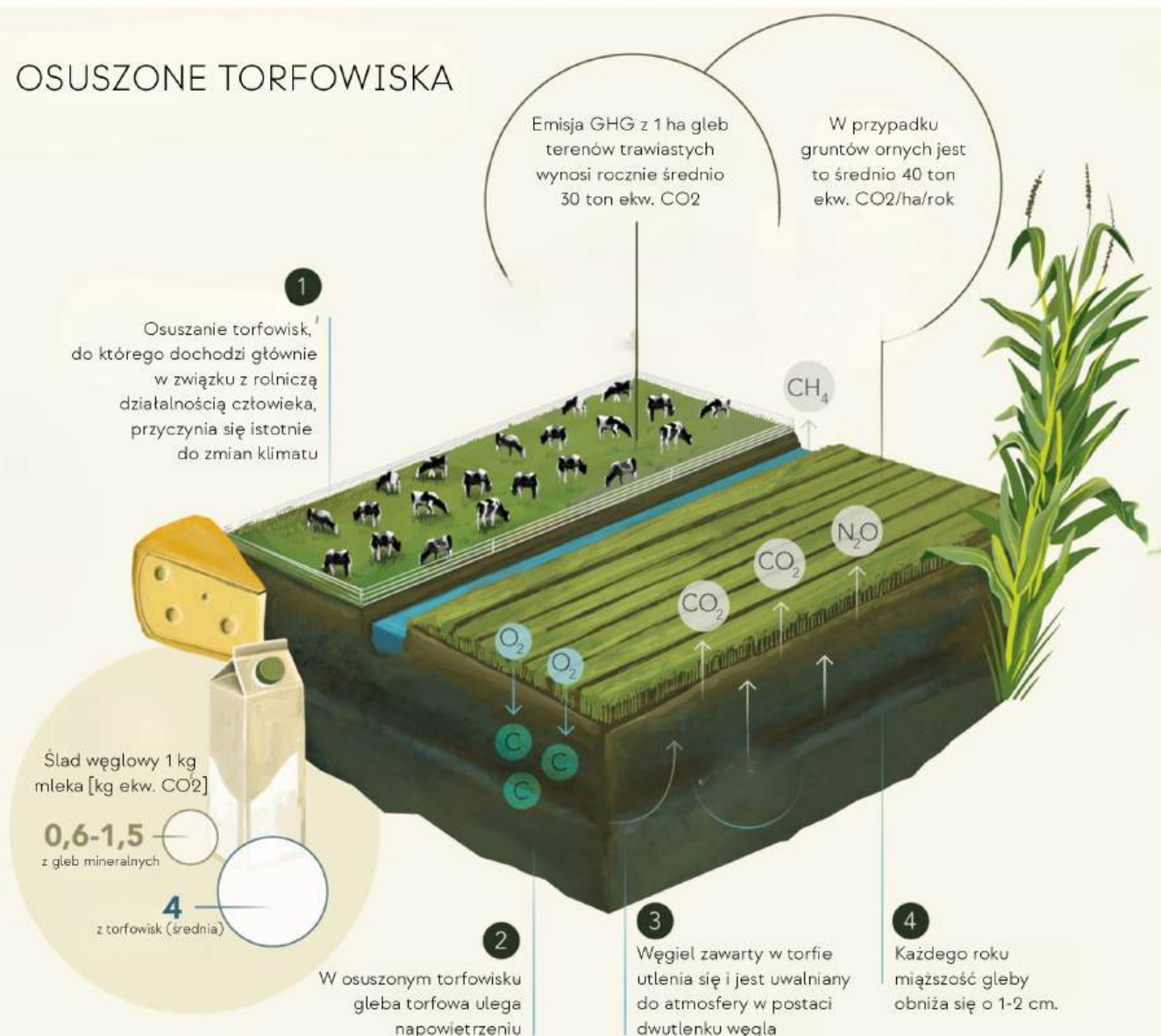
## POMIMO CHWILOWEGO WZROSTU EMISJI METANU, ODTWARZANIE TORFOWISK JEST WAŻNE DLA ŁAGODZENIA ZMIAN KLIMATU

Okresowo zwiększone emisje metanu – gazu cieplarnianego o krótkim czasie życia – nie zmniejszają potencjału działań ukierunkowanych na odtwarzanie torfowisk do łagodzenia zmian klimatu. Wręcz przeciwnie, opóźnianie odtwarzania zdegradowanych torfowisk skutkuje ciągłymi emisjami CO<sub>2</sub>, które mają coraz większy, negatywny wpływ na klimat. Dlatego też, w kontekście łagodzenia zmian klimatu, obawy dotyczące emisji CH<sub>4</sub> z ponownie nawadnianych torfowisk nie są uzasadnione (Günthe i in. 2020). Aby ograniczyć emisje CH<sub>4</sub>, konieczne jest wdrożenie działań uwzględniających m.in. rodzaj odtwarzanego torfowiska, grubość i właściwości warstw torfu, wcześniejsze i planowane użytkowanie terenu. Właściwy dobór środków zapewnia bardziej efektywną odbudowę ekosystemu, także w kontekście korzystnego bilansu gazów cieplarnianych.

Emisje CH<sub>4</sub> z odtwarzanych torfowisk można ograniczyć poprzez:

- usuwanie roślinności, która nie jest typowa dla torfowisk;
- jednorazowe usunięcie 5–10 cm wierzchniej warstwy gleby;
- stopniowe podnoszenie poziomu wody,
- unikanie zalewania lub długotrwałego zalewania obszaru w okresie wegetacji i tworzenia nowych zbiorników wodnych;
- ograniczenie dopływu składników odżywczych (biogenów);
- zachęcanie do zakładania upraw roślin torfotwórczych typowych dla torfowisk (np. mchów torfowców).

## OSUSZONE TORFOWISKA



[www.greifswaldmoor.de](http://www.greifswaldmoor.de)

Źródło: Sarah Heuzeroth (<https://www.sarah-heuzeroth.de/>; CC BY 4.0 -<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), we współpracy z Greifswald Mire Centre, na licencji CC BY 4.0 (<https://greifswaldmoor.de/informationmaterial.html>).

## Bibliografia:

Couwenberg J., Jurasinski G. 2022. GMC Faktenpapier: Die Rolle von Methan bei Moor-Wiedervernässung. Dostęp on-line: [https://www.greifswaldmoor.de/files/dokumente/Infopapiere\\_Briefings/202211\\_Faktenpapier\\_Methan.pdf](https://www.greifswaldmoor.de/files/dokumente/Infopapiere_Briefings/202211_Faktenpapier_Methan.pdf).

Freibauer A., Drösler M., Gensior A., Schulze E.D. 2009. Das Potential von Wäldern und Mooren für den Klimaschutz in Deutschland und auf globaler Ebene. *Natur und Landschaft* 2009: 20–25.

Greifswald Moor Centrum 2024. The role of methane in peatlands and in peatland rewetting. Videomaterial. Dostęp on-line: <https://www.youtube.com/watch?v=9fR8oxjxpTQ&t=7s>.

Günther A., Barthelmes A., Huth V., Joosten H., Jurasinski G., Koebsch F., Couwenberg J. 2020. Prompt rewetting of drained peatlands reduces climate warming despite methane emissions. – *Nature Communication* 11, 1644. Dostęp on-line: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-15499-z>.

IPCC, 2023: Sections. In: *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Lee H., Romero J.(eds.). IPCC, Geneva, pp. 35–115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

Joosten H., Sirin A., Couwenberg J., Laine A., Smith P. 2016. Peatland Restoration and Ecosystem Services. – In Bonn A., Allott T., Evans M., Joosten H., Stoneman R. (Eds), *Peatland Restoration and Ecosystem Services: Science, Policy and Practice*. *Ecological Reviews*: 1–16. Cambridge University Press.

NASA's Scientific Visualization Studio 2020. Sources of Methane. Dostęp on-line: [https://svs.gsfc.nasa.gov/4799#section\\_credits](https://svs.gsfc.nasa.gov/4799#section_credits)

Parish F., Sirin A., Charman D., Joosten H., Minayeva T., Silvius M., Stringer L., (red.) 2008. *Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate change. Main Report*. Global Environment Centre and Wetlands International.

Saunois M., Martinez A., Poulter B. I in. 2024. Global Methane Budget 2000–2020. *Earth System Science Data Discuss* (w przygotowaniu). Dostęp on-line: <https://doi.org/10.5194/essd-2024-115>

Opracowanie: Foundation for Peatland Restoration and Conservation,  
Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków Ptaków BirdLife Poland

Warszawa 2025



**Interreg**



Współfinansowany przez  
UNIE EUROPEJSKĄ



**otop** BirdLife  
Polska

**Litwa – Polska**

Nazwa projektu: Increasing capacities of stakeholders for agriculturally used peatland restoration in the crossborder region of Lithuania and Poland (SavePeatLands)

Lider projektu: Foundation for Peatland Restoration and Conservation

Partner projektu: Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków

Współfinansowanie: Unia Europejska w ramach programu współpracy Interreg VI-A Litwa-Polska

Budżet całkowity projektu: 159 496,79 EUR

Budżet EFRR (Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego): 127 597,43 EUR

Całkowity budżet OTOP: 70 748,79 EUR

Okres realizacji: 1 grudnia 2024 – 30 listopada 2025



Ogólnopolskie  
Towarzystwo Ochrony Ptaków  
BirdLife Polska

[otop.org.pl](http://otop.org.pl)

## Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków (OTOP)

to założona w 1991 r. organizacja pozarządowa o statusie organizacji pożytku publicznego. Do podstawowych zadań organizacji należy ochrona dzikich ptaków i miejsc, w których one żyją. Prowadzimy działania z dziedziny monitoringu, czynnej ochrony przyrody, kształtowania polityk mających wpływ na środowisko oraz edukacji. Wspiera nas rzesza kilku tysięcy członków i wolontariuszy.

Naszym celem jest zachowanie dziedzictwa przyrodniczego dla dobra obecnych i przyszłych pokoleń. OTOP jest polskim partnerem światowej federacji towarzystw ochrony ptaków – BirdLife International. Współpracuje z polskimi i zagranicznymi autorytetami i organizacjami pozarządowymi.

Więcej o OTOP na stronie [www.otop.org.pl](http://www.otop.org.pl)

**Twoje 1,5% pomoże nam chronić przyrodę. Wiemy, jak to robić!**

**Numer KRS: 0000015808**