

"Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych na terenach wiejskich"

28 lutego 2017

Centrum Prasowe Polskiej Agencji Prasowej
ul. Bracka 6/8, Warszawa

*Projekt pt. **Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych na terenach wiejskich**,
realizowane przez
Fundację na rzecz Rozwoju Polskiego Rolnictwa został dofinansowany ze środków
Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej*



Zasoby wód powierzchniowych i podziemnych i ich znaczenie dla środowiska przyrodniczego Polski

Prof. dr hab. Maciej Zalewski

Katedra Ekologii Stosowanej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uł
Europejskie regionalne Centrum Ekohydrologii PAN w Łodzi

Rosnące i kumulujące się oddziaływanie człowieka na cykl hydrologiczny i cykle biogeochemiczne pierwiastków wymagają intensywnych i innowacyjnych działań dla podniesienia potencjału ekosystemów (WBSR+C) oraz jego harmonizację z potrzebami społecznymi...

Columbus Declaration (EcoSummitt 2012)

Na niektórych obszarach ziemi nawet 70% powierzchni stanowi silnie zmodyfikowany krajobraz rolniczy i zurbanizowany. W tak zmienionym środowisku dla zapewnienia trwałego rozwoju niezbędna staje się regulacja procesów ekologicznych. Podstawowym czynnikiem kształtującym ewolucję ekosystemów jest woda.

Earth at Night

More information available at:

<http://antwrrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap020810.html>



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



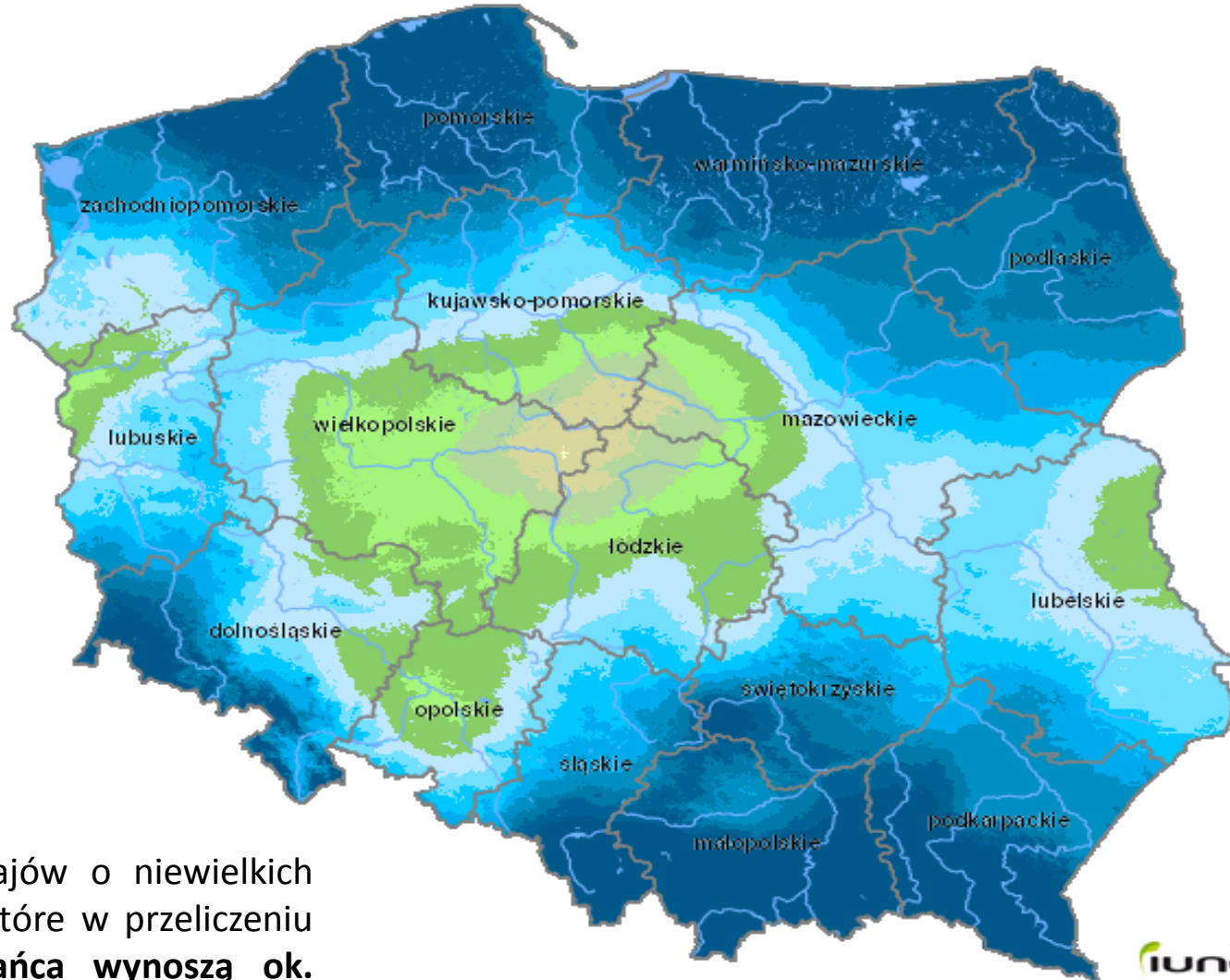
European Regional
Centre for Ecohydrology
Under the auspices
of UNESCO



POLSKA AKADEMIA NAUK



FACULTY
OF BIOLOGY
AND ENVIRONMENTAL
PROTECTION



Polska należy do krajów o niewielkich zasobach wodnych, które w przeliczeniu na jednego mieszkańca wynoszą ok. 1700 m³/rok i należą do najniższych w Europie - „Egipt Europy”



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



European Regional
Centre for Ecohydrology
Under the auspices
of UNESCO



POLSKA AKADEMIA NAUK

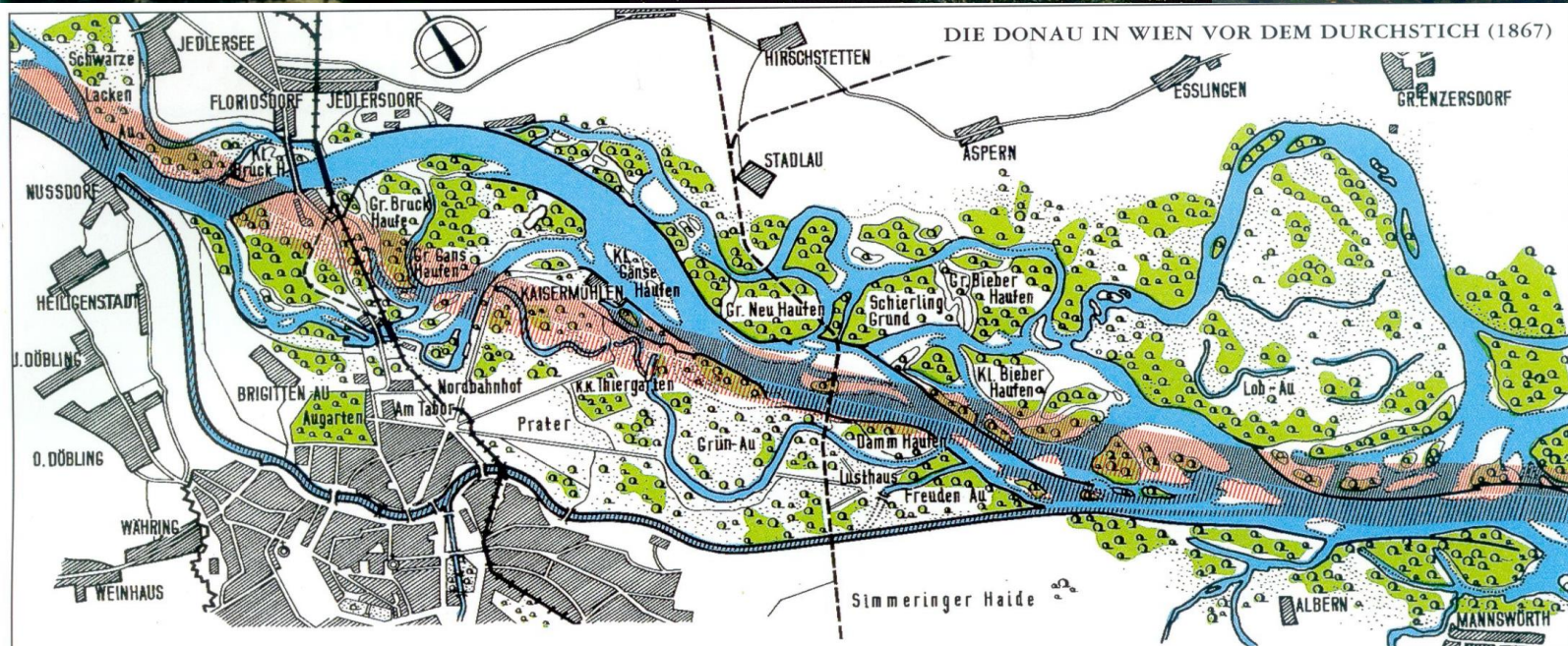


FACULTY
OF BIOLOGY
AND ENVIRONMENTAL
PROTECTION



VERITAS ET LIBERTAS
UNIVERSITAS LODZIENSIS

Przyspieszenie odpływu wody ze zlewni na skutek degradacji siedlisk



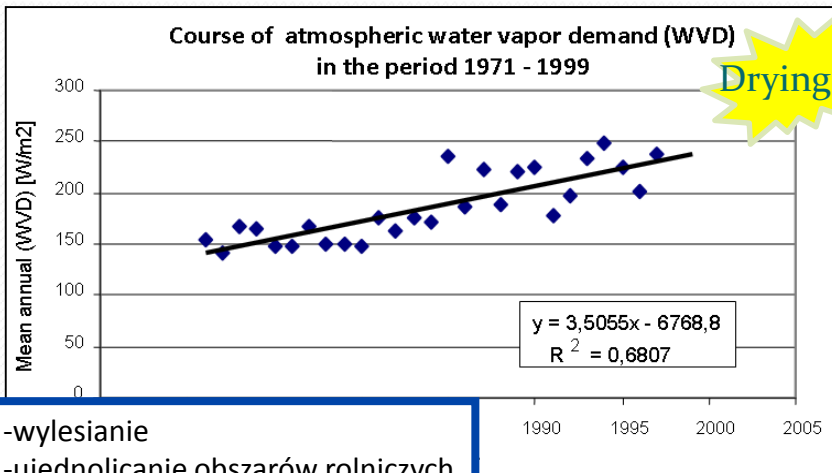
UNESCO
Ecohydrology
Danube
Demosite
(Janauer 2010)

Ecohydrological – Process - oriented thinking

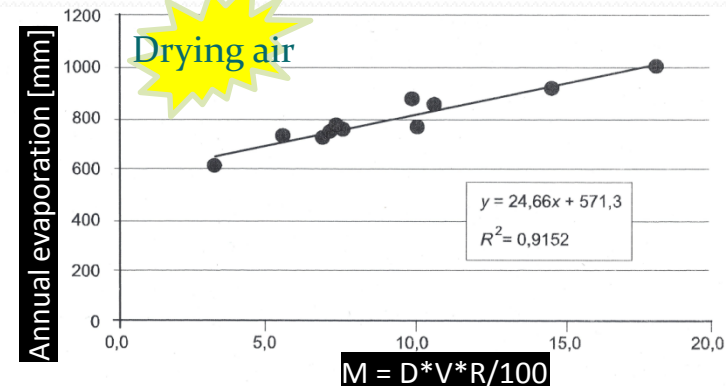
Modyfikacja cyklu wodnego

Wylesianie w zlewniach - Ethiopia

Zmiany klimatu – rz. Warta, Polska

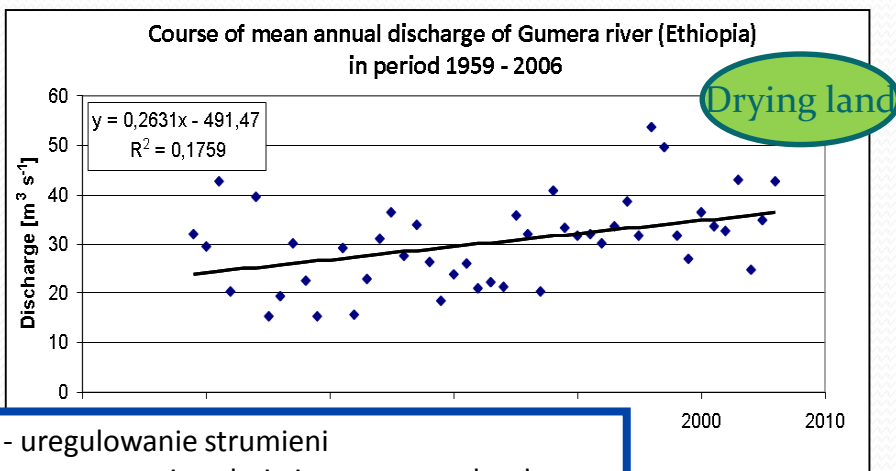


- wylesianie
- ujednocianie obszarów rolniczych



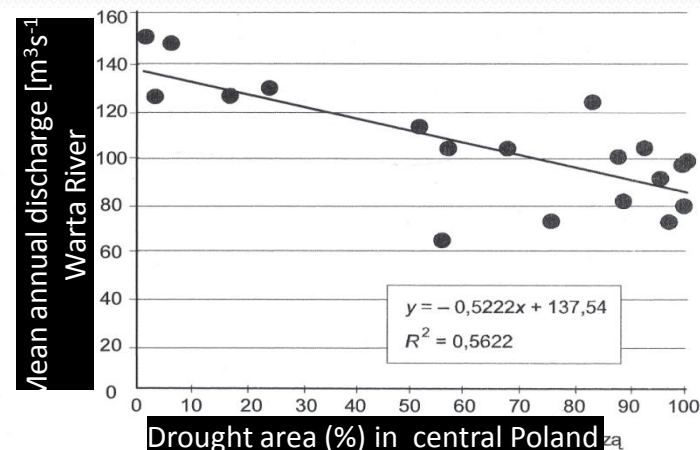
Ryc. 1. Zależność sumy rocznej parowania od wskaźnika $M = DVR/100$. Oznaczenia: D - niedo wilgotności powietrza [hPa], V - prędkość wiatru [ms^{-1}], R - saldo promieniowania [W/m²] (średnie roczne wartości elementów). Turew, Wielkopolska, 1996-2006

faza lądowa



- uregulowanie strumieni
- wzrost powierzchni nieprzepuszczalnych
- skanalizowanie wód deszczowych

Kędzióra 2012-2014



Ryc. 2. Zależność średniego rocznego przepływu na Warcie w Poznaniu od wielkości obszaru Wielkopolski objętej suszą w roku poprzednim

Faza wodna

Całkowite zasoby odnawialne wód w Polsce określone zostały na poziomie 63 km³
Wody powierzchniowe zajmują w Polsce 8313 km² i **stanowią około 2,7%** powierzchni Kraju.

Podstawowym źródłem zaopatrzenia w wodę na cele gospodarcze i dla zaspokojenia potrzeb ludności **są wody powierzchniowe**, a **ich udział** w ogólnym poborze **wynosi blisko 85%**. Wody podziemne, jako wody znacznie lepszej jakości są przeznaczone do zaopatrzenia ludności w wodę do celów pitnych.

W ostatnim dziesięcioleciu pobór wód utrzymywał się na ustabilizowanym poziomie, co jest wynikiem racjonalizacji gospodarowania zasobami wodnymi. **Polska należy do krajów o stosunkowo niskich poborach wody na tle innych państw europejskich**, pod względem ilości pobieranej wody w przeliczeniu na mieszkańca. **Index WEI (Water Exploitation Index) < 20%**.

Wg. Kleczkowskiego (2001) deficyt wód w Polsce można podzielić na dwie grupy:

- deficyt o charakterze naturalnym:
 - niskie opady atmosferyczne
 - niskie odpływy wód powierzchniowych – środkowa Polska
 - niekorzystne warunki geologiczne – południowa Polska,
- deficyt o charakterze antropogenicznym:
 - wysoki poboru wód podziemnych w stosunku do zasobów
 - odwadnianie wyrobisk górniczych
 - zaopatrzenie ludności dużych miast w wodę wodociągową

Wg. Raportu Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2013-2015 :

ok. 61 % wszystkich JCWP jeziornych charakteryzuje się stanem lub potencjałem gorszym od dobrego

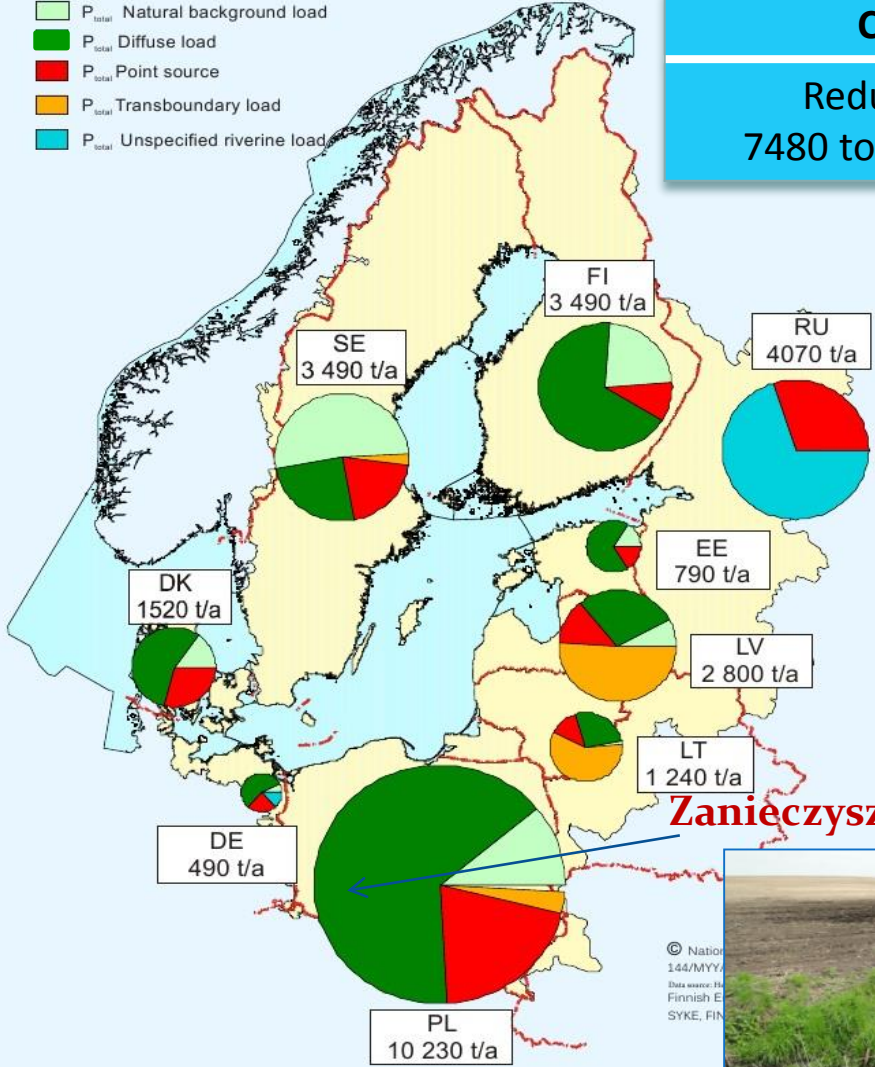
ok. 20% punktów pomiaru wód podziemnych charakteryzowało się słabym stanem chemicznym (klasa IV, V – stan chemiczny słaby)

Źródła zanieczyszczeń związkami azotu i fosforu wód morza Bałtyckiego

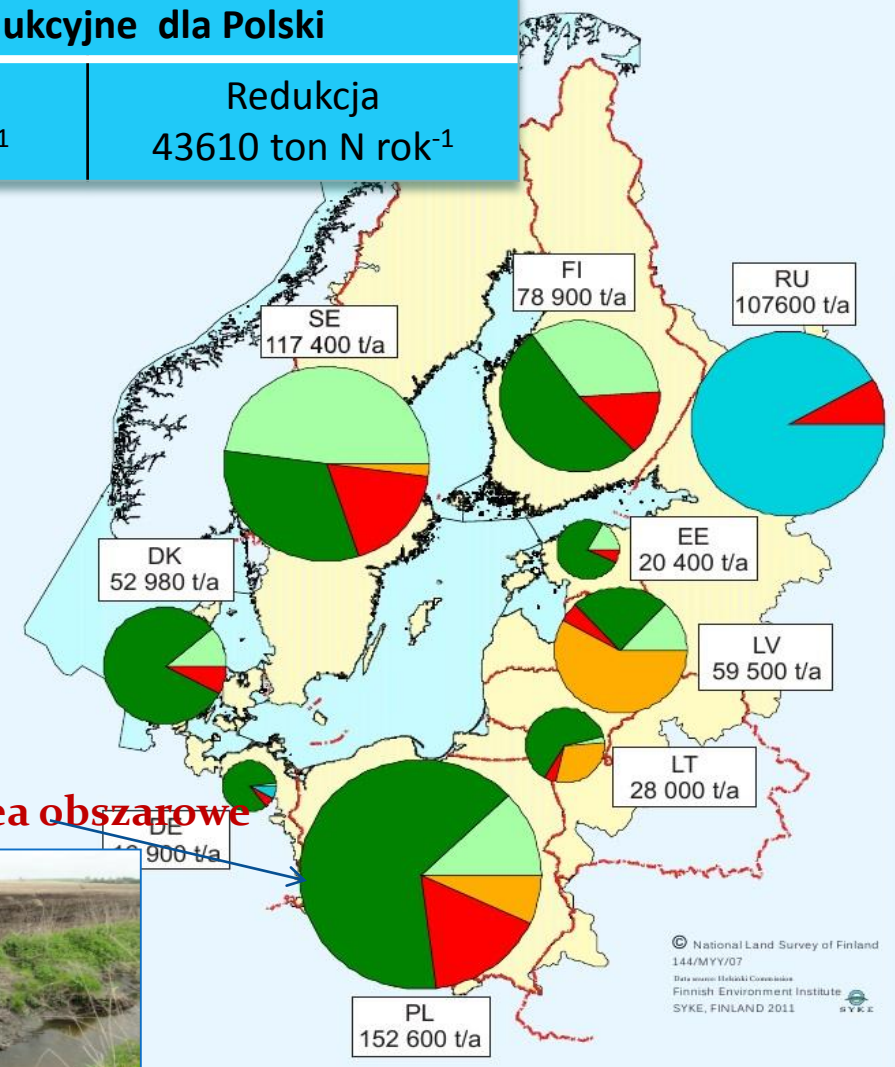
- P_{total} Natural background load
- P_{total} Diffuse load
- P_{total} Point source
- P_{total} Transboundary load
- P_{total} Unspecified riverine load

Cele Redukcyjne dla Polski

<p>Redukcja 7480 ton P rok⁻¹</p>	<p>Redukcja 43610 ton N rok⁻¹</p>
---	--



Zanieczyszczenia obszarowe





United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



European Regional
Centre for Ecohydrology
Under the auspices
of UNESCO



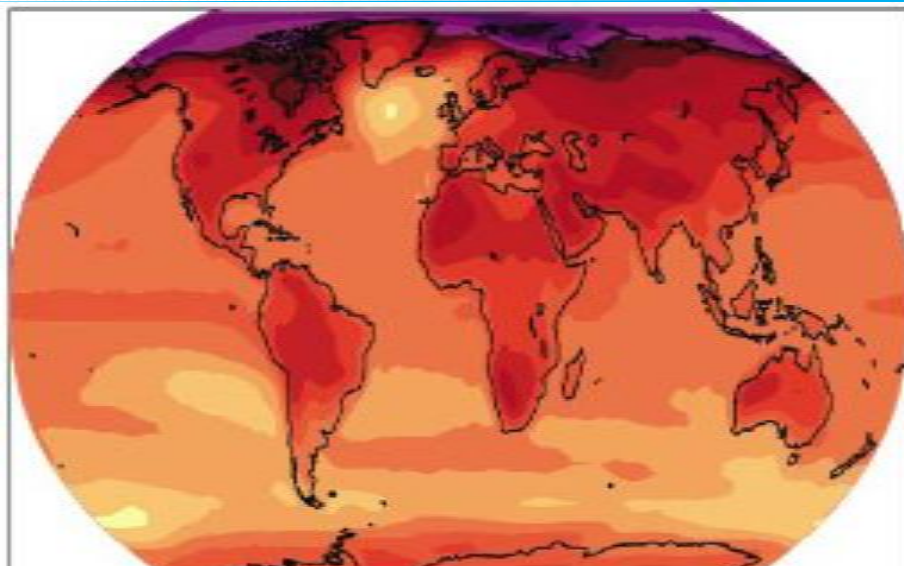
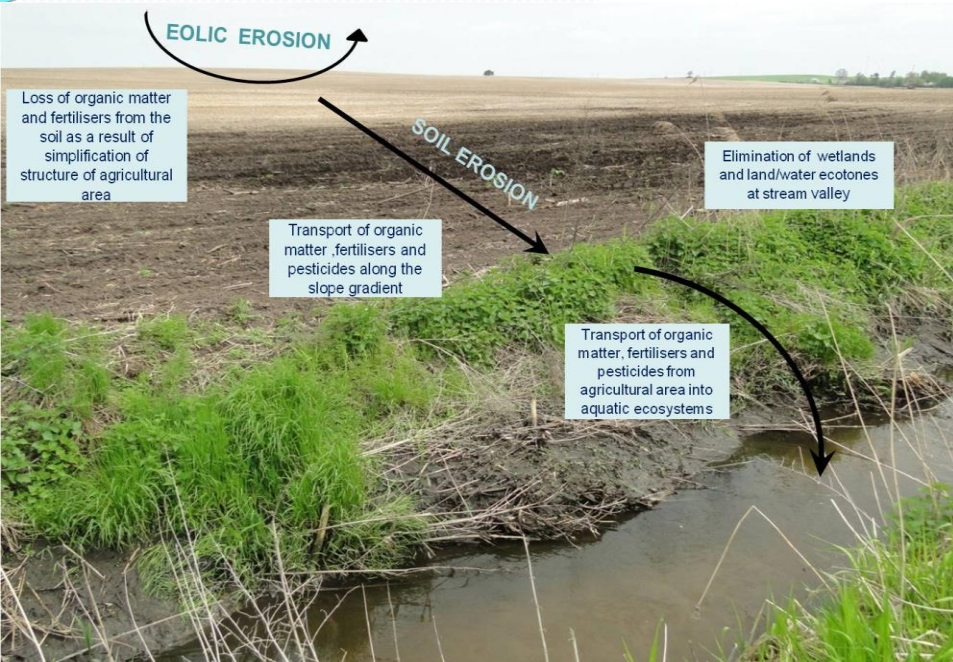
POLSKA AKADEMIA NAUK



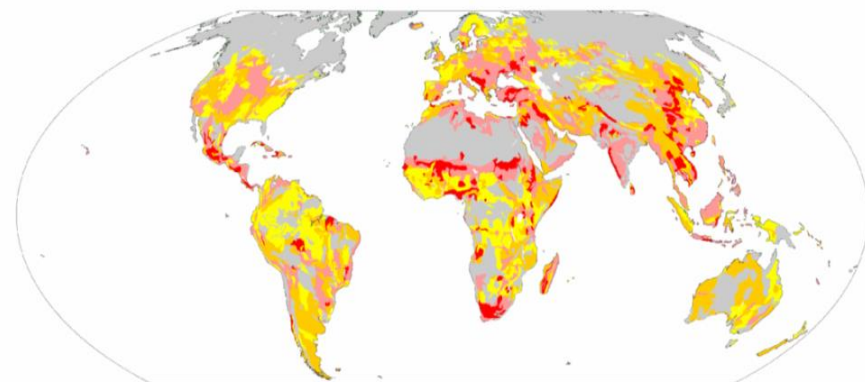
FACULTY
OF BIOLOGY
AND ENVIRONMENTAL
PROTECTION



VERITAS ET LIBERTAS
UNIVERSITAS LODZIENSIS



Średnie globalne ocieplenie: 2.8°C



Land degradation :

light medium high very high

Wszystkie problemy wodne można zaliczyć do trzech ogólnych kategorii:

1. zbyt mało wody - dotkliwe susze np. w latach 1992 i 1993, 2006,
2. zbyt dużo wody - ok. 6% powierzchni kraju zagrożone jest nieregularnymi, ale średnio co kilka lat zdarzającymi się dramatyczne powodzie , np. w latach 1997 i 2010
3. lub woda zbyt zanieczyszczona

Wg. Kundzewicza (raport IPCC nt. zmian klimatu) :

„czekają nas długie okresy posuchy, przerywane intensywnymi opadami”

Projekcje dla Polski...

Wartości opadu rocznego nie powinny ulegać dramatycznym zmianom (**zimą powódź, latem susze**) Wody potrzebujemy w lecie, wtedy jednak będzie jej mniej - dlatego, że mniej spadnie i dlatego, że przy wzroście temperatury będzie silniej parowała...

Konieczność lepszego gospodarowania wodą.... **recykling tzw. szarej wody**

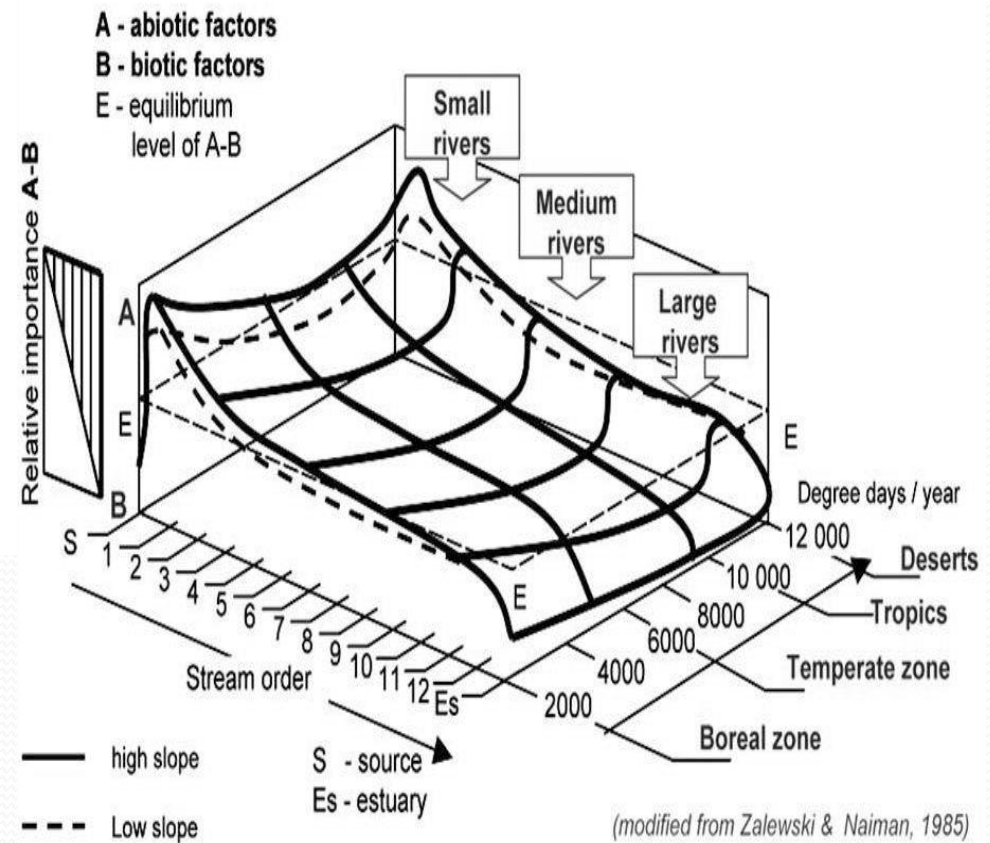
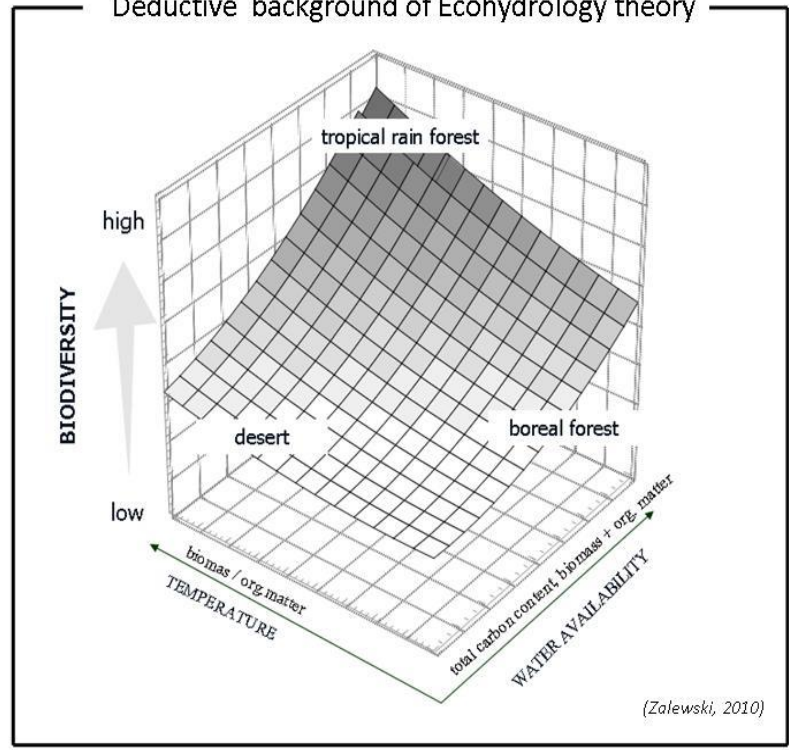
Najbardziej zagrożone są wody czwartorzędowego piętra wodonośnego w dolinach głównych rzek.

Dużym zagrożeniem dla wód podziemnych są istniejące i nieczynne składowiska odpadów, często wadliwie zaprojektowane i bez właściwych zabezpieczeń ograniczających ich negatywny wpływ na środowisko.

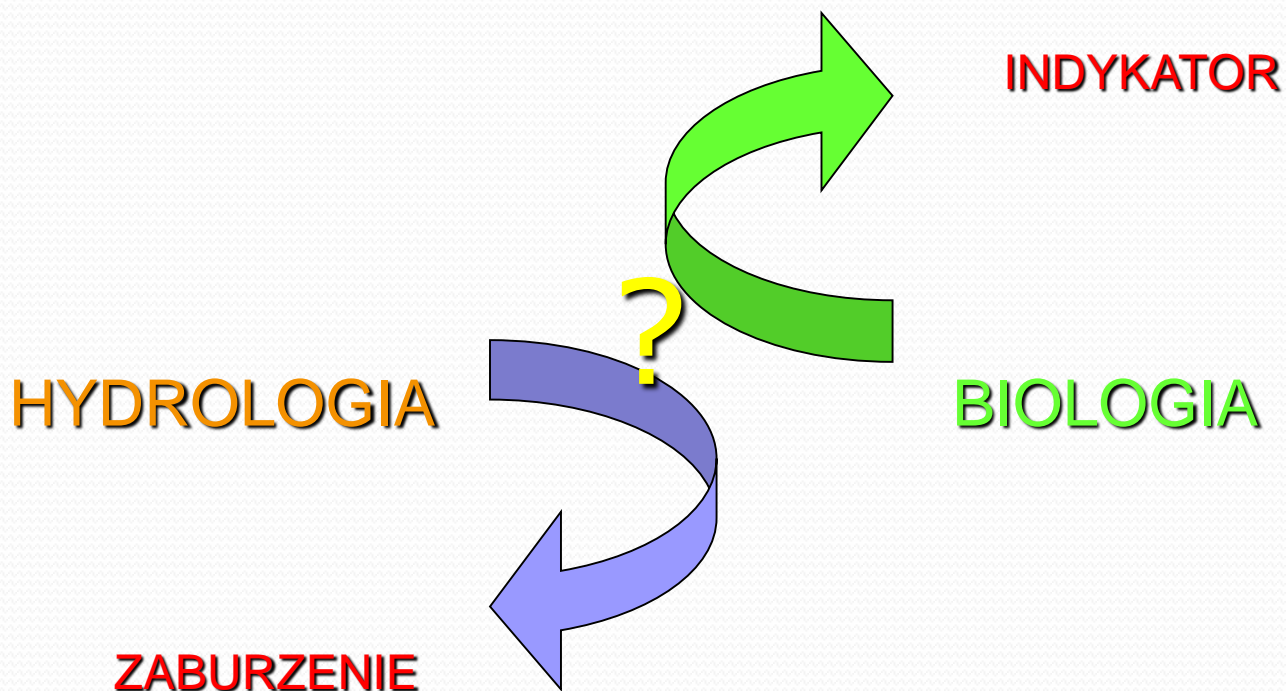
(Kundzewicz 2013)

Podstawy teorii Ekohydrologii...

Deductive background of Ecohydrology theory



TRADYCYJNE POSTRZEGANIE HYDROLOGII I BIOLOGII W NAUKACH O ŚRODOWISKU



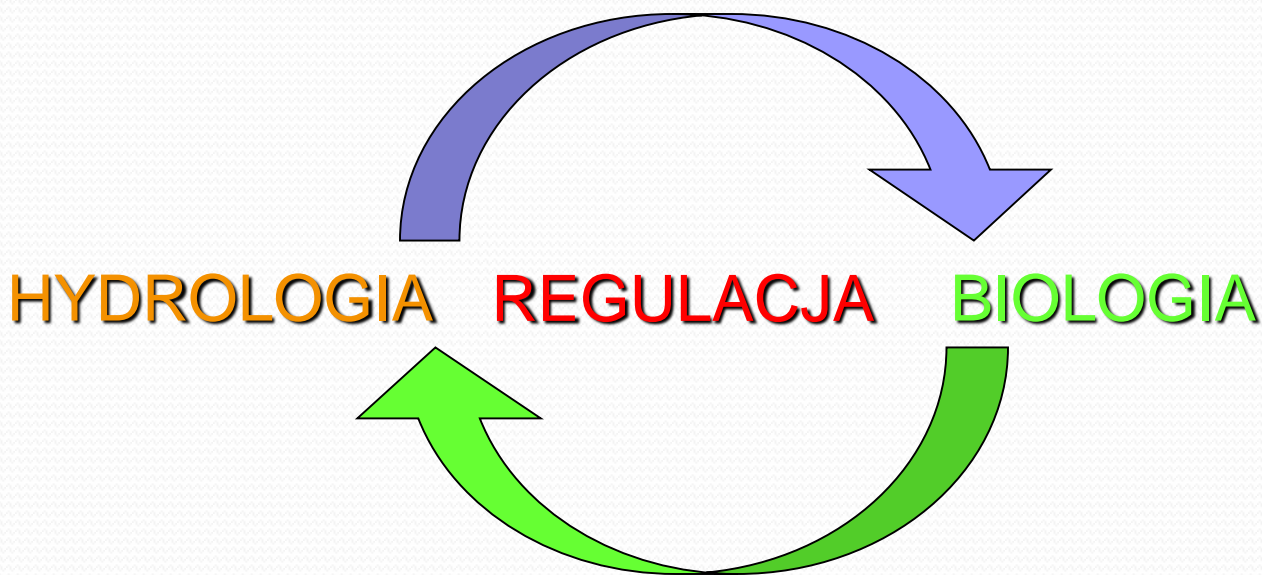
Badania prowadzone przez uczonych z Uniwersytetu Łódzkiego i Polskiej Akademii Nauk przyczyniły się do sformułowania podstaw EKOHYDROLOGII – nowej dziedziny nauki integrującej hydrologię i biologię.



KLUCZOWE HIPOTEZY

H1:

Do jakiego stopnia zarządzanie parametrami hydrologicznymi w ekosystemie lub krajobrazie, może być zastosowane do kontrolowania procesów biologicznych?



H2:

Do jakiego stopnia kształtowanie procesów biologicznych może być wykorzystane do regulacji procesów hydrologicznych?



Sfinansowane ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

UNESCO Międzynarodowy Hydrologiczny Program, faza VIII: 2014 -2021



Water-related
Disasters and
Hydrological
Change



Groundwater
in a Changing
Environment



Addressing
Water
Scarcity and
Quality



Water and
Human
Settlements
of the future



Ecohydrology,
Engineering
Harmony for
a Sustainable
World

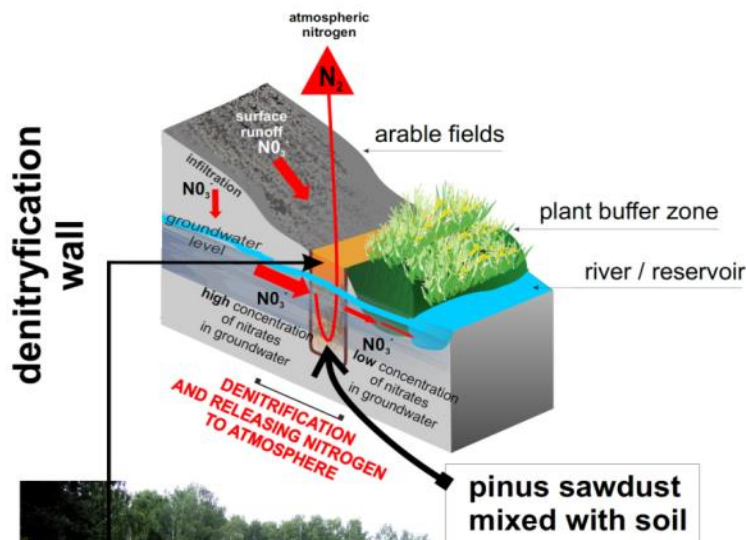


Water
Education,
Key for Water
Security

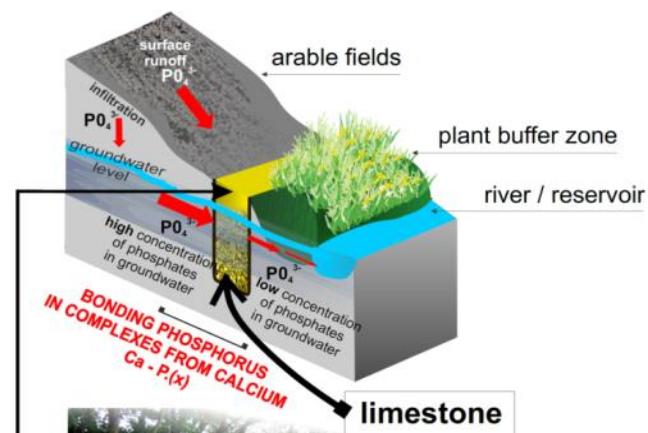
Water Security: Responses to Local, Regional, and Global Challenges

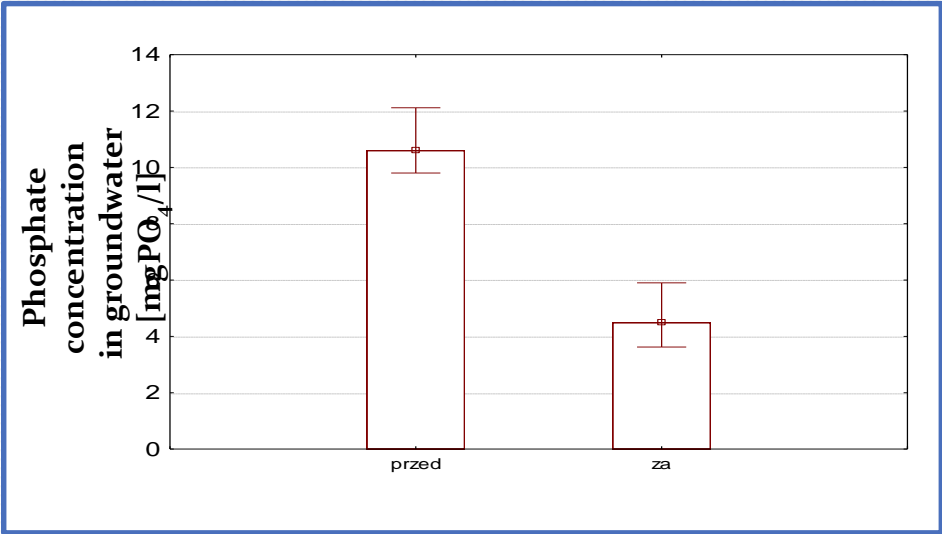
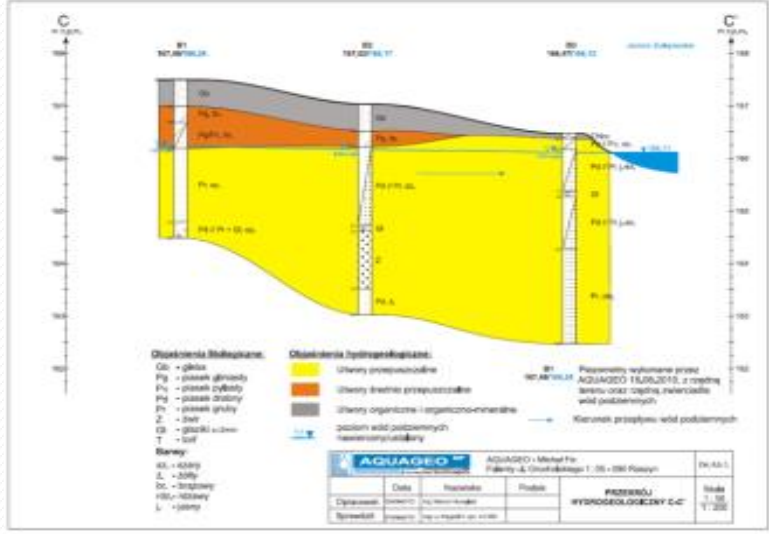
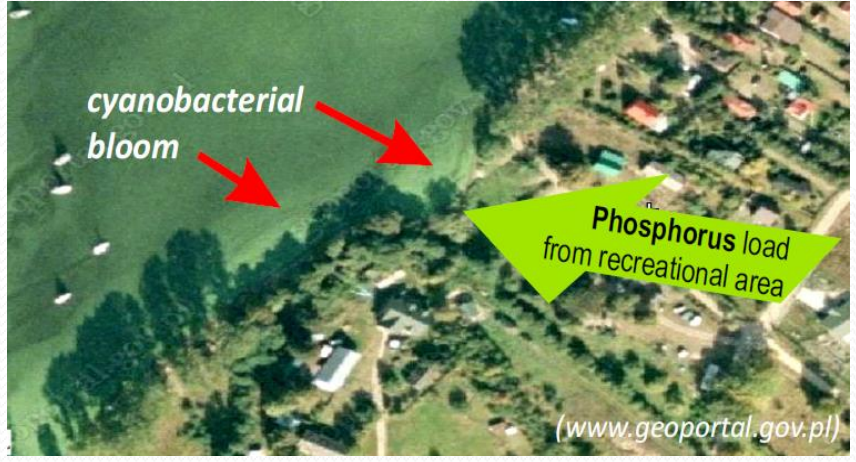
Wysokoefektywne strefy buforowe

(roślinne pasy wzmocnione ścianą denitryfikacyjną lub barierą na bazie wapienia)
jako narzędzie dla ograniczenia zanieczyszczeń obszarowych



biochemical barrier

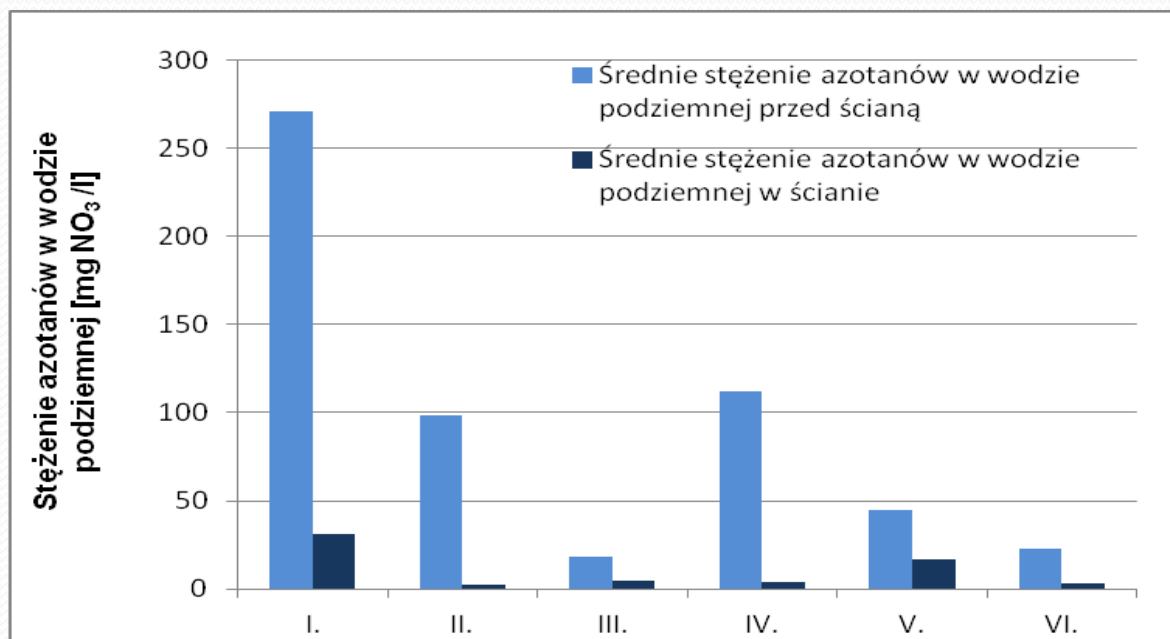




Strefy buforowej wzmocnione ścianą denitryfikacyjną jako narzędzie dla ograniczenia zanieczyszczeń azotanowych



Fot. M. Szelest, udostępniona przez Gminę Sulejów



Denitryfikacja:

azotany rozpuszczone w wodzie gruntowej przepływającej przez ścianę ulegają denitryfikacji do gazowych form azotu



Problem in Polsce – składowanie obornika bezpośrednio na powierzchni gruntu w małych i średnich gospodarstwach



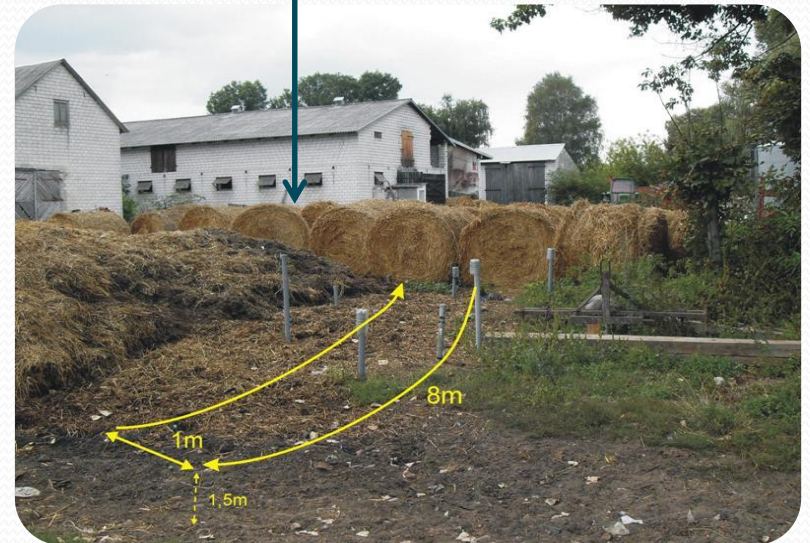
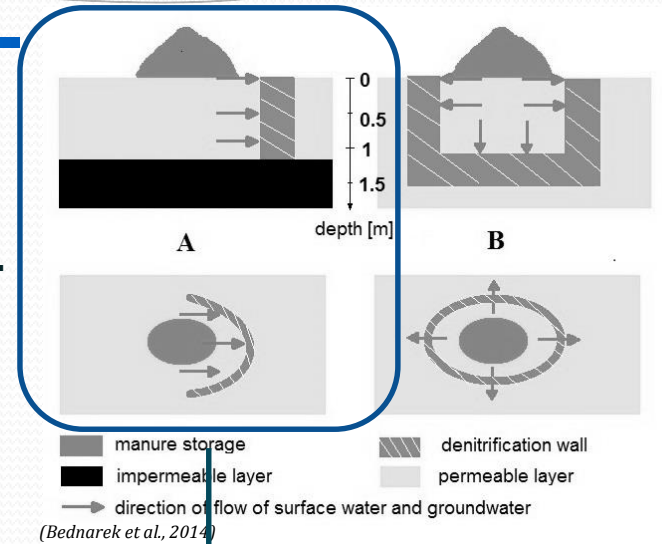
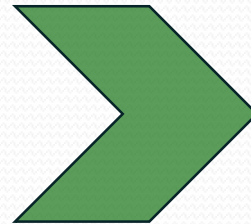
Odciek ze składowiska obornika

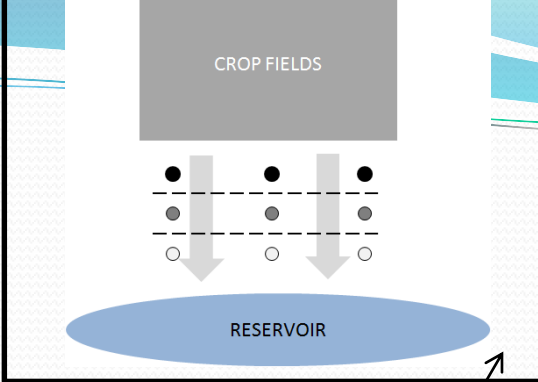
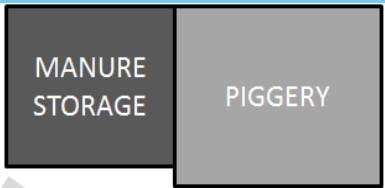


**Stężenie (NO_3^-)
w wodzie gruntowej
300 mg/l to 2000 mg/l**

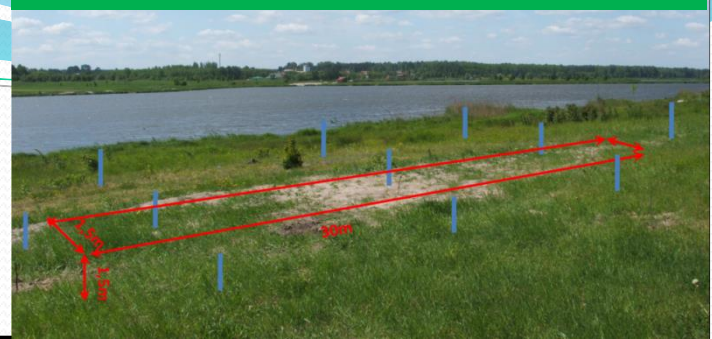


Rozwiązanie...





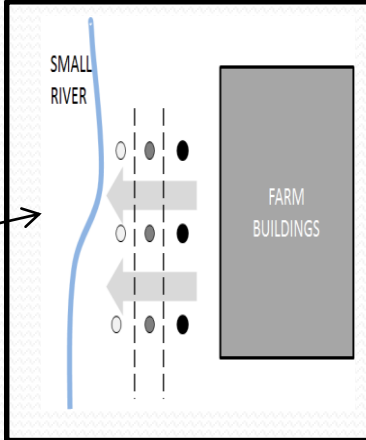
Źródła obszarowe – zb. Czarnocin



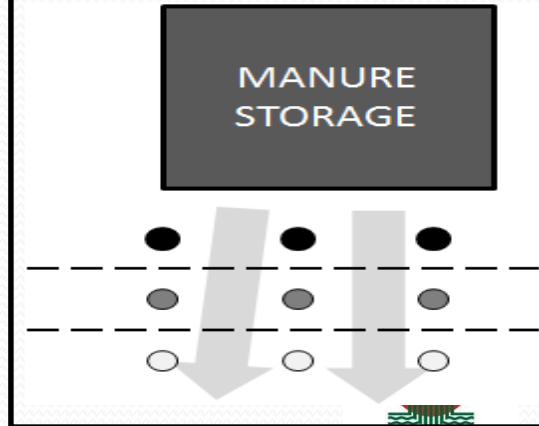
Źródła punktowe – Uniejów



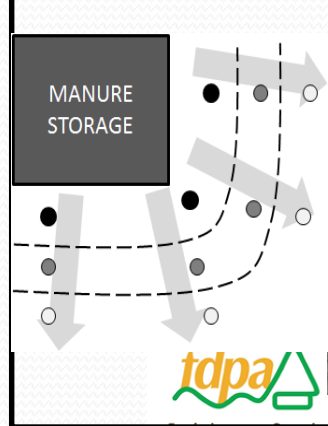
Źródła obszarowe – Tresta



Źródła punktowe – Jerwonice - A



Źródła punktowe – Jerwonice - B



Lokalizacja	Zanieczyszczenie		Źródło węgla
	Typ	Źródło	
UNIEJÓW	punktowe	obornik świński	trociny sosnowe
JERWONICE A		obornik krowi	węgiel brunatny
JERWONICE B		obornik krowi/koński	paździerz lniany
TRESTA	obszarowe	gospodarstwo rolne	trociny sosnowe + słoma owsiana
CZARNOCIN		poła uprawne	paździerz lniany

Złoże	Średnie stężenie NO ₃ [mg/L]	Redukcja [%]	Maksymalne stężenie NO ₃ [mg/L]
UNIEJÓW	243,21	82%	1105,18
JERWONICE A	279,34	67%	2073,78
JERWONICE B	143,08	71%	313,99
TRESTA	22,51	23%	58,97
CZARNOCIN	46,13	56%	112,66

Dobór substratu węglowego

Przygotowanie aktywizatorów mikrobiologicznych

węgiel brunatny



paździerz lniany



Substraty węglowe

trociny sosnowe



słoma owsiana

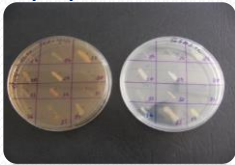


mieszanka
węgiel/słoma

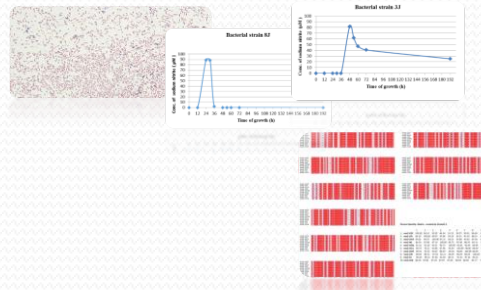


Mikrobiologiczne aktywizatory

Izolacja szczepów bakterii, uzyskanie czystych kultur -

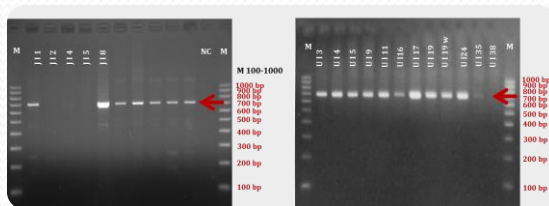


Charakterystyka wybranych właściwości metabolicznych

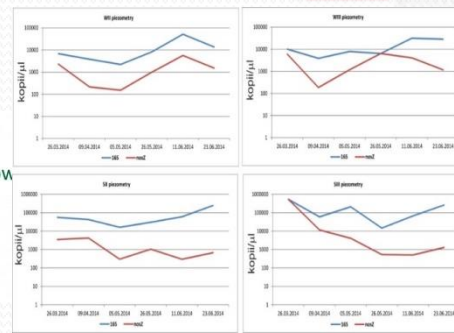


I. Aktywizator mikrobiologiczny na bazie **wyselekcjonowanych hodowalnych bakterii denitryfikacyjnych**

Charakterystyka mikrobioty źrózł pracujących w terenie



ków
u

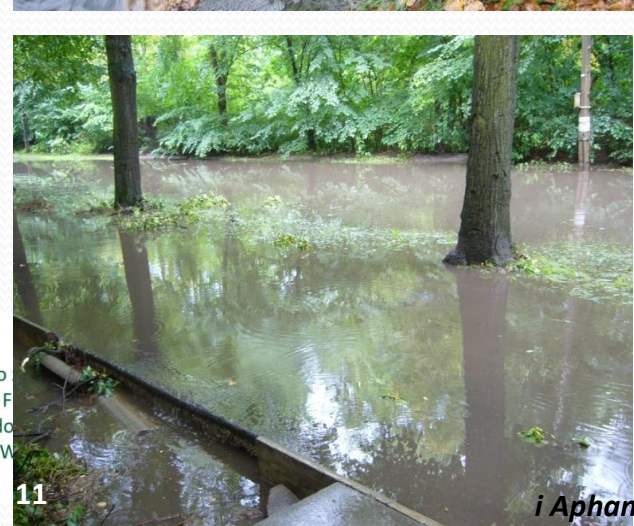


II. Aktywizator mikrobiologiczny na bazie **mikrobioty źrózł pobranych z aktywnie pracujących barier denitryfikacyjnych**

IDENTYFIKACJA ZAGROZEŃ I SZANS

- punktowe źródła zanieczyszczeń

dopływ zanieczyszczeń wodami opadowymi i roztopowymi bezpośrednio do rzeki Bzura i zbiorników Arturówek



Funkcjonowanie (SSSB)sekwencyjnego systemu sedymentacyjno biofiltracyjnego dla oczyszczania i retencjonowania mjejskich wód burzowych



SIXTH FRAMEWORK PROGRAM
PRIORITY [1.1.6.3]
[Global Change and Ecosystems]

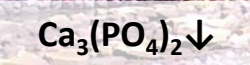
POIG - optymalizacja prototypu

doływ wód
burzowych do SSSB



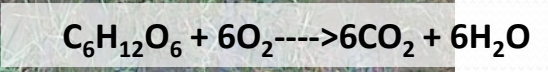
sedymentacja zawiesiny w części osadnikowej –
strefa anaerobowa

bariera geochemiczna dla redukcji jonów
fosforanowych zawartych w wodzie



strefa filtracji biologicznej – asymilacja
związków azotu przez rośliny wodne
i proces mineralizacji

rola BIOTECHNOLOGII w zwiększeniu
skuteczności oczyszczania wód



odływ
podczyszczonych
wód burzowych





EHREK

Hybrydowy system integrujący rozwiązania hydrotechniczne z biotechnologiami do przyjmowania i oczyszczania wód burzowych

LIFE08 ENV/PL/000517

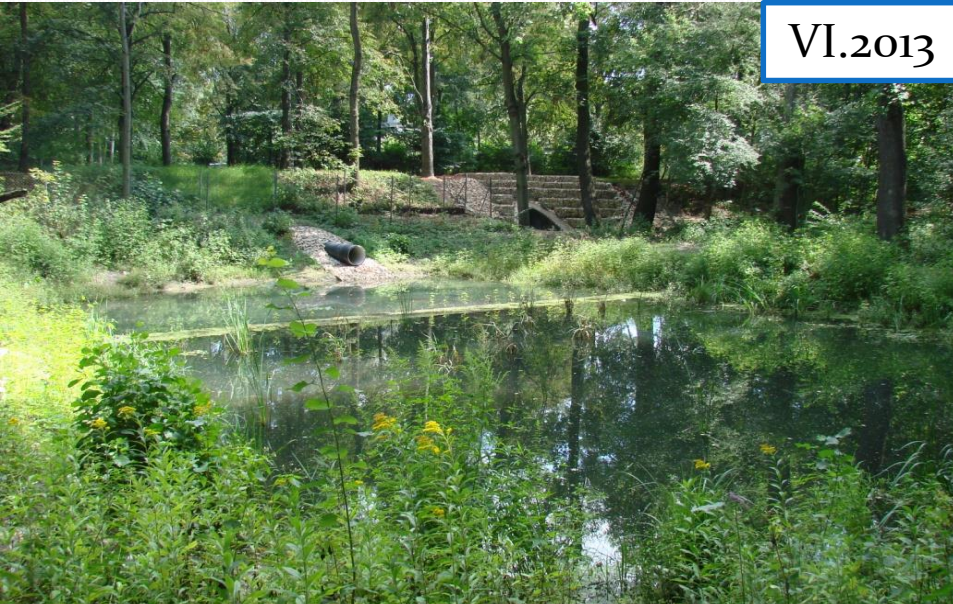
www.arturowek.pl



VI.2013



V.2013



VI.2013



VI.2013

Konstrukcja stref buforowych wraz z biogeochemicznymi barierami dla redukcji substancji biogenicznych i zawiesiny

LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl



IV.2012



V.2013



VI.2013

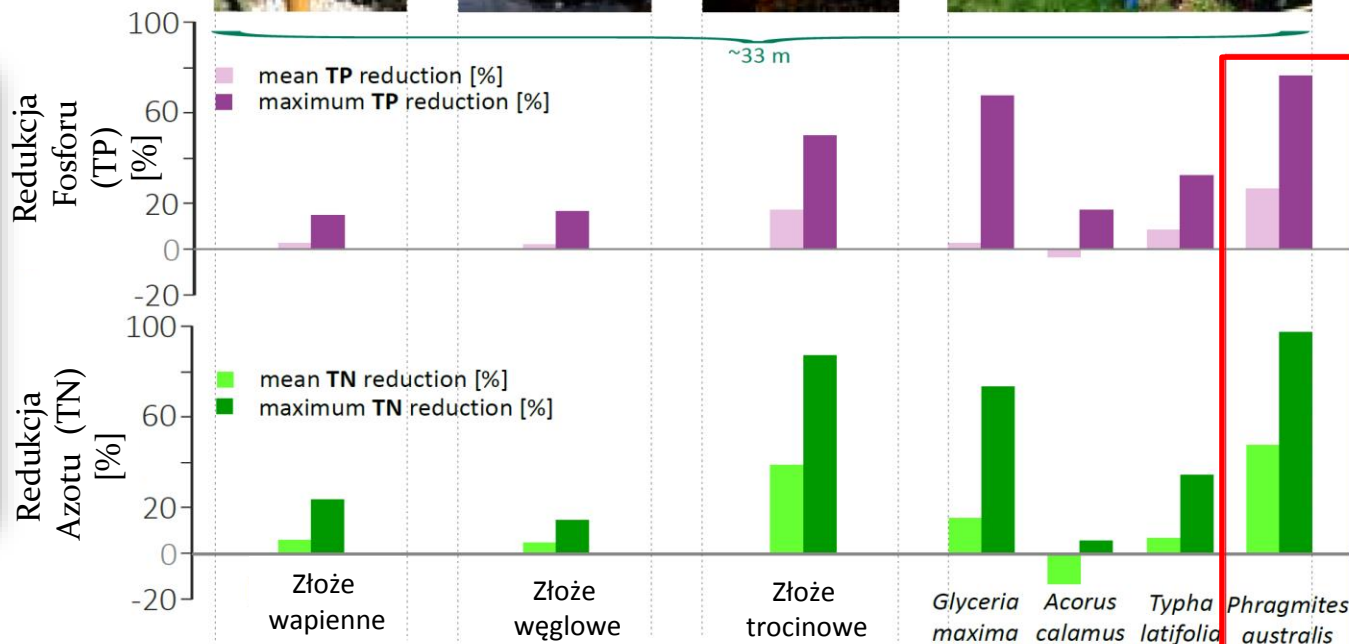
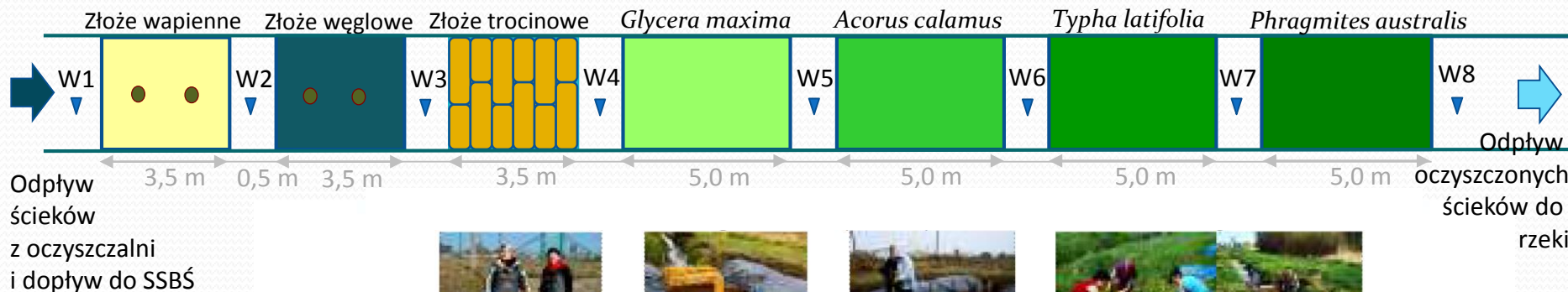


VI.2013

Sekwencyjny System Biofiltracyjno Sedymentacyjny poniżej oczyszczalni ścieków w Rozprze

Bariera geochemiczna -
sekwencyjna filtracja ścieków na
złożach mineralnych i organicznych

Bariera biologiczna -
sekwencyjna filtracja ścieków w złożach z makrofitami

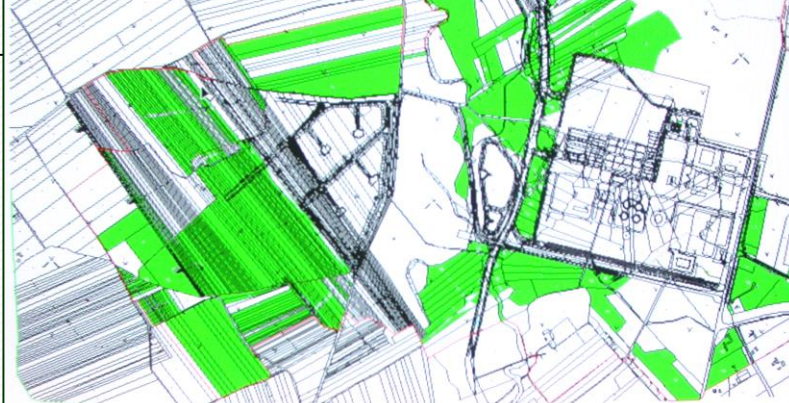
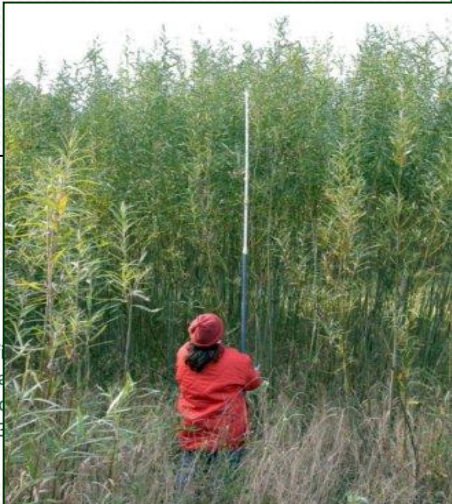
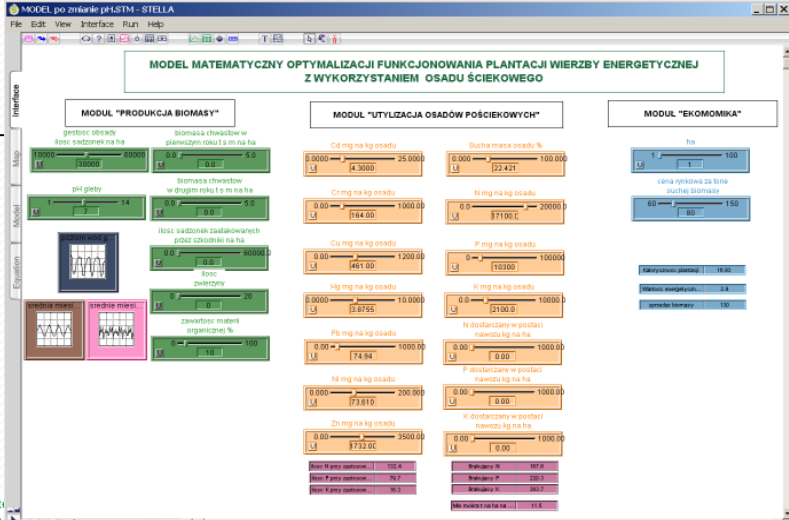
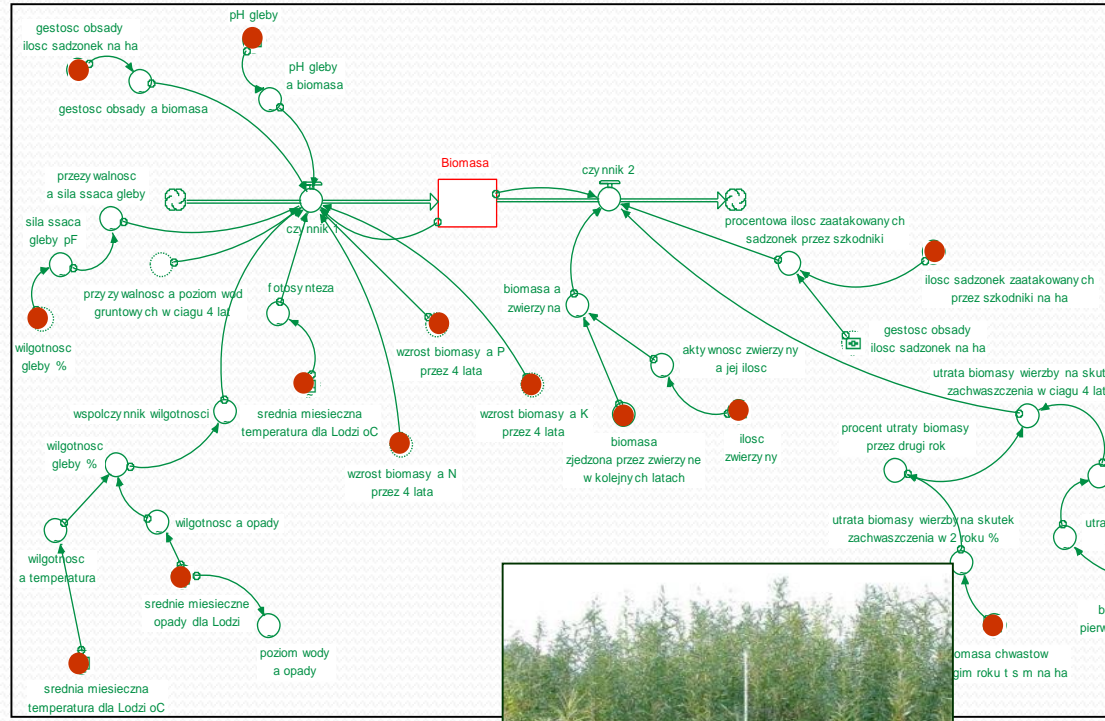


Maks. redukcja TP 76%
średnia 26%

Maks. redukcja TN 97%
średnia 48%

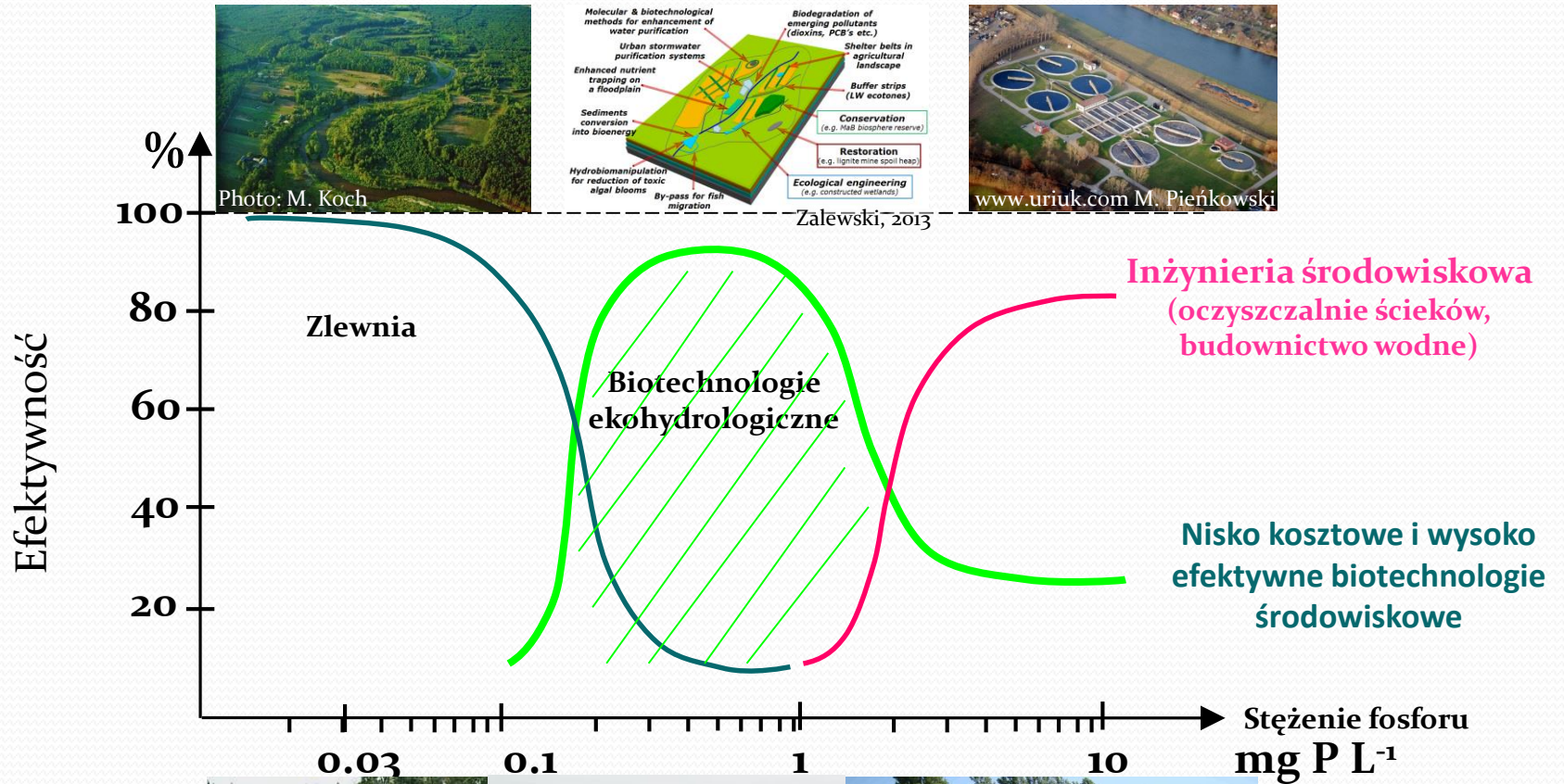


Modele matematyczne... Conversion sewage sludge in to bioenergy,/biomass production module



Ekohydrologia

jako narzędzie do redukcji zanieczyszczeń ze zlewni



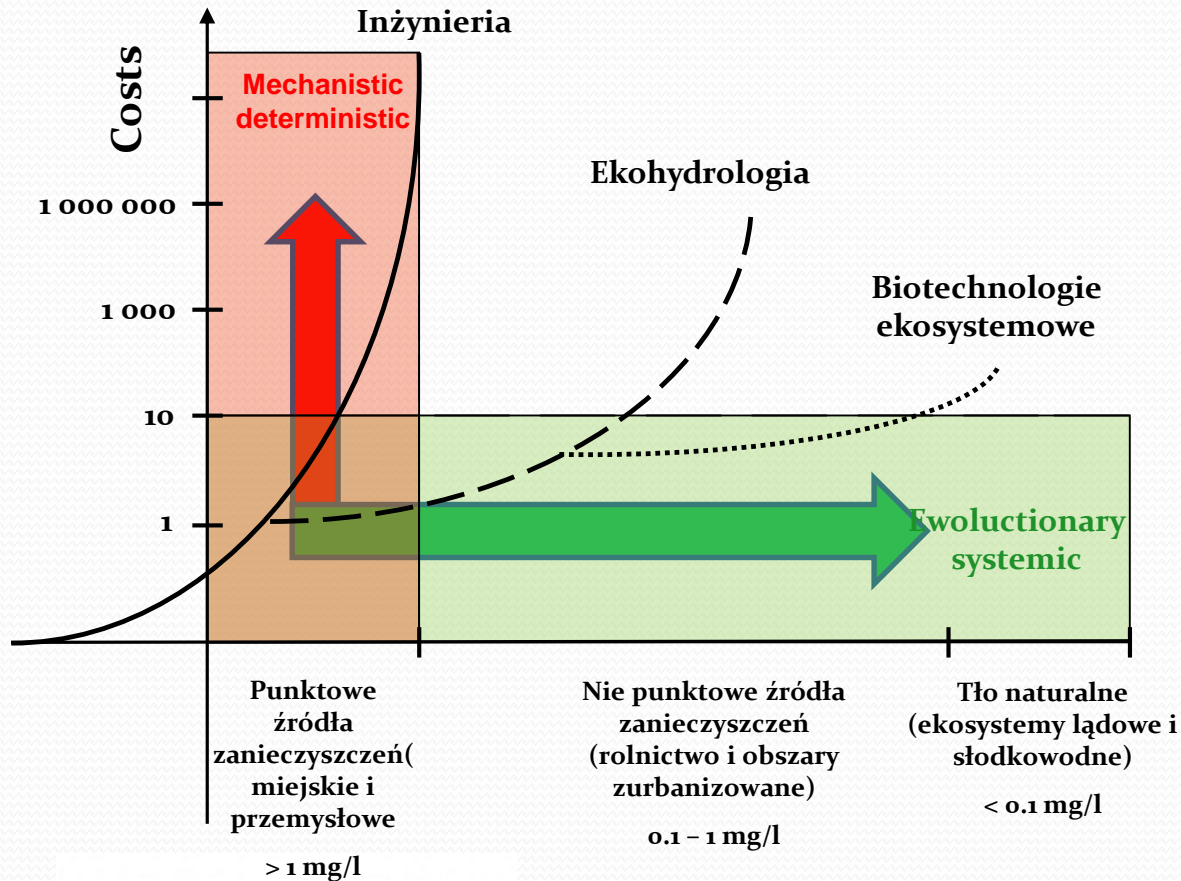
The natural
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

**Zanieczyszczenia
obszarowe**

**Zanieczyszczenia
punktowe**

(Zalewski, w recenzji)

Integracja inżynierii, procesów ekohydrologicznych i biotechnologicznych pozwala na wzrost efektywności rozwiązań i redukcję kosztów



Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

European Regional
Centre for Ecohydrology
Under the auspices
of UNESCO

Process-oriented thinking

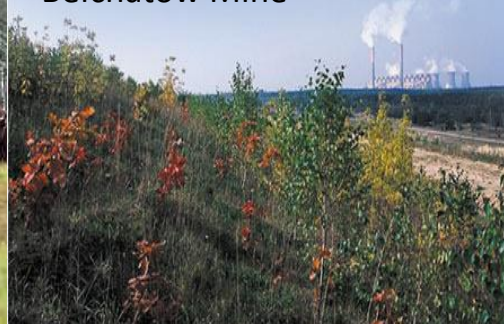
Structure-oriented thinking

	CONSERVATION	RESTORATION	ECOLOGICAL ENGINEERING	ECOHYDROLOGY
Goal	Maintaining biodiversity and the natural character of ecosystems	Reversing degradation of the structure of ecosystems	'Design of ecosystems for the mutual benefit of humans and nature' (Mitsch 1992)	Regulation of water-biota interplay for the enhancement of ecosystem potential and its harmonisation with society needs
Unit	Ecosystem ↓ Population ↓ UNESCO MaB Biosphere Reserve	Ecosystem patch ↓ Ecosystems	'Functional ecosystem'	Catchment's hydrological mezcycle
Status	MAINTAINING 'status quo'	ENHANCEMENT of secondary succession processes at terrestrial ecosystems or reversing eutrophication in aquatic ecosystems	SHAPING of the functions of ecosystem	REGULATION of water-biota interplay for sustainable catchment and coastal zones

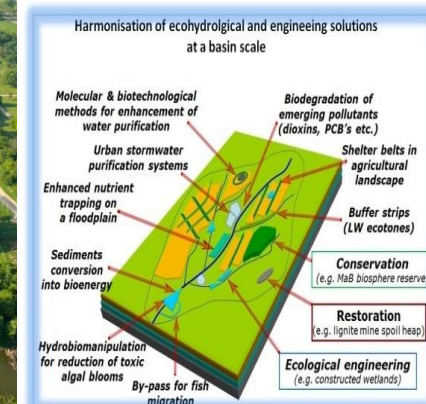
Białowieża National Park



Recultivated spoil heap of Bełchatów Mine



Constructed ecosystems in Olentangy River Wetland Research Park, Ohio





United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



European Regional
Centre for Ecohydrology
Under the auspices
of UNESCO



POLSKA AKADEMIA NAUK



FACULTY
OF BIOLOGY
AND ENVIRONMENTAL
PROTECTION



ISEHCNC/2017




International Symposium

ECOHYDROLOGY

for the **Circular Economy**
and **Nature-Based Solutions**
towards mitigation/adaptation
to **Climate Change**

26 – 28 September 2017
LODZ, POLAND

www.ISEHCNC.com

 @ISEHCNC_2017

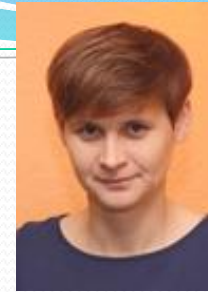
erice@erice.unesco.lodz.pl



Prof. Maciej Zalewski
Ecohydrology Theory



Prof. Piotr Frankiewicz
sh biol/Biomanipulation



Dr hab. Katarzyna Izydorczyk,
EH biotech for nonsource pollution
& reservoirs eutrophication



Dr Agnieszka Bednarek,
Agricultural biotechnology
denitrification



Prof. Joanna Mankiewicz- Boczek
cohydrological biotechnologies & ecotoxicology



Prof. Małgorzata Godlewska
Ichtiology & echsounding



Msc Paweł Jarosiewicz



Dr Edyta Kiedrzyńska
River floodplain and point
sources pollution



Dr Iwona Wagner, Msc Sebastian Szklarek
Urban Ecohydrology



Dr Magdalena Urbaniak
Emerging pollutants



Dr Liliana Serwecińska,
Microbiology/Biotech



Dr Ilona Gaęta,
EH Molecular methods



Dr Kinga Krauze
Long-Term Ecosystem
Research, ecosystem services



Dr Tomasz Jurczak,
Urban River rehabilitation &
toxicology



Sfinansowane przez
Narodowe Centrum
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej