

Environmentální rizika biodiverzity

Z5151



GEOGRAFICKÝ ÚSTAV
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA MU

Mgr. Karel Brabec, Ph.D.

brabec@sci.muni.cz

Změny biotopů a chemické vlivy



SYLABUS

- 1) Úvod (struktura ekosystémů, biologická diverzita, ekologické procesy)
- 2) Biodiverzita – teorie, charakteristiky, řídicí faktory
- 3) Biodiverzita – časo-prostorové aspekty
- 4) Environmentální rizika (typologie); schéma DPSIR (Řídicí faktory, Tlaky, Stav, Dopady, Odezvy)
- 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

BIODIVERZITA A LIDSKÁ ČINNOST

- **přeměny a degradace habitatů**
- fragmentace habitatů
- změny klimatu
- zemědělské hospodaření
- **znečišťování**

STRATEGIE OCHRANY BIODIVERZITY

Biodiversity Strategy

- to halt the **loss of biodiversity** and ecosystem services in the EU and help stop global biodiversity loss by 2020

Nature and biodiversity law

- The Birds and Habitats Directives are the pillars of our nature legislation. New laws now tackle specific issues such as **invasive** alien species.

Species protection

- We aim to **protect** all animal and plant species facing particular threats in Europe and work with CITES to fight illegal wildlife trade across the world.

STRATEGIE OCHRANY BIODIVERZITY

Knowledge and data

- Tap into our resources for reporting, databases, maps and publications.

Natura 2000

- The world's largest network of protected areas, it offers a haven to Europe's most valuable and threatened species and habitats.

Green infrastructure

- The EU promotes nature-based solutions as a cost-effective alternative to traditional infrastructure. It's good for society, the economy and the environment.

OCHRANA BIOTOPŮ

Natura 2000 je soustava chráněných území, které vytvářejí na svém území podle jednotných principů všechny státy Evropské unie.

Cílem této soustavy je zabezpečit ochranu těch druhů živočichů, rostlin a typů přírodních stanovišť, které jsou z evropského pohledu **nejcennější, nejvíce ohrožené, vzácné či omezené svým výskytem** jen na určitou oblast (endemické).

- 1) směrnice 2009/147/ES (nahradila směrnicí 79/409/EHS), o ochraně volně žijících ptáků („směrnice o ptácích“)
- 2) směrnice 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin („směrnice o stanovištích“)

Požadavky obou směrnic jsou implementovány do národní legislativy zejména prostřednictvím zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

SMĚRNICE „O STANOVIŠTÍCH“ (92/43/EHS)

Cíle

- cílem této směrnice je přispět k zajištění **biologické rozmanitosti** prostřednictvím **ochrany přírodních stanovišť a volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin** na evropském území členských států, na které se vztahuje Smlouva
- cílem opatření přijímaných na základě této směrnice je **zachování nebo obnova příznivého stavu z hlediska ochrany u přírodních stanovišť a u druhů volně žijících živočichů a planěrostoucích rostlin** v zájmu Společenství.
- **opatření** přijímaná na základě této směrnice musí brát v úvahu hospodářské, sociální a kulturní požadavky a regionální a místní charakteristiky

OCHRANA BIOTOPŮ

Směrnice ve svých přílohách vyjmenovávají, pro které **druhy rostlin, živočichů a typy přírodních stanovišť** mají být lokality soustavy Natura 2000 vymezeny.

Tyto druhy či typy přírodních stanovišť mohou být označené jako "**prioritní**" (hvězdička před názvem). Pro prioritní druhy a typy přírodních stanovišť platí **přísnější kritéria ochrany** než pro ostatní, neprioritní.

Na základě **směrnice o ptácích** jsou vyhlášovány **ptačí oblasti** – PO za účelem ochrany ptáků (angl. Special Protection Areas – SPA)

a podle **směrnice o stanovištích evropsky významné lokality** – EVL za účelem ochrany přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (angl. Sites of Community Importance – SCI).

Dohromady ptačí oblasti a evropsky významné lokality tvoří soustavu chráněných území Natura 2000.

OCHRANA BIOTOPŮ

Protože v rámci soustavy Natura 2000 jsou chráněny druhy a stanoviště, které jsou v naší přírodě přítomny jen díky **lidské činnosti**, není cílem v těchto chráněných územích zcela vyloučit vliv člověka. Naopak, vhodný **management** těchto lokalit je nutný pro jejich udržení.

Zakázány jsou jen takové činnosti, které mají **negativní vliv**. Ovšem veškeré plány a projekty, které nějakým způsobem mohou významně ovlivnit ptačí oblasti nebo evropsky významné lokality, podléhají samostatnému posuzování vlivů projektů z hlediska zachování předmětu ochrany.

Vytvoření soustavy Natura 2000 se tak dotkne především vlastníků a uživatelů pozemků, obcí, zájmových organizací a skupin.

SMĚRNICE „O STANOVIŠTÍCH“ (92/43/EHS)

definice

- **ochrana** - rozumí všechna opatření, která jsou potřebná pro zachování nebo obnovu přírodních stanovišť a populací volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin v příznivém stavu z hlediska jejich ochrany podle definice pod písmeny e) a i)
- **přírodní stanoviště** - rozumí přírodní nebo přírodě blízká suchozemská nebo vodní oblast vymezená zeměpisnými, abiotickými a biotickými znaky
- **typy přírodních stanovišť** v zájmu Společenství rozumí ty typy přírodních stanovišť na území uvedeném v článku 2, které:
 - i/ jsou ve svém přirozeném areálu rozšíření ohroženy vymizením;
nebo
 - ii/ mají malý přirozený areál rozšíření v důsledku svého ústupu nebo již beztak omezeného výskytu;
nebo
 - iii/ představují výjimečné příklady jedné nebo více z následujících pěti biogeografických oblastí: alpské, atlantské, boreální, kontinentální, makaronéské a středomořské

SMĚRNICE „O STANOVIŠTÍCH“ (92/43/EHS)

definice

- **prioritní typy přírodních stanovišť** rozumí typy přírodních stanovišť ohrožené vymizením, které se vyskytují na území uvedeném v článku 2 a za jejichž ochranu má Společenství zvláštní odpovědnost vzhledem k podílu jejich přirozeného areálu rozšíření na území uvedeném v článku 2; tyto prioritní typy přírodních stanovišť jsou v příloze I označeny hvězdičkou (*)
- **stav přírodního stanoviště** z hlediska ochrany rozumí souhrn vlivů, které působí na přírodní stanoviště a na jeho typické druhy, jež mohou ovlivnit jeho dlouhodobé přirozené rozšíření, strukturu a funkce, jakož i dlouhodobé přežívání jeho typických druhů na území uvedeném v článku 2
- **stav přírodního stanoviště** z hlediska ochrany se považuje za „**příznivý**“, pokud:
 - jeho přirozený areál rozšíření a plochy, které v rámci tohoto areálu pokrývá, jsou stabilní nebo se zvětšují a
 - specifická struktura a funkce, které jsou nezbytné pro jeho dlouhodobé zachování, existují a budou pravděpodobně v dohledné době i nadále existovat a
 - stav jeho typických druhů z hlediska ochrany je podle definice uvedené pod písmenem i) příznivý

SMĚRNICE „O OCHRANĚ VOLNĚ ŽIJÍCÍCH PTÁKŮ“ (2009/147/ES)

- početnost velkého množství druhů volně žijících ptáků přirozeně se vyskytujících na evropském území členských států klesá. Tento pokles představuje vážnou hrozbu pro ochranu přírodního prostředí, především protože takový vývoj ohrožuje biologickou rovnováhu.
- převážně stěhovavé druhy: tvoří společné dědictví a jejich účinná ochrana je typickým problémem životního prostředí překračujícím hranice státu, který vyžaduje společnou odpovědnost
- zachování, udržování nebo obnova dostatečné rozmanitosti a rozlohy stanovišť jsou pro ochranu všech druhů ptáků nezbytné
- chrana, uchování a obnova biotopů a stanovišť bude zahrnovat zejména následující opatření:
 - zřizování chráněných území
 - udržování a péči v souladu s ekologickými potřebami stanovišť uvnitř chráněných území i mimo ně
 - obnovu zničených biotopů
 - vytváření biotopů

KATALOG BIOTOPŮ

Katalog biotopů České republiky vznikl jako základní podklad pro vytvoření dvou evropských soustav chráněných území, zvaných Natura 2000 a Smaragd, v České republice. Jedním z hlavních kritérií pro zřizování určitého území do těchto soustav je přítomnost vybraných biotopů (tzv. typů přírodních stanovišť), tedy prostředí přirozeného výskytu rostlin a živočichů. Vytváření soustavy Natura 2000 je předepsáno směrnicemi Evropské unie, a proto je na území České republiky nutno podrobně zmapovat a dokumentovat biotopy ještě před vstupem do Unie. Soustava Smaragd je naopak organizována Radou Evropy a zahrnuje i státy mimo Evropskou unii.

Tato kniha vznikla na objednávku Agentury ochrany přírody a krajiny ČR a sestavili ji dvanáct předních odborníků v oblasti klasifikace vegetace z Masarykovy univerzity v Brně a Botanického ústavu AV ČR s přispěním mnoha dalších spolupracovníků. V naší literatuře se tak vůbec poprvé objevuje publikace s vyčerpávajícím přehledem všech typů přírodního prostředí České republiky, s charakteristikami jejich vegetace, hlavních ekologických faktorů a shrnutím současných znalostí o rozšíření. Podobně jsou zpracovány přehledy na evropské systémy klasifikace biotopů i na systém fytoocenologický, geobio-ocenologický a systém lesnické typologie.

Katalog je sestaven především jako terénní příručka pro mapování biotopů a zdůrazňuje vazby na projekty Natura 2000 a Smaragd. Současně je ale použitelný i jako stručný přehled vegetace České republiky pro středškolské a vysokškolské studenty přírodovědného zaměření nebo jako průvodce Českou přírodou pro každého zjemce a její blíže poznání.

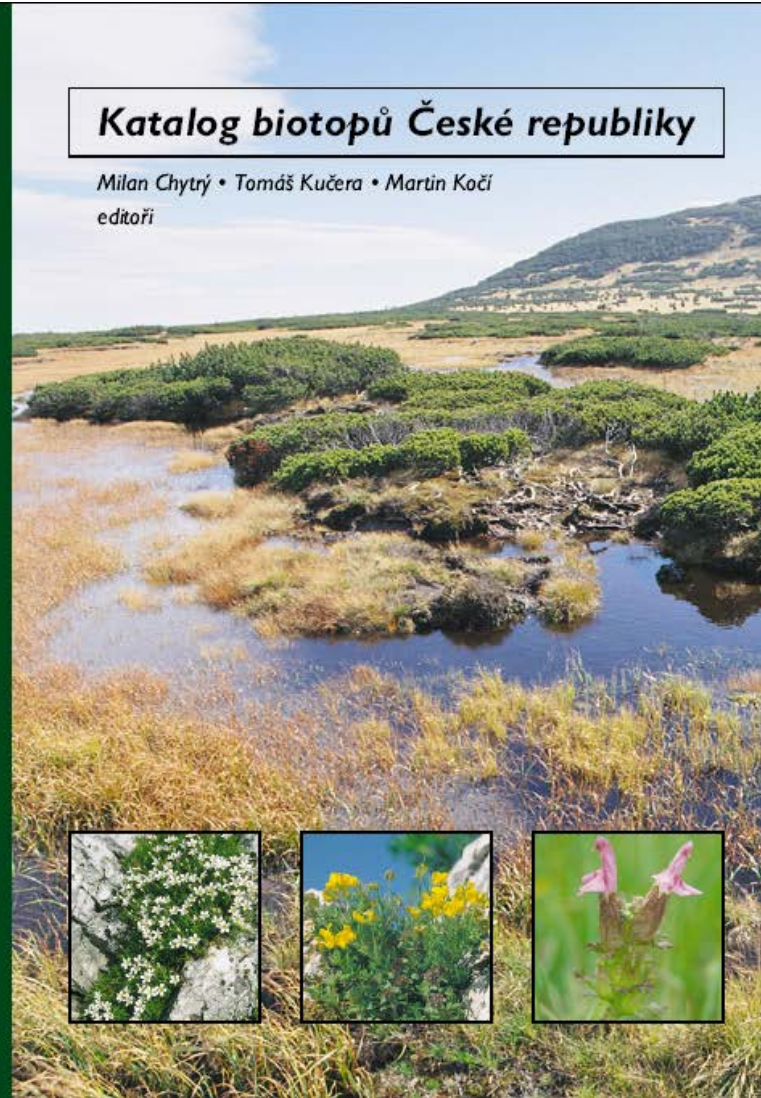
ISBN 80-86064-55-7.



Katalog biotopů České republiky

Katalog biotopů České republiky

Milan Chytrý • Tomáš Kučera • Martin Kočí
editoři



OCHRANA DIVERZITY

Červený seznam IUCN

Červený seznam IUCN eviduje celosvětově téměř 17 tisíc druhů ohrožených vyhynutím. V rámci živočichů je to 21% savců, 12 % ptáků, 31 % plazů, 30 % obojživelníků a 37 % ryb.

Jen v Evropě je to dle evropského červeného seznamu ohroženo 23 % obojživelníků, 19 % plazů, 15 % savců a 13 % ptáků.

www.veronica.cz

PŘÍKLAD: ŽIDOVINÍK NĚMECKÝ



PŘÍKLAD: ŽIDOVINÍK NĚMECKÝ

Ekologie

- velice specifické nároky na stanoviště
- roste na štěrkových a písčitých náplavách na březích potoků a řek. Je to absolutní heliofyt (nesnáší jakýkoli zástin) a tato skutečnost je důležitá i při klíčení semen
- schopnost konkurence vůči jiným rostlinám je téměř nulová



PŘÍKLAD: ŽIDOVINÍK NĚMECKÝ



Evropsky významné lokality v České republice

[Stanoviště z přílohy I.](#)
[Druhy z přílohy II.](#)
[Seznam lokalit](#)
[Odborné podklady](#)
[Vyhledávání](#)



Stanoviště z přílohy I.

→ [Homepage](#)

[Stáhnout](#)

Č.	Kód stanoviště	Název stanoviště (CZ)	Název stanoviště (EN)	Třída stanoviště	Prioritní
1	1340	Vnitrozemské slané louky	Inland salt meadows	Pobřežní a halofytní stanoviště	Ano
2	2330	Otevřené trávníky kontinentálních dun s paličkovcem (Corynephorus) a psinečkem (Agrostis)	Inland dunes with open Corynephorus and Agrostis grasslands	Pobřežní písčné duny a kontinentální duny	Ne
3	3130	Oligotrofní až mezotrofní stojaté vody nížinného až subalpínského stupně kontinentální a alpské oblasti a horských poloh a jiných oblastí, s vegetací tříd Littorelletea uniflorae nebo Isoëto-Nanoioncetea	Oligotrophic to mesotrophic standing waters with vegetation of the Littorelletea uniflorae and/or of the Isoëto-Nanoioncetea	Sladkovodní stanoviště	Ne
4	3140	Tvrdé oligo-mezotrofní vody s bentickou vegetací parožnatek	Hard oligo-mesotrophic waters with benthic vegetation of Chara spp.	Sladkovodní stanoviště	Ne
5	3150	Přirozené eutrofní vodní nádrže s vegetací typu Magnopotamion nebo Hydrocharition	Natural eutrophic lakes with Magnopotamion or Hydrocharition-type vegetation	Sladkovodní stanoviště	Ne
6	3160	Přirozená dystrofní jezera a tůně	Natural dystrophic lakes and ponds	Sladkovodní stanoviště	Ne
7	3220	Alpínské řeky a bylinná vegetace podél jejich břehů	Alpine rivers and the herbaceous vegetation along their banks	Sladkovodní stanoviště	Ne
8	3230	Alpínské řeky a jejich dřevinná vegetace s židoviníkem německým (Myricaria germanica)	Alpine rivers and their ligneous vegetation with Myricaria germanica	Sladkovodní stanoviště	Ne
9	3240	Alpínské řeky a jejich dřevinná vegetace s vrbou žedou (Salix alba)	Alpine rivers and their ligneous vegetation with Salix alba	Sladkovodní stanoviště	Ne

PŘÍKLAD: ŽIDOVINÍK NĚMECKÝ

Stanoviště

3230 - Alpínské řeky a jejich dřevinná vegetace s židovínkem německým (*Myricaria germanica*)

Alpine rivers and their ligneous vegetation with *Myricaria germanica*



Převod na biotopy

Štěrkové náplavy s židovínkem německým (*Myricaria germanica*)

Lokality, ve kterých je stanoviště předmětem ochrany:

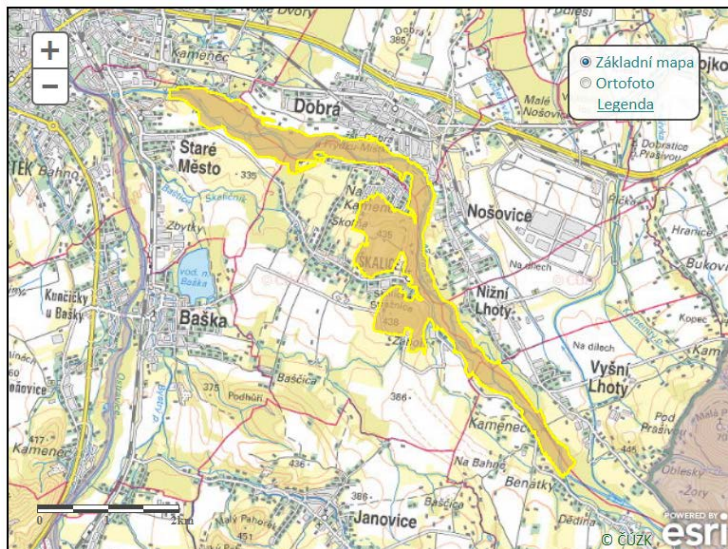
Niva Morávky

Niva řeky Morávky se nachází v blízkosti vesnic Nošovice a Nižní Lhoty.

PŘÍKLAD: ŽIDOVINÍK NĚMECKÝ

Kvalita a význam:

- úsek původního neupraveného toku Morávky - typické divočící a větvičí se štěrkonosné řeky v oblasti západokarpatského flyše - a na něj vázané, tokem vytvářené doprovodné poříční ekosystémy
- území je významné jedním z posledních výskytů kriticky ohroženého druhu židovíníku německého (*Myricaria germanica*)
- na této lokalitě se také vyskytují dvě vzácná sarančata *Tetrix tuerki* a *Chorthippus pullus*. *Tetrix tuerki*, který žije na štěrkových náplavech se v celé ČR vyskytuje pouze na tomto místě



PŘÍKLAD: ŽIDOVINÍK NĚMECKÝ

Zranitelnost:

- Břehy a prosvětlené příbřežní lesní porosty silně zarůstá křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*), méně netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*), které potlačují až likvidují původní rostlinné druhy a některé typy stanovišť. V menší míře se zde vyskytuje také bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*). Zazemnění štěrkových náplavů a šíření křídlatky jsou jednou z příčin ústupu židoviníku německého (*Myricaria germanica*).
- Území je pod značným antropickým tlakem neřízené rekreace, lokálního ukládání odpadu a těžby štěrků.
- Ohrožení současného charakteru vodního toku spočívá ve vodohospodářských úpravách: V jejich důsledku došlo k omezení až zastavení přísunu štěrkových splavenin do území řečiště. Hrazení v povodí Morávky, přehradní hráz a jez ve Vyšních Lhotách natolik narušily pro uchování kvalit řečiště nutný splaveninový režim, že v horní části CHÚ (zejména ochranné pásmo) je tok již úzký a zařízlý do matečné horniny. Tento proces se postupně šíří do vnitřní části CHÚ. Přestože zásoby štěrků v území dosahují snad tisíce m³, na mnoha místech tvoří již jen tenkou vrstvu. Intenzivní, stále probíhající, těžba štěrků má velmi silný negativní dopad na náplavové ekosystémy. Vlivem jezu ve Vyšních Lhotách je snižován průtok v korytě řeky v chráněném území. Výstavbou čistíren odpadních vod v území (např. ČOV Raškovice) může paradoxně dojít k místnímu zhoršení kvality vody řeky Morávky v chráněném území.
- Negativním vlivem může být záměrné zavlékání nepůvodních druhů živočichů. Jsou zde vybudována myslivecká zařízení.

Management

Likvidace invazních druhů rostlin. Zabránění těžbě štěrku.

CHEMICKÉ STRESORY BIODIVERZITY

- přeměny a degradace habitatů
- fragmentace habitatů
- změny klimatu
- zemědělské hospodaření
- **znečišťování**

CHEMICKÉ STRESORY BIODIVERZITY

- narušení ozonové vrstvy – emise freonů
- zvyšující se potřeba produkce potravin – používání umělých hnojiv, pesticidů a dalších chemických látek
- kontaminace prostředí širokým spektrem látek (především perzistentních)
- narušování vztahů mezi organismy (vedlejší účinky insekticidů na opylovače)
- ztráta samočisticí schopnosti vodních toků
- degradace zemědělské půdy

CHEMICKÉ STRESORY BIODIVERZITY

Ekotoxikologie – negativní působení toxikantů na biosystémy

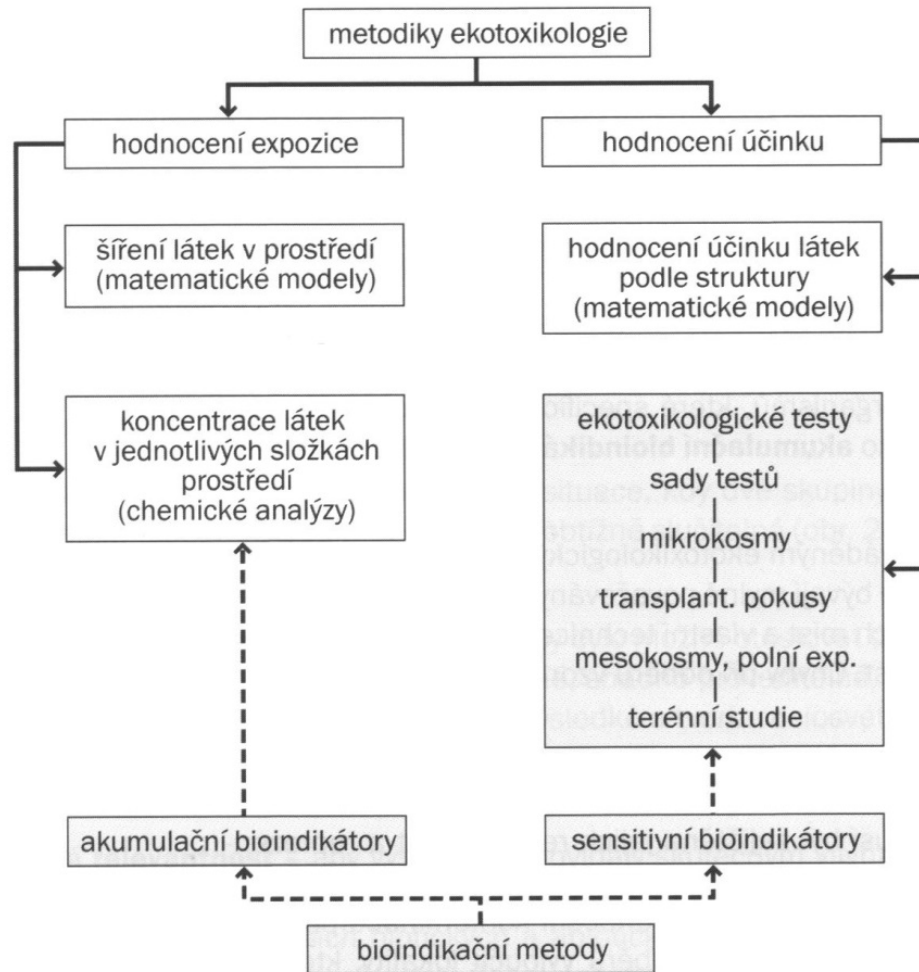
Biosystém – živý systém na libovolném stupni hierarchické biotické organizace

Toxikant – chemická látka nebo směs látek, které mají schopnost vyvolat negativní účinky na biosystém

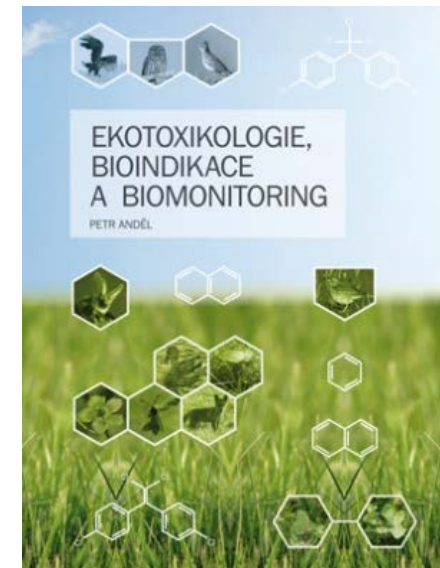
Ekotoxikologie

- prospektivní (prevence znečištění prostředí)
- retrospektivní (hodnocení dopadů činností a aktivit z minulosti)

METODY

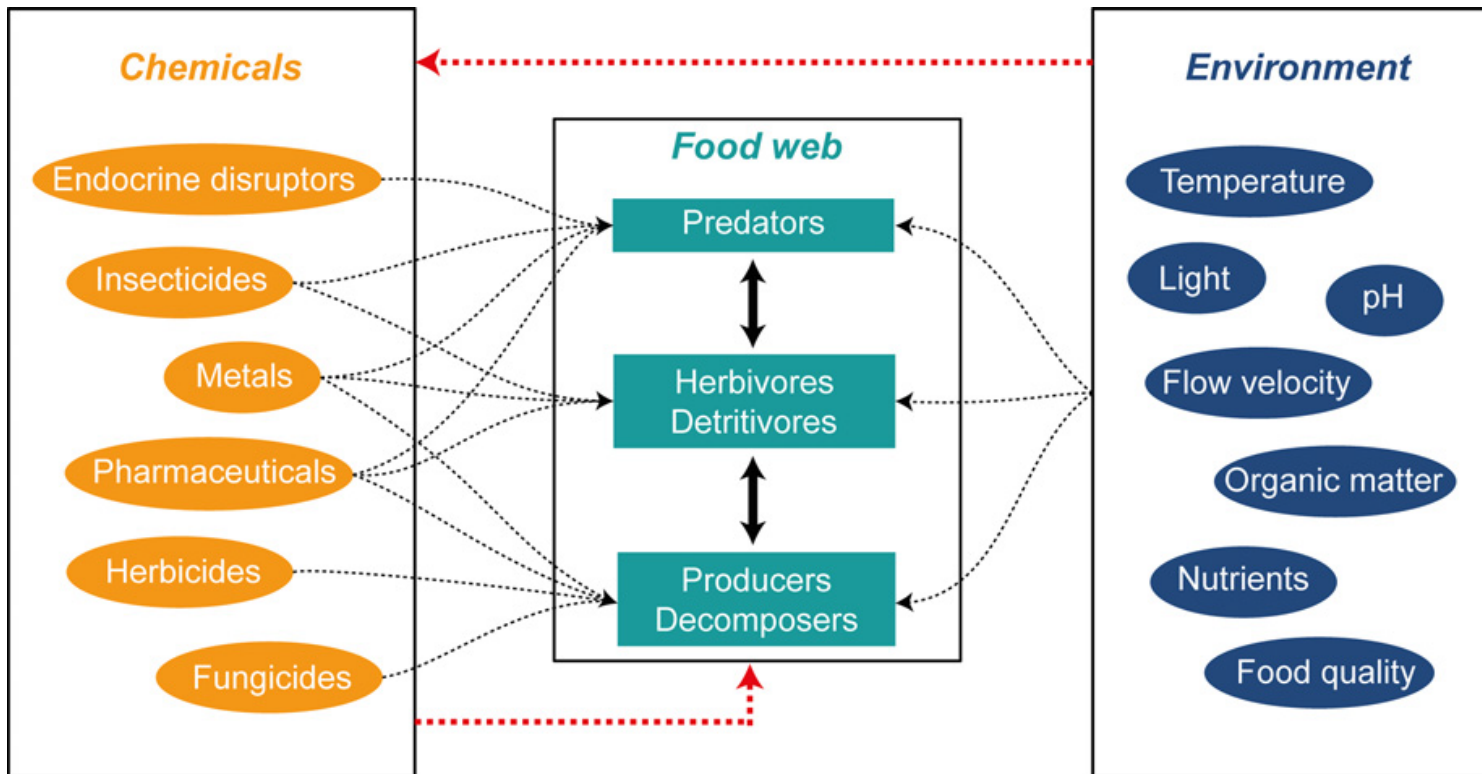


2.1.1 Hodnocení pohybu a přeměn toxikantu v prostředí



EKOTOXIKOLOGIE - EKOLOGIE

- vliv chemických látek na **mezidruhové interakce a potravní sítě**
- účinky **kombinace stresorů**; interakce mezi kontaminanty a faktory prostředí
- účinky chemické kontaminace na **ekosystémové procesy** (např. primární produkce, rozklad organické hmoty)



Fostering integration of freshwater ecology with ecotoxicology

MARK O. GESSNER*, † AND AHMED TLILI‡
Freshwater Biology (2016) 61, 1991–2001

- integrace ekologických principů do uspořádání **ekotoxikologického výzkumu** je důležité pro hodnocení a predikování účinků kontaminantů na biologická společenstva a ekosystémy
- **aplikovaná ekologie** a bioindikační hodnocení by mohlo využít koncepty a přístupy vyvíjené v ekotoxikologii

TYPY STRESORŮ

Toxické stresory

- acidifikace
- těžké kovy
- pesticidy, POPs
- radionuklidy
- léčiva (antibiotika, cytostatika, hormonální prostředky)
- ropné látky
- tenzidy a detergenty
- tzv. prioritní látky zahrnuté v rámcové směrnici

Jiné stresory

- eutrofizace/organické znečištění
- hydromorfologická degradace

TOXIKANTY A SPOLEČENSTVA

- přenos a koncentrace toxikantu v **potravním řetězci**
- snižování biodiverzity (mizí citlivé druhy)
- narušení **koloběhu živin** (eutrofizace prostředí)
- narušení dominantních **producentů** (ti určují základní funkční i prostorovou strukturu společenstva a energetický vstup; jejich likvidace vede k rozpadu celého ekosystému, návrat k dřívějším sukcesním stádiím)
- narušení širokého spektra vzájemných vztahů mezi organismy (poškození nebo likvidace regulačních mechanismů, zajišťujících udržování ekologické rovnováhy)

TOXIKANTY A SPOLEČENSTVA

regulační mechanismy

- ztráta služeb poskytovaných mezi organismy (opylení, mykorrhiza)
- uvolnění obsazené niky a nové zahájení konkurenčního boje
- ztráta regulace velikosti populace, princip negativní zpětné vazby (např. přemnožení škůdců v důsledku odstranění predátorů)

CHEMICKÉ LÁTKY A BIODIVERZITA

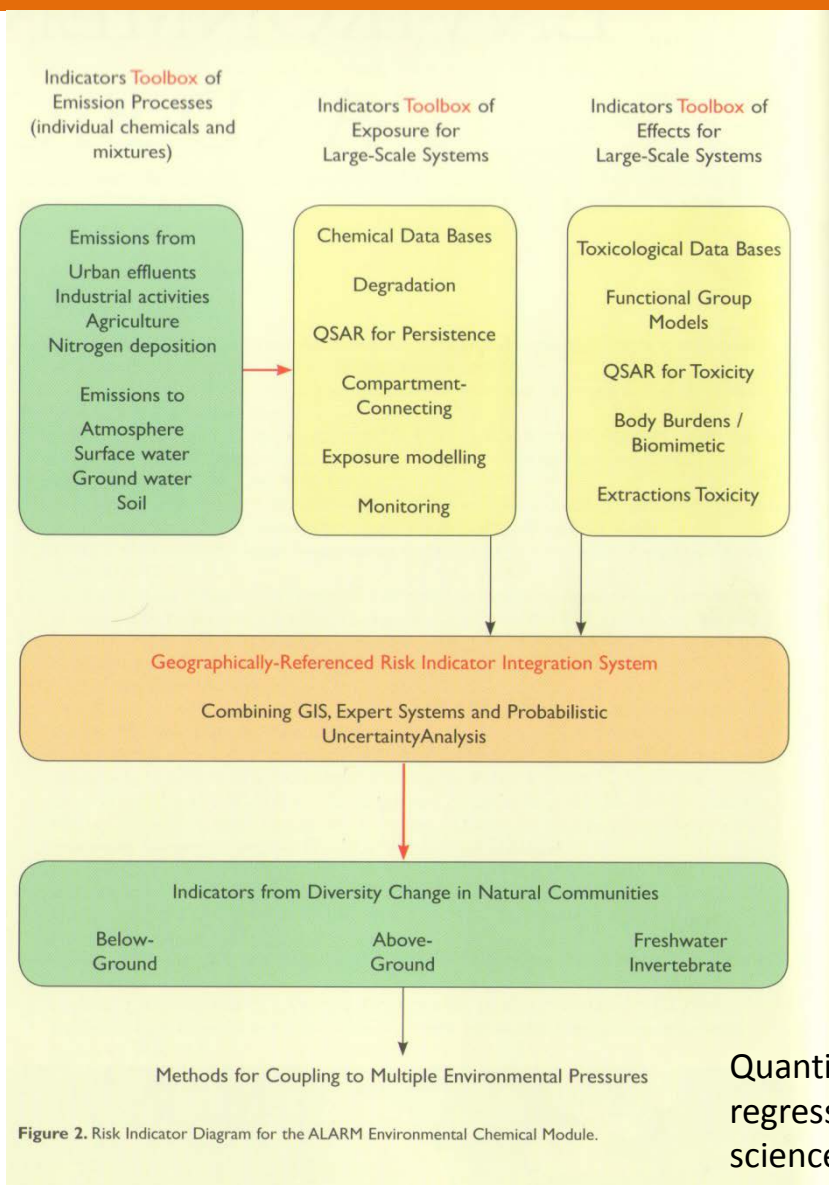
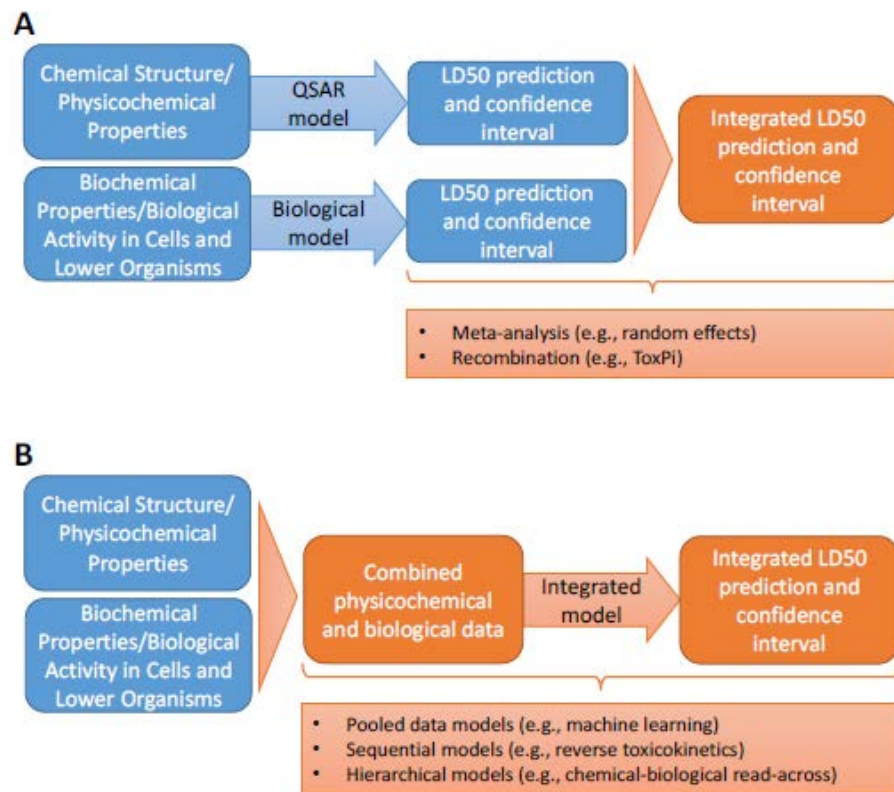


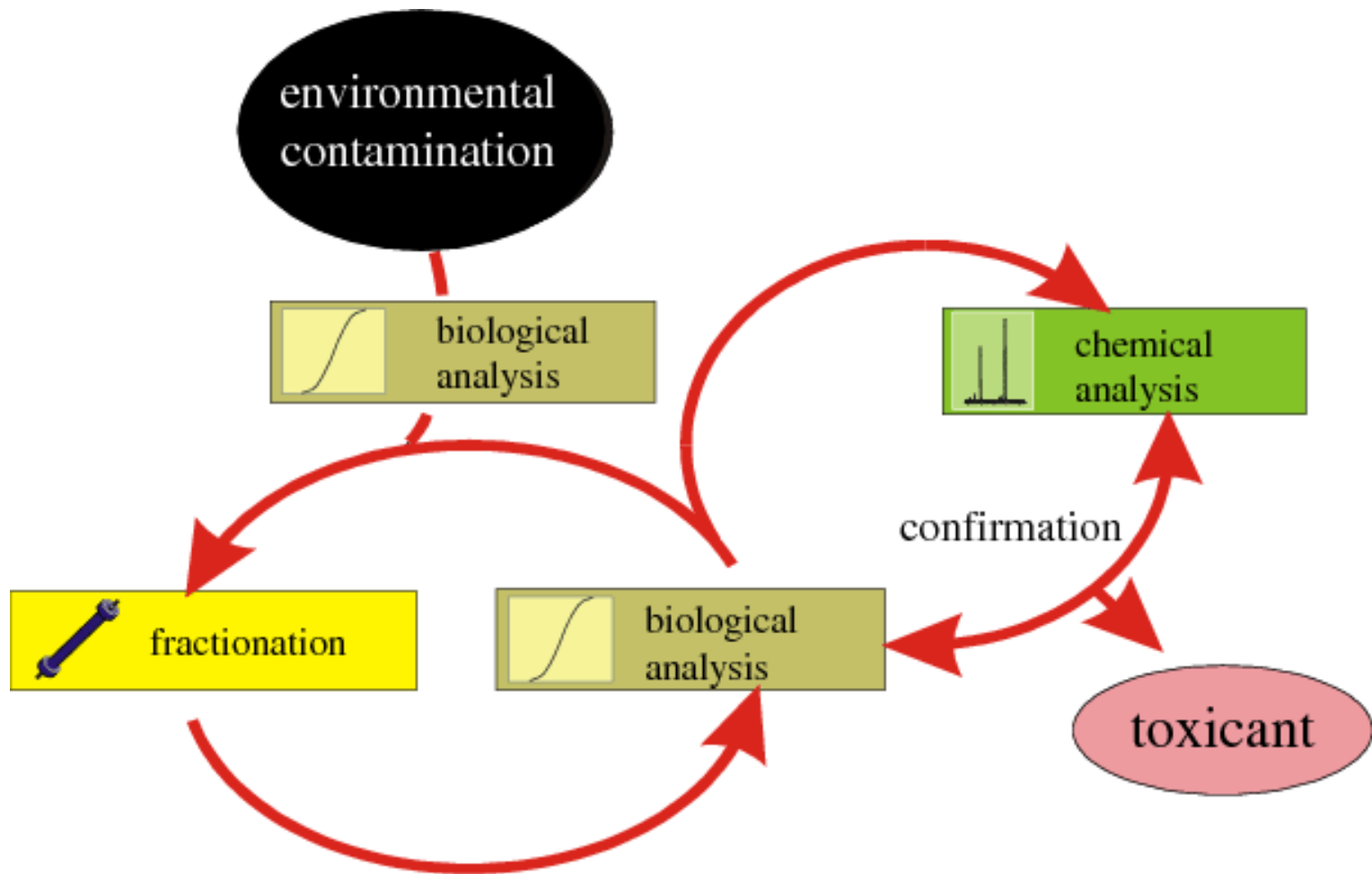
Figure 2. Risk Indicator Diagram for the ALARM Environmental Chemical Module.



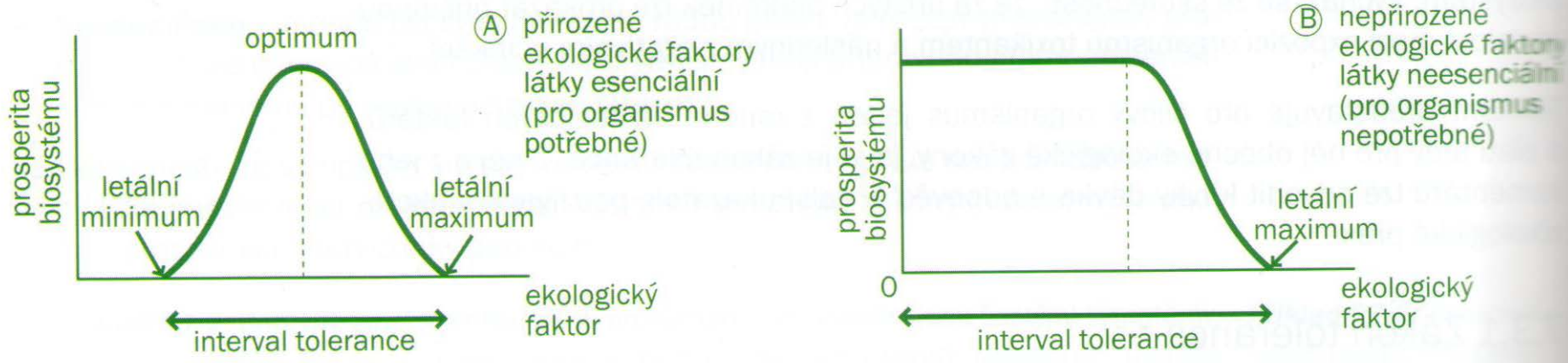
<https://www.nap.edu/read/21775/chapter/8>

Quantitative structure–activity relationship models (**QSAR models**) are regression or classification models used in the chemical and biological sciences and engineering

CHEMICKÉ LÁTKY A BIODIVERZITA



DÁVKA - REAKCE



Obr. 7-2: Zákon tolerance

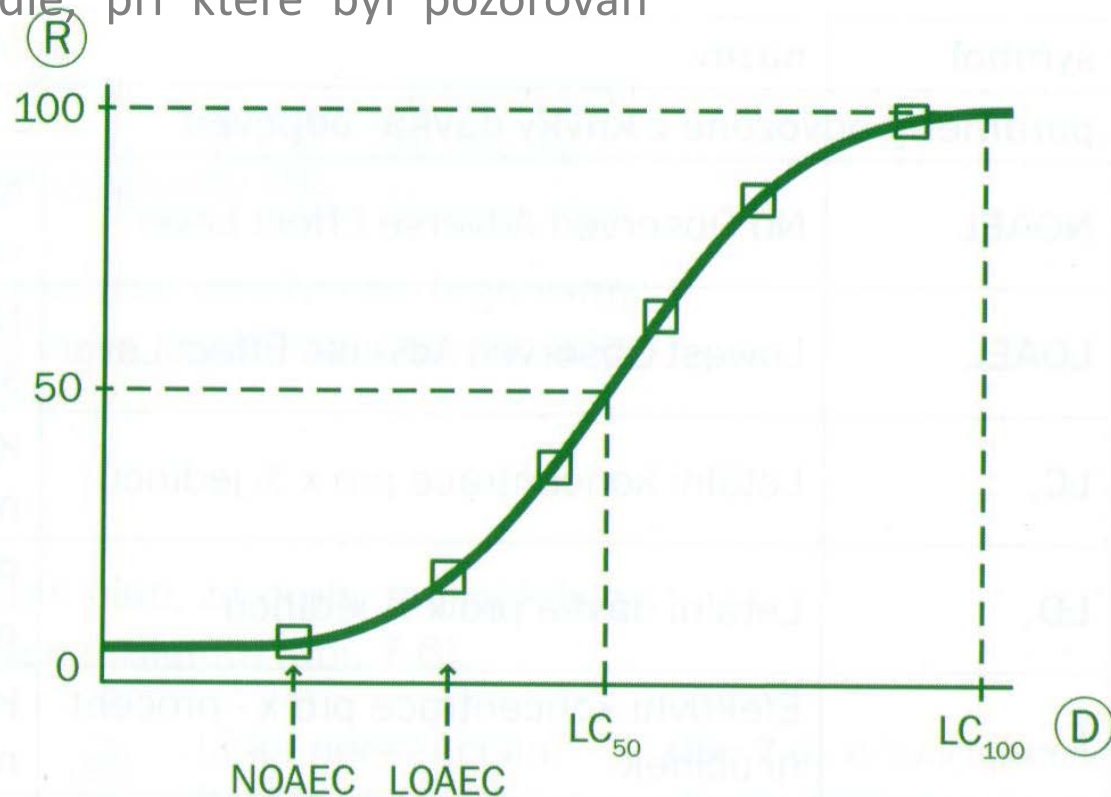
DÁVKA – ODPOVĚĎ (DOSE – RESPONSE CURVE)

<p>Ⓡ</p> <p>prosperita</p> <p>toxikant ⓓ</p>		rozdělení látek podle potřeby	
		<p>esenciální - potřebné (1)</p>	<p>neesenciální - nepotřebné (2)</p>
<p>rozdělení podle vztahu testovaného parametru a prosperity biosystému</p>	<p>přímá úměrnost (A)</p>	<p>růst</p> <p>A1</p>	<p>růst</p> <p>A2</p>
	<p>nepřímá úměrnost (B)</p>	<p>mortalita</p> <p>B1</p>	<p>mortalita</p> <p>B2</p>



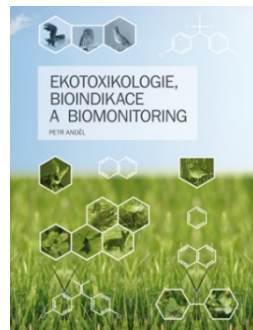
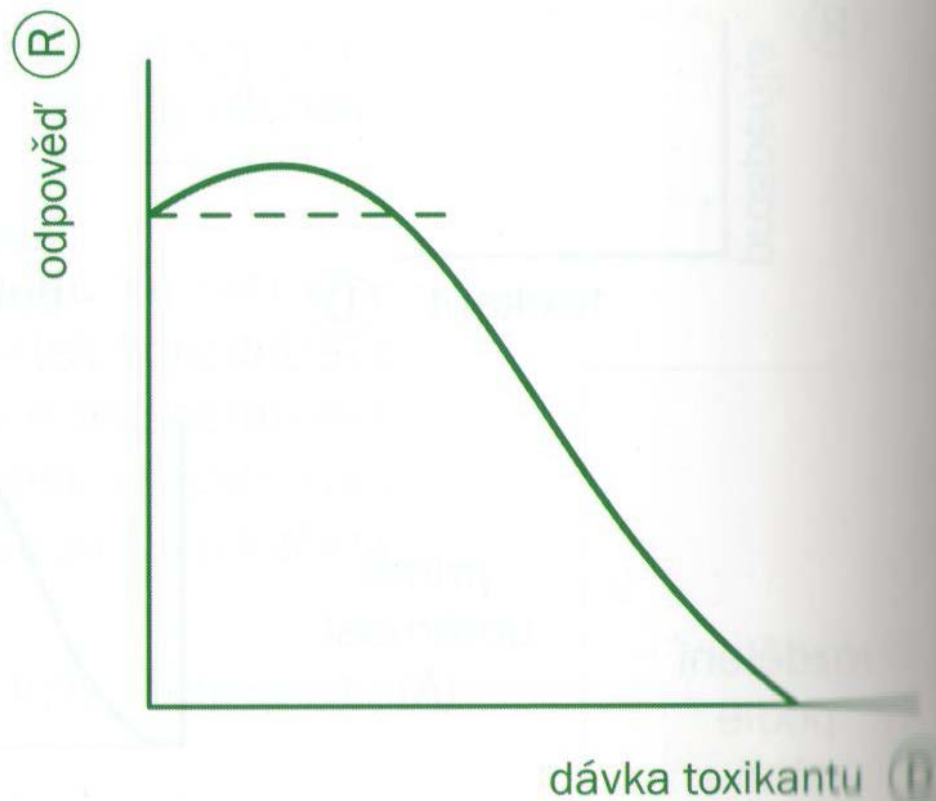
DÁVKA – ODPOVĚD (DOSE – RESPONSE CURVE)

- NOAEC (No Observed Adverse Effect Concentration) – nejvyšší dávka v rámci studie, při které nebyl pozorován škodlivý účinek)
- LOAEC (Lowest Observed Adverse Effect Concentration) – nejnižší dávka v rámci studie, při které byl pozorován škodlivý účinek



HORMESE

- i/ pozitivní vliv látky na organismus
- ii/ obranná reakce organismu na stresor (dočasná stimulace a mobilizace metabolismu)



PREDIKCE EXPOZICE A ÚČINKU

- **PEC** (Predicted Environmental Concentration) – předpokládaná environmentální koncentrace – výstup hodnocení expozice
- **PNEC** (Predicted No-Effect Concentration) – předpokládaná koncentrace nezpůsobující negativní účinek – výstup hodnocení účinku na základě výsledků ekotoxikologických testů
- kritérium přijatelnosti = $PEC / PNEC (> 1; \text{riziko je nepřijatelné})$



VÍCE STRESORŮ

Tab. 7-3: Modelové případy toxického působení směsi dvou toxikantů A, B

základní stavy působení	kategorie působení	charakteristika	toxicita		
			A	B	A+B
shodné	kumulativní	účinky látek ve směsi se obecně zvyšují (není definováno o kolik)	10	20	25
	synergické	radikální zvýšení účinků, přesahuje výrazně součet účinků	10	20	90
	aditivní	účinky látek ve směsi se sčítají, výsledný účinek je matematickým součtem účinků A a B	10	20	30
	potenciování	přestože látka A nemá sama toxické účinky, její přítomnost ve směsi zvyšuje toxicitu látky B	0	20	40
neutrální	indiferentní	látky na sebe ve směsi nemají vliv, toxicita směsi odpovídá toxicitě látky s vyšší jedovatostí	10	20	20
opačné (inhibiční)	antagonismus	toxicita látek ve směsi se snižuje	10	20	5



CHEMICKÉ LÁTKY A BIODIVERZITA

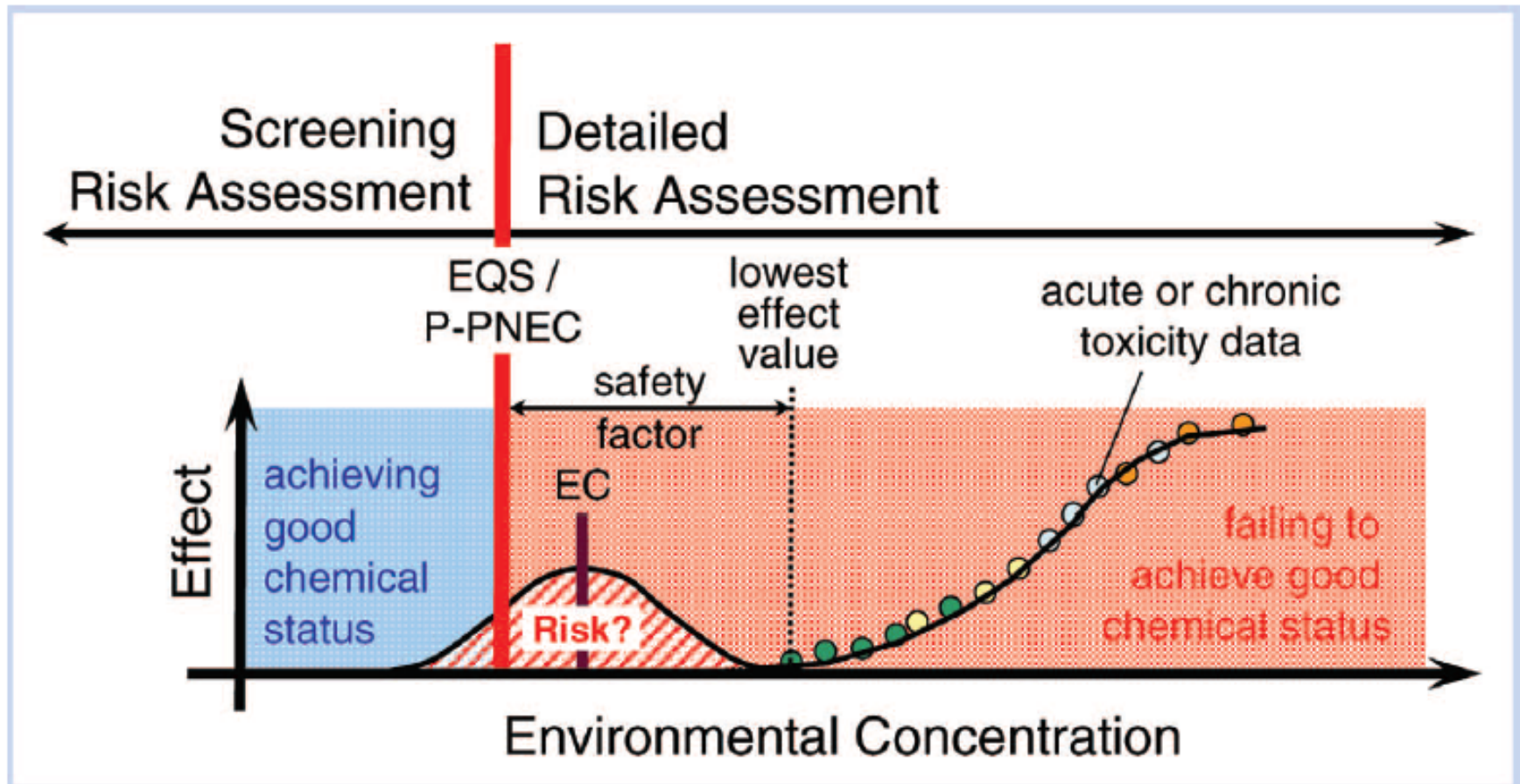


Figure 1. Screening versus detailed risk assessment with regard to the Water Framework Directive “chemical status.” The chart shows the estimation procedure for “environmental quality standards” (EQS) and “provisional predicted no-effect concentrations” (P-PNECs), representing safe levels of chemicals in the environment. A clear exceedance of these threshold levels anticipates potential effects on “ecological status.” EC stands for an environmental concentration of a pollutant above its EQS value but well below the lowest effect value. The bell-shaped curve indicates the uncertainty of the measured concentration and the potential risk for the aquatic community that might arise from this compound.

SPEAR index (Species At Risk)

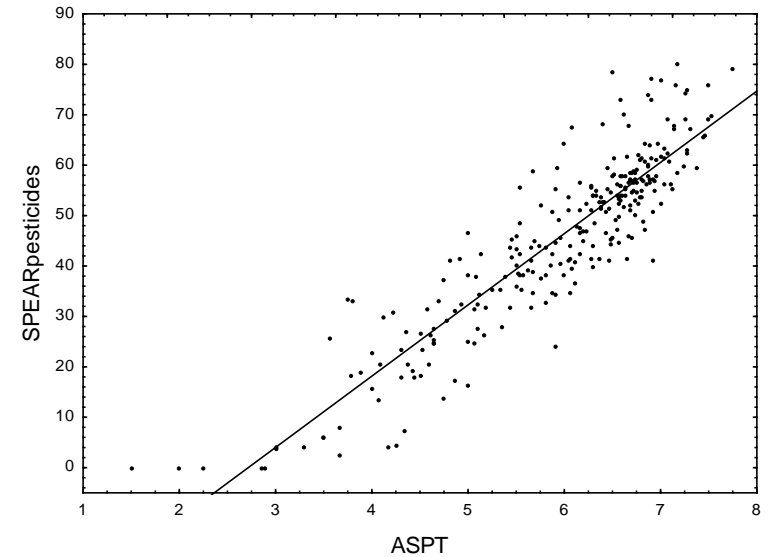
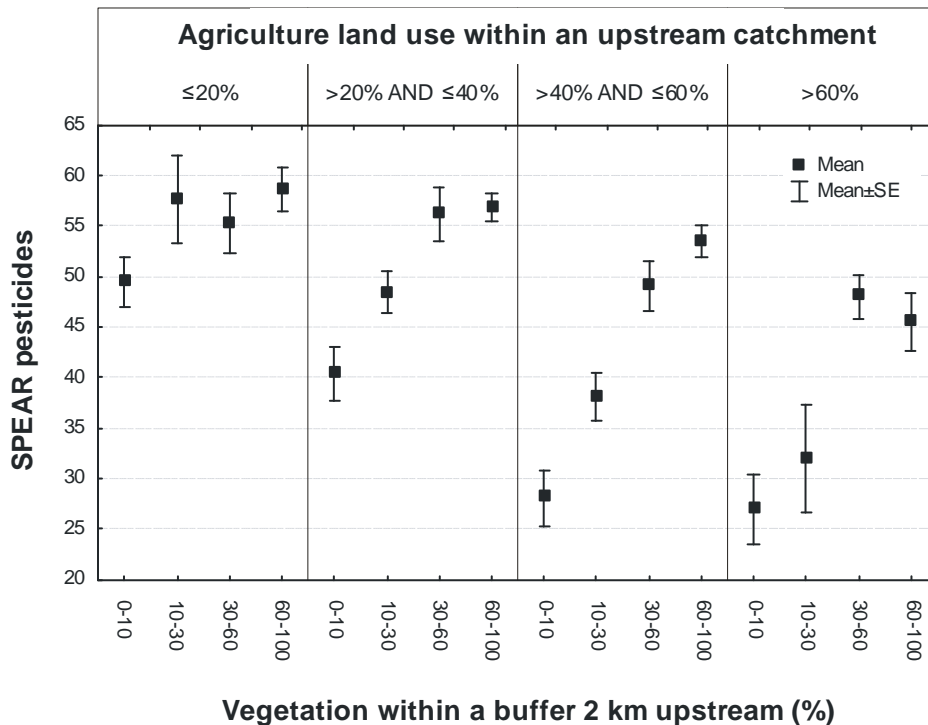
The screenshot shows the SPEAR website interface. At the top, there is a navigation bar with the SPEAR logo (species at risk) and language options (Deutsch, English). The main content area is divided into several sections:

- Calculator:** A section with a "Start Calculator" button and instructions to click the button to start the SPEAR-calculator.
- Version Alert:** A section for signing up to get information about the latest version, featuring a text input field for an email address and "Subscribe" and "Unsubscribe" buttons.
- Development:** A section for the Helmholtz Centre for Environmental Research - UFZ, listing the Department of System Ecotoxicology and its members: PD Dr. Matthias Liess, Dr. Mikhail Beketov, and Dr. Mira Kattwinkel.
- Try out our SPEAR Web Application:** A promotional banner for the SPEAR Calculator web application, highlighting features like calculating SPEAR values online, plotting graphs, and exporting results.
- About SPEAR:** A section explaining that SPEAR is a bioindicator system based on biological traits, used to assess the effects of toxicants in fresh waters. It mentions two indicators: SPEAR_{pesticides} and SPEAR_{organic}.
- Key paper about SPEAR:** A section listing the capabilities of SPEAR, such as estimating exposure and quantifying effects of toxicants on invertebrate communities.
- More about what can you do with SPEAR:** A section describing the web application and its advantages, such as independence of platforms.
- With SPEAR Calculator you can:** A list of actions users can take, including identifying effects of toxicants, extending the SPEAR database, and sharing their experience.

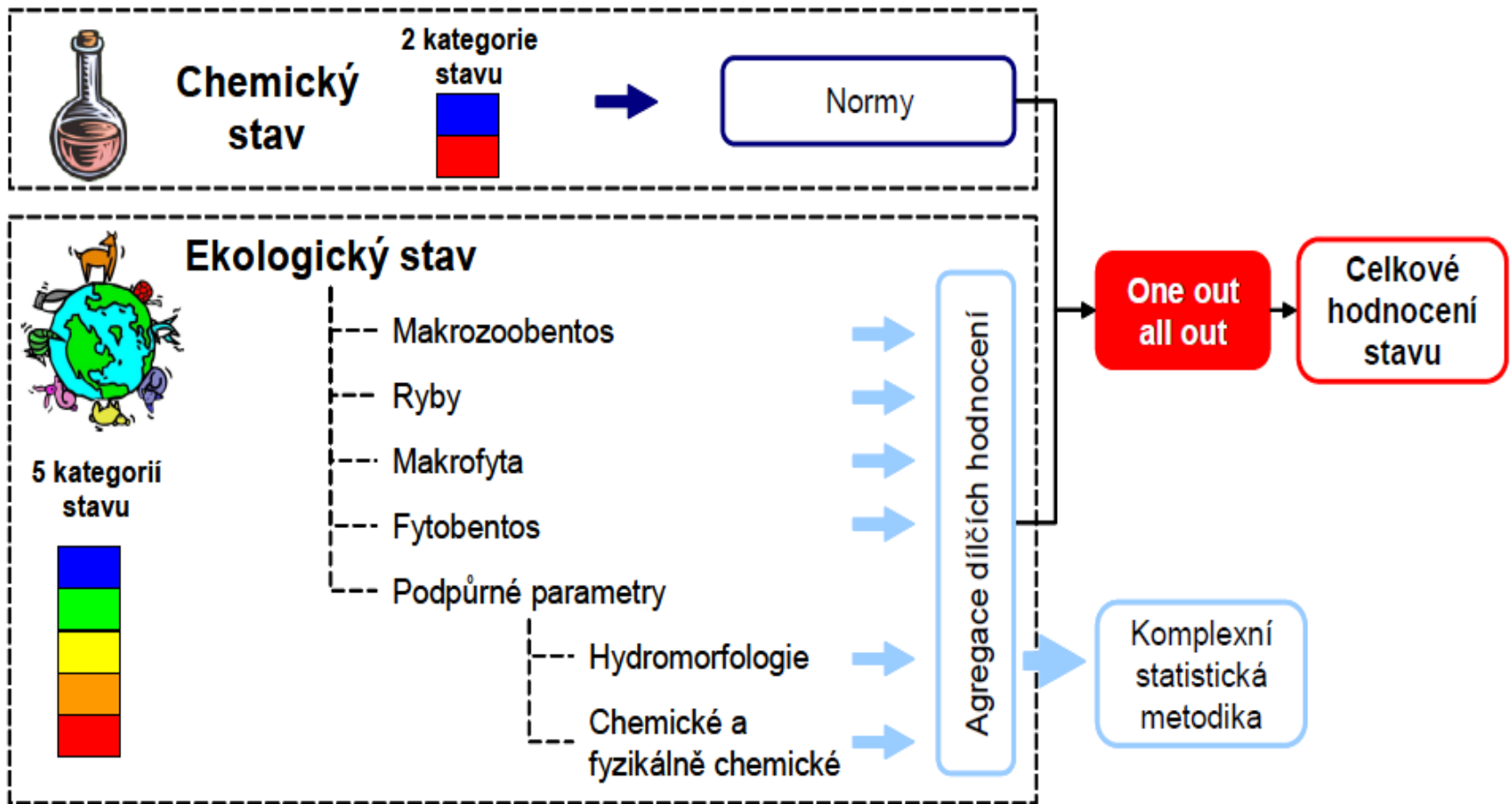
PESTICIDY

SPEAR_{pesticides}

Taxon Name	Gen. Time	Gen. Time Threshold (SPEARpesticides)	Gen. Time Coding (SPEARpesticides)	Gen. Time Sensitivity* / SPEARorganic Classification	Sensitivity Threshold (SPEARpesticides)	Sensitivity Coding (SPEARpesticides)	Migration	Migration Coding (SPEARpesticides)	Exposed	Exposed Coding (SPEARpesticides)	SPEARpesticides Classification	n
<i>Antocha vitripennis</i> {-#~#-}4331	3	0.5	1	-0.95986	-0.357	0	0	1	1	1		
<i>Aphelocheirus aestivalis</i> {-#~#-}4335	1	0.5	1	-0.56061	-0.357	0	0	1	1	1		
<i>Apsectrotanypus trifascipennis</i> {-#~#-}4338	0.5	0.5	1	-0.35	-0.357	1	0	1	1	1		1
<i>Argulus foliaceus</i> {-#~#-}4346	0.4	0.5	0	0.04139	-0.357	1	0	1	1	1		
<i>Asellus aquaticus</i> {-#~#-}8691	0.33	0.5	0	-0.17455	-0.357	1	0	1	1	1		
<i>Atherix ibis</i> {-#~#-}4363	1	0.5	1	-0.35	-0.357	1	0	1	1	1		1
<i>Athripsodes albifrons</i> {-#~#-}4366	1	0.5	1	-0.05811	-0.357	1	0	1	1	1		1

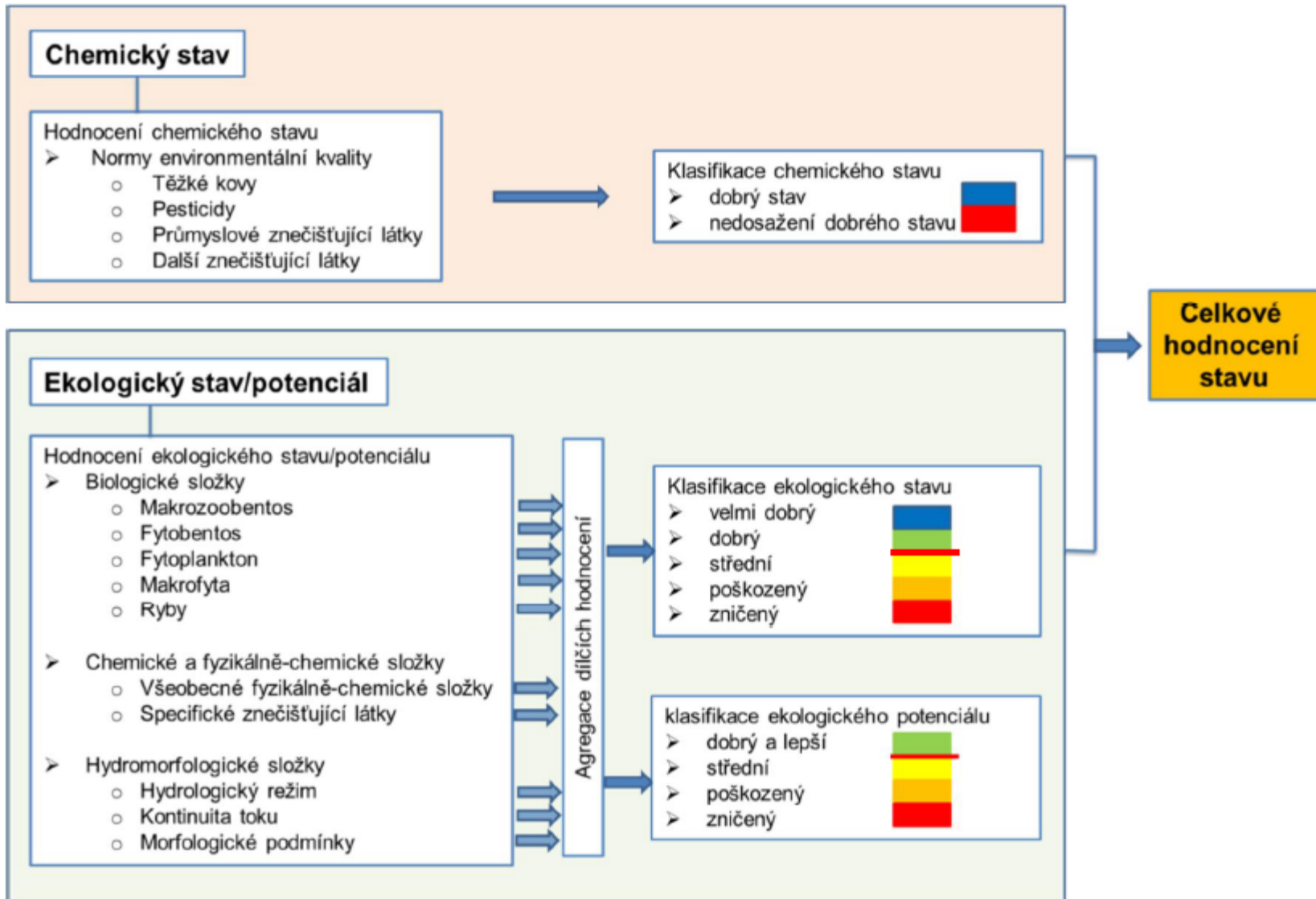


HODNOCENÍ STAVU ÚTVARŮ POVRCHOVÝCH VOD



HODNOCENÍ STAVU ÚTVARŮ POVRCHOVÝCH VOD

Schéma hodnocení stavu vodních útvarů



HODNOCENÍ STAVU ÚTVARŮ POVRCHOVÝCH VOD

Hodnocení chemického
stavu útvarů povrchových vod

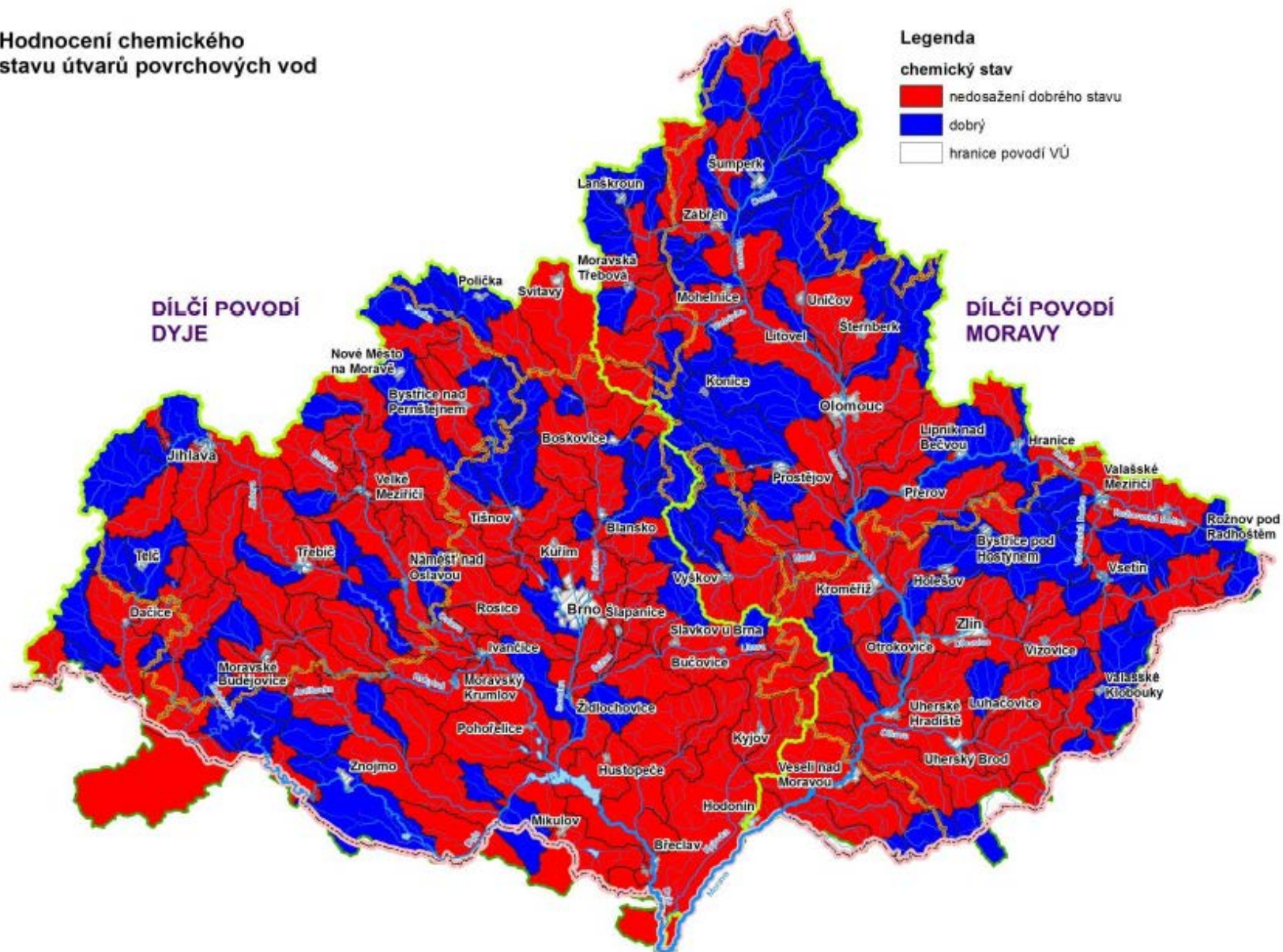
Legenda

chemický stav

■ nedosažení dobrého stavu

■ dobrý

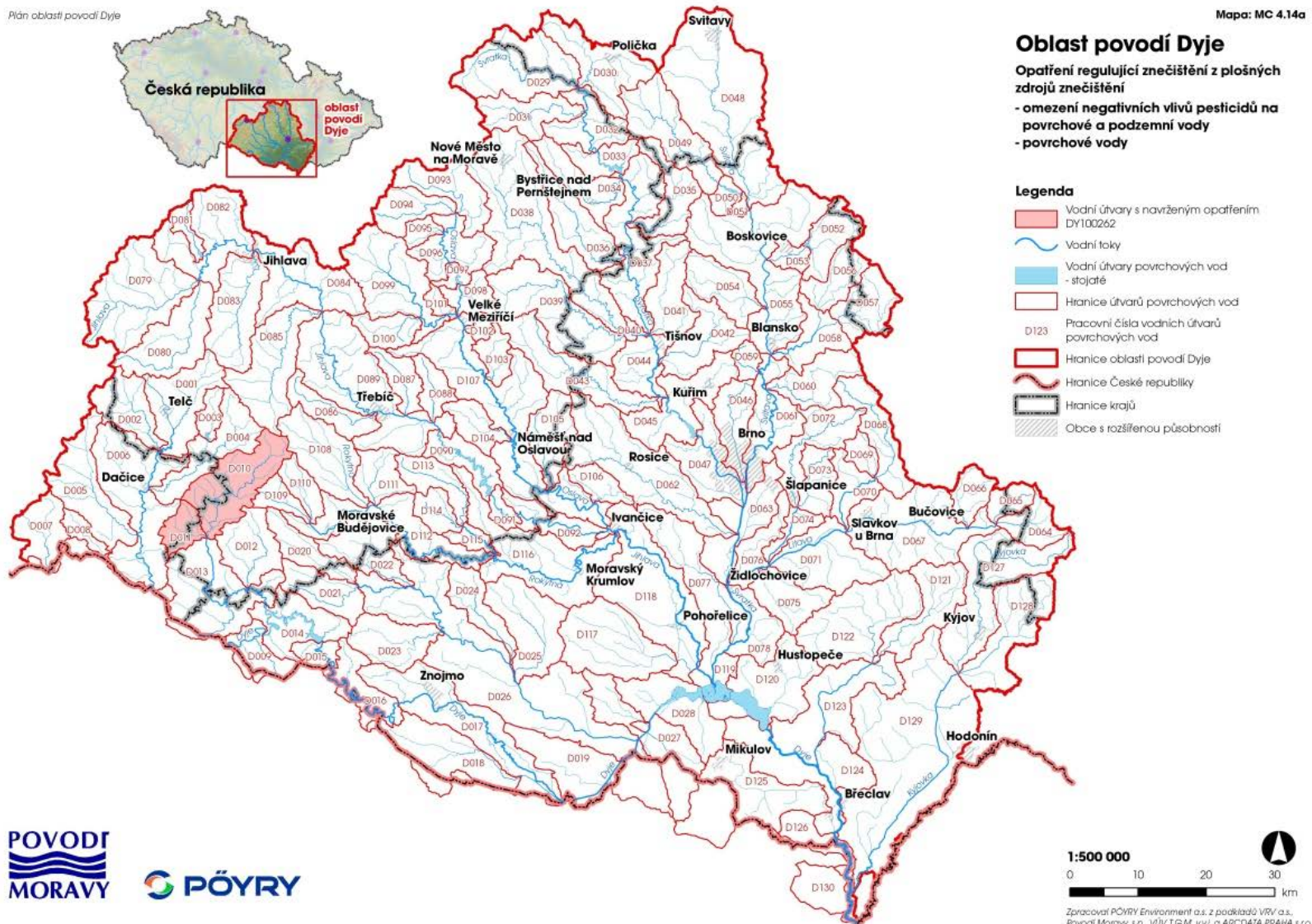
hranice povodí VÚ



PLÁNY OBLASTÍ POVODÍ – OPATŘENÍ – PLOŠNÉ ZDROJE - PESTICIDY

Plán oblastí povodí Dyje

Mapa: MC 4.14a



TOXICKÝ STRES V EVROPSKÝCH ŘEKÁCH

- zlepšení **diagnostických** možností při hodnocení stavu vodních útvarů
- detekce toxických vlivů na různých **úrovních** biologické organizace (od buněčné po společenstva)
- hodnocení **ztrát biodiverzity a citlivých taxonů** a přiřazení těchto dopadů ke specifickým tlakům, včetně těch chemických
- určení **místně-specifických klíčových toxických látek** s potenciálním vlivem na biologické prvky (fytobentos, fytoplankton, bezobratlí, ryby)
- **stanovení biodostupnosti a akumulace** v potravních sítích jako důležité faktory, které vypovídají o vlivech toxikantů v ekosystémech

TOXICKÝ STRES V EVROPSKÝCH ŘEKÁCH

- predikce ekologických rizik toxikantů v podélném profilu toků ve vazbě na bodové a plošné zdroje
- podpora rozhodování pro vodohospodáře v oblasti analýzy rizik a jejich prioritizace

EFFECT-DIRECTED ANALYSIS (EDA)

TOXICKÝ STRES V EVROPSKÝCH ŘEKÁCH

- biologické analýzy *in vivo* nebo *in vitro*
 - frakcionace za účelem snížení složitosti směsi
 - pro izolované frakce nebo jednotlivé toxikanty je zjišťována struktura a podíl chemických látek
 - závěrečné ověření pomocí biotestů
-
- pozornost věnována hlavně nepolárním látkám (PAH, PCB)
 - orientace na nové látky a směsi (extrakty z vody a sedimentů)
 - *in vitro* testy jsou dobrými nástroji včasné výstrahy (early warning tools), jejich platnost v rámci celých organismů a reálných expozičních podmínek musí být prověřena
 - to se děje vystavením biomarkerů reálným vzorkům nebo využitím organismům odebraným přímo na lokalitě

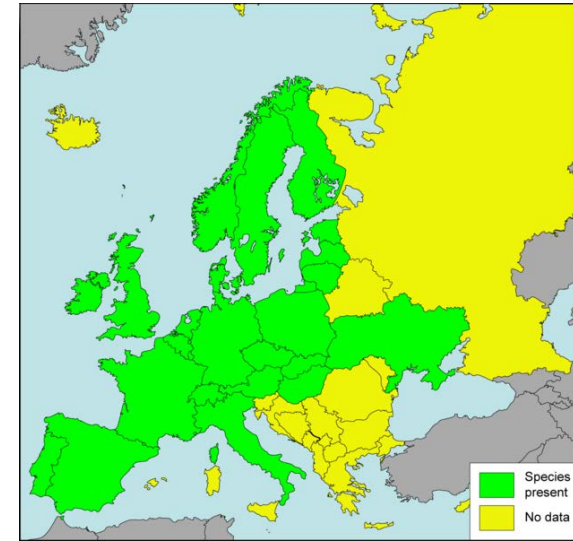
EFFECT-DIRECTED ANALYSIS (EDA)

TOXICKÝ STRES V EVROPSKÝCH ŘEKÁCH

- testování sedimentů s plžem písčínkem novozélandským (*Potamorgus antipodarum*)
- estrogenní účinek potvrzen ve 3 ze 6 sedimentů evropských řek (indikovaných *in vitro* testem)



www.ryanphotographic.com/images



In situ effects of urban river pollution on the mudsnail *Potamopyrgus antipodarum* as part of an integrated assessment

Radka Zounkova^a, Veronika Jalova^a, Martina Janisova^a, Tomas Ocelka^b, Jana Jurcikova^b, Jarmila Halirova^c, John P. Giesy^{d,e,f,g,h}, Klara Hilscherova^{a,*}

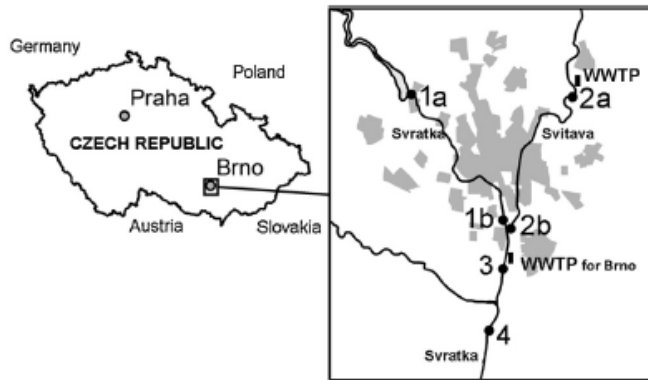


Fig. 1. Map of metropolitan region of Brno and sampling locations. 1a – *Kníničky* – Svratka upstream of Brno; 1b – *Přizřenice 1* – Svratka downstream of Brno, 2a – *Bilovice nad Svitavou* – Svitava upstream of Brno; 2b – *Přizřenice 2* – Svitava downstream of Brno; 3 – *Modřice* – Svratka downstream of confluence with Svitava, downstream of WWTP; 4 – *Rajhradice* – 3 km downstream of the confluence of the rivers Svratka and Svitava, downstream of the regional WWTP.

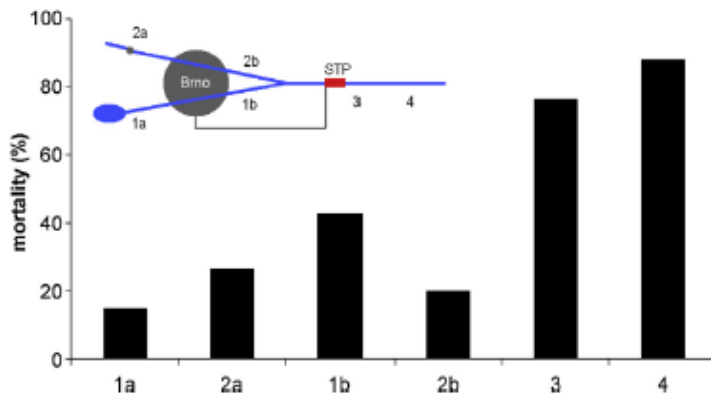


Fig. 2. Mortality of adults of *P. antipodarum* after 8 weeks *in situ* exposure. The insert shows the location of sampling sites on the rivers. 48 individuals were exposed at each site (six cages of eight adult mudsnails).

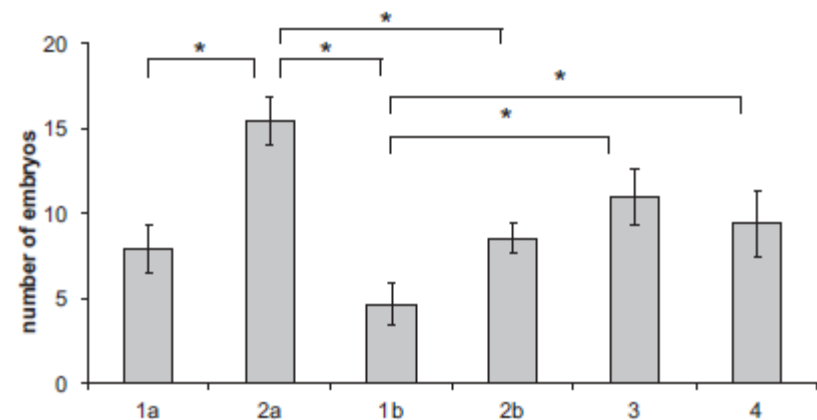


Fig. 3. Average number of embryos in the brood pouch of adults of *P. antipodarum* after 8 weeks *in situ* exposure. Number of examined maternal snails was 20 for 1a, 2a, 1b, 2b; 10 for site 3, and 5 for site 4. *Significant difference.

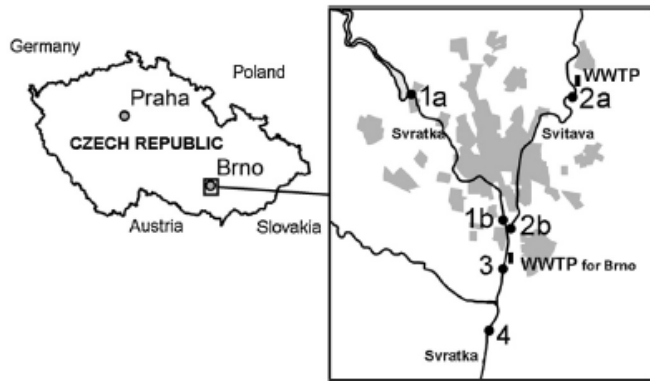


Fig. 1. Map of metropolitan region of Brno and sampling locations. 1a – *Kníničky* – Svratka upstream of Brno; 1b – *Přizřenice 1* – Svratka downstream of Brno, 2a – *Bilovice nad Svitavou* – Svitava upstream of Brno; 2b – *Přizřenice 2* – Svitava downstream of Brno; 3 – *Modřice* – Svratka downstream of confluence with Svitava, downstream of WWTP; 4 – *Rajhradice* – 3 km downstream of the confluence of the rivers Svratka and Svitava, downstream of the regional WWTP.

In situ effects of urban river pollution on the mudsnail *Potamopyrgus antipodarum* as part of an integrated assessment

Radka Zounkova^a, Veronika Jalova^a, Martina Janisova^a, Tomas Ocelka^b, Jana Jurcikova^b, Jarmila Halirova^c, John P. Giesy^{d,e,f,g,h}, Klara Hilscherova^{a,*}

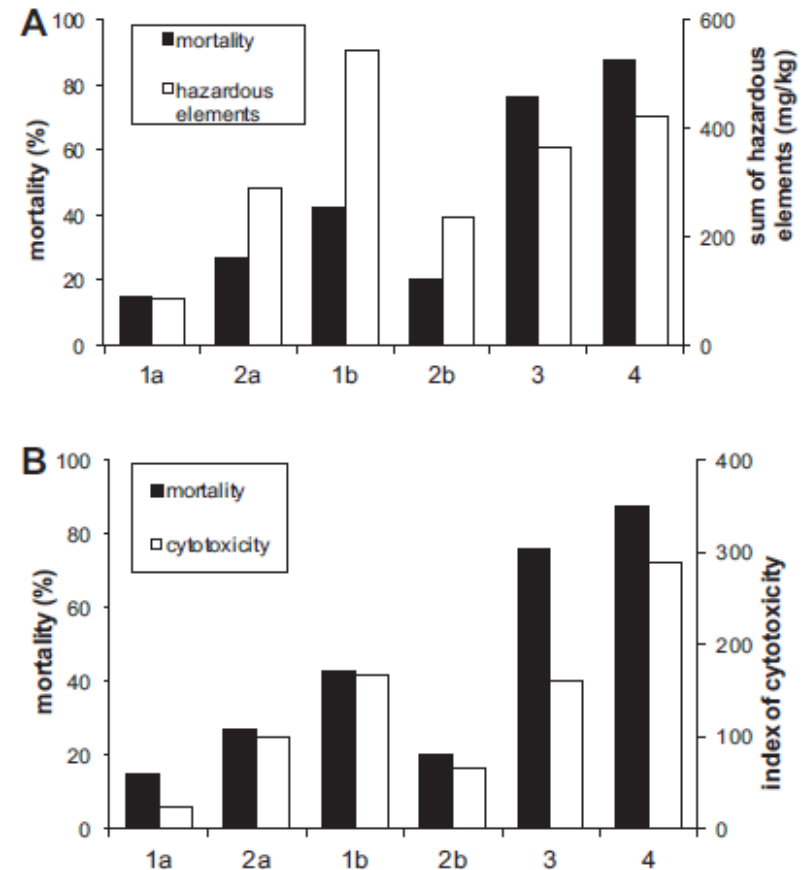


Fig. 4. Mortality of adults of *P. antipodarum* after 8 weeks *in situ* exposure and sum of concentrations of metals classified as hazardous elements (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn; MoA, 2009) in sediments (A), or index of cytotoxicity of extracts of sediments from study sites, respectively (B). Number of specimen as in Fig. 2.

TOLERANCE SPOLEČENSTVA VYVOLANÁ ZNEČIŠTĚNÍM

TOXICKÝ STRES V EVROPSKÝCH ŘEKÁCH

- společenstva vystavená vlivu toxikantů jsou vůči němu méně citlivá než referenční společenstva (nezasažená), protože citlivé druhy vymizely
- příklad říčního biofilmu: inhibice fotosyntetické aktivity fytobentosu herbicidem (společenstva ze znečištěného a neznečištěného toku); Brack et al. 1999; Schmitt-Jansen et al. 2008

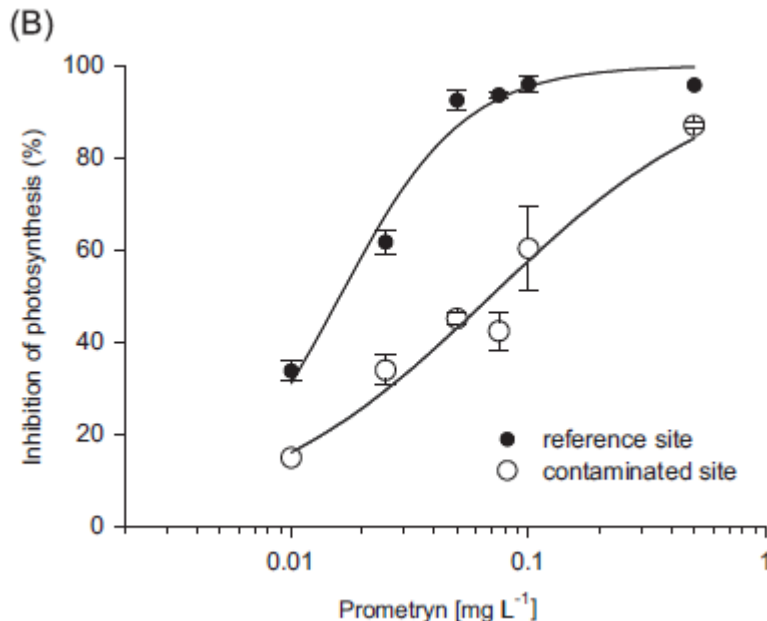


Fig. 2. Two examples are presented illustrating the use of pollution-induced community tolerance (PICT) for prospective (A) and retrospective (B) assessment. Concentration–response relationships and log-logistic modelling from short-term tests using periphyton communities are shown: (A) Periphyton was derived from microcosms pre-exposed to 0.02 mg L⁻¹ prometryn for 14 days (○) and from controls (●). (B) Periphyton was taken from an uncontaminated reference river site (●) and a river site, contaminated by prometryn (○). Algal tolerance development is expressed as shifts in the EC₅₀ of communities ((B) modified after Schmitt-Jansen, Reiners, & Altenburger, 2004).

POLLUTION INDUCED COMMUNITY TOLERANCE

TOXICKÝ STRES V EVROPSKÝCH ŘEKÁCH

XXX

Toward an Integrated Assessment of the Ecological and Chemical Status of European River Basins

Peter C von der Ohe,*† Eric De Deckere,‡ Andrea Prüb,†§ Isabel Muñoz,|| Georg Wolfram,††
Marta Villagrana,# Antonio Ginebreda,†† Michaela Hein,† and Werner Brack†

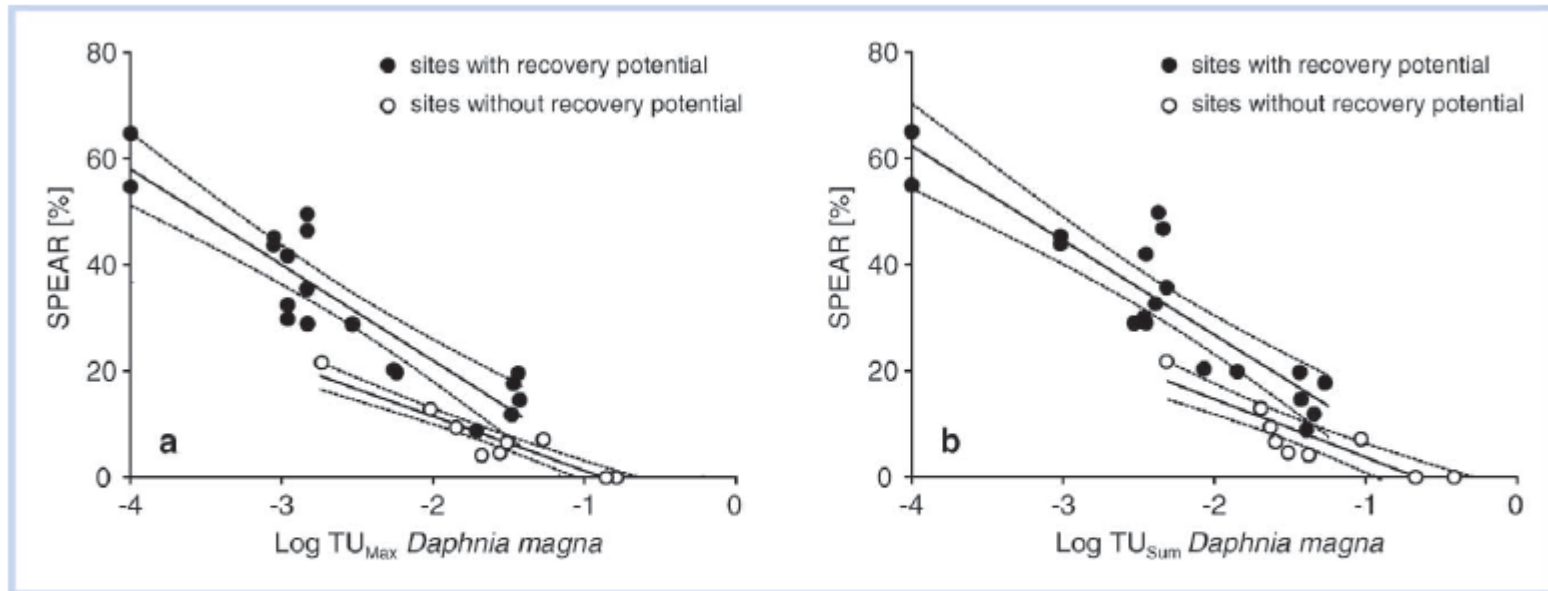


Figure 3. Relationship between (a) the maximum toxic units ($\log TU_{\max}$ *Daphnia magna*) as well as (b) the sum of toxic units ($\log TU_{\text{sum}}$ *D. magna*) for 2001 to 2004 and the average percentage of invertebrate "species at risk" (SPEAR) to be affected by organic toxicants with regard to the BQE of "benthic macroinvertebrates". Twenty-eight monitoring sites in the Llobregat River are significantly differentiated on the presence of recovery sections upstream of the study sites (filled circles, linear regression, $p \leq 0.01$) or absence of such sites (open circles; linear regression, $p \leq 0.01$). Confidence bands show the 95% confidence limit of the respective means.

SPECIES-SENSITIVITY DISTRIBUTION

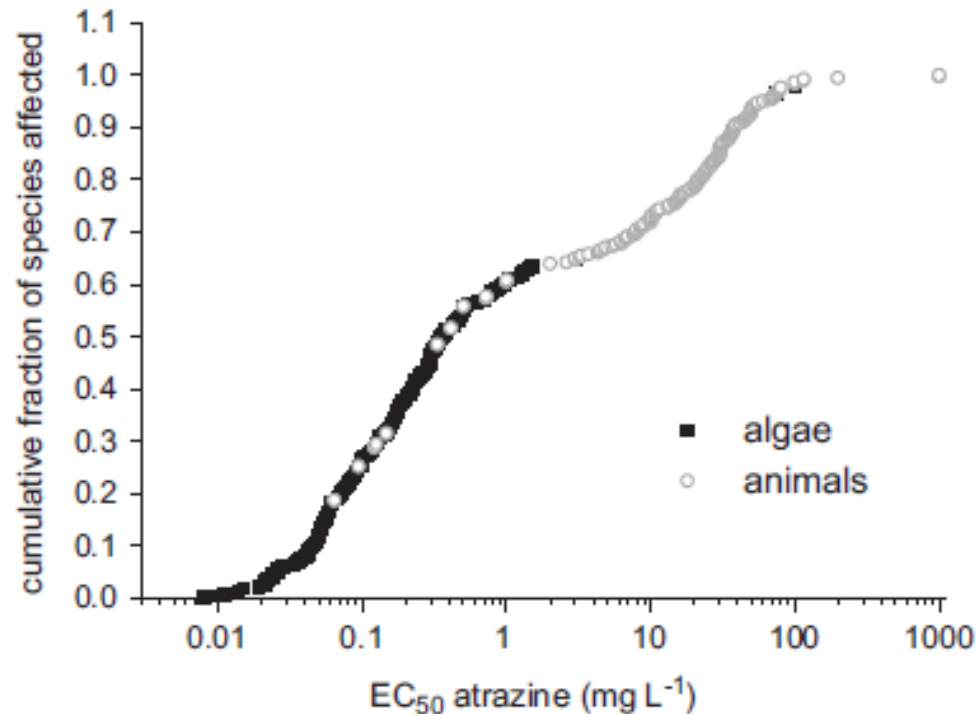


Fig. 1. Species-sensitivity distribution (SSD) for the herbicide atrazine, based on the database ECOTOX of the US-EPA. A total of 152 species were ranked in decreasing order of sensitivity according to EC₅₀-values. Sensitivities of algae, which represent a sensitive organism group according to the mode of action of the PSII-inhibiting herbicide, are clearly separated from animal sensitivities.

TERESTRICKÉ EKOSYSTÉMY

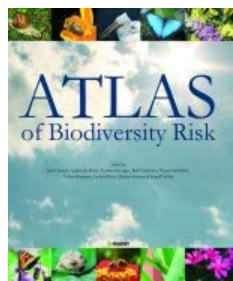
FUNKČNÍ DIVERZITA MIKROBIÁLNÍCH SPOLEČENSTEV (KOVY)

- **zdroje kovů v prostředí:** i/ geologické podloží, ii/ antropogenní činnost (těžba, zpracování kovů, spalování fosilních paliv, doprava, hnojiva, zpracování odpadů)
- **účinky kovů v půdě** (klíčové taxony půdní fauny jsou citlivé vůči toxickým účinkům kovů); na rozdíl od organických kontaminantů kovy nepodléhají rozkladu, ztráty z půdy – pomalý proces eroze, vymývání a sklizeň úrody
- **mikroorganismy** představují největší díl půdní **biomasy** a zajišťují převážnou část **mineralizace** organického uhlíku (význam pro funkce půdy a biomarkery přítomnosti kontaminantů)
- mineralizace dusíku, enzymatická aktivita
- BIOLOG destičkové testy – fyziologické profilování na úrovni společenstev

TERESTRICKÉ EKOSYSTÉMY

FUNKČNÍ DIVERZITA MIKROBIÁLNÍCH SPOLEČENSTEV (KOVY)

- příklad ukazuje predikci prostorové a habitatové distribuce rizik souvisejících s kovy v prostředí
- zjištění koncentrace v prostředí (measured environmental concentration – MEC)
- převedení zjištěných koncentrací na (eko)toxikologickou hodnotu = jednotky toxicity (TU) = stanovené koncentrace/toxický účinek na jednotlivé taxony
- účinek stanoven jako 50% snížení aktivity dehydrogenázy
- významný rozdíl mezi habitaty: méně (mokřady, jehličnatý les) a značně ovlivněnými lidskou činností (zahrady, zemědělská půda, pastviny)



TERESTRICKÉ EKOSYSTÉMY

FUNKČNÍ DIVERZITA MIKROBIÁLNÍCH SPOLEČENSTEV (KOVY)

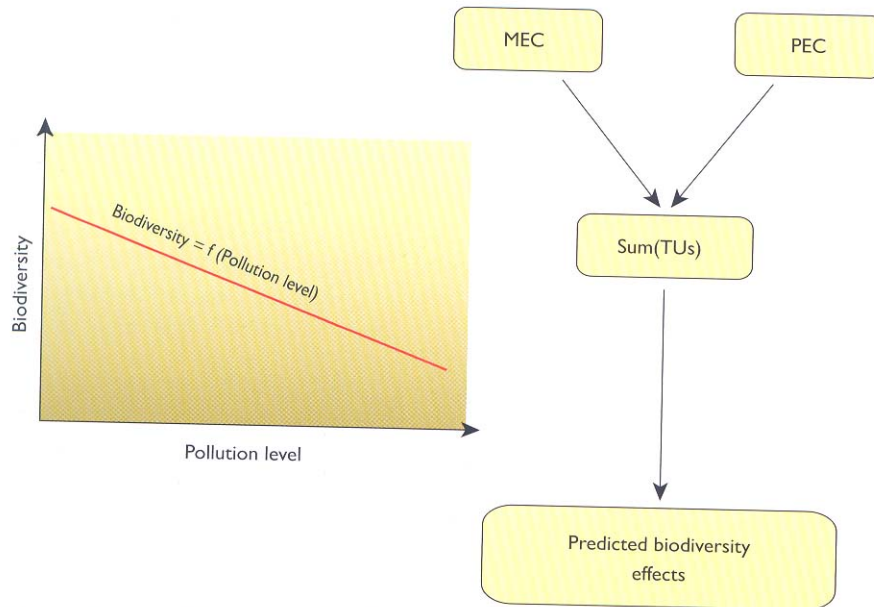


Figure 1. Scheme of the procedure used for conversion of measured environmental concentrations (MEC) or predicted concentrations (PEC) to predict pollution effects on biodiversity.

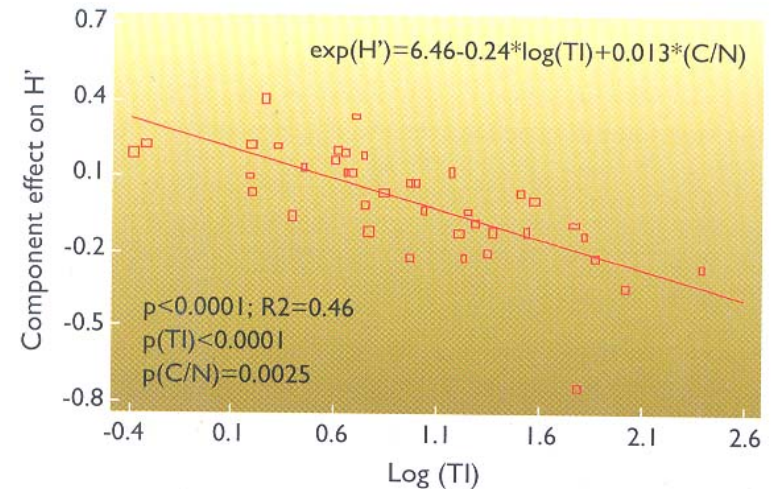
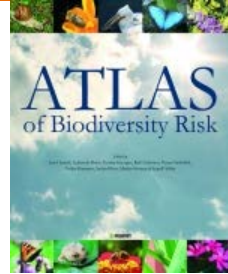
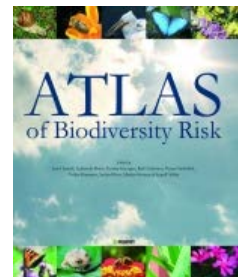
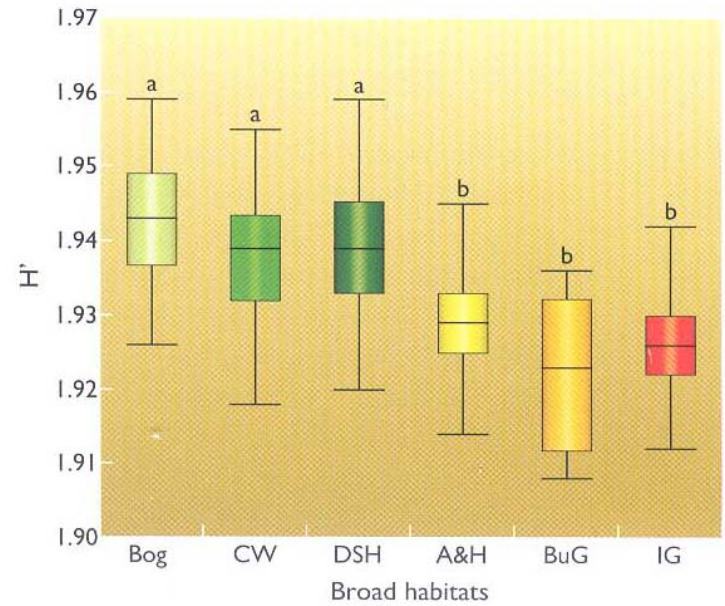
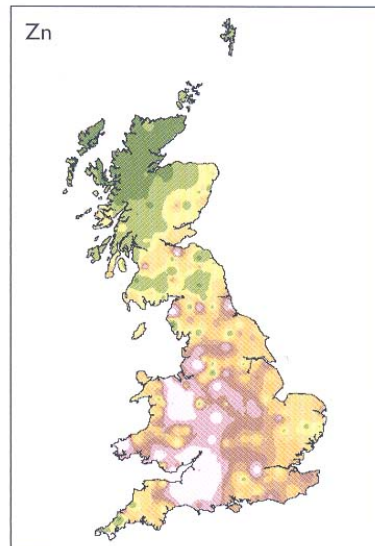
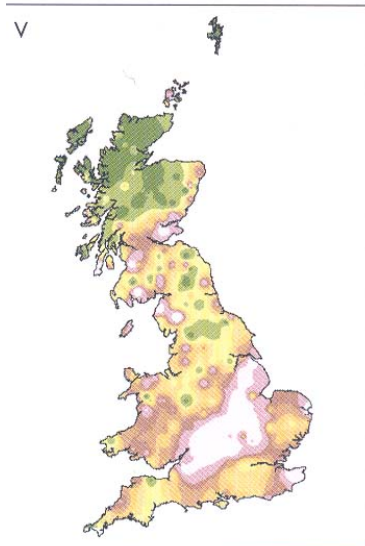
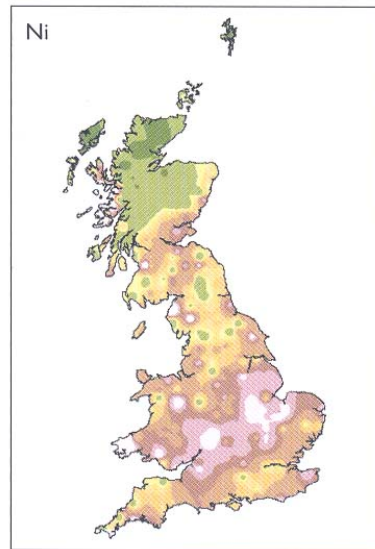
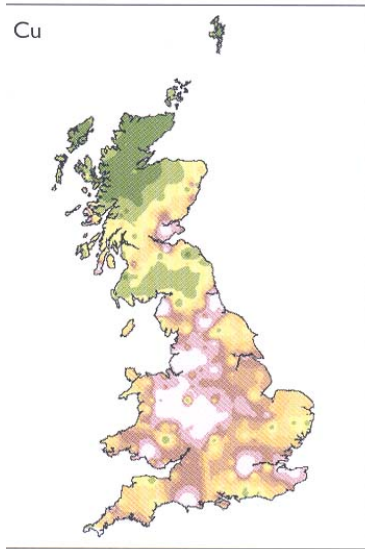


Figure 2. Increasing metal pollution [$\log(TI)$; see text for explanation of the toxicity index TI] significantly decreased the functional diversity of soil bacteria (Component effect on H'). The line shows the relative change in the predicted values of H' which occurs when changing $\log(TI)$ over its observed range. The full model together with significance levels for the regression and independent

TERESTRICKÉ EKOSYSTÉMY

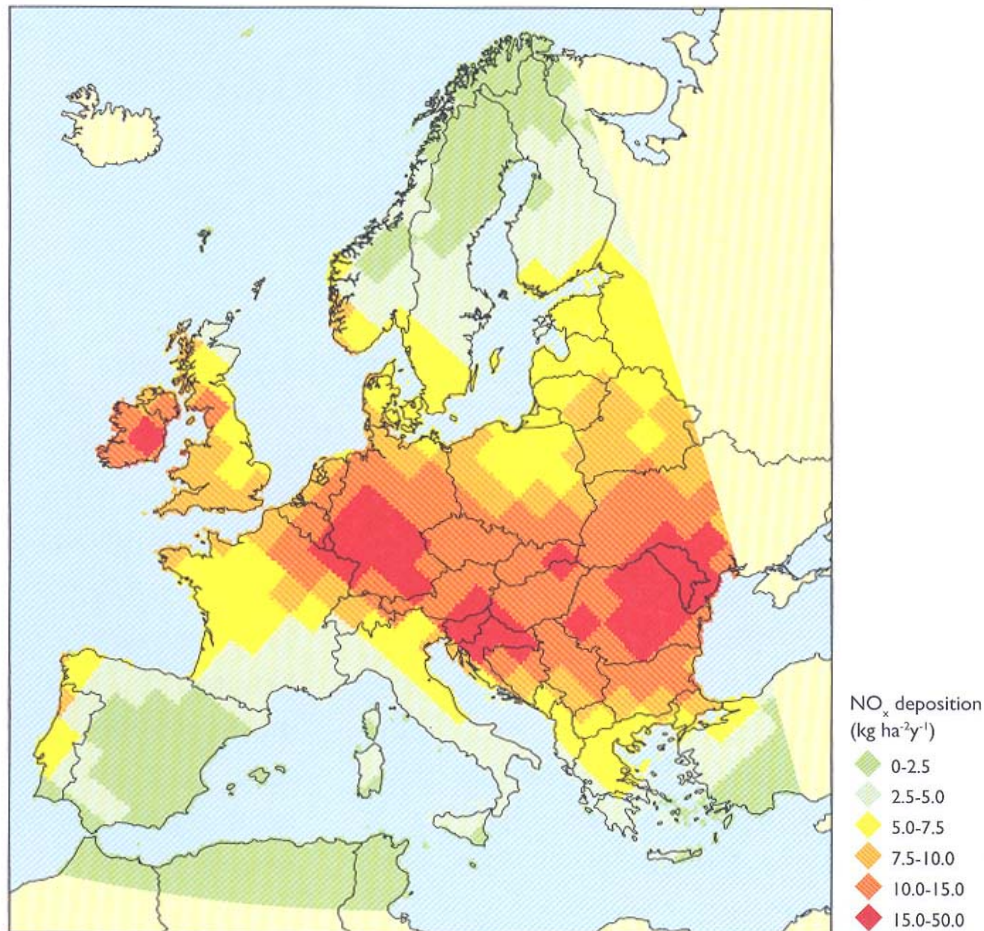
FUNKČNÍ DIVERZITA MIKROBIÁLNÍCH SPOLEČENSTEV



TERESTRICKÉ EKOSYSTÉMY

DEPOZICE DUSÍKU

1970-1995, observed deposition



TERESTRICKÉ EKOSYSTÉMY

DEPOZICE DUSÍKU

- významný vliv na biodiverzitu – změna **kompetiční rovnováhy** mezi druhy v ekosystémech limitovaných množstvím dusíku
- zvýhodňovány **rychle rostoucí druhy** na úkor pomaleji rostoucích
- **zdroje**: dusíkatá hnojiva, spalování fosilních paliv, pěstování rostlin fixujících vzdušný dusík
- **eutrofizace** a acidifikace, dusičnany v podzemních vodách
- **ztráty diverzity rostlin**, změny struktury společenstev, nitrofilní druhy
- **interakce** s dalšími stresory, zasaženy především ekosystémy přirozeně chudé na živiny