



FACULTY
OF BIOLOGY
AND ENVIRONMENTAL
PROTECTION



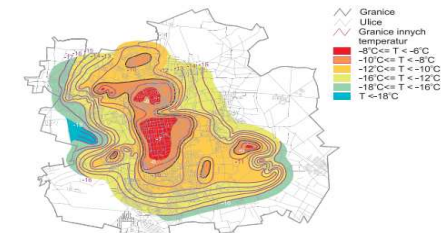
United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

European Regional
Centre for Ecohydrology
Under the auspices
of UNESCO

LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl

Sposoby zapobiegania flash flood w Łodzi czyli ekohydrologiczna rekultywacja zbiorników rekreacyjnych „Arturówek” (Łódź) jako modelowe podejście do rekultywacji zbiorników miejskich

Profesor MACIEJ ZALEWSKI & Dr Tomasz Jurczak
Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii p/a UNESCO
Katedra Ekologii Stosowanej, Uniwersytet Łódzki



Naukowo-Polityczne Forum na temat Adaptacji do Zmian Klimatu. Wdrażanie strategii adaptacji do zmian klimatu w Polsce wybranych obszarach. Warszawa 27 maja 2014.



FACULTY
OF BIOLOGY
AND ENVIRONMENTAL
PROTECTION



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



European Regional
Centre for Ecohydrology
Under the auspices
of UNESCO

LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl

We are living in the Anthropocene Era when almost 80% of our usable ecosphere has been conditioned, converted, and consumed by humans, usually without understanding the full consequences of our actions.

Columbus Declaration (EcoSummitt 2012)

„Legal system and politics in the range of non material values, moral and believes, (AND ENVIRONMENTAL POLICIES!!!) changes much slower than economic processes.” W.F Ogburn 2010

Earth at Night
More information available at:
<http://antwarp.gsfc.nasa.gov/apod/ap020810.html>



FACULTY OF BIOLOGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION



United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization



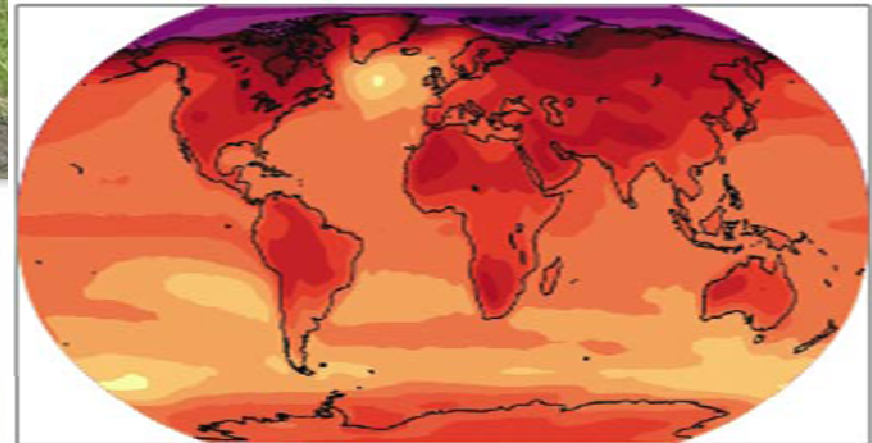
European Regional Centre for Ecohydrology Under the auspices of UNESCO

LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl



How much more warming can we expect?

Temperature

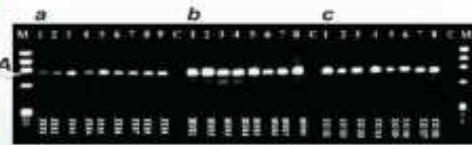


Global average warming: 2.8°C



Zakwity glonów w wyniku przeżyźnienia zbiornika

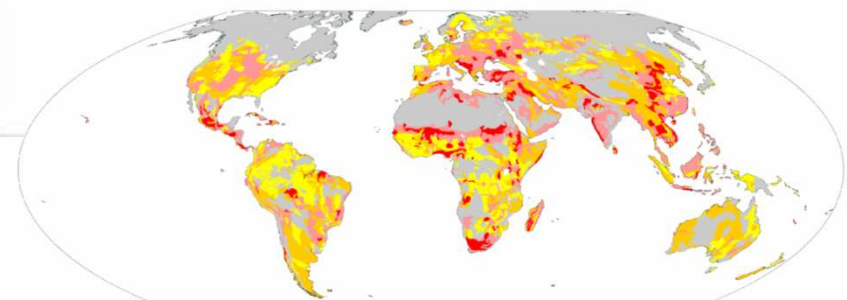
Zalewski (1999), Mankiewicz i in. (2002), Mankiewicz-Boczek i in. (2006)



Ocena toksyczności (PCR) zakwitów sinicowych w jeziorach: Jeziorak (a) i Bnińskim (b) oraz w Zbiorniku Sulejowskim (c)

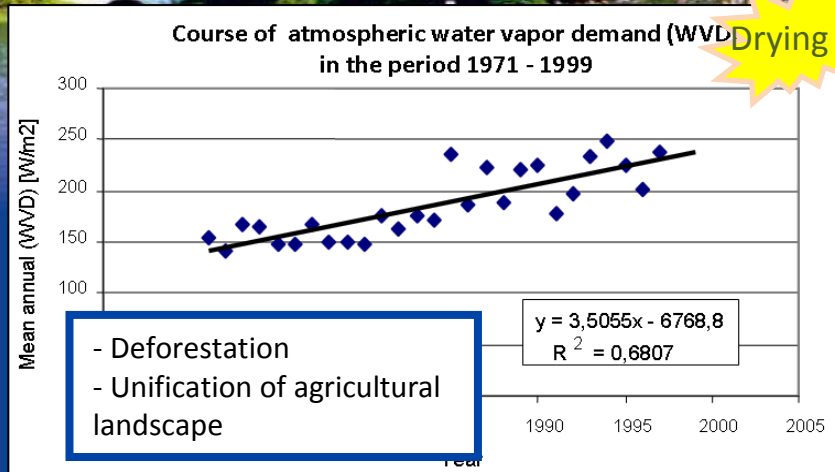


Uszkodzenia w wyniku działania toksyn sinic: DNA w limfocytach człowieka (a) oraz wątroba myszy (b)

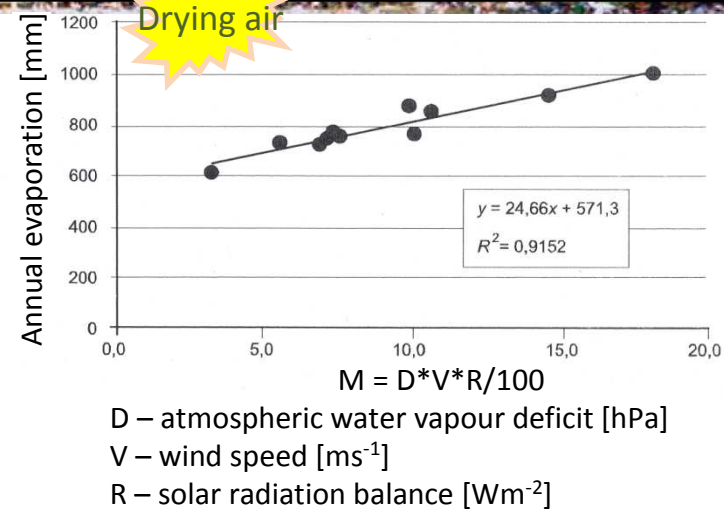


Land degradation :
light medium high very high

Catchment's deforestation in Ethiopia

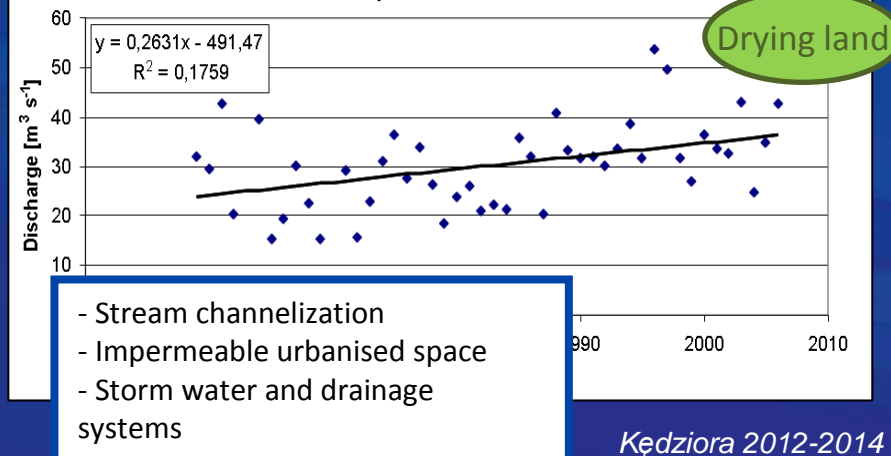


Climate change Warta River Poland

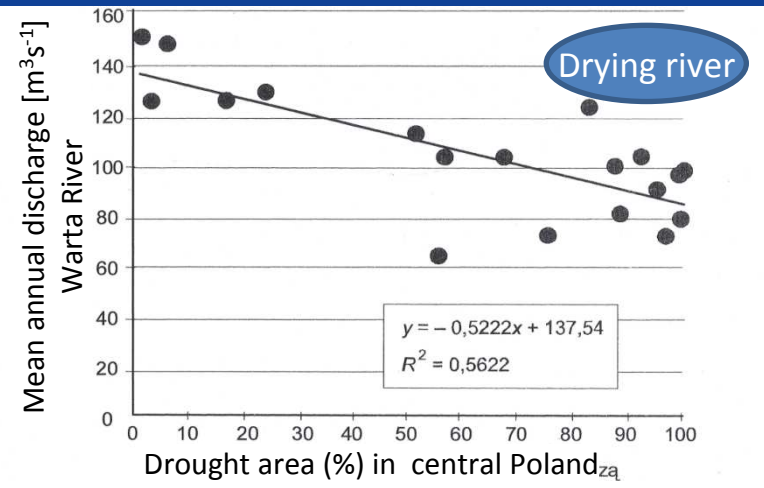


Terrestrial phase

Course of mean annual discharge of Gumera river (Ethiopia) in period 1959 - 2006



Kędziora 2012-2014



Acquatic phase



FACULTY OF BIOLOGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION

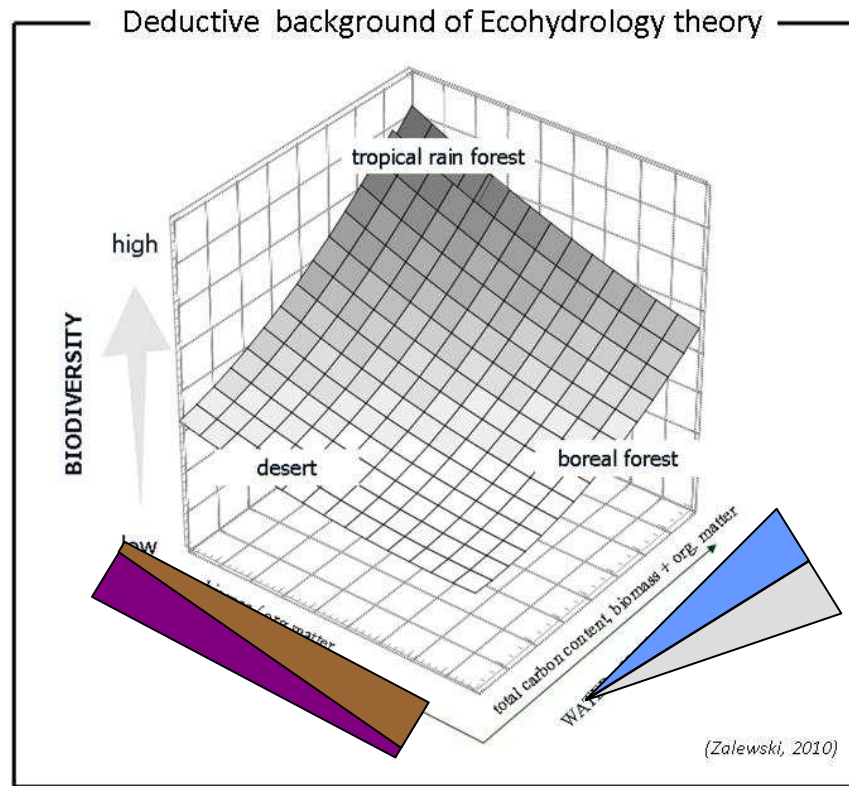


United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization



European Regional Centre for Ecohydrology Under the auspices of UNESCO

LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl



The deductive background of ecohydrological theory that the amount of water determines the amount of carbon accumulated in an ecosystem while temperature determines the carbon allocation between biomass and soil organic matter. The maximum biodiversity and bioproductivity is achieved at highest water availability and highest temperatures (Zalewski 2002; 2010).



ECOHYDROLOGY – the major body of the theory

LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl

“DUAL REGULATION”

Regulation of biota
by altering hydrology
and regulation of hydrology
by shaping biota

(Zalewski 2000; 2006)

BIOTA

REGULATION

HYDROLOGY

HARMONIZATION

of ecohydrological measures
with necessary
hydrotechnical infrastructure

INTEGRATION

of various regulations acting in a
synergistic way to stabilize and
improve the quality of water resources



Key approaches in environmental sciences towards sustainability

LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl

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

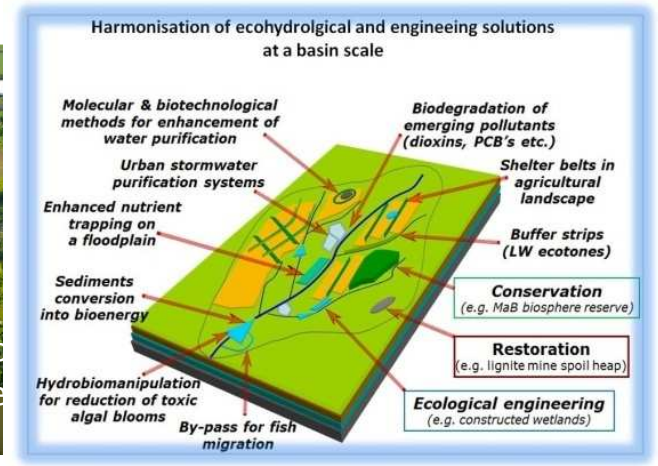
Białowieża National Park



Recultivated spoil heap of Bełchatów Mine



Constructed ec
 Olentangy River
 Research Park,



Wpływ urbanizacji na zdrowie człowieka

LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl

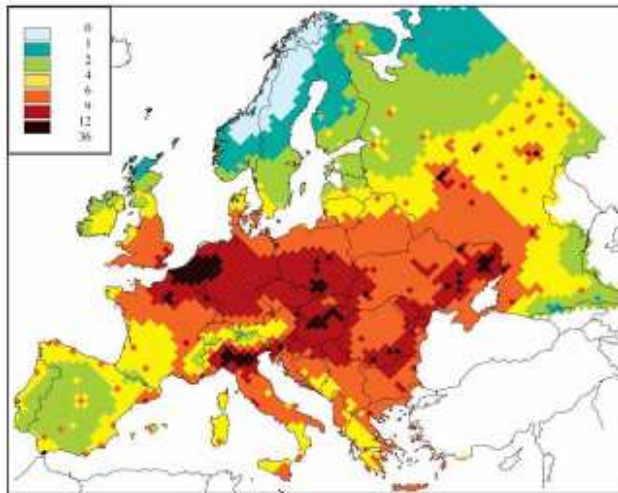
Odsetek liczby ludności obszarów zurbanizowanych UE (2009-2011) narażony na ponadnormatywny poziom zanieczyszczeń wyznaczony przez UE i WHO

Pollutant	WHO AQG	Exposure estimate (%)
PM _{2.5}	Year (10)	91-96
PM ₁₀	Year (20)	85-88
O ₃	8-hour (100)	97-98
NO ₂	Year (40)	5-13

- BaP
- SO₂
- CO
- Pb
- Benzene

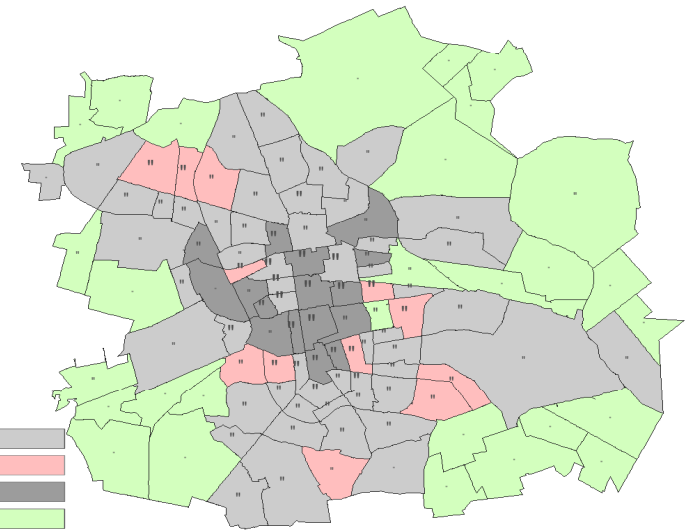
Life loss

Loss in life expectancy attributable to exposure to fine particulate matter - 2000



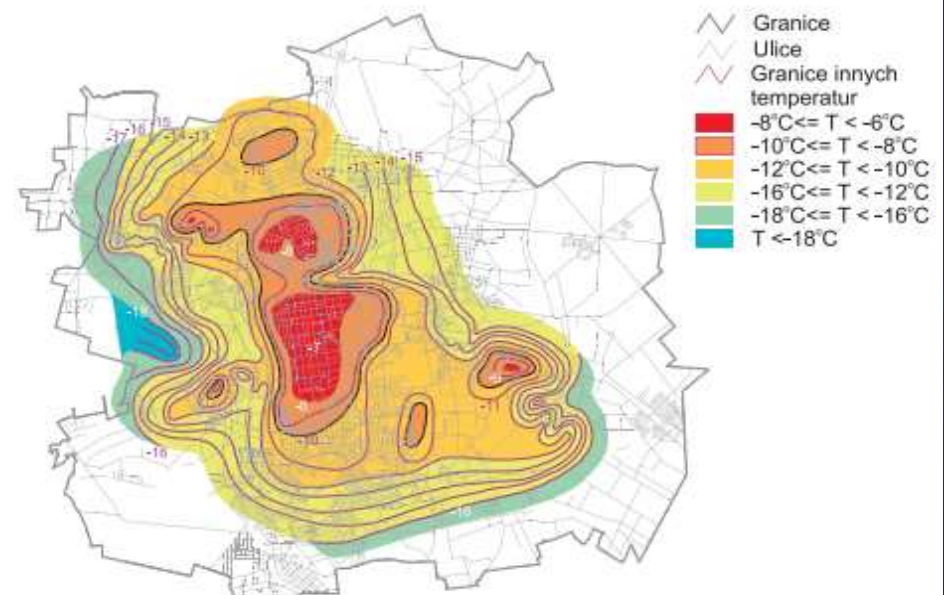
PM2.5: 8 months loss=3.6 million life yr/annual

Health cost: €189-609 billion/annum in 2020



- gospodarstwa domowe
- przemysł
- obszary wielofunkcyjne
- obszary zielone

Wpływ przekształceń przestrzeni na miejską wyspę ciepłą



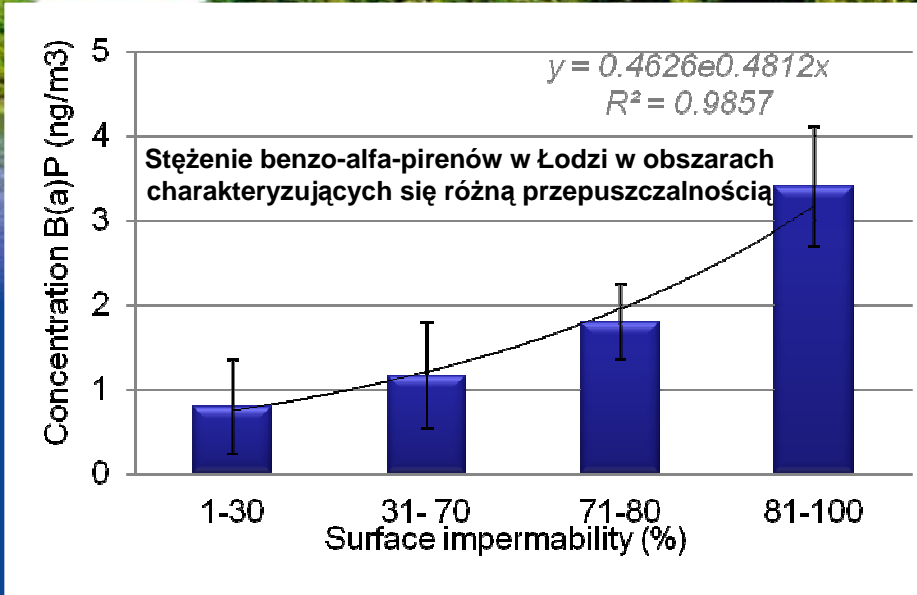
- Granice
- Ulice
- Granice innych temperatur
- 8°C ≤ T < -6°C
- 10°C ≤ T < -8°C
- 12°C ≤ T < -10°C
- 16°C ≤ T < -12°C
- 18°C ≤ T < -16°C
- T < -18°C



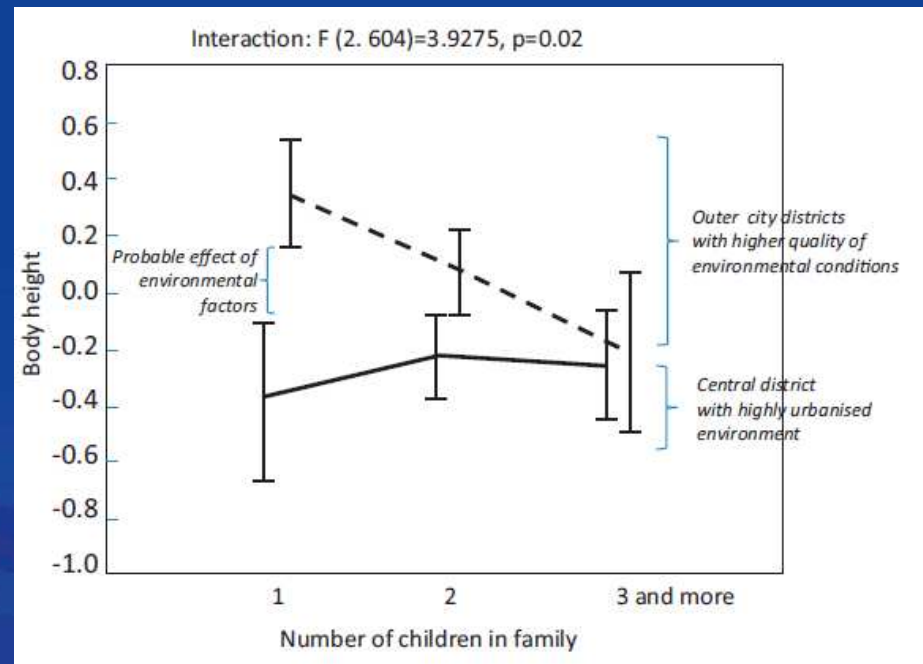
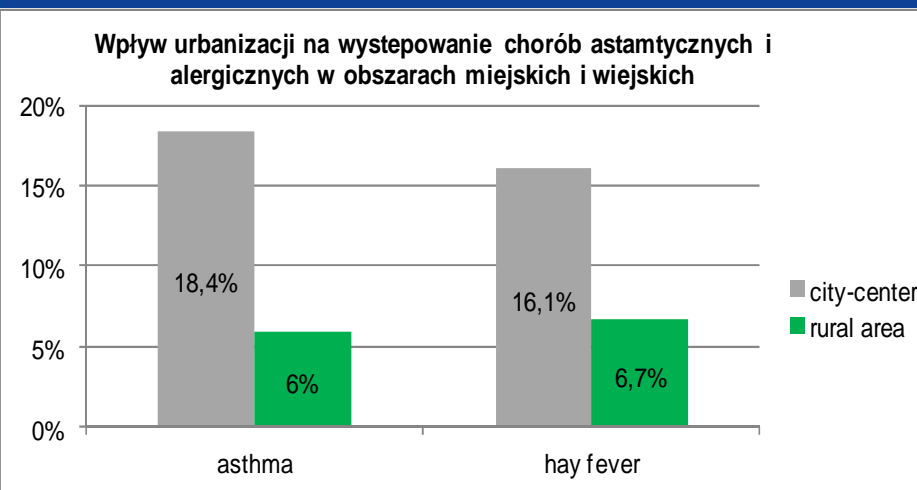
Wpływ urbanizacji na zdrowie człowieka

współpraca z Uniwersytetem Medycznym i Katedrą Antropologii UŁ

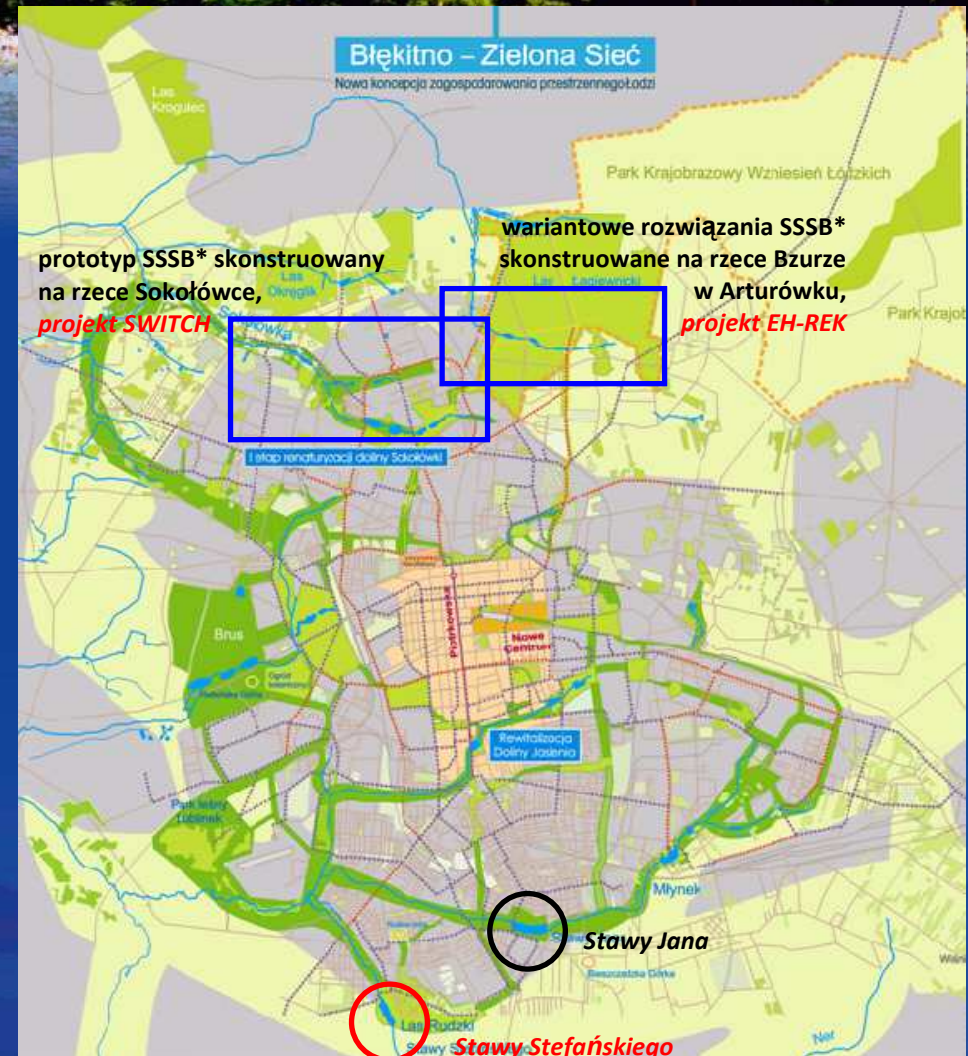
LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl



Badania pilotażowe związku środowiska urbanizacyjnego Łodzi ze statusem społeczno-ekonomicznym rodzin w aspekcie oddziaływania na wybrane parametry morfologiczne dzieci



OBSZAR DEMONSTRACYJNY PROJEKTU – Łódź, rzeka Bzura i zbiorniki Arturówek



*Sekwencyjny System Sedymentacyjno-Biofiltracyjny (patent ERCE)

IDENTYFIKACJA ZAGROŻEŃ I SZANS – punktowe źródła zanieczyszczeń

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



Wpływ urbanizacji na jakość środowiska wodnego realizacja projektów unijnych i badania własne Katedry



zbiornik do przejmowania wód z ulicy
- bez podłączenia do ulicy (2011)
- po intensywnym opadzie deszczu



zbiornik do przejmowania wód z ulicy
- z podłączeniem do ulicy (2014)
- po niewielkim opadzie deszczu



zbiornik do przejmowania wód z ulicy
- z podłączeniem do ulicy (2014)
- po intensywnym opadzie deszczu



rzeka Bzura poniżej zbiornika (2011)
- po intensywnym opadzie deszczu



rzeka Bzura poniżej zbiornika (2014)
- po niewielkim opadzie deszczu



rzeka Bzura poniżej zbiornika (2014)
- po intensywnym opadzie deszczu



LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl

Funkcjonowanie (SSSB)sekwencyjnego systemu sedymenacyjno biofiltracyjnego dla oczyszczania i retencjonowania miejskich wód burzowych



SIXTH FRAMEWORK PROGRAMME
PRIORITY [1.1.6.3]
[Global Change and Ecosystems] +38%

POIG - optymalizacja prototypu

dopływ wód
burzowych do SSSB



sedymenacja 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

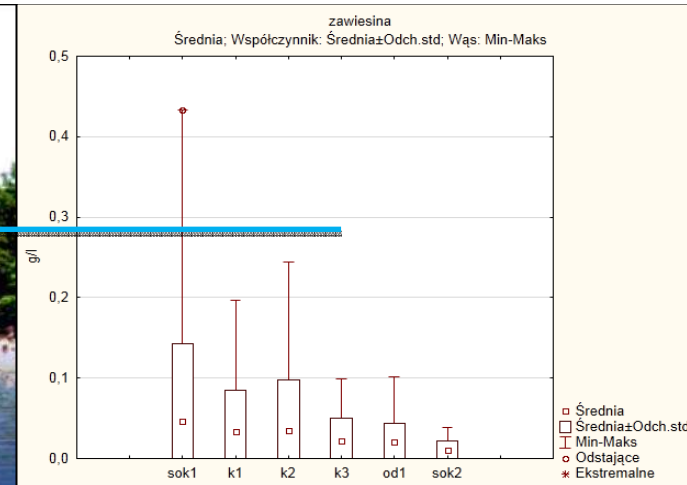


odpływ
podczyszczonych
wód burzowych

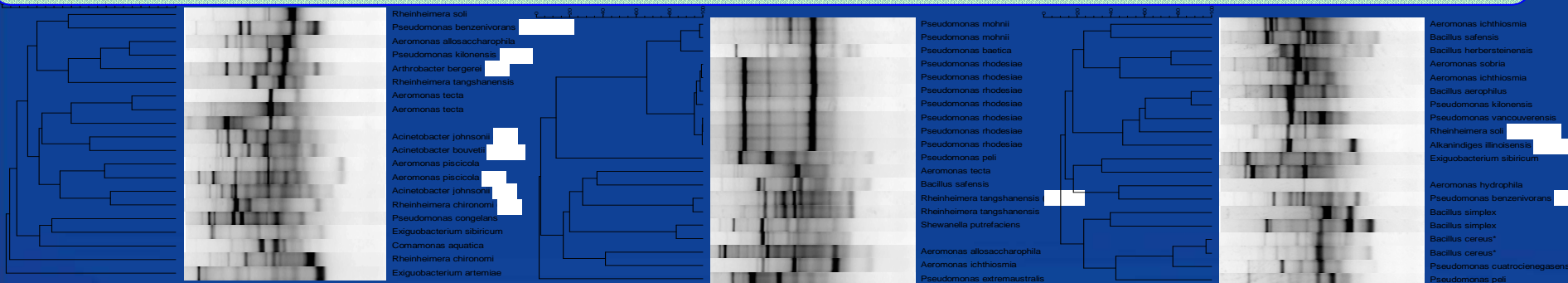


Molecular biology for ecohydrological biotechnologies

Diagnosis of quality of environment
Identification of pathogenic bacteris
Increase of the effectiveness of stormwater purification



Bacterial diversity in different zones of the Sequential Stormwater Purification System assessed by the TRS-PCR (1-3) and partial 16S RNA gene sequencing



Sedimentation zone



Biogeochemical zone



Biofiltration zone

Sekwencyjny System Sedymentacyjno-biofiltracyjny (SSSB) dla oczyszczania miejskich wód burzowych

OBSZAR DEMONSTRACYJNY PROJEKTU – Łódź, rzeka Bzura i zbiorniki Arturówek

LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl

symbol	nazwa	powierzchnia [ha]	piętrzenie [m]	śred. głębokość [m]	objętość [m ³]
AG	Arturówek górny	1,08	1,96	0,93	10 000
AŚ	Arturówek środkowy	2,58	3,14	1,35	34 900
AD	Arturówek dolny	3,05	4,49	1,33	40 600



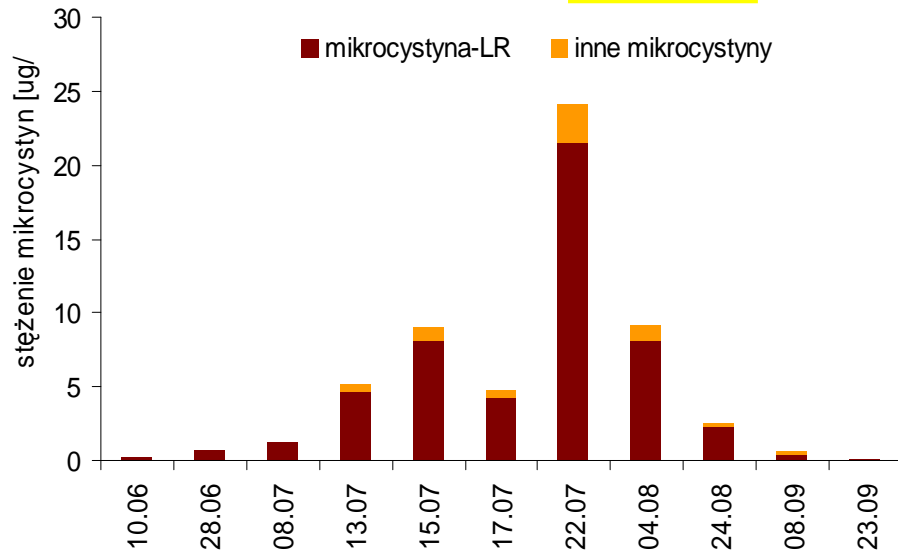
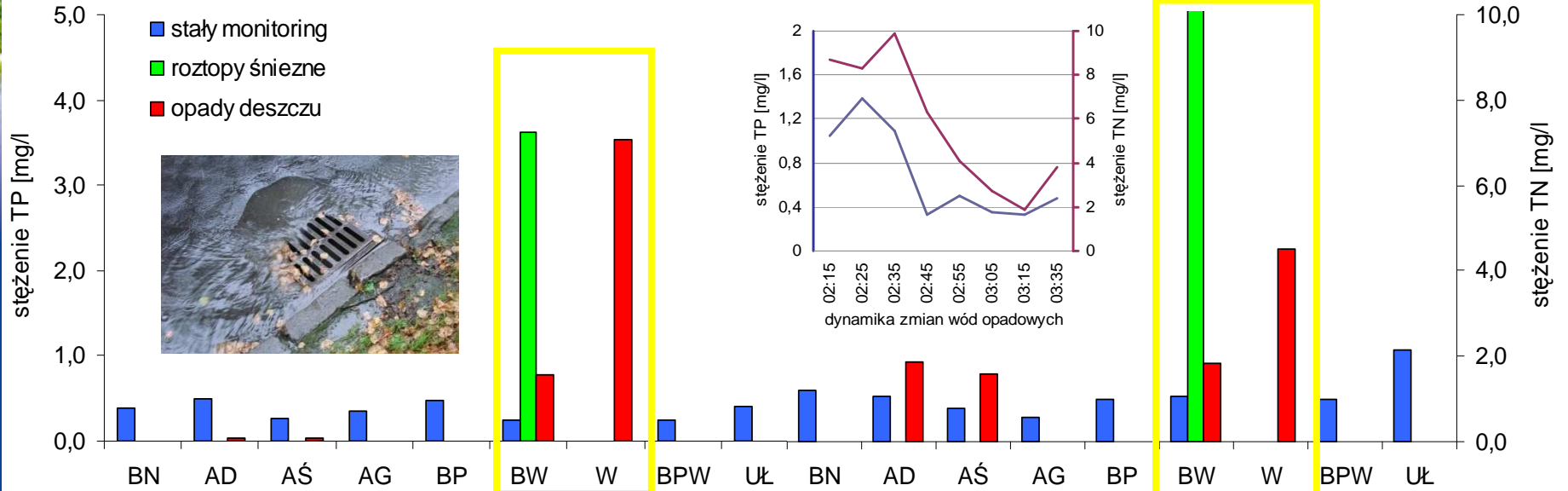
Legenda * - STANOWISKA:

BN - rzeka Bzura poniżej zbiorników Arturówek, AD - zbiornik Arturówek Dolny, AŚ - zbiornik Arturówek Środkowy, AG – zbiornik Arturówek Górny, BP - rzeka Bzura powyżej zbiorników Arturówek, BW - rzeka Bzura poniżej ul. Wycieczkowej, SW - staw przy ulicy Wycieczkowej, W - ulica Wycieczkowa, BPW - zbiornik nr 17 w kaskadzie powyżej ul. Wycieczkowej, UL - zbiornik nr 7 w kaskadzie powyżej ul. Wycieczkowej



Wpływ wód opadowych na jakość wód rzeki Bzury i zbiorników rekreacyjnych w Arturówku

LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl



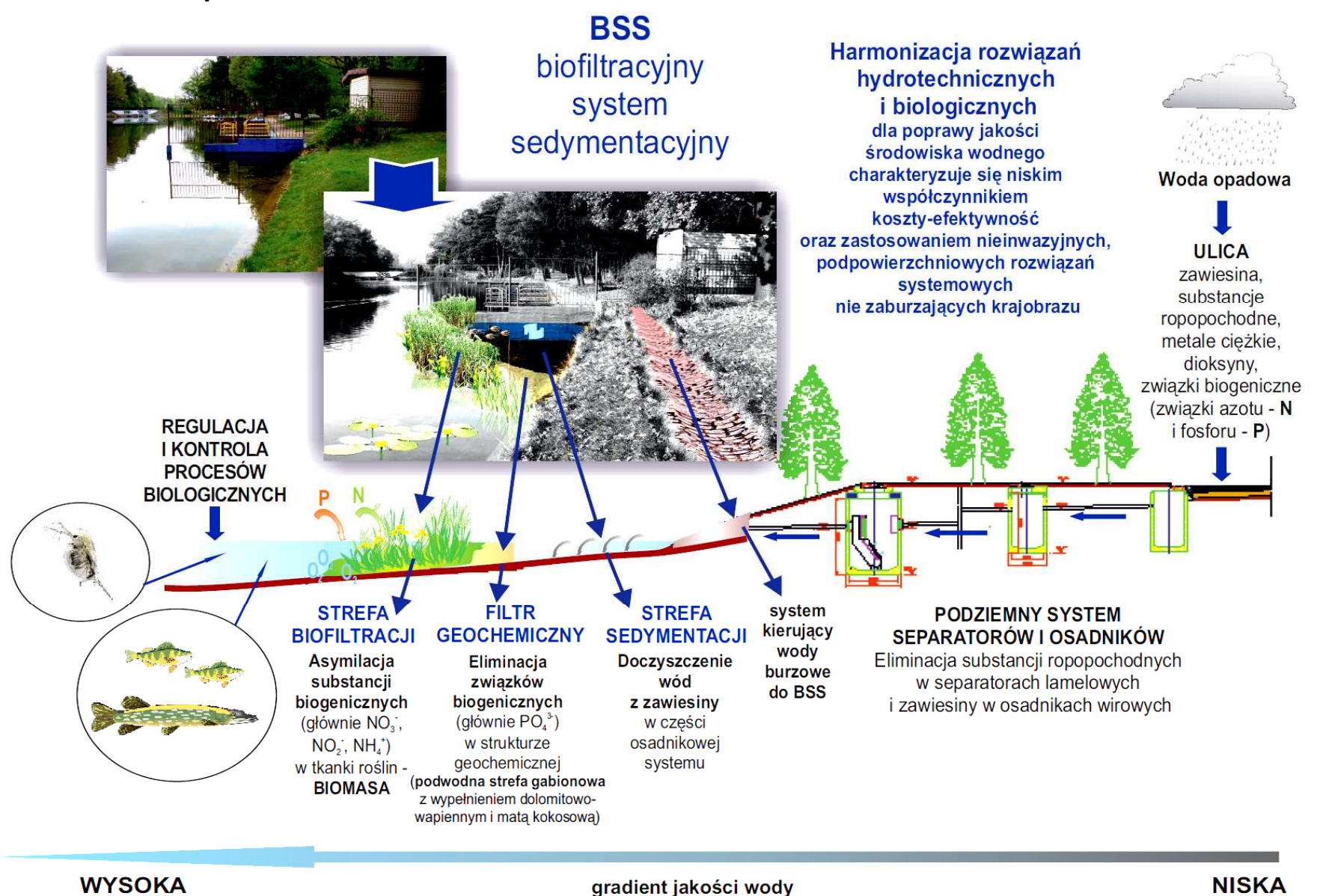
Zakwit sinic z rodzaju *Microcystis* i *Aphanizomenon* w zbiorniku Arturówek górny, 2012



EKOHYDROLOGIA

– harmonizacja rozwiązań hydrotechnicznych i biologicznych

LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl





Sekwencyjny system sedimentacyjno-biofiltracyjny (SSSB) do przejmowania wód burzowych z ulicy Wycieczkowej

LIFE08 ENV/PL/000517

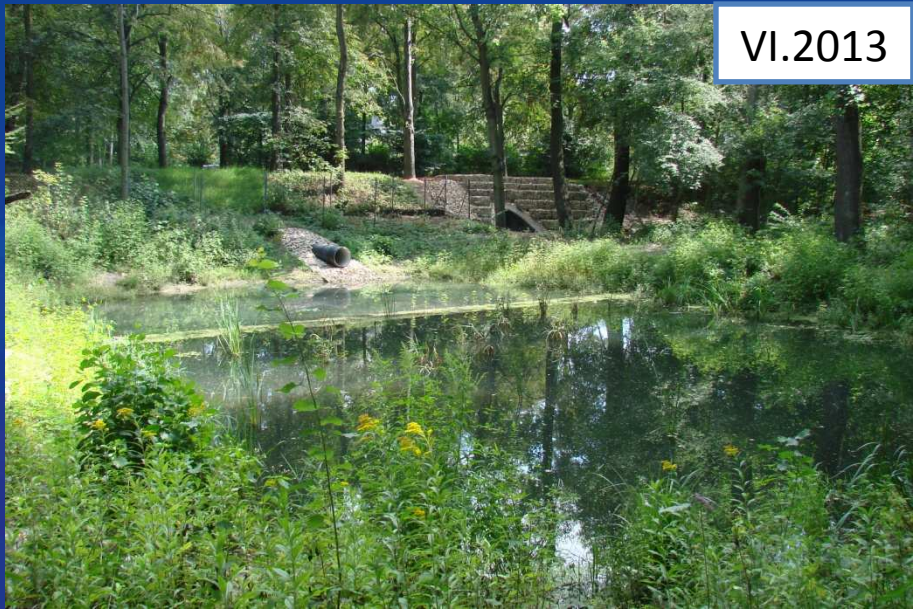
www.arturowek.pl



VI.2013



V.2013



VI.2013



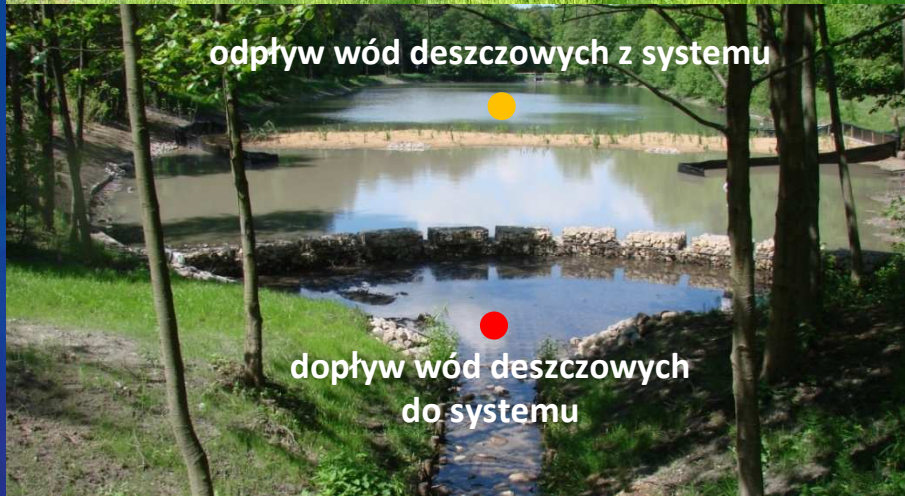
VI.2013



LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl

Sekwencyjny system sedymentacyjno-biofiltracyjny (SSSB) w Arturówku redukuje do 90%* substancji biogenicznych i zawiesiny dopływających rzeką do zbiorników

* wstępne badania

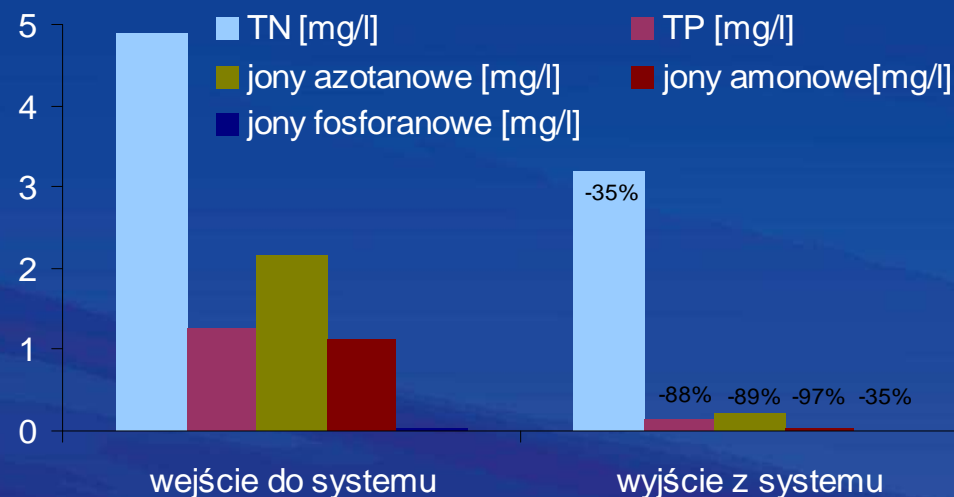


odpływ wód deszczowych z systemu

dopływ wód deszczowych do systemu

Sekwencyjny system sedymentacyjno-biofiltracyjny zainstalowany w zbiorniku Arturówek górny (Łódź)

REDUKCJA SUBSTANCJI BIOGENICZNYCH przez SSSB





FACULTY OF BIOLOGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION



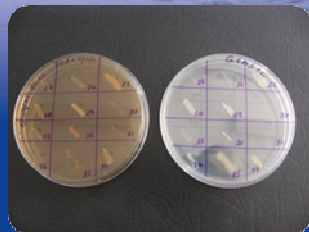
United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

European Regional Centre for Ecohydrology Under the auspices of UNESCO

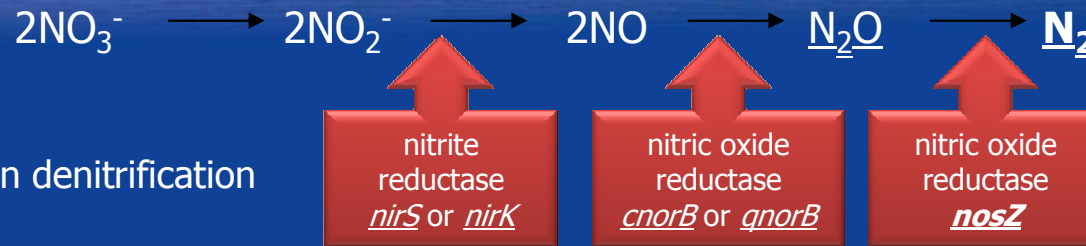
LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl

APPLICATION OF MICROBIAL ACTIVATORS – DENITRIFYING BACTERIA

main objective
acceleration of activation of the denitrifying ditch and increasing its capacity



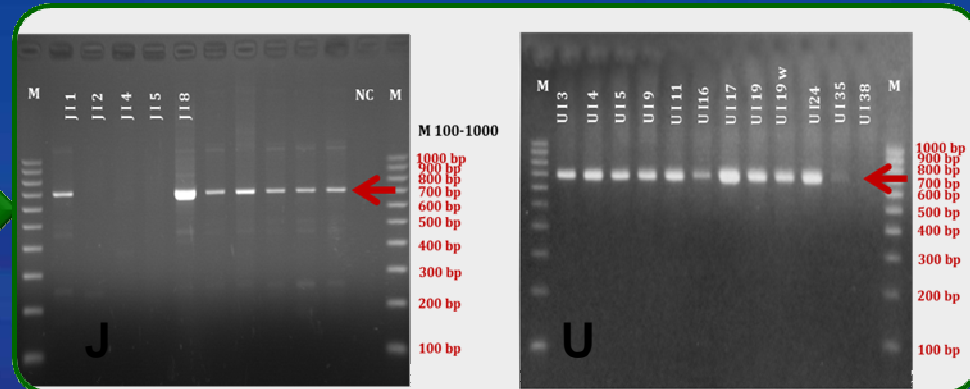
Bacterial genes active in denitrification



Detection of bacterial strains from ditch with coal (J) and ditch with sawdust (U)



Amplification of *nosZ* gene





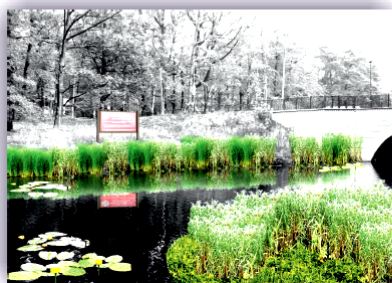
EKOHYDROLOGIA

– harmonizacja rozwiązań hydrotechnicznych i biologicznych

LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl

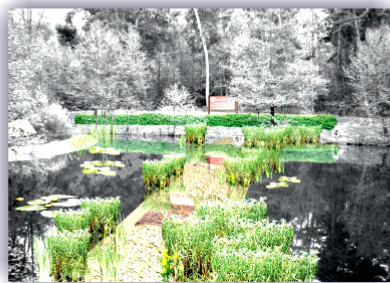
Zadanie 1

Konstrukcja stref buforowych z barierami biogeochemicznymi w celu ograniczenia substancji biogenicznych oraz mat roślinności pływającej w celu stworzenia kryjówek dla zooplanktonu



Zadanie 2

Ekohydrologiczna adaptacja zbiornika dla intensyfikacji procesu samooczyszczania wody



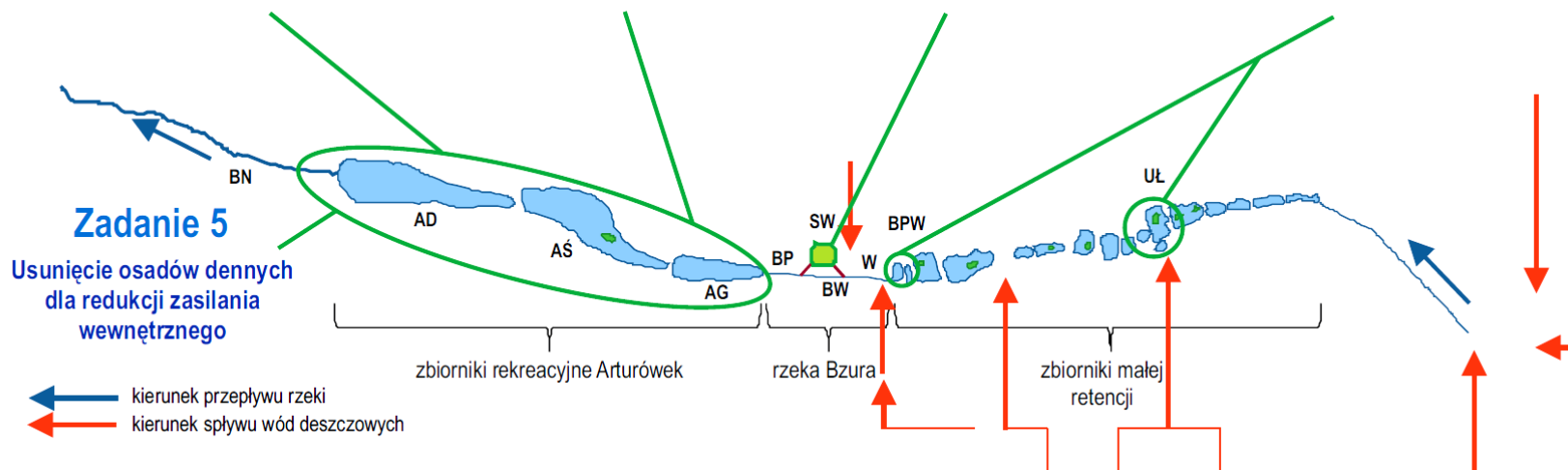
Zadanie 3

Konstrukcja biofiltracyjnego systemu sekwencyjnego (BSS) w celu redukcji zagrożenia wodami burzowymi



Zadanie 4

Ekohydrologiczna adaptacja zbiorników małej retencji pod kątem intensyfikacji procesu samooczyszczania rzeki



Legenda * - STANOWISKA:

BN - rzeka Bzura poniżej zbiorników Arturowek, AD - zbiornik Arturowek Dolny, AŚ - zbiornik Arturowek Środkowy, AG - zbiornik Arturowek Górny, BP - rzeka Bzura powyżej zbiorników Arturowek, BW - rzeka Bzura poniżej ul. Wycieczkowej, SW - staw przy ulicy Wycieczkowej, W - ulica Wycieczkowa, BPW - zbiornik nr 17 w kaskadzie powyżej ul. Wycieczkowej, UŁ - zbiornik nr 7 w kaskadzie powyżej ul. Wycieczkowej

OBSZAR DEMONSTRACYJNY PROJEKTU – cele projektu



Planowany efekt ekologiczny EH-REK:

- ➔ Poprawa jakości środowiska przyrodniczego, wody i wartości rekreacyjnych zbiorników "Arturówek" w Łodzi poprzez eliminację problemu **zakwitów sinicowych** – realizacja wytycznych Ramowej Dyrektywy Wodnej EU (2000/60/WE)

Planowane efekty ekonomiczno-społeczne EH-REK:

- ➔ Zastosowanie ekohydrologii w zrównoważonej gospodarce wodnej na terenach miejskich ze szczególnym uwzględnieniem transferu wiedzy o innowacyjnych technologiach i rozwiązaniach systemowych dla decydentów i społeczeństwa.
- ➔ Opracowanie naukowych podstaw do rekultywacji miejskich ekosystemów wodnych pod kątem wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej UE.



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

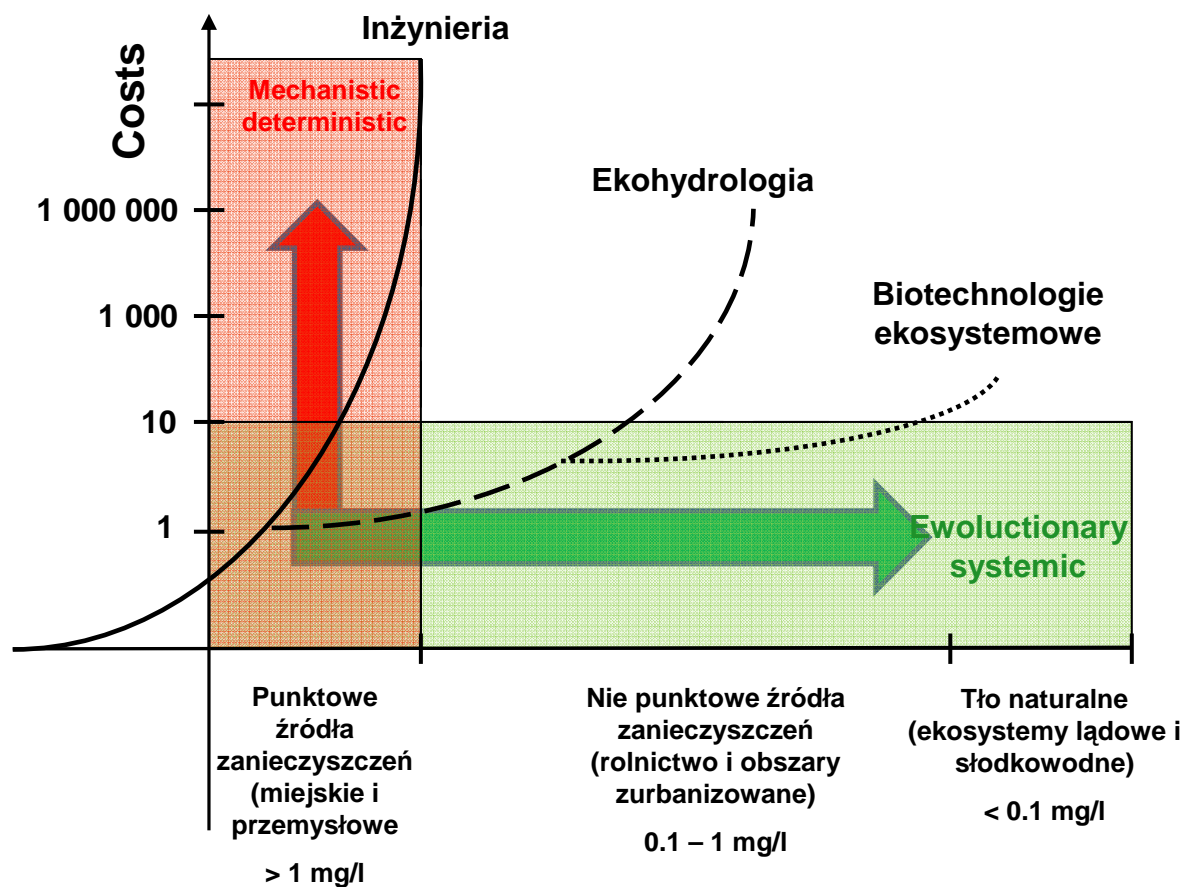


VI.2013



Enhancement of efficiency and costs reduction by integration of the ecohydrology engineering and biotechnology

LIFE08 ENV/PL/000517
www.arturowek.pl



The intensity of the human impact in catchment scale expressed in phosphorus concentration

(Zalewski 2014)

Ekohydrologiczna rekultywacja zbiorników rekreacyjnych „Arturówek” (Łódź) jako modelowe podejście do rekultywacji zbiorników miejskich

ABY WODA BYŁA CZYSTA... W ŁÓDZI 6 czerwca 2013 7

PŁYWAJĄCA WYSPA W ARTURÓWKU

25 m długości i 4 m szerokości ma specjalna pływająca wyspa, która została wczoraj zamontowana w dolnym stawie w Arturówku, na którym jest kąpielisko. Ma za zadanie oczyszczać wodę, działając jak biofiltr.



Pływająca wyspa ma 100-metrową powierzchnię.

Mul z dna wysysali ich 4 maszyny wyciągając z Arturówka 800 tony śmieci.

REKULTYWACJA STAWÓW W ARTURÓWKU

Arturówek prawie jak nowy

W tym roku po raz pierwszy zobaczymy efekty prowadzonej od kilku lat ekohydrologicznej rekultywacji stawów w Arturówku. Wprowadzono ją, bo z powodu zakwitów sinic kąpielisko często było nieczynne. Czy woda rzeczywiście będzie czystsza, mamy przekonać się już w wakacje. Na rozgrzebanym dnie stawu w Arturówku od kilku tygodni skarbą się nasi Czytelnicy. – Kiedy będzie porządek w Arturówku? – pyta pani Elżbieta z Radogoszcza. – Miał być



Przebudowę stawów w Arturówku

4 czerwca 2013 W ŁÓDZI ŻEBY WODA BYŁA CZYSTSZA

KOPARKI W ARTURÓWKU

Około 10 tys. m sześć. muli zostanie wydobyte z dna trzech stawów w Arturówku przez firmę, która czyści zbiorniki.

Prace trwają, dlatego w ostatnich dniach nie ma wody w stawach kąpieliskowych. Woda była czystsza niż w innych stawach, ale w Arturówku była czystsza niż w innych. Woda była czystsza niż w innych. Woda była czystsza niż w innych.



W miejscu, gdzie do pomysłowego systemu odprowadzenia śmieci z Arturówka, będzie zamontowana wyspa.

Dojść do dna stawu w Arturówku, czyli do dna stawu w Arturówku, czyli do dna stawu w Arturówku.

By była czysta jak kryształ... Będą monitorować wodę w Arturówku



Zamiatki wody w stawach Arturówka, 4 dni wyciągniętych śmieci z Arturówka.







Arturówek jest ulubionym kąpieliskiem łódzian. Co roku to właśnie tam kąpie się najwięcej łódzian.

1 mln 13 tys. i 685 zł dotacji otrzymał od Województwa Łódzkiego Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Łodzi, naukowcy z Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego prowadzący badania wody w stawach w Arturówku. Planowane zostaną przeznaczone na budowę dwóch stacji monitoringu w trzech zbiornikach w Arturówku oraz budowy zbiornika przy ul. Wycieczkowej. Prace rozpoczyna się w tym roku.

Arturówek wypięknieje

LIFE08 ENV/PL/000517



Ekohydrologiczna rekultywacja zbiorników rekreacyjnych Arturówek (Łódź) jako modelowe podejście do rekultywacji zbiorników miejskich (EH-REK)

ANALIZA ZAGROŻEŃ I SZANS

pod redakcją
Tomasza Jurczaka, Iwony Wagner
i Macieja Zalewskiego

