



**WYDZIAŁ BIOLOGII  
i OCHRONY ŚRODOWISKA**  
Uniwersytet Łódzki



## BADANIA NAUKOWE

w stacji naukowej UŁ w Treście nad Zbiornikiem Sulejowskim  
prowadzone przez  
Katedrę Ekologii Sosowanej UŁ  
we współpracy z Europejskim Regionalnym Centrum Ekohydrologii PAN





## BADANIA NAUKOWE PROWADZONE W STACJI:

**Wdrażanie podejścia ekohydrologicznego** - integracja procesów hydrologicznych, ekologicznych i biogeochemicznych w celu optymalizacji rozwiązań ekohydrologicznych dla zrównoważonego zarządzania zlewnią (Zalewski 2000);

**Biotechnologie ekosystemowe** - zastosowanie procesów biologicznych w celu regulacji cykli biogeochemicznych w kierunku ograniczenia zanieczyszczeń punktowych i usprawnienia procesu samooczyszczania rzek;

**Identyfikacja hierarchii czynników**, wywołujących toksyczne zakwity sinic w zbiornikach zaporowych, w celu skutecznego zarządzania zlewnią;

**Wpływ zmian klimatu** na ekosystemy wodne;

**Monitorowanie i kontrola procesów ekologicznych** w jeziorach eutroficznych i zbiornikach zaporowych;

**Bioindykacja** - opracowanie i zastosowanie metod molekularnych do oceny ryzyka i systemu wczesnego ostrzegania przed zagrożeniami w ekosystemach wodnych;

**Rozwój i zastosowanie bioremediacji i fitotechnologii** jako narzędzi do renaturyzacji ekosystemów słodkowodnych i lądowych;

**Rozwój wielofunkcyjnego wykorzystania akwakultury** do retencji i poprawy jakości wody, ochrony gatunków zagrożonych lub nadmiernie eksploatowanych, oraz poprawy produktywności ekosystemów wodnych;

**Rola ryb** jako regulatora procesów biologicznych i wskaźnika degradacji środowiska.

**Nowe tematy rozwijane przy współpracy z Zakładem Ictiobiologii i Gospodarki Rybackiej PAN w Gołyszu:**

1. Rozwój i przystosowanie akwakultury do zmian klimatu
2. Zwiększenie efektywności akwakultury
3. Zmniejszenie negatywnego wpływu akwakultury na środowisko.



## Najważniejsze projekty realizowane w ostatnich 10 latach

**2006-2011: SWITCH** - Sustainable Water management Improves Tomorrow's Cities' Health (GOCE 018530). UNESCO-IHE; EU. FP6 IP Project. <http://www.unesco-ihe.org/switch>, <http://switchlodz.wordpress.com>.

**2010-2014: EH-REK**: Ecohydrologic rehabilitation of Arturowek recreational reservoirs (in Lodz) as a model approach to rehabilitation of urban reservoirs EH-REK LIFE08 ENV/PL/000517. [www.arturowek.pl](http://www.arturowek.pl),

**2010-2014: EKOROB**: Ecotones for reducing diffusion pollution. EU Project, LIFE + Environment Policy and Governance, LIFE08 ENV/PL/000519. [www.ecorob.pl](http://www.ecorob.pl).

**2015-2020: RADOMKLIMA** - LIFE14CCA/PL/000101 pn. „Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni miejskiej Radomia”.

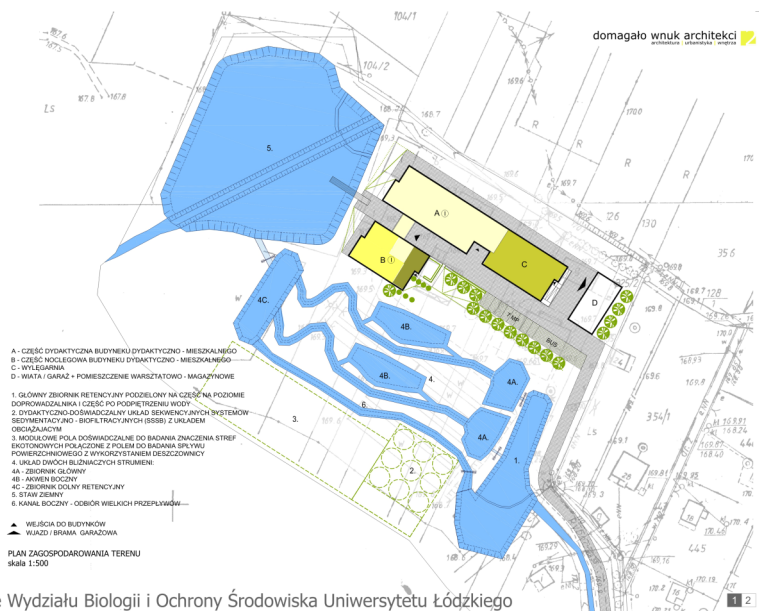
**2016-2020: AMBER**: Adaptive Management of Barriers in European Rivers, H2020 - Grant Agreement #689682, <https://amber.international/>.

# Naukowa stacja badawcza w Treście

Aktualny stan stacji naukowej.



Planowana modernizacja w 2018-2019 r.



modernizacja zaplecza naukowo-dydaktycznego Stacji Terenowej w Trzebieży Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego



# Projekty realizowane na rzecz adaptacji zlewni do zmian klimatu, nagrodzone w 2018

**Projekt EH-REK** pn: "Ekohydrologiczna rekultywacja zbiorników rekreacyjnych "Arturówek" (Łódź) jako modelowe podejście do rekultywacji zbiorników miejskich" (LIFE08 ENV/PL/000517) realizowany w latach 2010-2016 i koordynowany przez Katedrę Ekologii Stosowanej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska UŁ, którego współbeneficjentami byli Miasto Łódź oraz Łódzka Spółka Infrastrukturalna Sp. z o.o. otrzymał prestiżową nagrodę "The Best of the Best LIFE projects" spośród wszystkich projektów zrealizowanych w UE, które zakończyły się w latach 2016-2017. Tym samym znalazł się w gronie dziewięciu najlepszych projektów LIFE, jako jedyny projekt z Polski. Ceremonia wręczenia nagród odbyła się w ramach "2018 EU Green Week", 23 maja 2018 roku w Bluepoint Conference Centre w Brukseli. Nagrodę z rąk Komisarza Komisji Europejskiej Karmenu Vella odebrali prof. dr hab. Maciej Zalewski oraz dr Tomasz Jurczak.

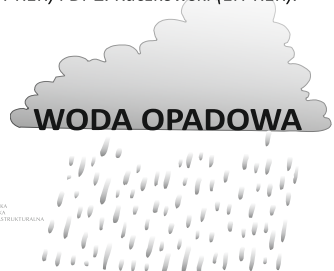
Ramy teoretyczne projektu EH-REK tworzy ekohydrologia, czyli nauka integrująca różne dziedziny wiedzy o środowisku, która została sformułowana w ramach Międzynarodowego Programu Hydrologicznego UNESCO (UNESCO-IHP). Fundamentalne założenia ekohydrologii zostały zdefiniowane na Uniwersytecie Łódzkim i dotyczyły nie tylko interakcji pomiędzy czynnikami biologicznymi i hydrologicznymi, ale również sposobu wdrażania wiedzy przez wykorzystanie właściwości ekosystemu jako innowacyjnego narzędzia w poprawie jakości stanu środowiska i budowaniu zrównoważonego rozwoju. Obecnie idea wykorzystywania właściwości ekosystemu jest rozpowszechniana przez Organizację Narodów Zjednoczonych jako Rozwiązania Bliskie Naturze (ang. Nature-Based Solutions). Pierwsze prototypowe rozwiązania biotechnologii ekohydrologicznych, wykorzystujące sekwencyjne systemy sedimentacyjno-biofiltracyjne (SSSB) skonstruowano w stacji terenowej Uniwersytetu Łódzkiego w Treście nad Zalewem Sulejowskim w latach 90. Opracowane w ten sposób rozwiązania wdrażano m.in. w ramach projektu SWITCH, zaś pierwsze systemowe podejście do rozwiązywania problemów środowiska pojawiło się w projekcie EH-REK. Po raz pierwszy powiązano szereg rozwiązań ekohydrologicznych dla górnego fragmentu dorzecza systemu Bzury, dzięki któremu wyeliminowano toksyczne zakwity sinic ze zbiorników w Arturówku. Obecnie zebrane doświadczenia w nagrodzonym projekcie EH-REK są wykorzystane w tworzeniu systemowej adaptacji miasta Radom w obliczu zmian klimatycznych (projekt RADOMKLIMA). Warto podkreślić, że projekty europejskie zrealizowane wspólnie przez zespoły Katedry Ekologii Stosowanej UŁ oraz Europejskiego Regionalnego Centrum Ekohydrologii Polskiej Akademii Nauk, umożliwiły akumulację wiedzy, doświadczeń i tworzenie coraz bardziej zaawansowanych i efektywnych rozwiązań.



Uczestnicy projektu EH-REK nagrodzonego w konkursie *The Best of the Best LIFE projects* (od lewej: Dr T. Jurczak, Prof. M. Zalewski (koordynator) oraz Komisarz KE Karmenu Vella).



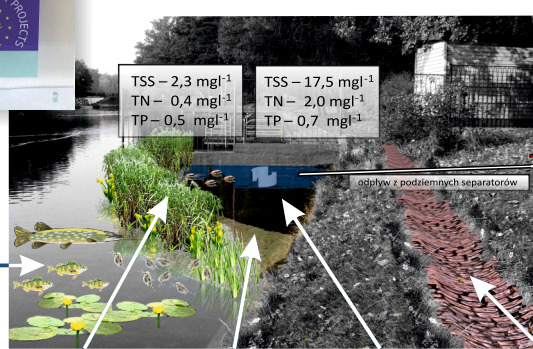
Uczestnicy projektów wyróżnionych w konkursie LIFE w 2018 (od lewej: Mgr W. Frątczak (EKOROB), Dr hab. K. Izydorczyk (EKOROB), Prof. M. Zalewski (koordynator EH-REK i EKOROB), oraz Dr T. Jurczak (EH-REK) i Dr Z. Kaczkowski (EH-REK).



**WODA OPADOWA**

spyw wody opadowej z ulic, dachów, parkingów, ścieżek

## EKOHYDROLOGICZNY SYSTEM HYBRYDOWY dla podczyszczenia wód opadowych na terenach rekreacyjnych (projekt EH-REK, LIFE08 ENV/PL/000517, www.arturowek.pl)



TSS – 2,3 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup>  
TN – 0,4 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup>  
TP – 0,5 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup>

TSS – 17,5 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup>  
TN – 2,0 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup>  
TP – 0,7 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup>

TSS – 165,0 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup>  
TN – 4,2 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup>  
TP – 3,0 mg<sup>l</sup><sup>-1</sup>

**REGULACJA PROCESÓW BIOLOGICZNYCH**  
Wzmocnienie filtrującego zooplanktonu dzięki introdukcji ryb drapieżnych redukujących populacje planktonożernych

**STREFA BIOFILTRACJI**  
Asymilacja biogenów (N,P,C) w tkankach roślin

**STREFA GEOCHEMICZNA**  
Redukcja biogenów (azot-TN, fosfor-TP)

**STREFA SEDYMENTACJI**  
Redukcja zawiesiny (TSS)

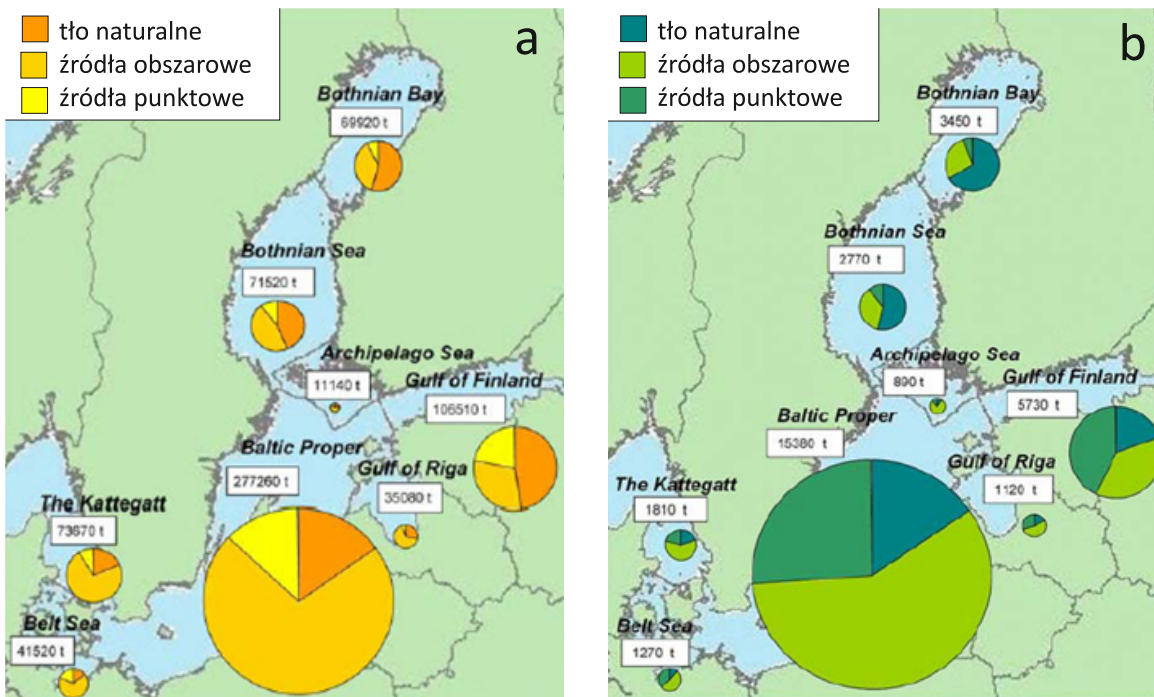
Przechwytywanie wody opadowej do systemu poprzez infiltrację przez podłoże dolomitowo-żwirowe

**PODZIEMNY SYSTEM SEPARATORÓW I OSADNIKÓW**  
Redukcja substancji ropopochodnych i zawiesiny



# Projekty realizowane na rzecz adaptacji zlewni do zmian klimatu

Udział punktowych i obszarowych źródeł w zanieczyszczeniu Morza Bałtyckiego związkami azotu (a) i fosforu (b) (HELCOM 2004)



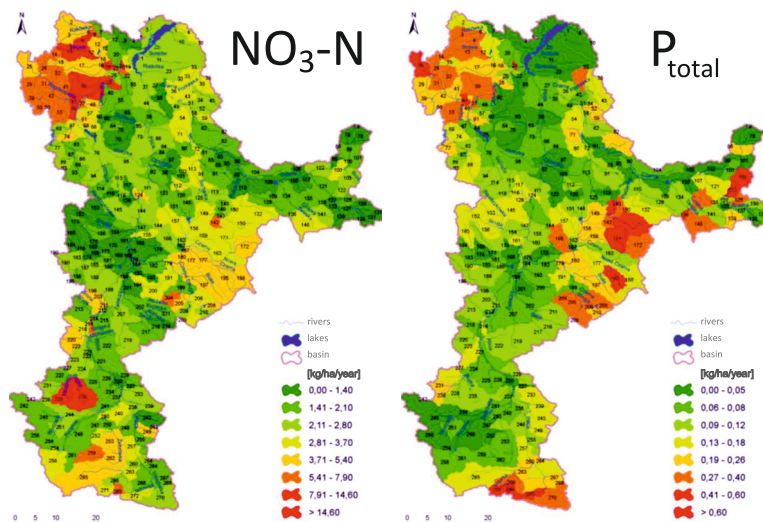
Toksyczny zakwit sinicowy w Zbiorniku Sulejowskim jako efekt eufizacji (zdjęcie M.Tarczyńska)

# Projekty realizowane na rzecz adaptacji zlewni do zmian klimatu, nagrodzone w 2018

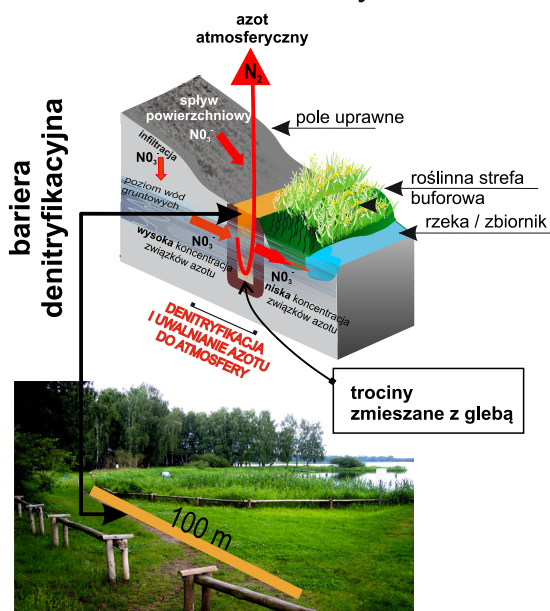
## EKOROB - WYSOKOEFEKTYWNE STREFY BUFOROWE (WESE) dla redukcji obszarowych źródeł zanieczyszczeń w obszarach rolniczych i zurbanizowanych



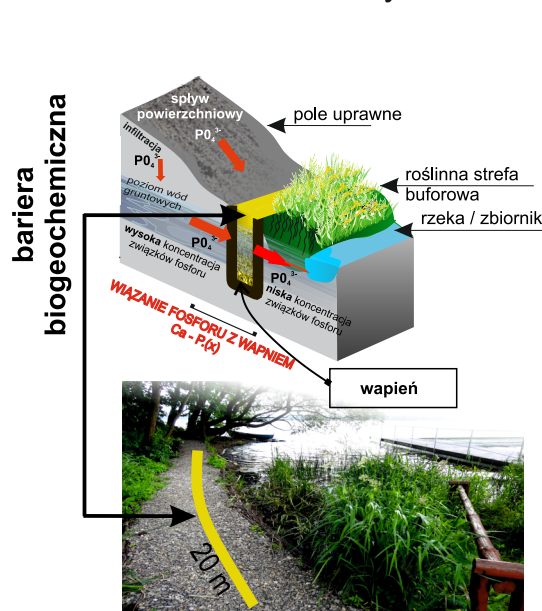
Model matematyczny rozmieszczenia przestrzennego ładunków azotu i fosforu z obszarowych źródeł zanieczyszczeń dla zlewni Pilicy (SWAT model, [www.ekorob.pl](http://www.ekorob.pl))



WESE dla redukcji związków azotu w obszarze rolniczym



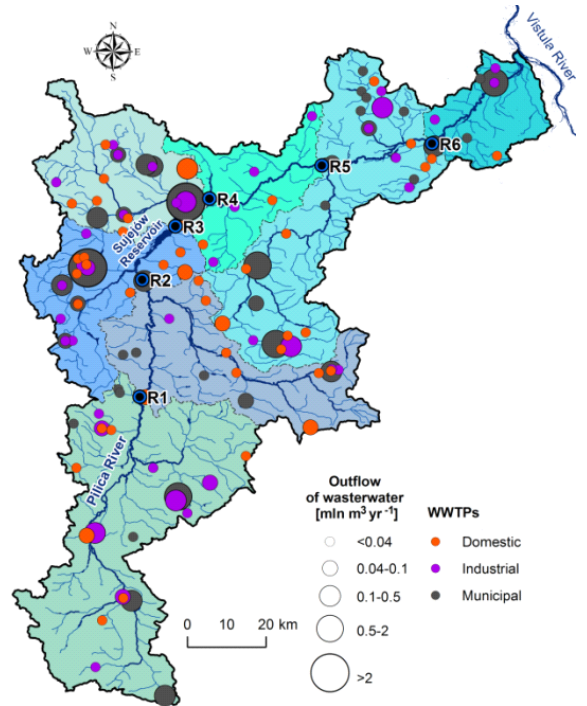
WESE dla redukcji związków fosforu w obszarze rolniczym



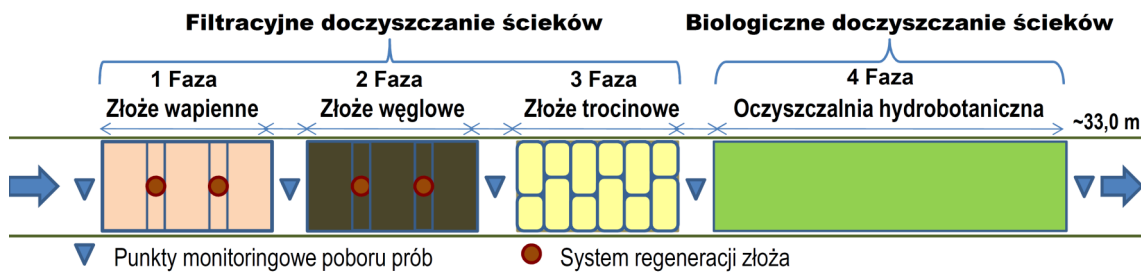
# Projekty realizowane na rzecz adaptacji zlewni do zmian klimatu

Analiza Punktowych Źródeł Zanieczyszczeń związkami biogennymi, dioksynami i związkami dioksynopodobnymi w zlewni Pilicy oraz opracowanie metod ich rekultywacji

Projekt: MNiSW - NN305 365738



MODELOWY UKŁAD BIOFILTRUJĄCY (MUB) dla gminnej oczyszczalni ścieków w Rozprzy



Maksymalna redukcja:  
 - fosforu całkowitego 76%  
 - azotu całkowitego 97%



autor. E.Kiedrzyńska