

Environmentální rizika biodiverzity

Z5151



GEOGRAFICKÝ ÚSTAV
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA MU

Karel Brabec, Ph.D.

brabec@sci.muni.cz

**Environmentální rizika (typologie); schéma DPSIR
(Řídící faktory, Tlaky, Stavy, Dopady, Odezvy)**

SYLABUS

- 1) Úvod (struktura ekosystémů, biologická diverzita, ekologické procesy)
- 2) Biodiverzita – teorie, charakteristiky, řídicí faktory
- 3) **Environmentální rizika (typologie); schéma DPSIR (Řídicí faktory, Tlaky, Stav, Dopady, Odezvy)**
- 4) Biodiverzita – časo-prostorové aspekty
- 5) Ekologie působení stresoru
- 6) Biodiverzita a ekosystémové procesy
- 7) Vztahy biodiverzity ke klimatu
- 8) Scénáře změn využití krajiny
- 9) Změny biotopů (Natura 2000, Ochrana stanovišť)
- 10) Vliv chemického znečištění na biodiverzitu
- 11) Biologické invaze
- 12) Ekosystémové služby
- 13) Analýza rizik pro biodiverzitu

JAKÉ POŠKOZENÍ ŽP BY SE MĚLO ŘEŠIT?

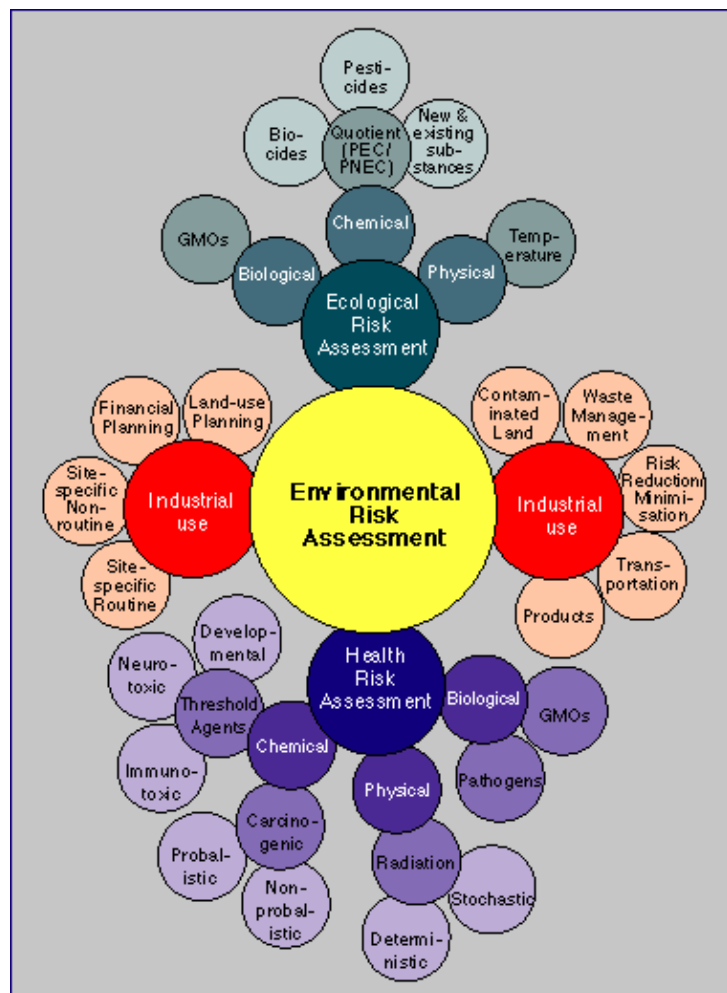
(VE SMYSLU OHROŽENÍ BIODIVERZITY)

1. revitalizace vodních toků/vkládání přirozenějších biotopů do městských sídlišť
2. druhová rozmanitost lesů/Orlické hory
3. znečištění ovzduší (elektr/chem)
4. druhová rozmanitost na poli
5. vytvoření umělých mokřadů
6. zadržování vody/travní porosty
7. zeleň ve městech
8. zatravnění polí
9. komplexní řešení městského prostředí
10. obnova lesů po kůrovcové kalamitě
11. redukce skládek

Typologie rizik

D = Driving force

Socio economic developments or situations that lead to a pressure. This is a basic cause of the environmental problem



- 1/ fyzikální
- 2/ chemické
- 3/ biologické

TYPOLOGIE STRESORŮ

1) Fyzikální

- záření - ionizující
 - UV
 - světelné znečištění
- pevné částice - prach v ovzduší
 - plaveniny/zákal ve vodním sloupci
- morfologické změny habitatů (těžba dřeva, nerostných surovin, rozdělení habitatu stavbou, regulace vodních toků, snížení pestrosti krajinných prvků)

TYPOLOGIE STRESORŮ

2) Chemické

- plyny
- rozpuštěné látky

TYPOLOGIE STRESORŮ

3) Biologické

- invaze
- zavlečení
- rekolonizace
- reintrodukce
- exploatace (vylovení zvěře, ryb jako spouštěč dalších biologických procesů)
- manipulace v nádržích (fytoplankton – zooplankton – planktonožravé ryby – dravé ryby)

Drivers-Pressures-State-Impact-Response (DPSIR)

DPSIR je rozšířením starší **PSR** metody, jejíž název je odvozen z počátečních písmen „Pressure“ „State“ a „Response“, jež vytvořila organizace OECD.

- metoda pro zkoumání vztahů příčin a následků působení určitých faktorů (vztah společnosti a prostředí)

Metodu DPSIR vytvořila organizace EEA (Evropská agentura pro životní prostředí) v roce 1995.

- bývá využívána ve spojení s ochranou životního prostředí, vlivem člověka na životní prostředí, green managementem, biodiverzitou a udržitelností cestovního ruchu

Drivers-Pressures-State-Impact-Response (DPSIR)

This framework has been adopted by the European Environment Agency. The components of this model are:

Driving forces: e.g. industry, tourism, economic growth

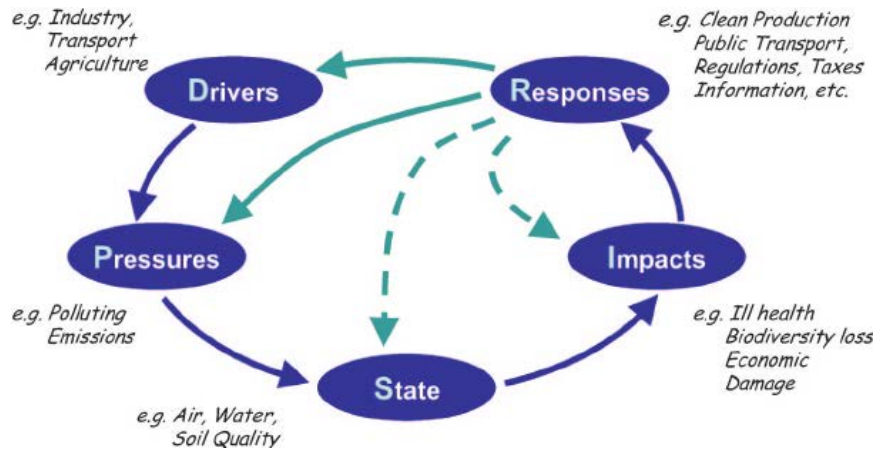
Pressures: e.g. pollution, land-use change, population growth

States : e.g. water quality, soil quality, air quality, habitat, vegetation

Impacts : e.g. ill public health, habitat fragmentation, economic crisis, environmental damage, biodiversity loss

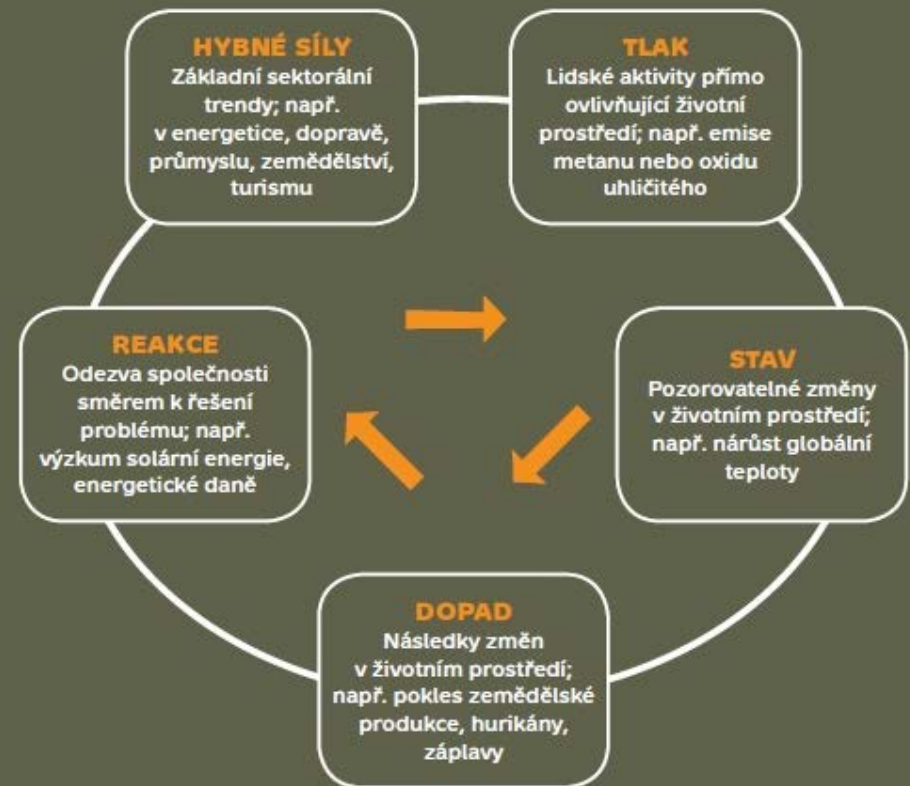
Responses : e.g. taxes, environmental laws

DRIVERS-PRESSURES-STATE-IMPACT-RESPONSE (DPSIR)



<https://rivandipputra.wordpress.com/2017/03/19/dpsir-framework-in-environmental-sciences/>

Obrázek 1 Model DPSIR



POMALIŠOVÁ, Michaela (ed.), 2010. Hodnocení kvality života ve městech se zapojením veřejnosti: (zrcadlo místní udržitelnosti) : praktická příručka pro politiky, zástupce místních úřadů a neziskové organizace k hodnocení kvality života ve městech a obcích České republiky se zapojením veřejnosti

Drivers-Pressures-State-Impact-Response (DPSIR)

Driving forces: e.g. industry, tourism, economic growth

Pressures: e.g. pollution, land-use change, population growth

States : e.g. water quality, soil quality, air quality, habitat, vegetation

Impacts : e.g. ill public health, habitat fragmentation, economic crisis, environmental damage, biodiversity loss

Responses : e.g. taxes, environmental laws

DRIVERS-PRESSURES-STATE-IMPACT-RESPONSE (DPSIR)

S.R. Gari et al. / Ocean & Coastal Management 103 (2015) 63–77

65

Examples of definitional discrepancies.

Reference	Processes					
	akvakultura	urbanizace	invaze druhů	eutrofizace	změna využití půdy	čerpání vody
	Aquaculture	Urbanization	Species invasion	Eutrophication	Land use change	Water extraction
IMPRESS, 2003			Pressure			
Newton et al., 2003				State		
Bidone and Lacerda, 2004		Driver				
MEA, 2005			Driver			
Borja et al., 2006	Driver					Pressure
		Driver	Pressure			
Lin et al., 2007	Pressure	Pressure				Pressure
Spangenberg, 2007				Pressure	Driver	
Haase and Nuissi, 2007					Pressure	
Zaldivar et al., 2008		Driver			Driver	Pressure
Omann et al., 2009					Driver	
Pinto et al., 2013			Driver			Driver
Newton et al., 2014	Driver	Driver	Pressure	State		

Drivers-Pressures-State-Impact-Response (DPSIR)

Drivers, hnací síly: činitelé ze strany firem a lidských společností a změny z nich vycházející.

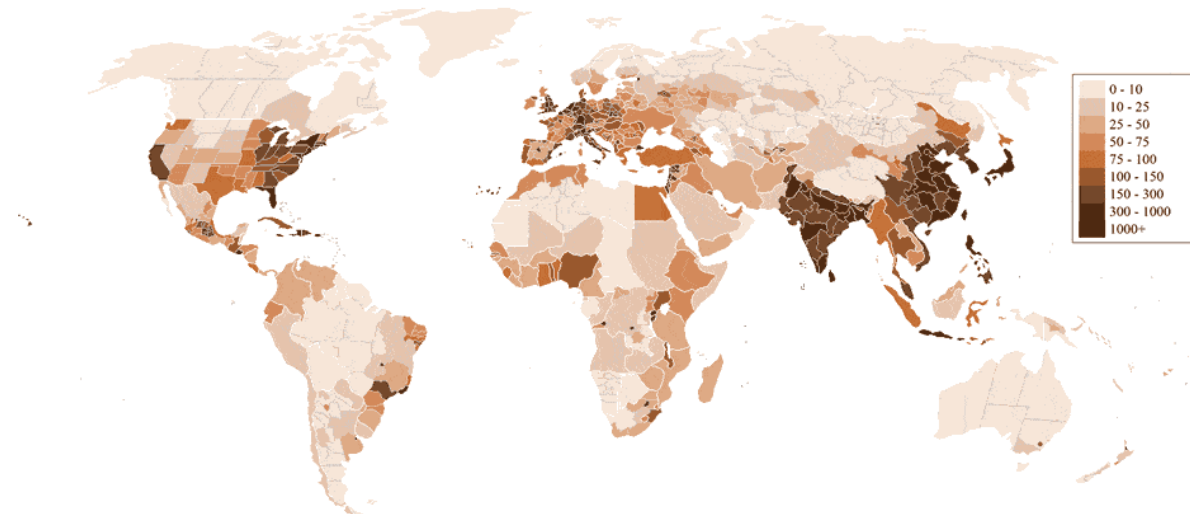
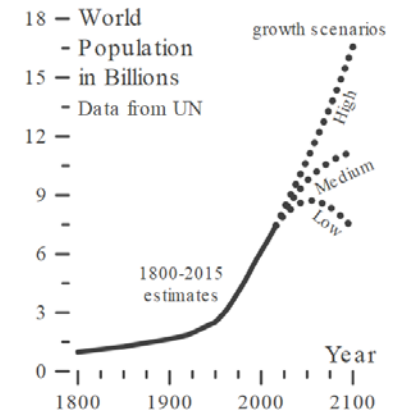
- hnací síly vycházejí z lidských potřeb a jsou příčinou tlaků
- hnací silou může být např. rostoucí energetická náročnost infrastruktury ČR, potřeba luxusního zázemí nebo masový turismus

DPSIR

D = Driving force

Socio economic developments or situations that lead to a pressure. This is a basic cause of the environmental problem

- Population growth
- Overcrowded planet
- Economic situation (e.g. poverty)/economic growth
- Technological development
- Level of education
- Consumer behaviour
- The way people use their wealth
- Increase in consumption
- Water shortage
- Food shortage
- Demand for timber
- Urbanization
- Tourism
- Globalization
- Agricultural demand
- Demand for food / space / energy



Drivers-Pressures-State-Impact-Response (DPSIR)

Pressures, tlaky: jsou výsledkem hnacích sil.

Tlak může být např. emise, hluk, vibrace, světelná záře či produkce odpadu.

DPSIR

P = Pressure

Societal intervention (action) that leads to a change in the State

- Emission of greenhouse gasses
- Habitat disruption
- Destruction of habitat/forests by e.g. cutting trees (logging, deforestation)
- Extract water for irrigation or consumption
- Overexploitation of wildlife (hunting, harvest of non-timber products, fishing)
- Starting wildfires due to human activity
- Drilling for oil or other fossil fuels
- Mining
- Release of invasive species
- Emission of nutrients to the soil by agricultural activities
- Emission of noise by cars or factories
- Building roads in natural areas
- Emission of waste into the natural environment
- Building dams
- Releasing pets with diseases in wildlife
- Deforestation

Drivers-Pressures-State-Impact-Response (DPSIR)

State, stav: aktuální veličiny, které lze změřit nebo posoudit, zda se jejich hodnota změnila.

Např. kvalita ovzduší, kvantita a kvalita povrchové a podzemí vody, fragmentace krajiny, změny ve vodním režimu, v tocích energie, v potravním řetězci, obsah sodíku v půdě, průměrný věk či velikost populace druhů rostlin či zvířat, stejně jako kvalitativní a kvantitativní stav lidské populace.

DPSIR

S = State

The state (condition) of the atmosphere, biosphere, lithosphere or aquasphere (environmental quality).

- Amount of oxygen produced by forests
- Oil and gas resources in national park
- Bad water quality or a change in water quality
- Change in the amount of fresh water present in an area
- Amount of oxygen produced by forests in a given time period in a certain region
- Climate change, like the increase of temperature or change in precipitation amount and precipitation patterns
- Concentration of greenhouse gases in the atmosphere
- Increase of the sea level
- Soil erosion
- Loss of biodiversity
- Lithosphere: decrease in the concentration of minerals
- Change in the size of natural areas
- Forest degradation
- Change in forest cover
- Loss of wilderness areas
- Change in the concentration of pollutants in soil, water or air
- Size and frequency of wildfires
- Change in the landscape structure
- Stream sedimentation
- Change in food chain interactions
- Flooding
- Decrease or increase in water discharge via the river
- Windstorms
- Decrease in fish populations
- Extinction of species
- Decrease in forest cover
- Change in disease transmission
- Loss in tropical forests
- Bioaccumulation of pollutants
- Drop in groundwater level

Drivers-Pressures-State-Impact-Response (DPSIR)

Impacts, dopady: způsobené hnacími silami a tlaky.

Dopady působí na způsob, možnosti a kvalitu života živočišných a rostlinných druhů a lidské populace.

Příkladem dopadů je např. zmenšující se plocha teritorií rostlin a živočichů, kontaminace jejich habitatů, snižování dostupnosti a rozmanitosti potravy, zvyšující se výskyt invazivních druhů, snižující se odolnost člověka (díky větší izolovanosti od přírodního prostředí, kontaminované potravě a narušenému biorytmu atd.) – tedy dopad na zemědělství, rybářství, lesnictví, vodní hospodářství, lékařství, potravinářství.

DPSIR

I = Impact

The societal impact of a change in the State. Ecological impact is also possible but not preferred.

- Economic damage or health impacts due to flooding
- Less freshwater available for drinking or irrigation
- Reduced availability of ecosystem services
- Decrease in pollination of agricultural crops
- Decrease in fish catches
- Increase in irrigation to prevent drought damage
- Increased concentration of toxins in mother milk causing health problems
- Poverty
- Decrease in availability of nutrients for agricultural production
- Unequal availability of water resources causing water scarcity, loss of productivity, social unrest or an increase in water prices
- Increase of social conflicts (e.g., political conflicts or wars)
- Health impact due to consuming polluted water, animals, plants or by breathing in polluted air
- Loss or an increase of agricultural production
- Loss of agricultural productivity
- Decrease in income
- Damage to properties due to extreme climate events

Drivers-Pressures-State-Impact-Response (DPSIR)

Response, odezva: reakce společnosti na dopady.

Obvykle mívá podobu vyhlášek, strategií, koncepcí, inovací, zákonů či regulací až restrikcí.

Jejím účelem je zmírnění, nahrazení, zlepšení, vyrovnání, adaptace nebo i prevence dalších tlaků.

Příkladem může být zákaz vjezdu automobilů do určité lokality, vyhlášení chráněného území, podpora recyklace odpadů, finanční podpory udržitelných projektů, využívání alternativních zdrojů energie či realizace ekologického zemědělství.

DPSIR

R = Response

A societal response that feeds back on the Driving force, the Pressures, the State or Impact. It usually offers some possible solutions

- Management of land use
- Education people to change their mentality or their consumption patterns.
- Educate people on the importance of biodiversity and of the protection of the environment.
- Make and implement laws to protect e.g. water quality or biodiversity.
- Human population control (e.g., birth control)
- Subsidies on green technologies to reduce the emission of greenhouse gases.
- Reuse resources
- Stimulate public transport to reduce car use and emission of pollutants and greenhouse gases.
- Develop and stimulate the development and implementation of green technologies for transport and energy production.
- Creating more protected areas and connecting them.
- Giving microcredits to farmers to allow them to stimulate agricultural production.
- Subsidizing planting forests on agricultural land.
- Educate people on the value of nature and the environment.
- Promote lower impact land uses close to natural areas or nature reserves.
- Enforcement of biodiversity protection or restoration policy.
- Create governmental community in each country that is responsible for forest management and protection.
- Patrolling against illegal poaching.
- Reuse waste water.
- Decrease consumption of energy and goods.

hnací síly (Drivers)

Narůstající požadavky na komfortní infrastrukturu cestovního ruchu, zejména zázemí pro zimní sporty, rekreační zařízení a ubytovací kapacity.

Rozrůstající se aktivity cestovního ruchu, zejména adrenalinových a zážitkových aktivit, jako je např. terénní cyklistika a turistika nebo paragliding.



Foto: Tomáš Novotný

tlaky (Pressures)

Vznik emisí, nárůst světelného znečištění, např. v oblastech lázeňských domů v Lázních Jeseník a Karlově Studánce, hotelů, sjezdovek a vleků.

- zatěžování komplexu klimaxových smrčín způsobené kontaminací půdy posypovými směsi
- hluk, rušení zvěře a ptactva při rozmnožování, hnízdění a shánění potravy, vytváření paralelních stezek, sešlap půdy, odhazování odpadků, vytváření ohnišť, atd.

stav (Status)

Světelné znečištění nad sjezdovkami, eroze půdy, snížení biodiverzity, množství paralelních stezek a zkratk

– fragmentace krajiny, porušování pravidel CHKO a maloplošných chráněných území a změna krajinného rázu zástavbou

dopady (Impacts)

Ústup živočišných druhů z jejich přirozených útočišť (habitatů), vliv na hnízdění ptactva (např. rušení sokola stěhovavého během hnízdění nebo porušení hnízd pěvušky lindušky horské účastníky paraglidingu).

Pošlap přirozeně rostoucích rostlin (např. hvězdnice alpské ohrožené neopatrnými horolezci, turisty pošlapané zvonky jesenické nebo lipnice jesenická), snížení rozsahu přírodních ploch s původní faunou a florou, snížená atraktivita území CHKO pro ekoturismus, geoturismus atd.

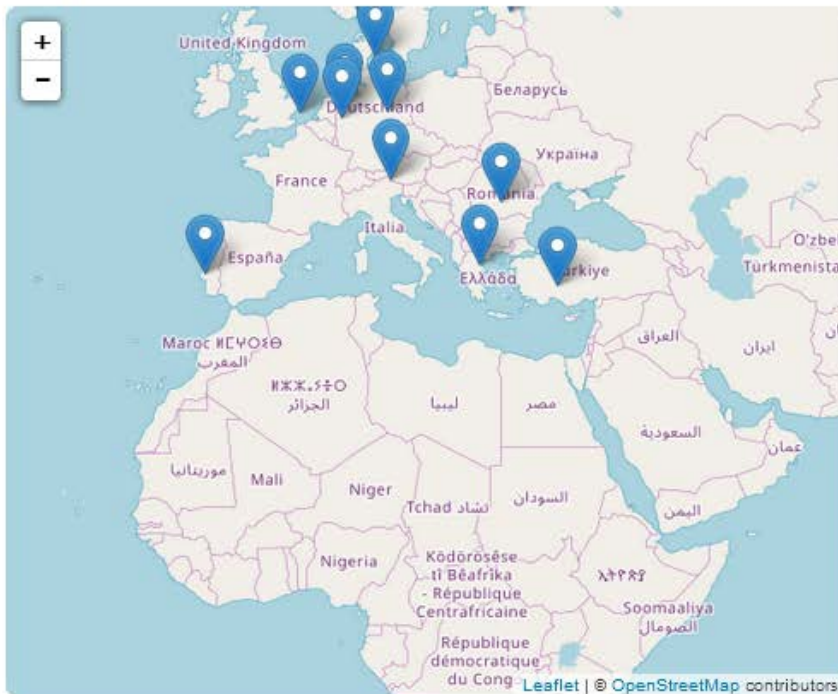


odezva (Response)

- Stavba ochranného dřevěného zábradlí kolem ohrožených přírodních úkazů (např. okolo tzv. mrazových kopečků na vrcholu Keprníku, položení chodníku z dřevěných prken (např. Rejvív). Vytyčení informačních tabulí, ukazující na ohrožené druhy, chráněnou oblast a zakazující pohyb mimo vyznačené stezky. Stavba dřevěných a nouzových přístřešků ze strany LČR (Obří Skály, Alfrédka, Pod Zelenými kameny a další).
- Edukace a osvěta návštěvníků pomocí informačních tabulích, zastavení naučných stezek, sankcionování terénními pracovníky.
- Návrh přetvořit CHKO nebo její část na národní park.

DPSIR - Případová studie povodí řeky Ruhr

Map



Pressures (clear)

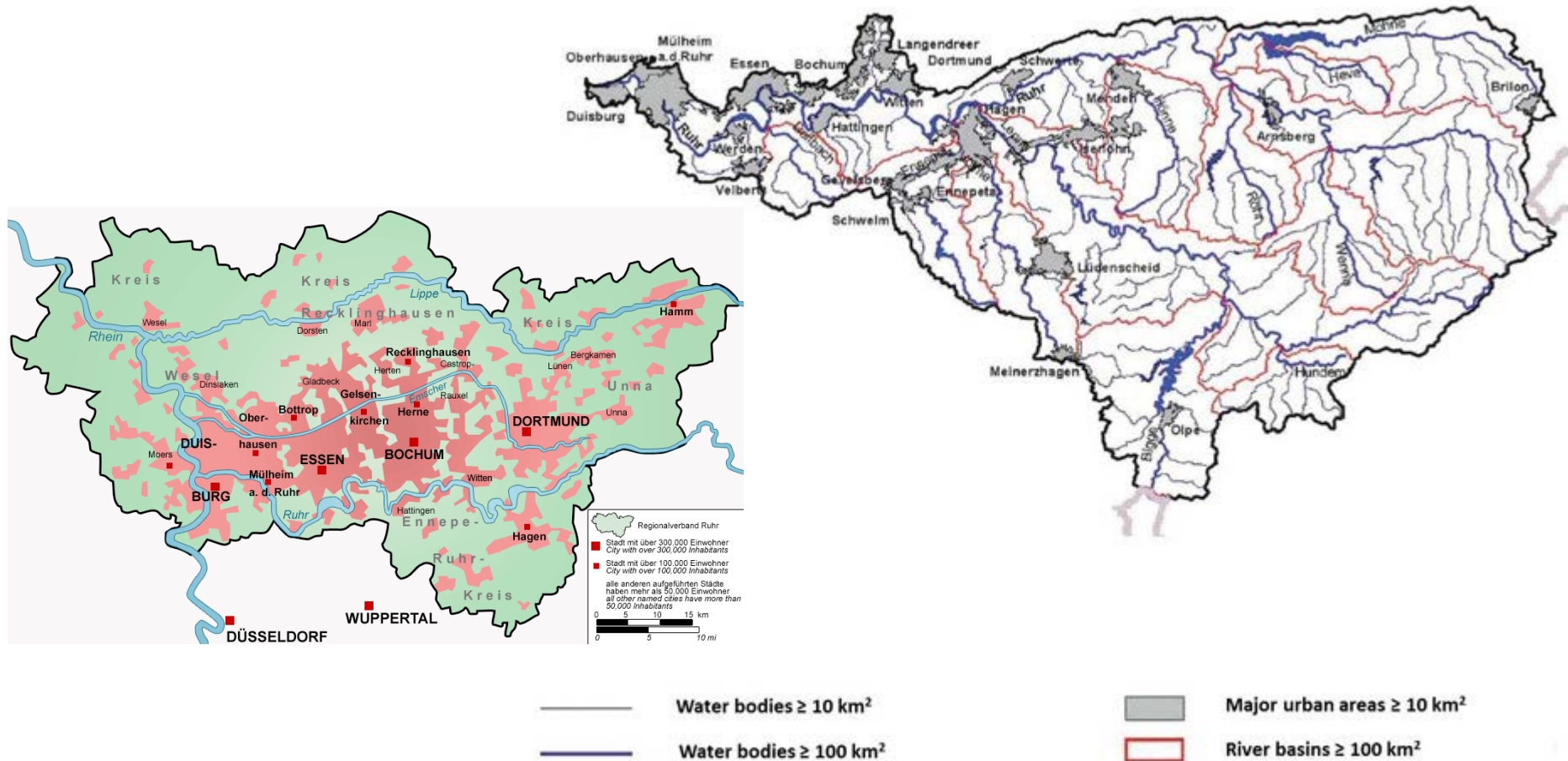
- Abstraction/Flow Diversion
- Acidified water chemistry
- Change in thermal regime
- Dams, barriers and locks
- Diffuse pressures
- Hydrological alteration
- Physical alteration of channel/bed/riparian area/shore
- Point pollution

Results

- Ruhr:** River basin - Germany
- Pinios:** River basin - Greece
- Võrtsjärv:** Lake - Estonia
- Lower Danube:** River basin - Romania
- Beyşehir:** Lake - Turkey
- Sorraia:** River basin - Portugal
- Odense:** River basin - Denmark
- Drava:** River basin - Austria
- Regge and Dinkel:** River basin - The Netherlands
- Thames:** River basin - United Kingdom
- Elbe, Havel, Saale:** River basin - Germany
- Vansjø-Hobøl:** River/lake basin - Norway
- Otra:** River - Norway

MARS project case studies

DPSIR - Případová studie povodí řeky Ruhr



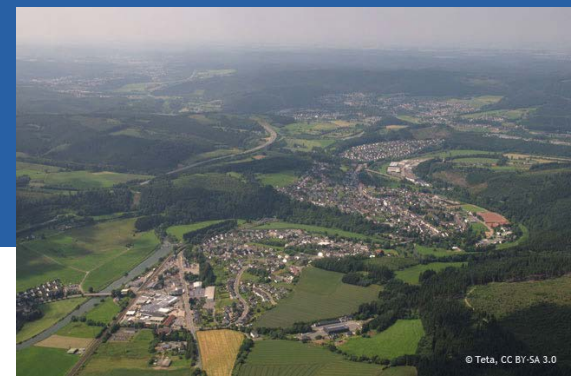
Urban areas modified after MUNLV 2005



Porúří

- hustě obydlená oblast
- velký počet původně průmyslových měst
- jádrová oblast rýnsko-ruhrské konurbace (12 mil. obyvatel)
- rozsáhlý komplex průmyslově využitě krajiny, obývané 5,3 miliony obyvatel
- pátá největší metropolitní oblast v Evropě
- města v regionu začala významně růst během průmyslové revoluce, přičemž jejich ekonomika byla založena na těžbě uhlí a hutnictví
- od 60. let začala poptávka po uhlí pomalu klesat, region procházel strukturálními změnami a větší průmyslovou diverzifikací, založenou na přesunu od těžkého průmyslu na hi-tech obory a služby

DPSIR - Případová studie povodí řeky Ruhr



Water management issues

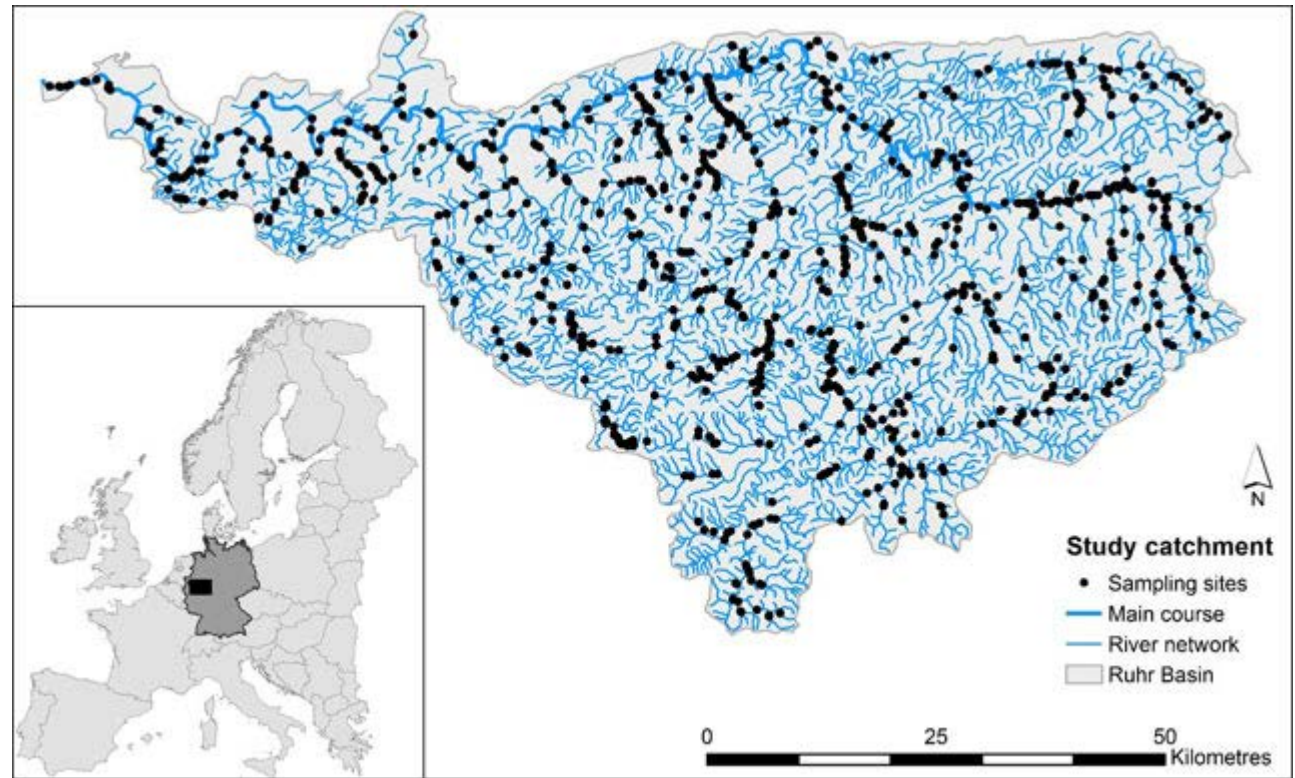
The River Ruhr flows for over 200 km through forest-dominated landscapes in the Central German Uplands to meet the River Rhine at Duisburg. Almost half of the 243 water bodies in the Ruhr Basin have poor-to-bad **ecological status**, according to Water Framework Directive assessments undertaken by the North Rhine-Westphalia State Environment Agency (19% of waterbodies rated bad, 24% poor). Less than 1% of the water bodies have high ecological status, whilst only 17% are rated as good and 39% as moderate.

Poor ecological status in water bodies across the Ruhr Basin is largely caused by two human pressures on the environment: **physical modification** of water bodies and **diffuse and point source pollution**.

Water bodies in **urban** and **industrial** areas of the basin such as Essen have frequently been straightened and deepened, and their banks and beds encased in concrete. The ecological connectivity and natural flows of many water bodies have been significantly reduced through the construction of barriers such as weirs and dams, whilst the operation of hydropower projects and related reservoirs has changed the hydrological characteristics of others.

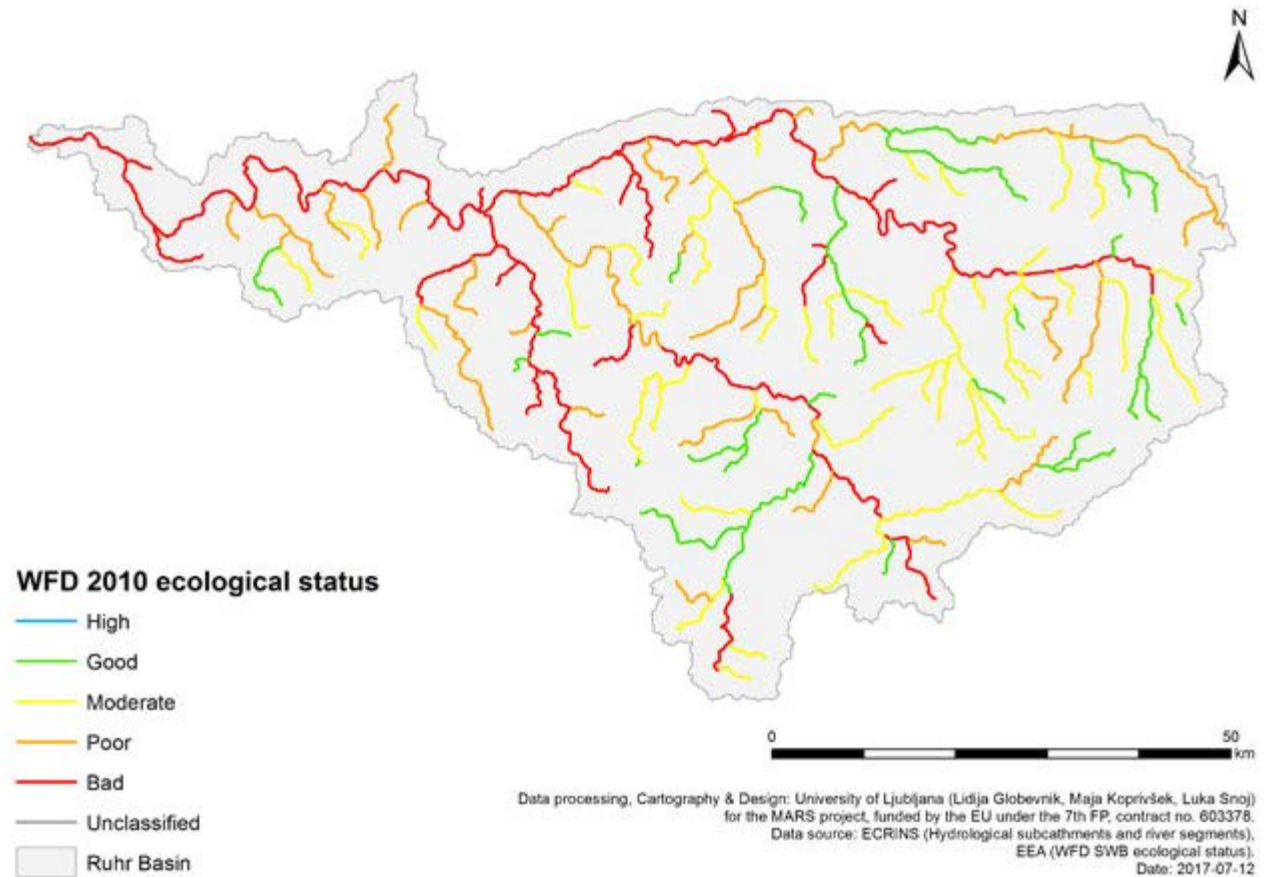
Diffuse pressures of nutrients and chemicals from fertilisers and pesticides used in **intensive agricultural practices** in the lowland regions of the Ruhr Basin can significantly impact aquatic ecosystems, for example by causing eutrophication and harmful algal blooms. Similarly, wastewater from urban and industrial areas of the Ruhr Basin can contain a multitude of **chemicals, microplastics, medicines and toxins** potentially harmful to aquatic life if transmitted into water bodies.

DPSIR - Případová studie povodí řeky Ruhr



Ecological sampling points in the Ruhr Basin

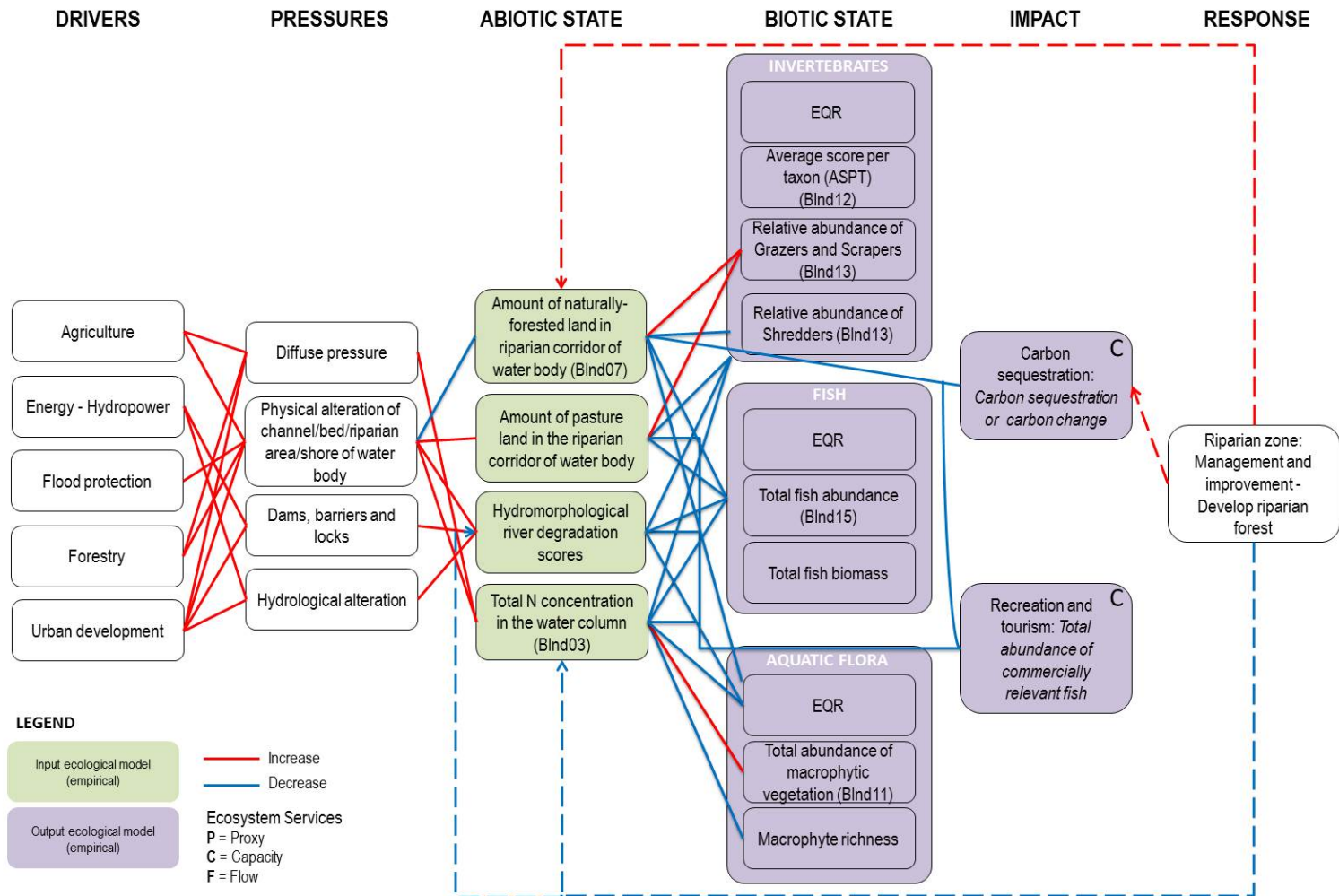
DPSIR - Případová studie povodí řeky Ruhr



Ruhr ecological status 2010

DPSIR - Případová studie povodí řeky Ruhr

DPSIR model for the Ruhr Basin



DPSIR - Případová studie povodí řeky Ruhr



Reach 'Große Schmalenau' with typical sequence of calm pools and gravel banks with quickly-flowing water

<http://fis.freshwatertools.eu/index.php/ruhr.html>



Benthic invertebrate
(*Perla marginata*)



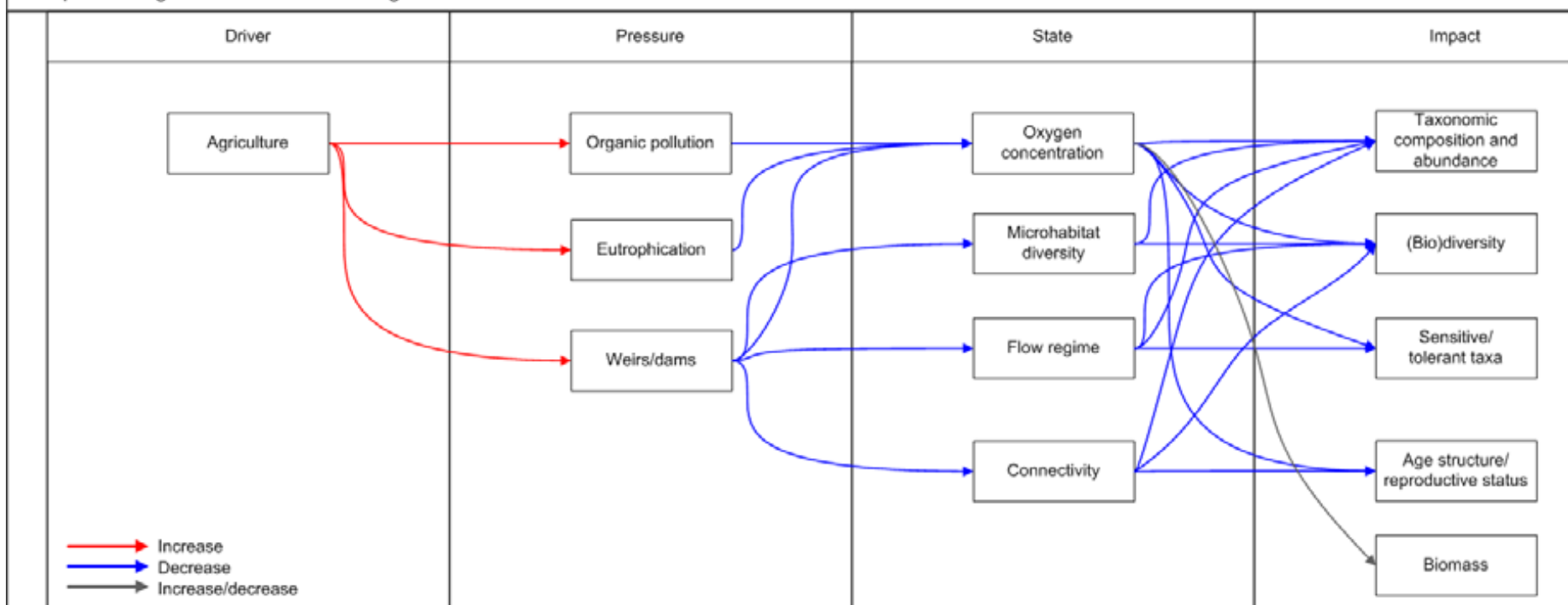
Brown trout

Key findings

- The status of invertebrate, fish and aquatic plant populations in the Ruhr Basin is strongly influenced by habitat availability, particularly the quality of river bed structure.
- Catchment afforestation is projected to cause valuable carbon sequestration and significant increases to the ecological status of basin water bodies.
- Multiple stressor interactions were not detected in the basin, so management should focus on individual, dominant stressors.

DPSIR – vliv zemědělství

Example R00: Agricultural land use and degradation.



DPSIR - Případová studie Dianchi Lake

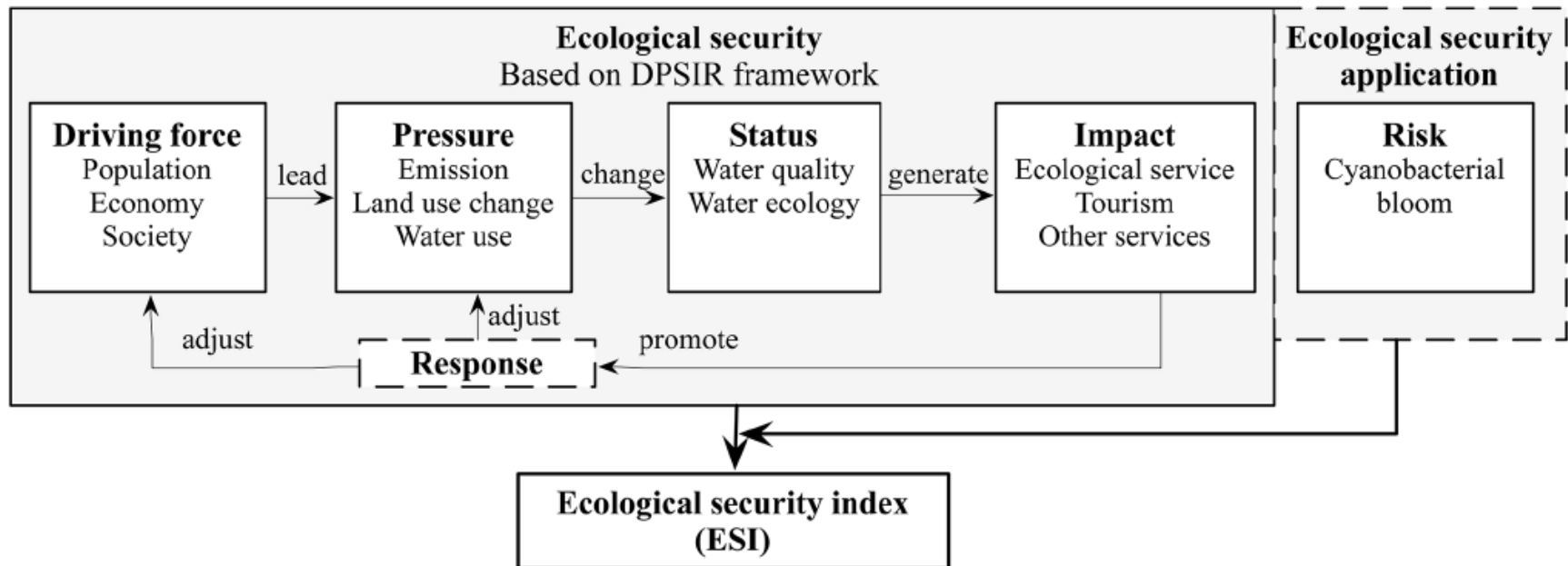
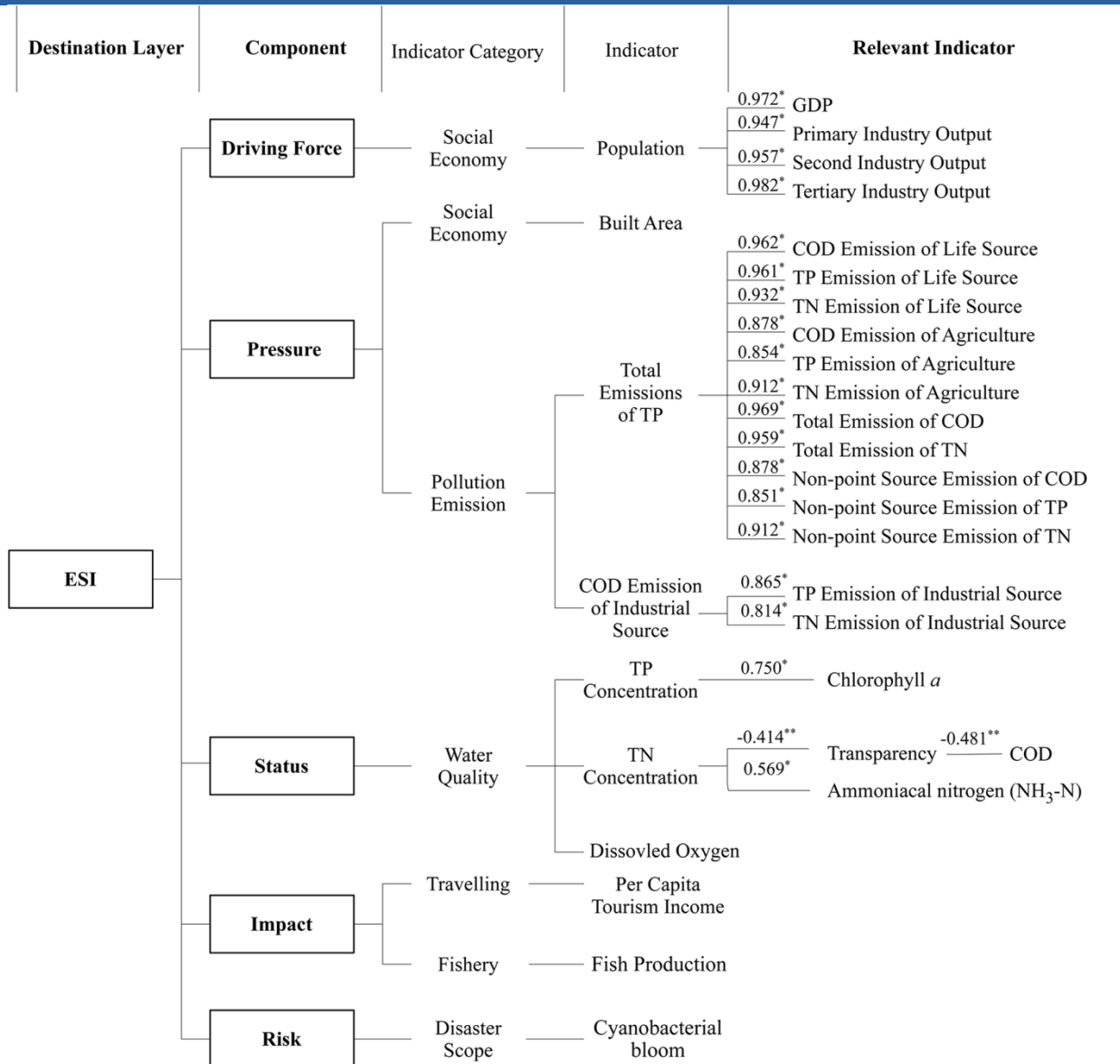


Fig 1. Conceptual model and evaluation method of ecological security assessment.

DPSIR - Případová studie Dianchi Lake

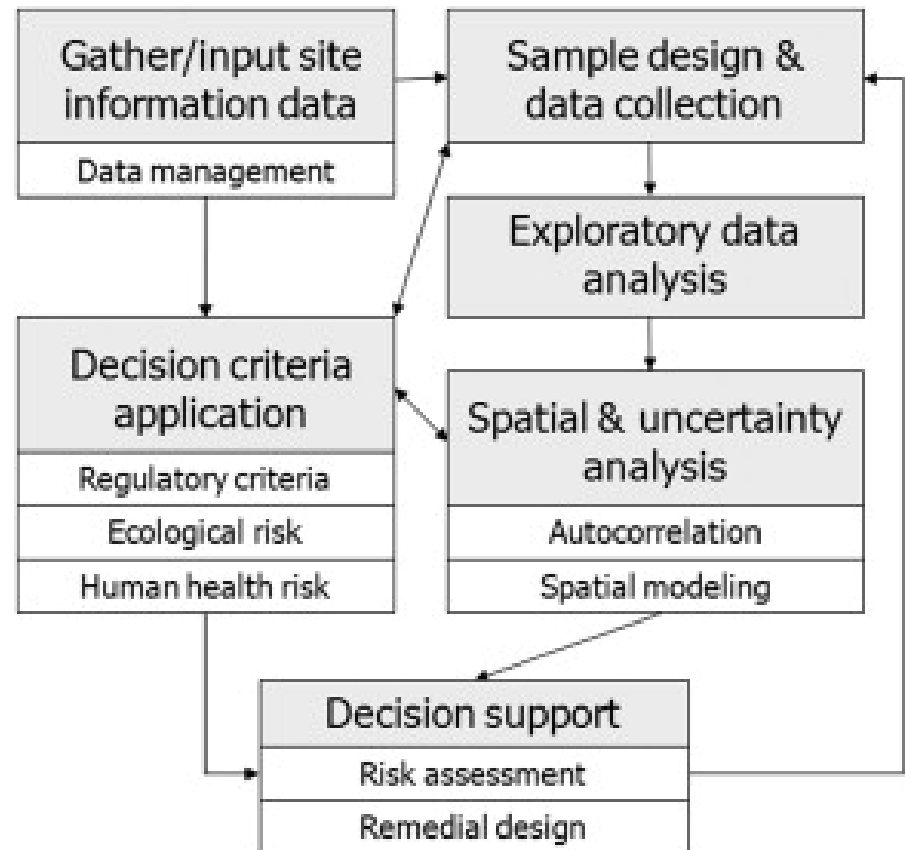


Citation: Wang Z, Zhou J, Loaiciga H, Guo H, Hong S (2015) A DPSIR Model for Ecological Security Assessment through Indicator Screening: A Case Study at Dianchi Lake in China. PLoS ONE 10(6): e0131732. doi:10.1371/journal.pone.0131732

Systémy podpory rozhodování

Decision support systems

Prioritizace rizik



Environmental Modelling & Software 26 (2011) 751–760

Contents lists available at ScienceDirect

Environmental Modelling & Software

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envsoft





An environmental decision support system for spatial assessment and selective remediation

Robert N. Stewart ^{a,b}, S. Thomas Purucker ^{c,*}


Projekt ALARM

<http://www.alarmproject.net/>




ALARM Assessing **L**arge scale **R**isks for biodiversity with tested **M**ethods

SIXTH FRAMEWORK PROGRAMME, SUB-PRIORITY 6.3



Sustainable Development, Global Change and Ecosystems



GENERAL
Start
News
Objectives
Summary
Project Structure
Partners
Countries
Fieldsite Network
RAT
Results
ALARM climate data
Publications
Conferences
Training
Jobs
LINKS
Biodiversity links
CONTACT
General
Chief editor
Webmaster
Login