



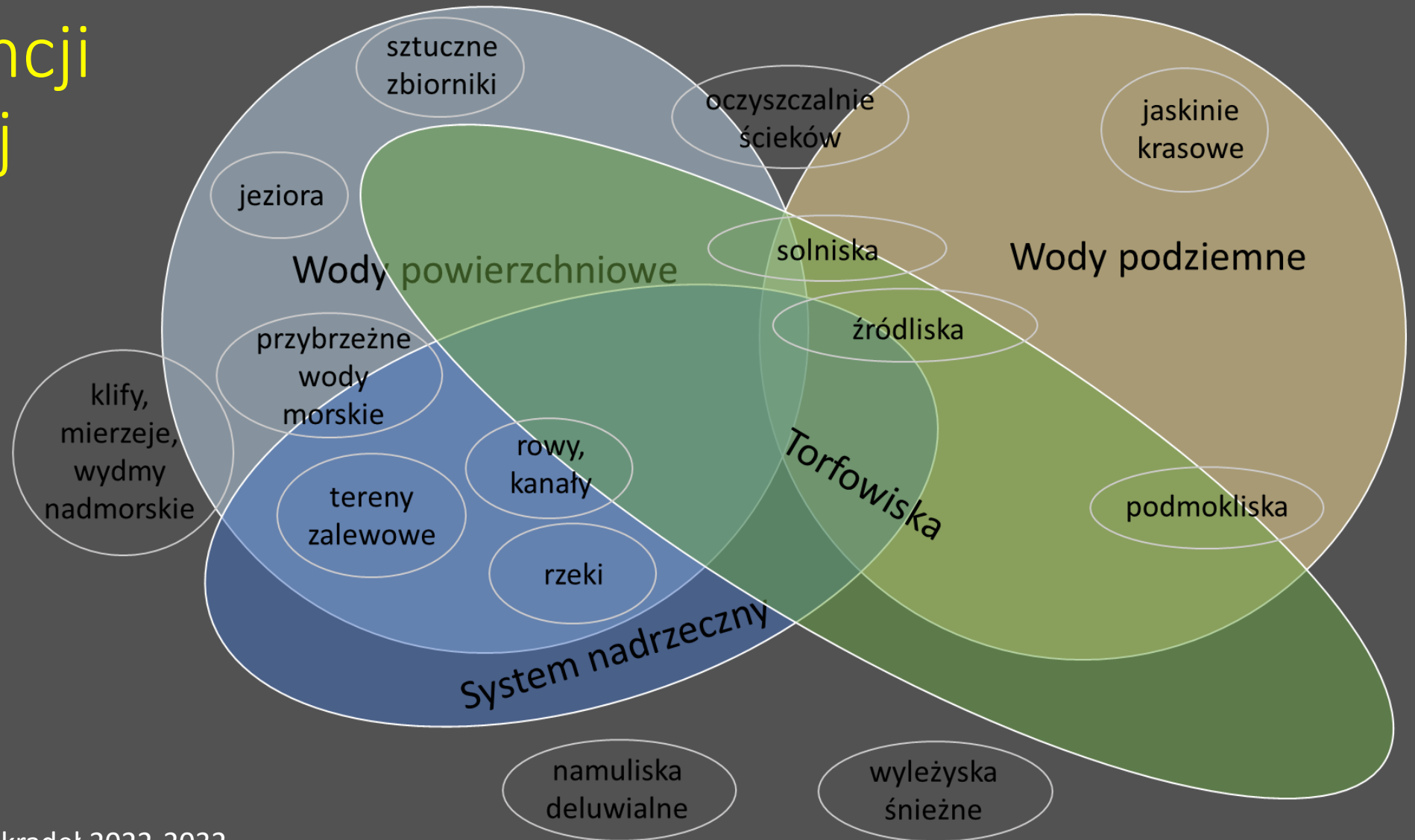
Funkcja i znaczenie bagien i torfowisk w zlewni Morza Bałtyckiego, wpływ na zmiany klimatyczne

Wiktor Kotowski
(1) Centrum Ochrony Mokradeł
(1) Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski





Rodzaje mokradeł wg. Konwencji Ramsarskiej



Rozmieszczenie mokradeł w Polsce



bagna / torfowiska







Bagna to mokradła (potencjalnie) akumulujące torf
≈ żywe torfowiska



Torf

martwe szczątki
organiczne zachowane
dzięki beztlenowym
warunkom



Profil torfowy, fot. WK

Budownicowie
torfu:

torfowce

głównie na
torfowiskach
kwaśnych
(wysokich i
przełściowych)



Sphagnum fimbriatum



Sphagnum fuscum



Sphagnum teres



Sphagnum papillosum

**Budownicowie
torfu:**

**turzyce
(korzenie)**

**na torfowiskach
niskich,
neutralnych,
alkalicznych**



**Budownicowie
torfu:**

drzewa
(też głównie
korzenie)

Bory bagienne,
olsy, brzeziny
bagienne.



Akumulacja torfu to
aktywne usuwanie
węglą z obiegu w
biosferze

Pokłady torfu mogą
> 20 m głębokości

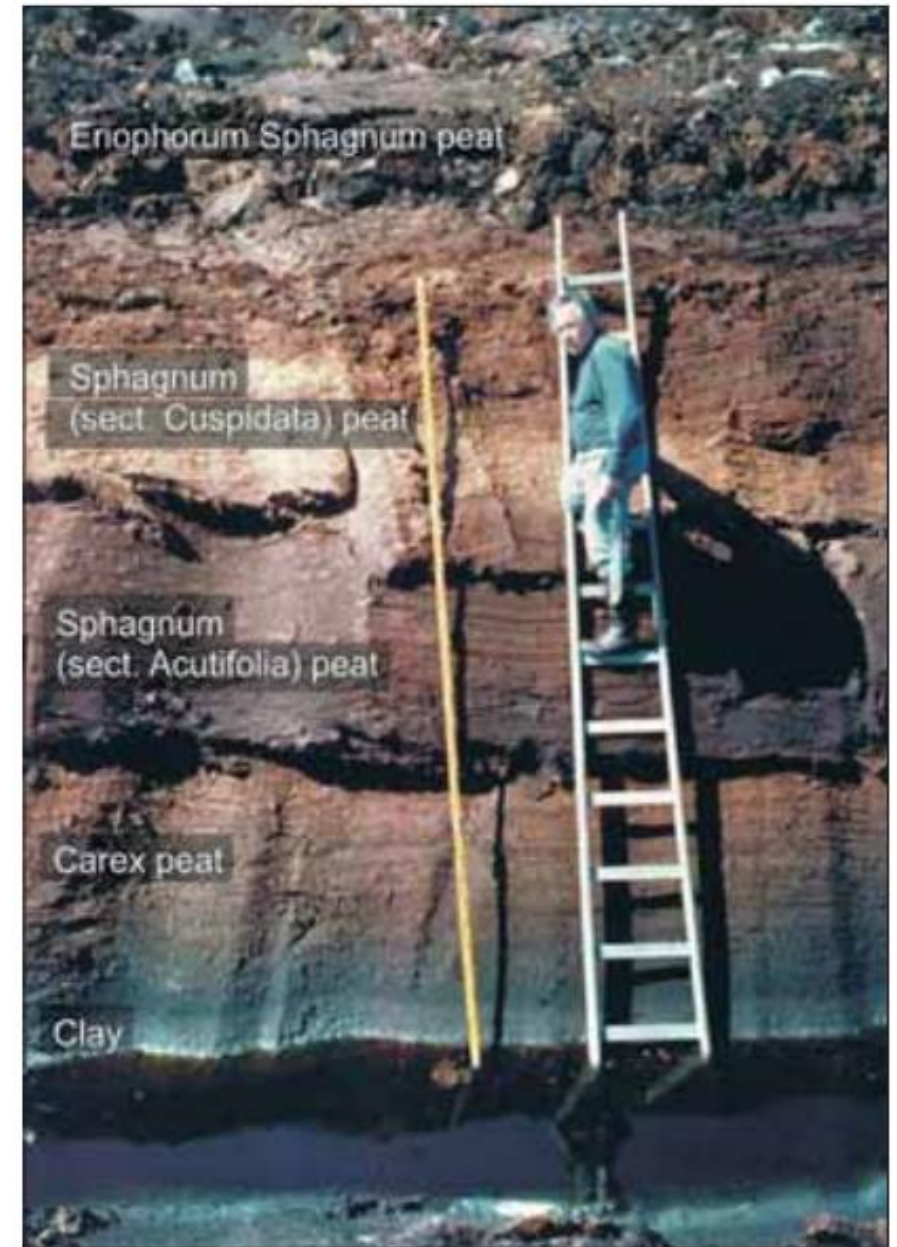


Figure 1.3. *The stratigraphy of the raised bog Haukkasuo.*



TORFOWISKA ŚWIATA ZAWIERAJĄ > 0,5 Tt (teratony) C
= ponad 2 X WIĘCEJ WĘGLA NIŻ BIOMASA WSZYSTKICH LASÓW



TORFOWISKA ŚWIATA ZAWIERAJĄ > 0,5 Tt (teratony) C

= ponad 1/3 GLEBOWEGO WĘGLA ORGANICZNEGO NA ZIEMI



fot. Kłosowscy

W kontekście zmiany
klimatu kluczowa
jest rola torfowisk
jako magazynów
węgla

melioracje torfowisk
zamieniają je z pochłaniaczy węgla
z atmosfery na jego źródła



osuszone
torfowiska
(0,5% powierzchni
lądów) są
odpowiedzialne za

5%

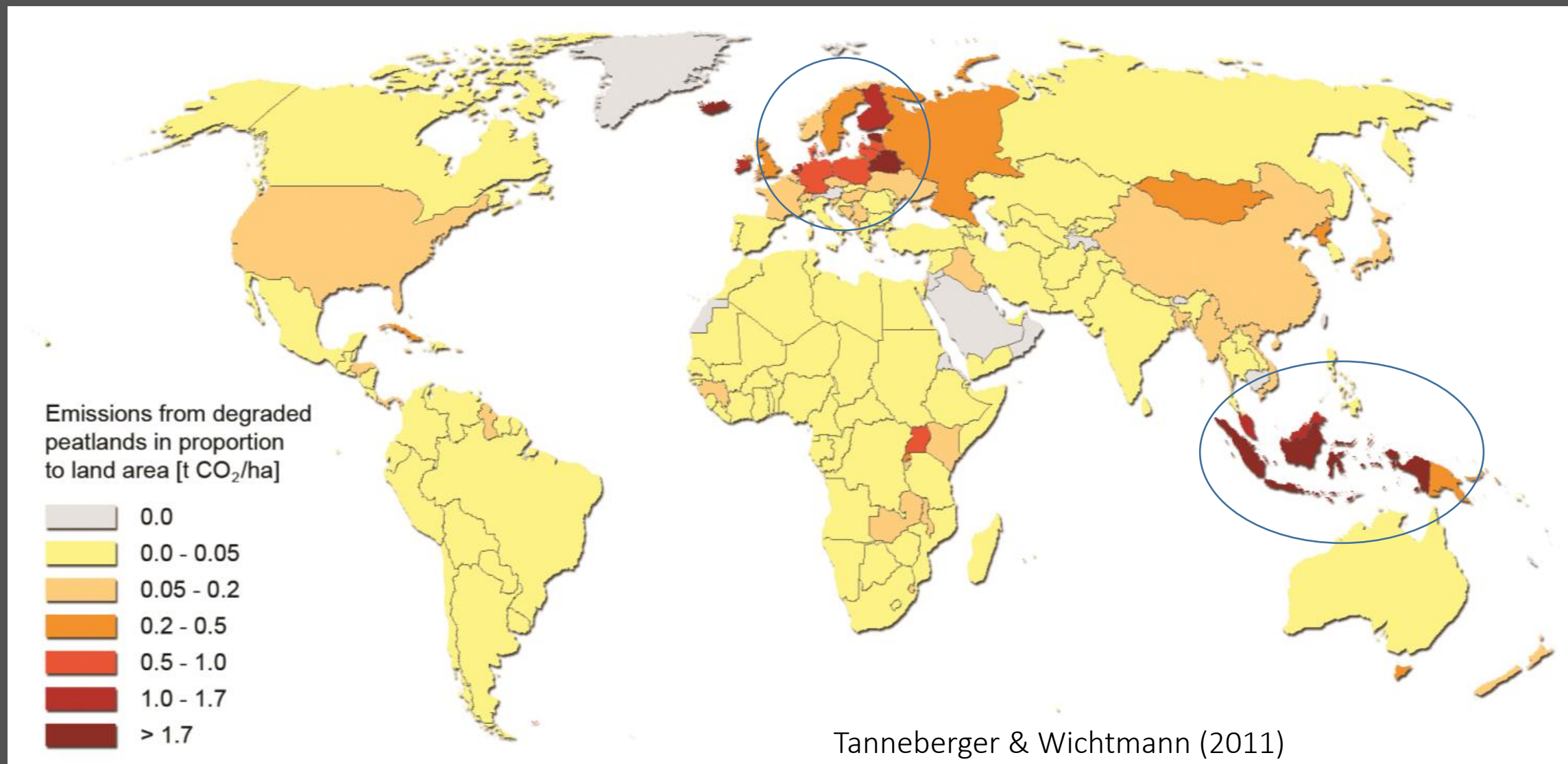
Światowych
antropogenicznych
emisji



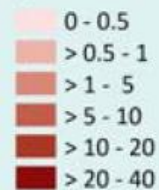
Fot.: WK

W skali globalnej osuszone torfowiska emitują ~2 Gt CO₂ rocznie

emisje z odwodnionych torfowisk

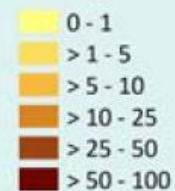


GHG Emissions from agriculture on peatlands in Mt CO₂ eq per year



A

Share of peatland GHG emissions in total agricultural emissions (%)

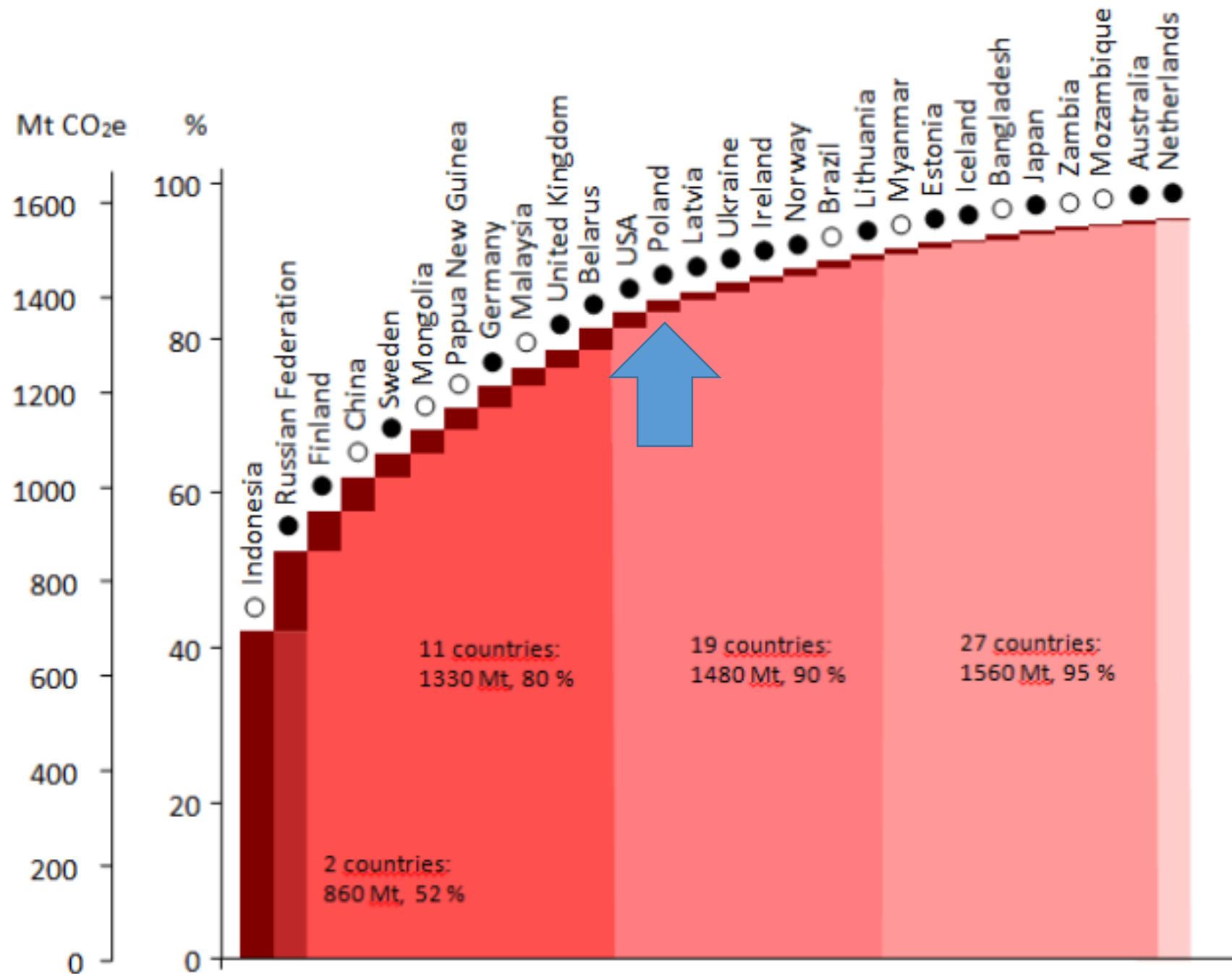


B

Briefing Paper on the role
of peatlands in the new
European Union's Common
Agriculture Policy (CAP)

*Compiled by the Greifswald Mire Centre,
Updated November 2019*

Polska jest #13
światowym
emiterem CO₂ z
odwodnionych
torfowisk



Przesuszenie jest głównym problemem polskich mokradeł

Mokradła - szacunkowa wilgotność

-  Wody śródlądowe i przybrzeżne
-  Mokradła lądowe najlepiej uwodnione
(mokradła nieleśne z roślinnością bagienną)
-  Mokradła lądowe częściowo przesuszone
(bory i lasy bagienne, olsy, mokradła nieleśne pokryte przez łąki wilgotne)
-  Mokradła lądowe okresowo lub stale znacznie przesuszone
(lasy i bory wilgotne, łągi, mokradła nieleśne pokryte przez łąki świeże)
-  Mokradła lądowe o nie określonej wilgotności











Zdegradowane
melioracjami
torfowiska wciąż
emitują CO₂

Photo W. Kotowski



Pożary osuszonych
torfowisk
przyspieszają
emisje gazów
cieplarnianych



Photo K. Brzezińska





Łąki na
odwodnionych
torfowiskach
emitują
 $17\text{--}29 \text{ t CO}_2\text{-e ha}^{-1}\text{rok}^{-1}$



Grunty orne
 $37 \text{ t CO}_2\text{-e ha}^{-1}\text{rok}^{-1}$



Lasy na
odwodnionych
torfowiskach
(średnio)
 $12 \text{ t CO}_2\text{-e ha}^{-1}\text{rok}^{-1}$



Kolalnie torfu

In situ:

12,4 t CO₂-e ha⁻¹rok⁻¹

Ex-situ:

0,9 t CO₂ m⁻³

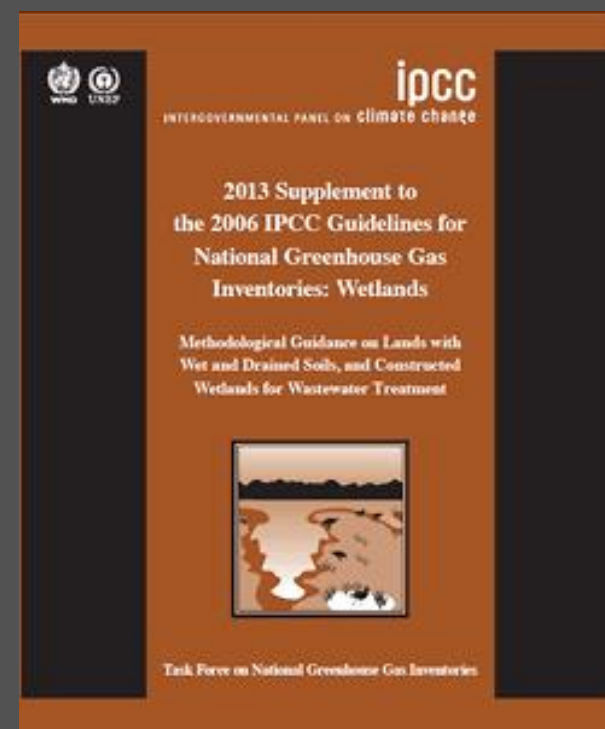
W przeliczeniu na
powierzchnię:

270,9 t CO₂-e ha⁻¹rok⁻¹

Tabela 2.2.1.A. Emisje i akumulacje gazów cieplarnianych na torfowiskach Polski. GPW – współczynnik wpływu na ocieplenie klimatu (*global warming potential*).

Kategoria użytkowania gruntów	GPW (t ekw. CO ₂ ha ⁻¹ rok ⁻¹)	Zakładany areał (ha)	Całkowite emisje (Kt CO ₂ ekw. rok ⁻¹)
grunty orne	37,2	186 278	6 930
łąki ubogie w biogeny	24,0	9 671	232
łąki zasobne w biogeny głęboko odw.	29,0	719 893	20 877
łąki zasobne w biogeny płytko odw.	16,8	56 068	942
las, zarośla	12,1	272 462	3 297
obszary o nieokreślonej roślinności	12,1	98 360	1 190
obszary wydobywania torfu	12,4	4 413	55
suma emisji <i>in situ</i>		1 347 145	33 522
emisje <i>ex situ</i> z wydobywania torfu			1 140
razem emisje z użytkowania torfowisk Polski			34 662

Całkowite emisje z użytkowania torfowisk Polski oszacowano na 34,7 miliony ton (Mt) ekw. CO₂ rocznie, z czego 33,5 Mt stanowią emisje in-situ z torfowisk odwodnionych na cele rolnictwa, leśnictwa i wydobywania torfu, a 1,14 Mt – emisje *ex situ* z wydobywania torfu. Wartość całkowitych emisji z użytkowania torfowisk Polski wyceniona w oparciu o aktualną na październik 2021 cenę pozwolenia na emisję CO₂ na europejskim rynku emisji wynosi 9,6 miliarda złotych rocznie. Aktualna akumulacja torfu na torfowiskach zachowanych w stanie bagiennym pochłania 0,8% całej emisji spowodowanej odwodnieniem i gospodarczym użytkowaniem torfowisk.

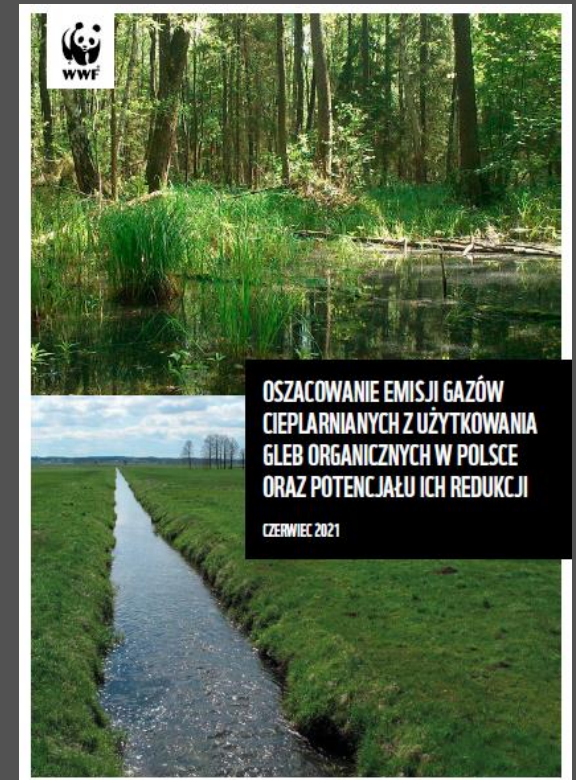


W Polsce osuszone torfowiska emitują
ok. **34 mln ton ekw. CO₂**



> **10 %** naszych całkowitych raportowanych emisji
gazów cieplarnianych

> 100% raportowanych emisji z sektora
rolniczego

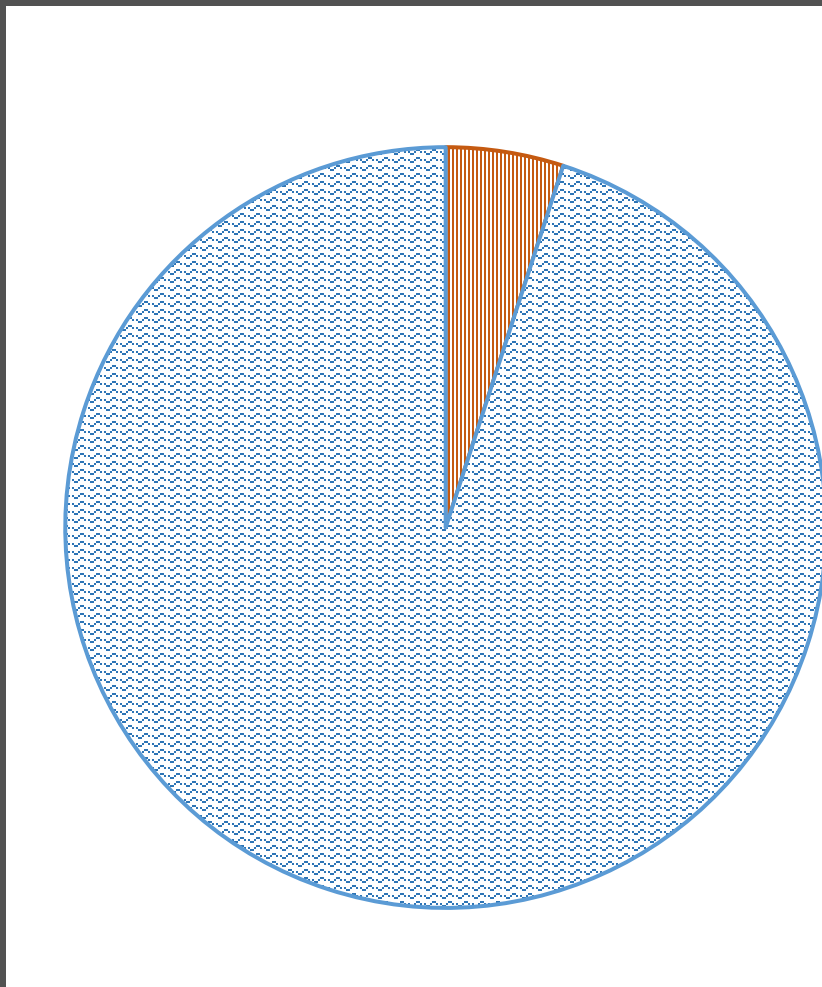


Inne konsekwencje

Utrata retencji = osłabianie lokalnego obiegu wody i efektu schładzania mikroklimatu



Torf w warunkach bagiennych zawiera 90-95% wody



W pierwszych etapach po melioracji torfowisko traci większość zawartej w nim wody

- Zmniejszenie uwodnienia torfu z 95% do 90% - utrata 47,4% wody
- Zmniejszenie uwodnienia z 95% do 85% - utrata 70,2% wody

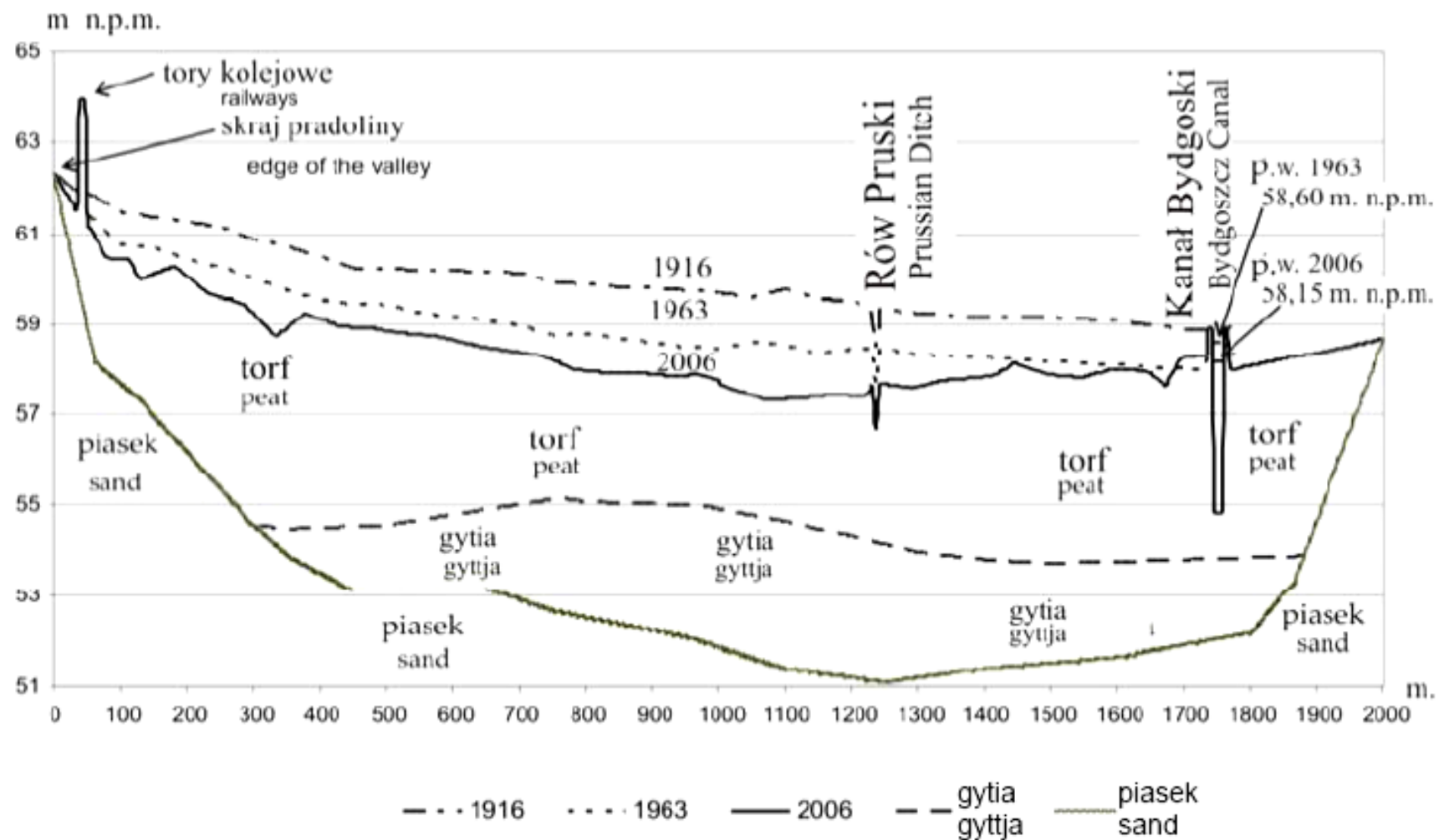


mursz (gleba powstała z silnie odwodnionego torfu)
zawiera 20-50% wody

- Utrata 98-99,5% wody
w porównaniu z torfem w
warunkach bagiennych!



Osuszone
torfowiska przy
Kanale
Bydgoskim
straciły 3 metry
torfu w latach
1916-2006



Rys. 3. Przekrój poprzeczny doliny Kanalu Bydgoskiego w latach 1916–2006;
p.w. – poziom wody w Kanale

Eutrofizacja



Holandia, fot. WK





Eutrofizacja Bałtyku to nie tylko efekt zanieczyszczania rzek ze źródeł rozproszonych i punktowych, ale również likwidacji mokradeł nadrzecznych – podstawowego systemu samooczyszczania się rzek

Zakwit sinic w Bałtyku

Bagna są dziś najszybciej zanikającymi ekosystemami

Gatunki mokradeł słodkowodnych są najbardziej zagrożoną grupą









bilans korzyści i kosztów

Produkcja paszy / produkcja żywności

1-4 tony s.m. / ha rocznie

średnia wartość

ok. 600 zł ha⁻³ rok⁻¹

W przypadku
intensywnego
zagospodarowania

ok. 2 tys. zł ha⁻³ rok⁻¹



Produkcja torfu

W skali Polski ok. 1,3 mln
 m^3 rocznie (PIG 2021)

na 4 400 ha

średnia wartość

40 zł m^{-3} rok⁻¹

ok. 12 000 zł ha⁻¹ rok⁻¹



Koszty utraconej retencji wody (wycena dla maja 2022; 92 eur / t CO₂)

- utrata retencji na poziomie ok. 4000 m³ wody ha⁻¹
- koszt ok. **12.000 zł / ha / rok**

(wg kosztów budowy zbiorników retencyjnych, 50-letni okres amortyzacji skorygowane o wartość inflacji)



Koszty emisji CO₂ – wg ceny emisji na rynku ETS
(wycena dla maja 2022; 92 eur / t CO₂)

Osuszone torfowiska (emisja do 30 t CO₂-e ha⁻¹ rok⁻¹)

- koszt ok. **13 tys. zł / ha / rok**

Wydobycie torfu (emisja 270 t CO₂-e ha⁻¹ rok⁻¹)

Koszt ok. **120 tys zł / ha / rok**

(w skali kraju 14,7 mld zł / rok)



Co musimy zrobić?

- ZACHOWAĆ pozostałe bagna
- Wzmocnić RESTYTUCJĘ torfowisk
- Zastąpić rolnictwo na odwodnionych torfowiskach rolnictwem bagiennym = PALUDIKULTURA
- Odtworzyć bagienne strefy buforowe



Photos: LTOP, F. Tannenberger

Bagno Bubnów (Poleski PN)

-> zagrożenie
budową kopalni
WĘGLA
KAMIENNEGO



Photo LTOP



Powstrzymywanie
odwodnienia
torfowisk jest
mitygacją i
adaptacją do
zmiany klimatu

Restytucja bagien na
Białorusi



Nietlickie Bagno po wtórnym nawodnieniu

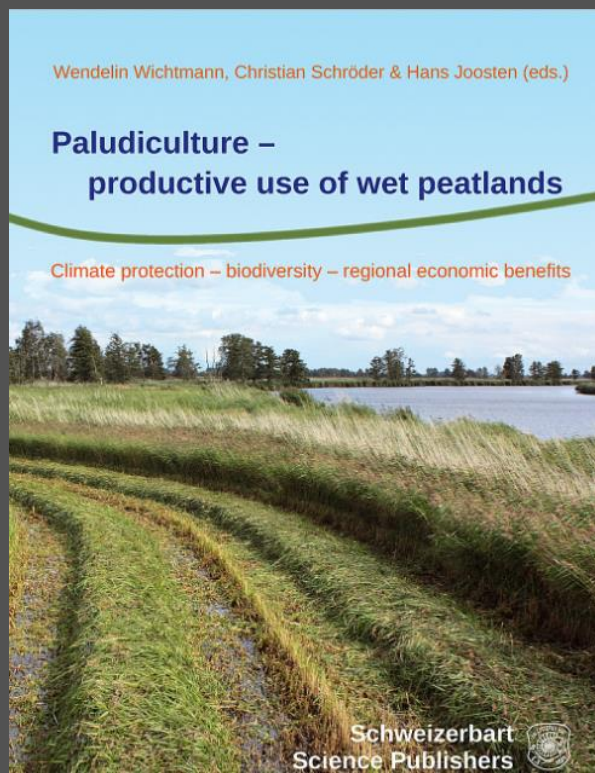


Zastawka na rowie;
torfowisko Całowanie

Rolnictwo bagienne pozwala zachować produkcyjną funkcję gruntów i zminimalizować emisje gazów cieplarnianych

Paludikultura (*paludiculture*)

*czyli
bagienne
rolnictwo*



Paludikultura – innowacje



bagienne strefy buforowe

The effect of buffer strip width on cost efficiency: a Swedish case study

Antonio Tredanari

Master's Thesis in Environmental Science
Environmental Science in Europe – Master's Programme

Institutionen för mark och miljö, SLU
Examensarbeten 2011:19

Uppsala 2011

20-30 m strefy buforowej pozwala
zatrzymać 50-70% zanieczyszczeń

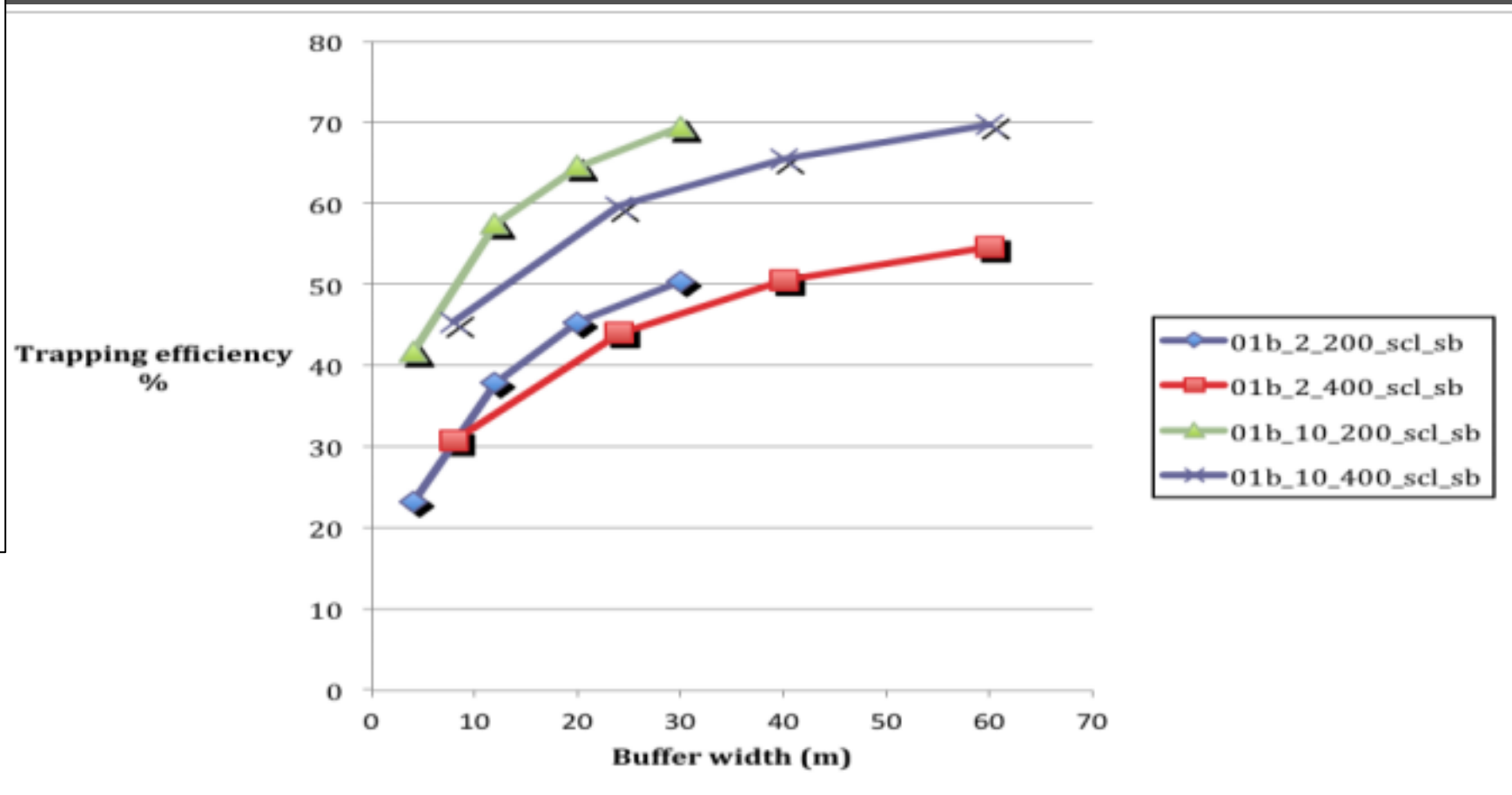
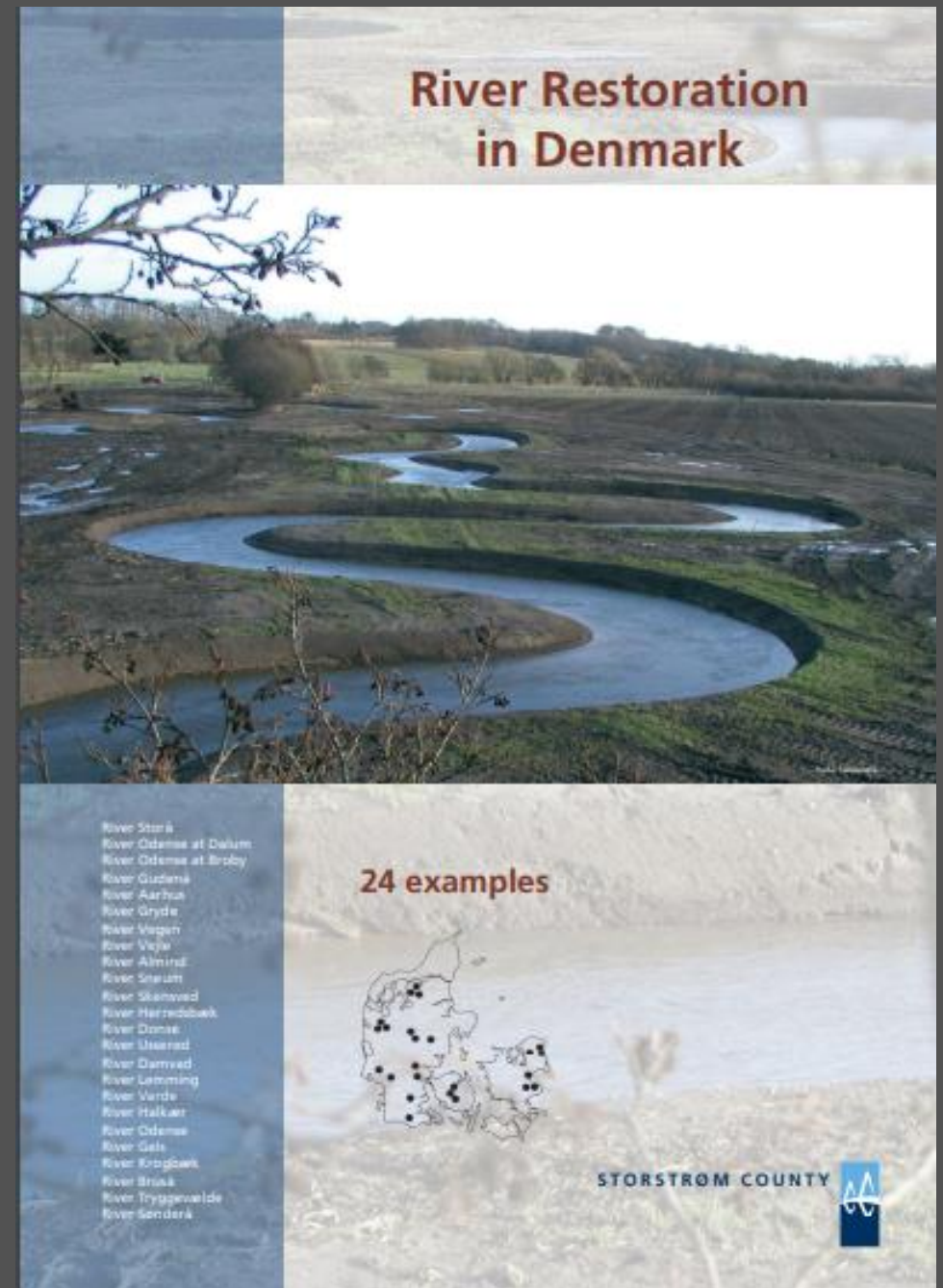


Figure 4 Example of trapping efficiency in relation to different slopes and field lengths

(Szwecja)

Odtwarzanie
meandrujących rzek w
Danii rozpoczęto
głównie dla retencji
biogenów





Czy to jest realne?

RESEARCH ARTICLE

Re-meander, rewet, rewild! Overwhelming public support for restoration of small rivers in the three Baltic Sea basin countries

Marek Giergiczny¹, Sviataslau Valasiuk^{1,2} , Wiktor Kotowski³, Halina Galera³, Jette B. Jacobsen⁴, Julian Sagebiel⁵, Wendelin Wichtmann⁶, Ewa Jabłońska³



Article

Catchment-Scale Analysis Reveals High Cost-Effectiveness of Wetland Buffer Zones as a Remedy to Non-Point Nutrient Pollution in North-Eastern Poland

Ewa Jabłońska ^{1,*} , Marta Wiśniewska ¹, Paweł Marcinkowski ² , Mateusz Grygoruk ² , Craig R. Walton ³, Dominik Zak ^{3,4} , Carl C. Hoffmann ⁴, Søren E. Larsen ⁴, Michael Trepel ⁵ and Wiktor Kotowski ¹ 



Franziska Tanneberger & Wendelin Wichtmann (eds.)

Carbon credits from peatland rewetting

Climate – biodiversity – land use

Klima schützen –
MoorFutures
erwerben

AUSVERKAUFT



Brandenburgia, Niemcy

Schweizerbart
Science Publishers



Projekt Strategii Ochrony Mokradeł 2022- 2032

Centrum Ochrony Mokradeł

Autorzy:

Dr hab. Ewa Jabłońska

Dr hab. Wiktor Kotowski

Dr hab. Marek Giergiczny

Współpraca:

Sylwia Gawrońska (GDOŚ)

Paweł Pawlaczyk (Klub Przyrodników)

Agata Szafraniuk (Client Earth)

PROJEKT
STRATEGII OCHRONY MOKRADEŁ W POLSCE
NA LATA 2022-2032



Listopad 2021



PROJEKT
STRATEGII OCHRONY MOKRADEŁ W POLSCE
NA LATA 2022-2032



Listopad 2021



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

spis treści

Streszczenie.....	1
1. Wprowadzenie.....	2
1.1. Formalne cele powstania Strategii i jej przeznaczenie	2
1.2. Przyjęta definicja i klasyfikacja mokradeł.....	2
1.3. Zależności i powiązania wyróżnionych typów mokradeł	7
1.4. Usługi ekosystemowe mokradeł.....	7
1.4.1. Usługi zaopatrzeniowe	8
1.4.2. Usługi regulacyjne	16
1.4.3. Usługi podtrzymujące	21
1.4.4. Usługi kulturowe.....	26
2. Diagnoza	30
2.1. Zasoby i stan mokradeł w Polsce	30
2.2. Analiza presji.....	38
2.2.1. Torfowiska	38
2.2.2. Rzeki i tereny nadrzeczne	47
2.2.3. Jeziora.....	56
2.2.4. Mokradła nadmorskie.....	58
2.3. Priorytety ochrony mokradeł w Polsce	60
2.4. Analiza osiągniętych celów Strategii ochrony obszarów wodno-błotnych na lata 2006 - 2013	62
3. Strategia.....	63
3.1. Cele Strategii na lata 2022-2032.....	63
3.2. Program działań do realizacji celów Strategii	75
3.3. Powiązania Strategii z innymi dokumentami strategicznymi	128
3.4. Standardy monitorowania stopnia realizacji Strategii	141
4. Literatura	143
5. Załączniki.....	149



Post scriptum



University of Warsaw
University Centre for Environmental Studies and
Sustainable Development

Sarah Wilson

Student Number: 433831

**Global Peat Flows:
A Glimpse at the Past, Present, and
Future of the International Peat
Industry**

Master's thesis

Sustainable Development

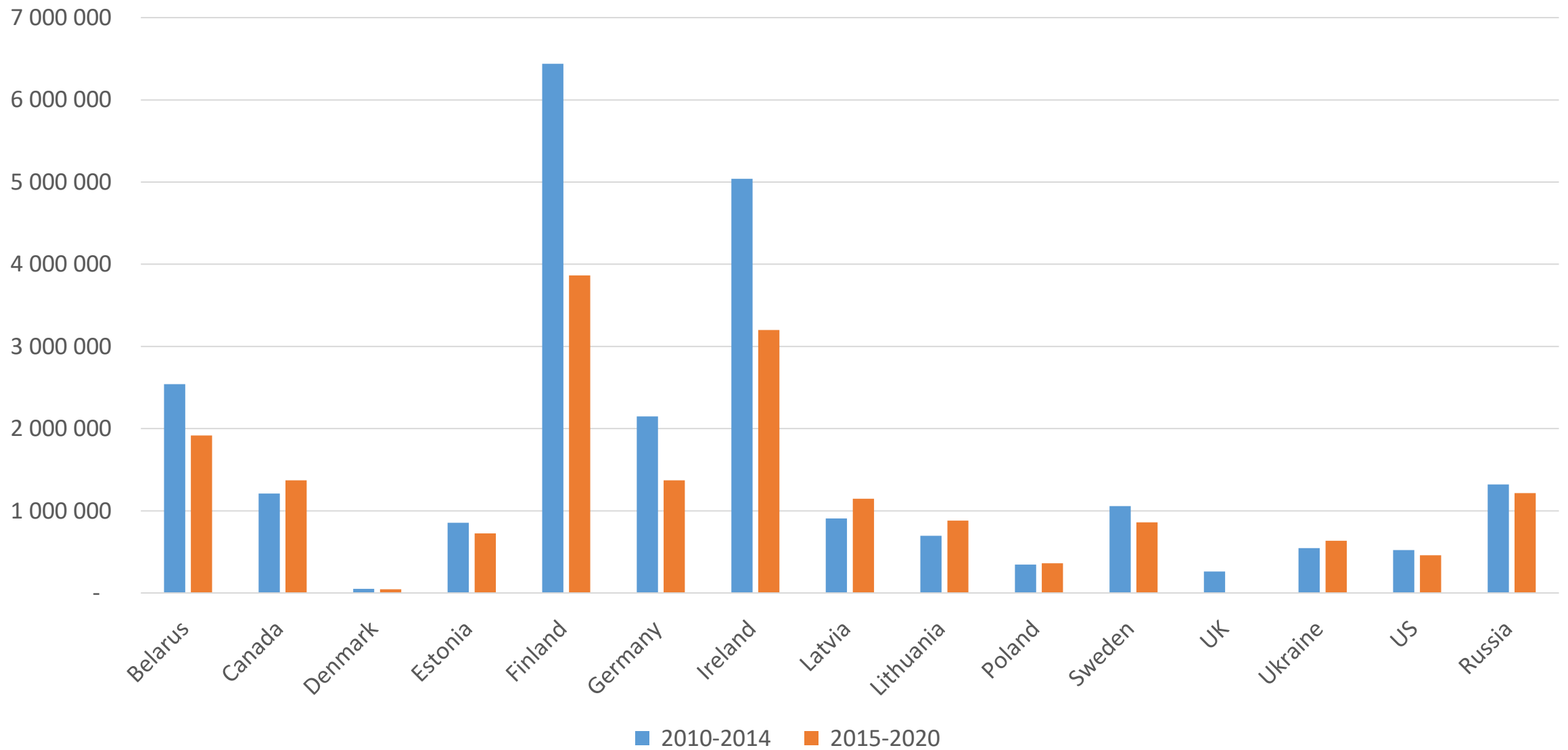
Warsaw, August 2022

Supervisor:

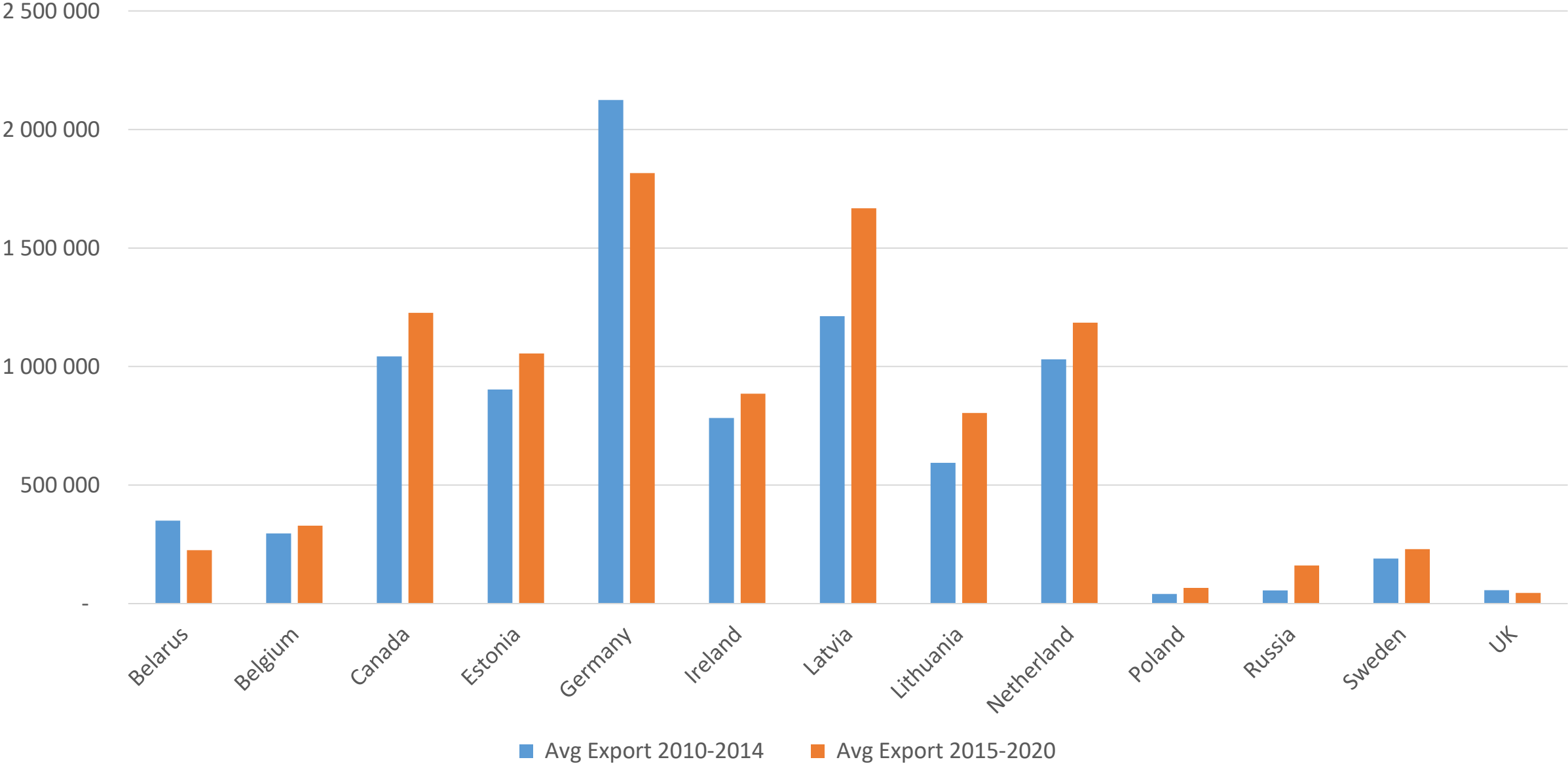
dr hab. prof. UW Wiktor Kotowski

Faculty of Biology

Average Peat Extraction
2010-2014 vs 2015-2020



Main Peat Exporting Countries
Average Exports - 2010-2014 vs 2015-2020





Potrzebujemy bagien:

dla przyrody
dla klimatu
dla przyszłości

dziękuję