

Interakce mokřady a zemědělství

Martina Eiselto

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v. v. i.



Osnova

1. Definice mokřadu
2. Historický vývoj krajiny v souvislosti s rozvojem zemědělství – úbytek a degradace mokřadů, odstranění přirozené vegetace
3. Význam mokřadů v zemědělské krajině
 - koloběh vody a živin
 - disipace sluneční energie a vliv na klima
 - uchování biodiverzity
4. Příklady obnovy mokřadů

Definice mokřadů

- **Definice výčtové**

Mokřady jsou území bažin, slatin, rašelinišť (vrchovišť) i území pokrytá vodou, přirozeně i uměle vytvořená, trvalá či dočasná, s vodou stojatou či tekoucí, sladkou, brakickou či slanou, včetně území s mořskou vodou, jejíž hloubka při odlivu nepřesahuje 6 metrů. = **tzv. Ramsarská definice (IUCN, 1972)**

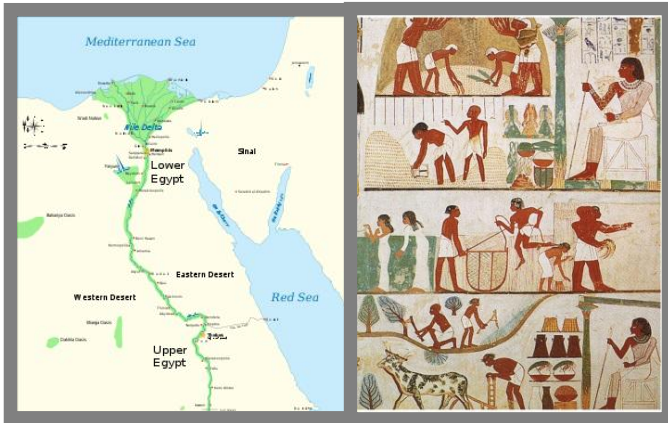
- **Definice funkční**

Mokřady jsou území na přechodu mezi suchozemskými a vodními systémy, kde vodní hladina leží obvykle mělce pod povrchem nebo při povrchu anebo mírně nad úrovní podkladu (dna či půdního povrchu). **Cowardin et al. 1979**

Mokřady jsou území sezónně anebo trvale podmáčená, anebo trvale anebo občasně zaplavovaná mělkou vodou, jež zpravidla hostí vegetaci složenou z vodních a bažinných rostlin. **Denny 1998**

Mokřady a zemědělství

- Po tisíciletí využíval člověk mokřady (a jejich úrodnou půdu) k zemědělské produkci
Pravidelné záplavy říčních niv – Nil, Eufrat, Tigris, Indus

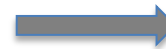


Rybolov – Rýn



Zavlažovací systémy

Vyčerpání a zasolení
půdy

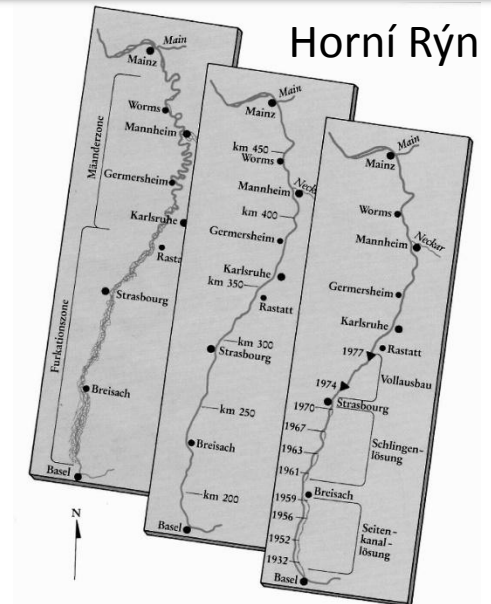


Sumer a Mezopotámie

Regulace řeky a zamezení
rozlivům do nivy,
znečištění vody, výstavba
hydroelektráren



Úpadek rybolovu



1817 1878 1977

Mokřady a zemědělství

- Rozvoj a intenzifikace zemědělství často vedl k odvodňování a vysoušení mokřadů.
- Některé tradiční způsoby zemědělského využívání mokřadů se zachovaly do dnešní doby; k zemědělské produkci jsou též využívány člověkem-vytvořené mokřady.



Člověkem-vytvořené mokřady

Rybniční soustavy



Eutrofizace, nárůst produkce biomasy,
pokles biodiverzity, zvýšená
sedimentace a zazemňování



Photo by: Jan Pokorný

Mokré louky



Produkce píce a energetické biomasy



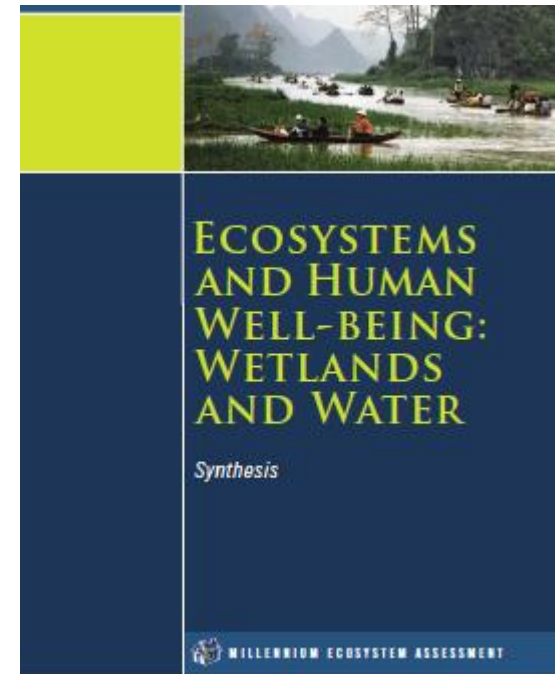
Photo by: Jan Květ

Úbytek a degradace mokřadů

- Úbytek mokřadů se celosvětově odhaduje na 54 – 57 %, v některých oblastech od roku 1700 dosáhly ztráty mokřadů i více než 80% (Davidson 2014)
- Úbytek a degradace mokřadů jsou především důsledkem **rozvoje zemědělství** (The Millennium Ecosystem Assessment 2005)

Rozvoj a intenzifikace zemědělství vede k:

- odvodňování, vysoušení a zavažení mokřadů
- rostoucím odběrům vody na zavlažování
- nadměrnému přísunu živin a toxických látek do mokřadů
- nadměrné exploataci mokřadů



Mokřady ustupují zemědělské produkci (příklady z ČR)



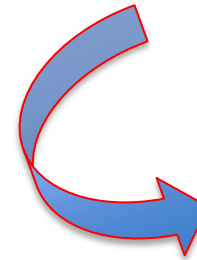
Prameniště – 90 % (1, 1 mil. ha) odvodněno



Slatiniště



Říční toky a nivy



Upraveno 36 tis. km toků (40 %), délka toků zkrácena o 1/3; pokles hladiny podzemní vody o 1 – 1,5 m



Těžba rašeliny na přípravu zahradnických substrátů



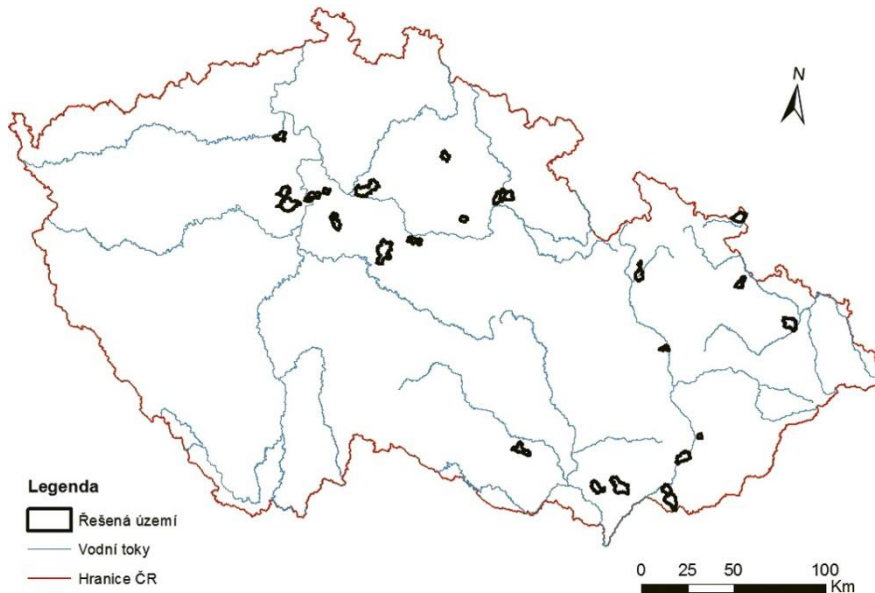
Úbytek mokřadů v ČR 1843-2015 (Richter & Skaloš 2016)

Pokles rozlohy mokřadů z 9,6 % na 0,09 %

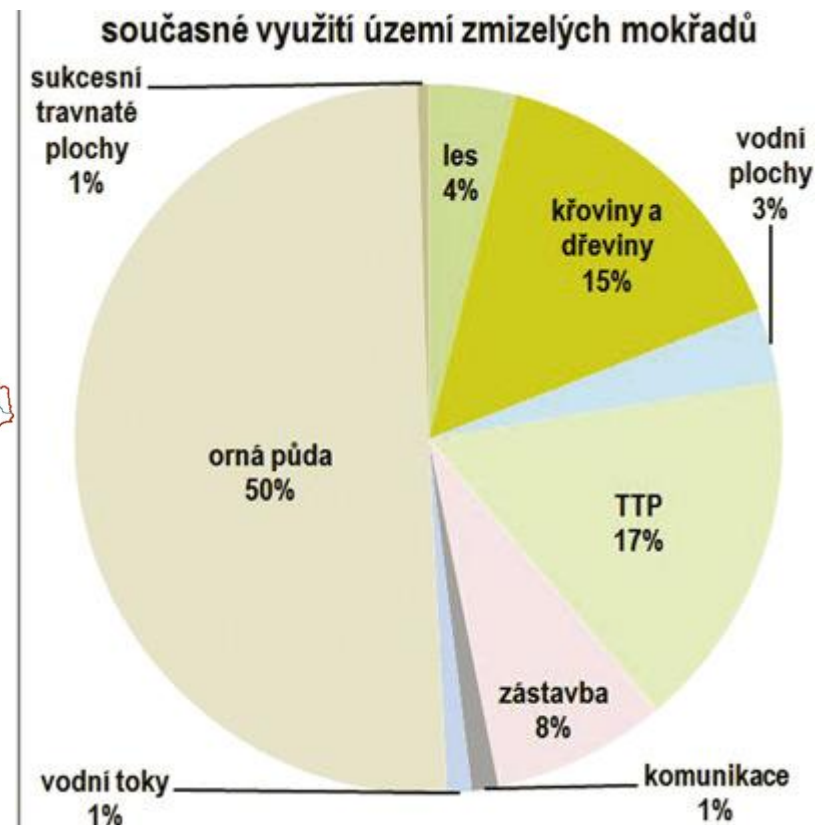
Výskyt mokřadů:

1843: 89 % mokré louky, 9 % mokré louky s dřevinami, 2 % bažiny a močály
(Císařské povinné otisky stabilního katastru)

2015: 28 % mokré louky, 24 % mokré louky s dřevinami, 48 % bažiny a močály
(databáze DIBAVOD)

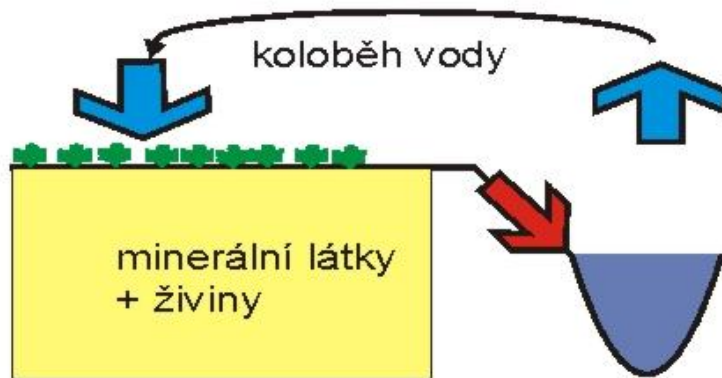


Sledované území – nížiny a pahorkatiny do 400 m n.m. o souhrnné rozloze 600 km²



Koloběh vody a odtok látek v různých stádiích vývoje krajiny od posledního zalednění

1 postglaciální pionýrská vegetace



2

klimaxová vegetace -
krátký koloběh vody

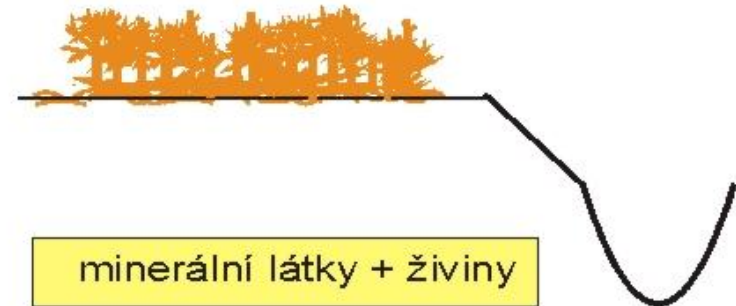


3

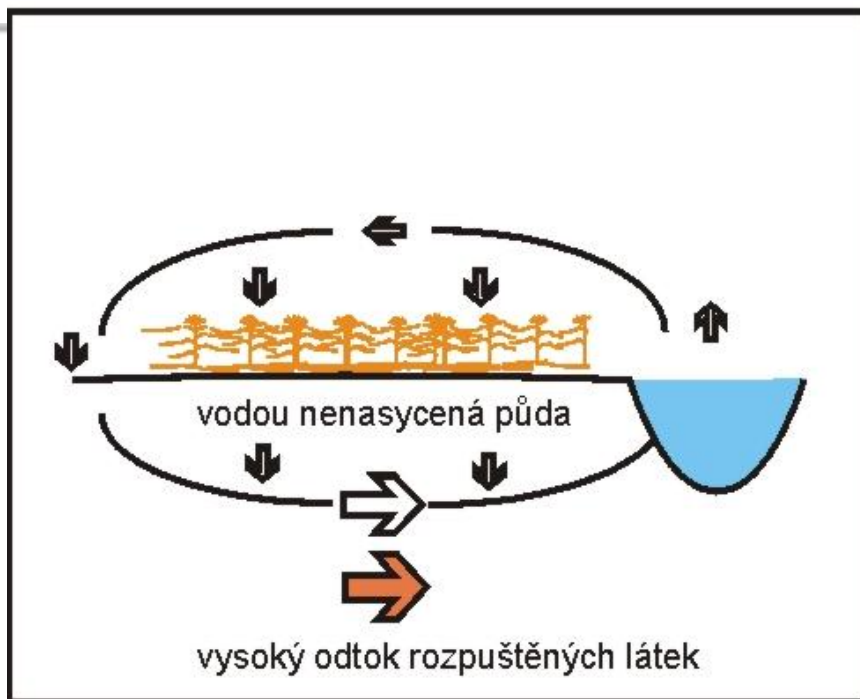
kulturní porosty s výrazně
zrychleným odtokem látek



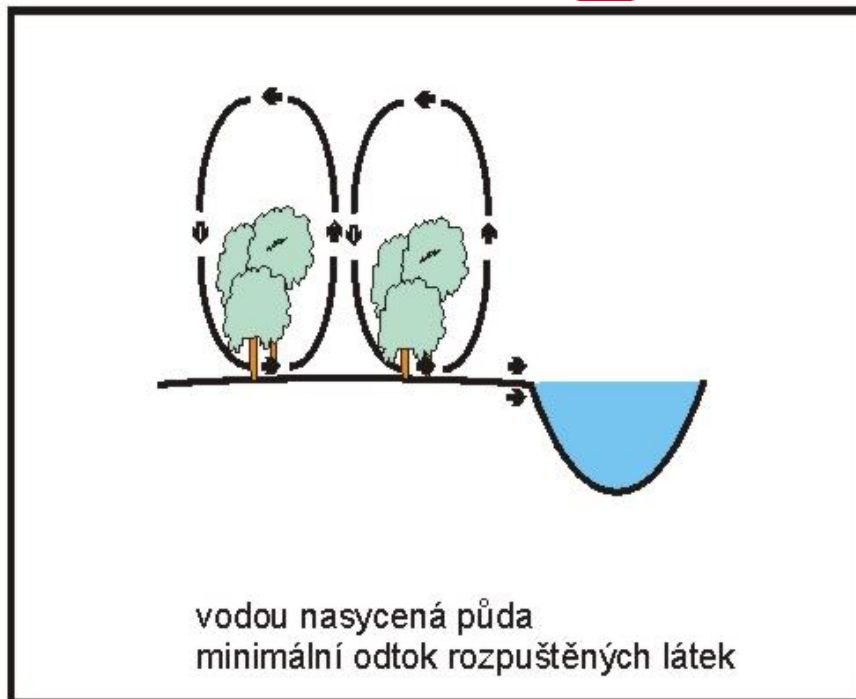
4 zhroucení koloběhu vody, odumření
vegetace, přechod k dalšímu
zalednění



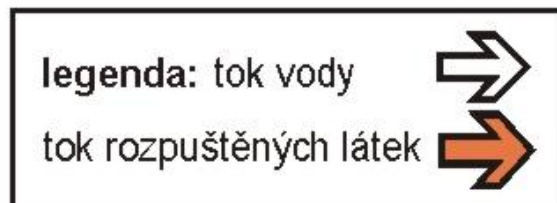
Tok vody a látek vegetací a půdou



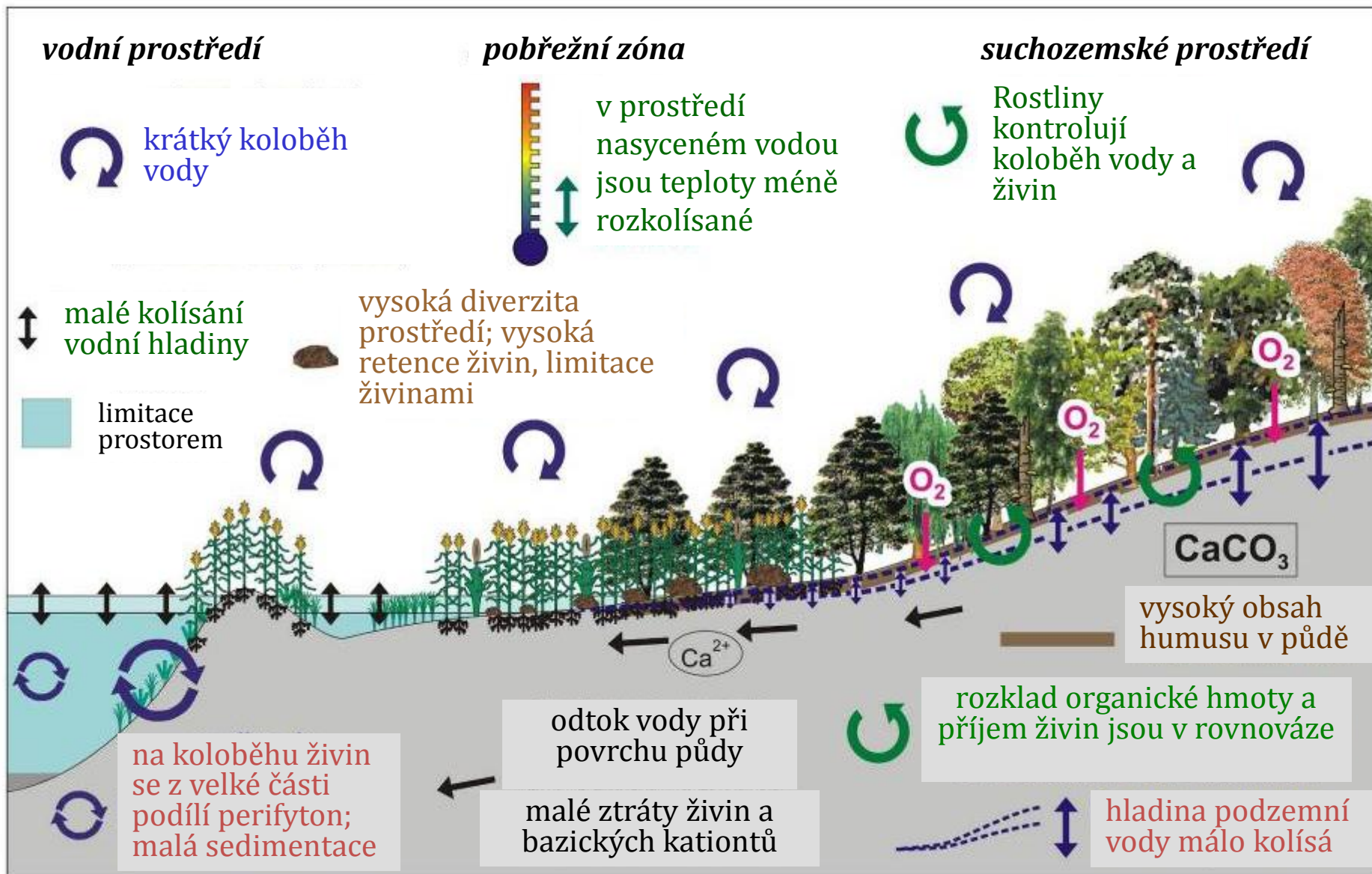
otevřený koloběh vody v zemědělské krajině charakterizovaný vysokým únikem látek do povrchových vod



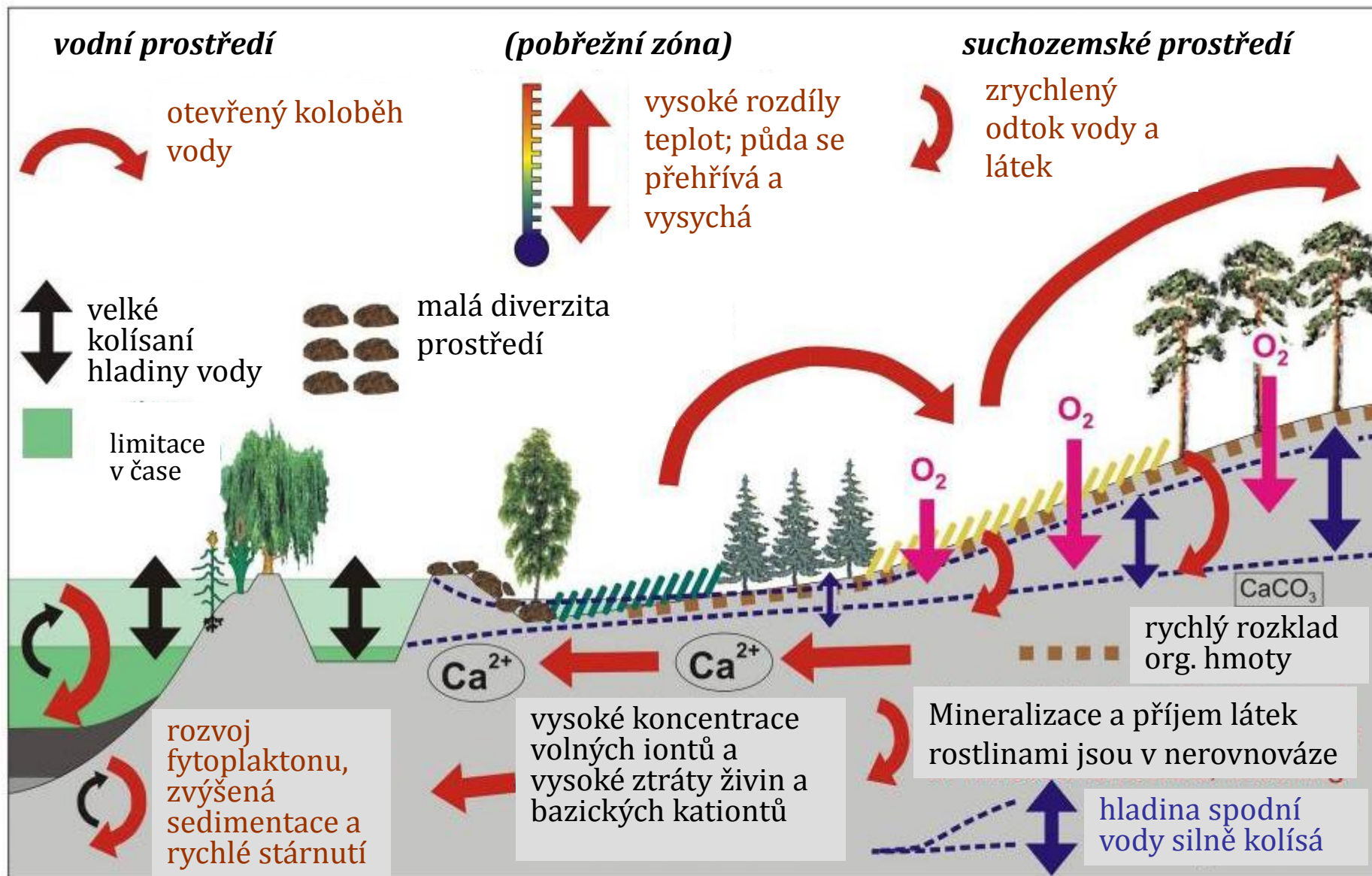
krátký, uzavřený koloběh vody s minimálním únikem látek



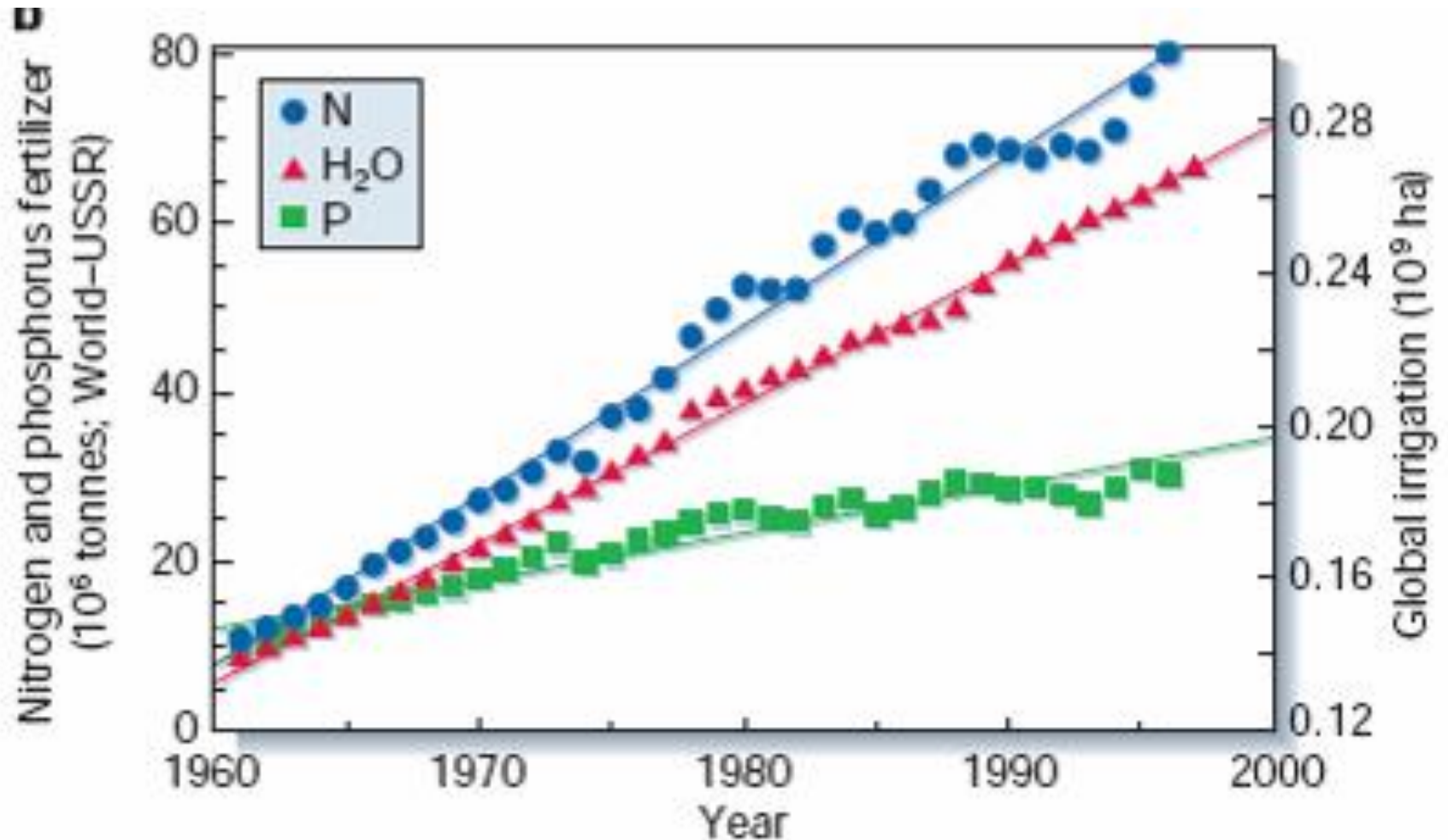
Krajina s uzavřeným koloběhem vody a živin



Degradovaná krajina - zvýšený odtok vody a živin



Intenzifikace zemědělství



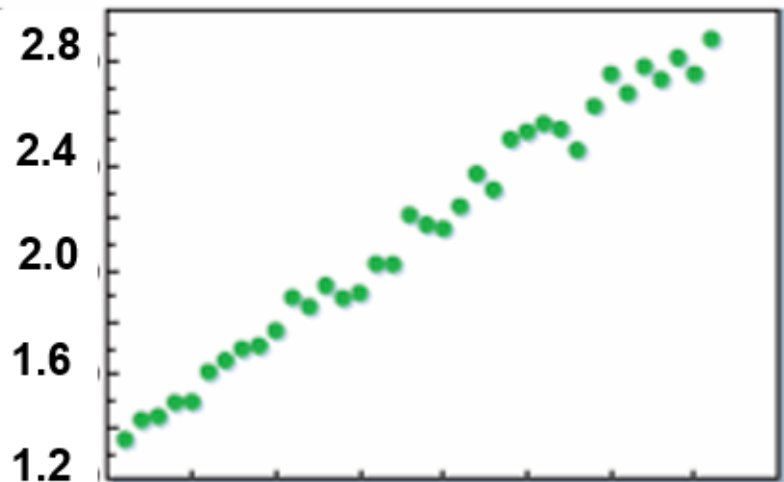
Tillman et al. (2002) *Nature* 418, 671-677

Efektivita využití živin plodinami

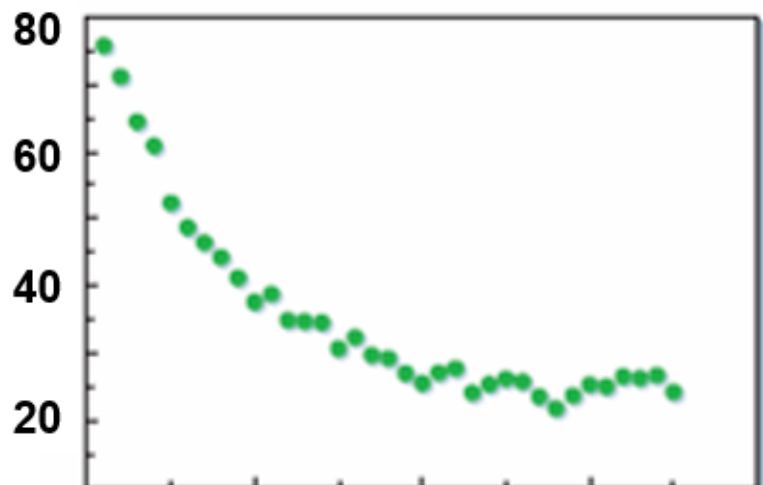
Diminishing returns of fertiliser applications

Za posledních 40 let se zdvojnásobila produkce obilnin na ha, ale efektivita využití dodaných živin 2-3x poklesla

Global cereal Yield t ha⁻¹



N-efficiency of cereal Production (t cereal/ t fertiliser)

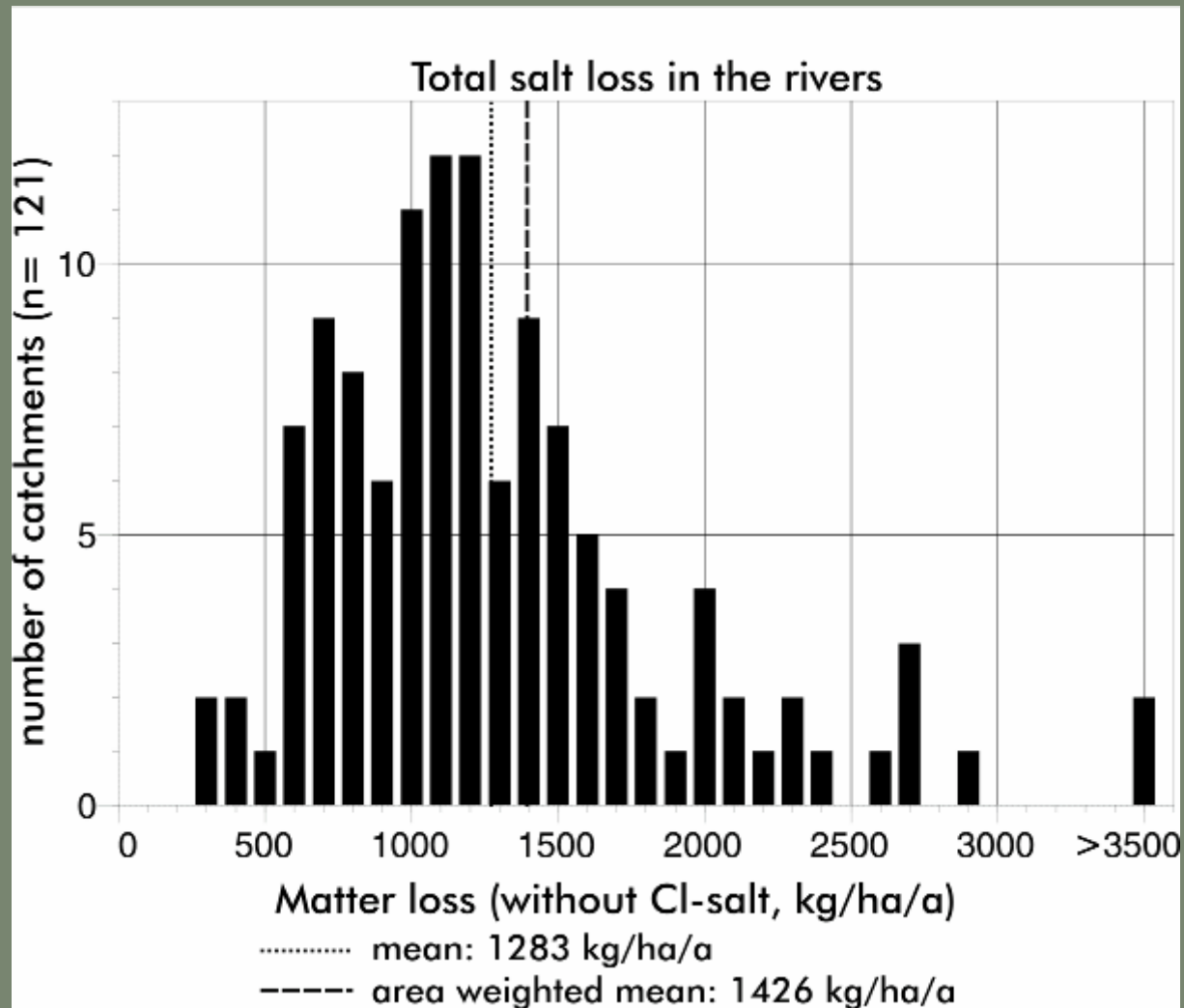


Tillman et al. (2002)
Nature 418, 671-677

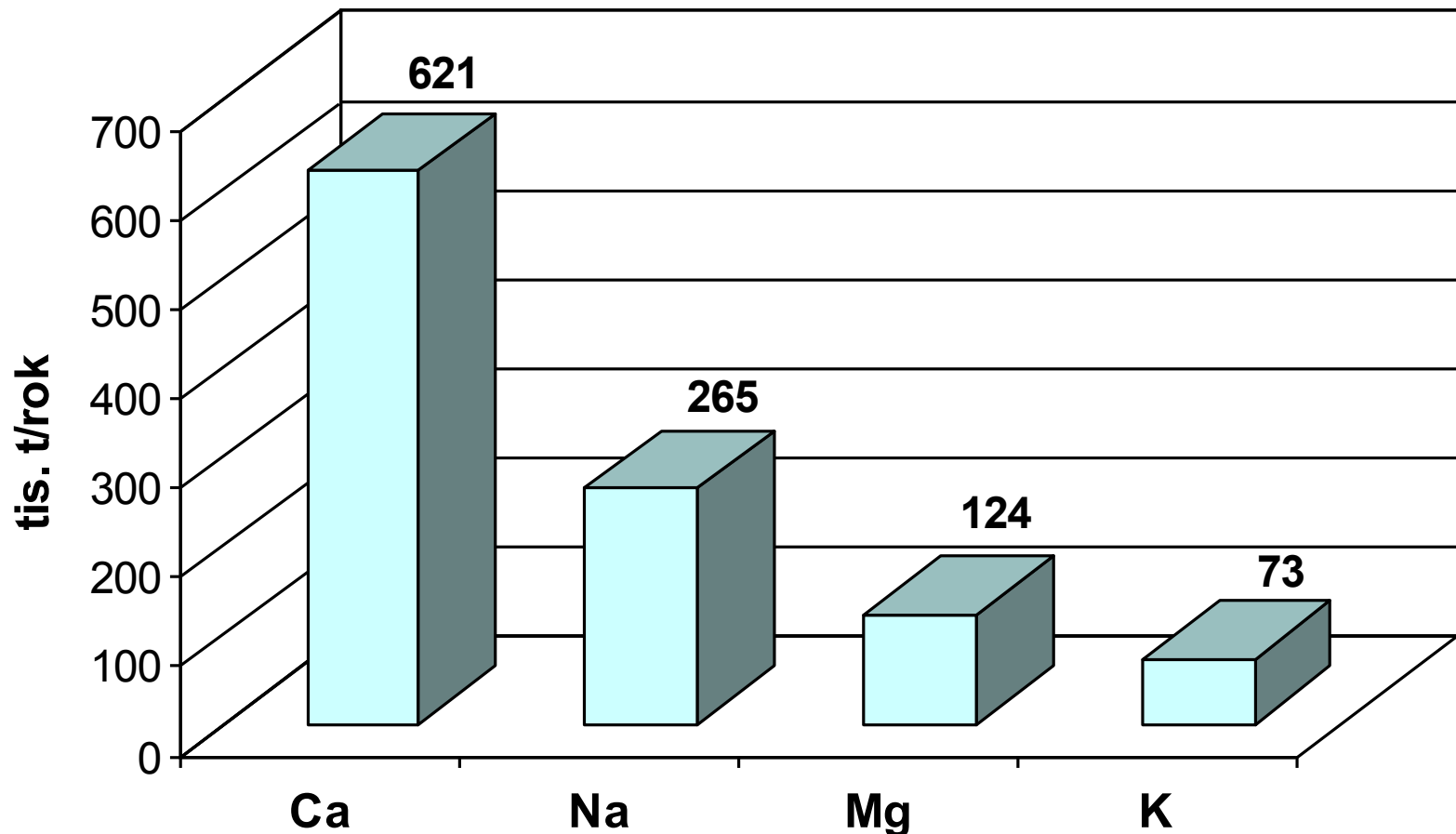
1960 1970 1980 1990 2000

Ztráty látek z povodí

(data - Německo, podobná situace Labe v ČR)



Labe - průměrný roční odtok látek (1995-1997)



Důsledky intenzifikace zemědělství - půda

Průzkum půd v ČR (1960-1972)

- **podmáčené půdy: 843 781 ha**
(19 % zemědělské půdy)
- **odvodněno: 1 084 000 ha**
(25,3 % zemědělské půdy)

Dopady

- **Vodní eroze** (ohroženo 40%)
- **Větrná eroze** (ohroženo 10%)
- **Pokles půdní organické hmoty**
- **Narušena půdní struktura včetně utužení půdy**
- **Zranitelnost utužením u ca. 33 % půd**
- **Zranitelnost acidifikací u ca. 70 % půd**
- **Snížená retence vody v půdě**
- **Zvýšený odnos živin a polutantů**

Zdroj: VÚMOP; Zelená zpráva MZE 2015



Důsledky intenzifikace zemědělství - voda

Zvýšený přísun živin do vod (N, P)

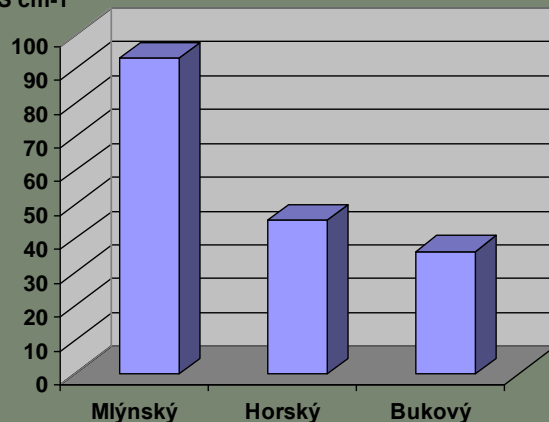
- Primární produkce stoupá
- Kolísání koncentrací kyslíku a pH
- Snížená průhlednost vody
- Nedostatek kyslíku u dna
- Anaerobní sedimenty uvolňují živiny
- Klesá biodiverzita
- U produkčních rybníků - vliv rybí obsádky a hospodářských zásahů (vápnění, hnojení)



Vliv odvodnění a způsobu hospodaření na transport živin z povodí

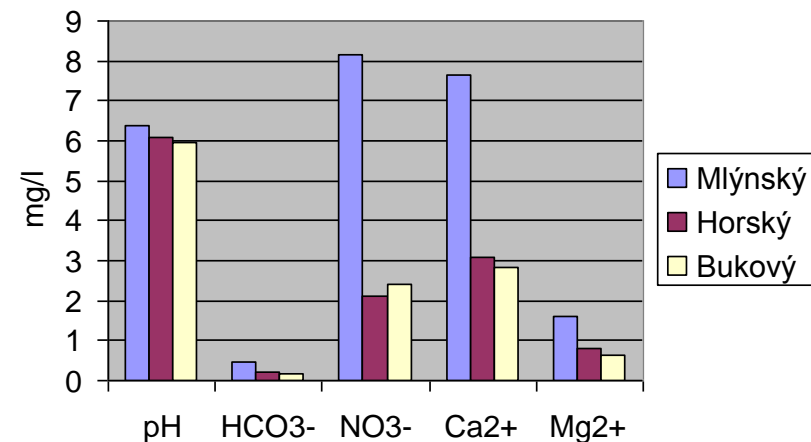
Povodí	Mlýnský	Horský	Bukový
rozloha (ha)	214	202	264
bezlesí (ha) – louky a pastviny	196 (45% odvodněno)	56	13

konduktivita
 $\mu\text{S cm}^{-1}$



Procházka et al. 2009

Koncentrace vyplavovaných iontů



Úloha mokřadů v zadržování živin

Bodové zdroje znečištění

Difúzní zdroje znečištění
- splachy z polí

Depozice N

Přísun živin vodními toky

Sklizeň biomasy

Mokřad

Odtok – ztráty živin

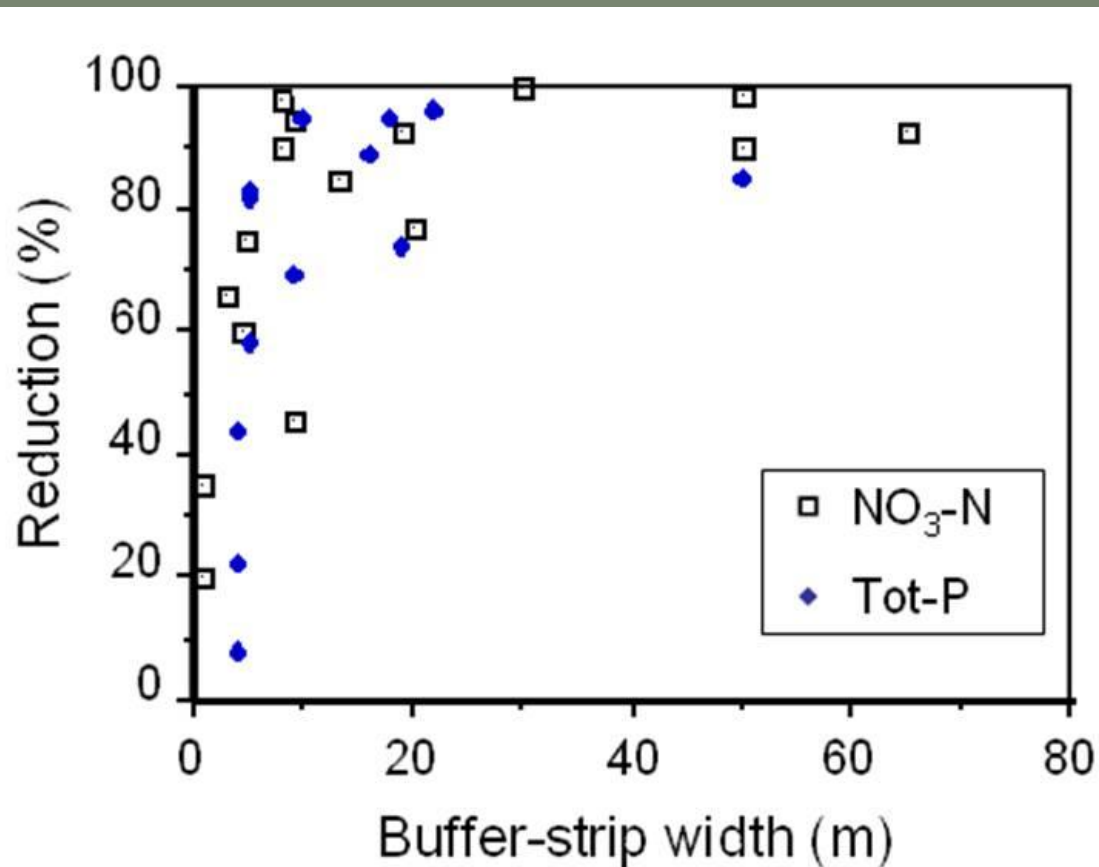
Sedimentace

Uvolňování P ze sedimentu
za anaerobních podmínek



Význam příbřežních vegetačních zón

Zadržování/odstraňování živin (N, P),
sedimentů a polutantů



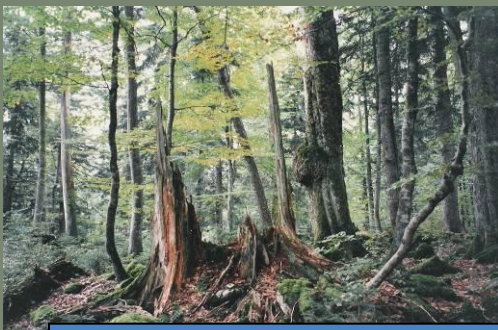
Ekotony

- niva
- litorál
- hyporeál

Kompilace dat
z literatury
Vought &
Lacoursière 2010

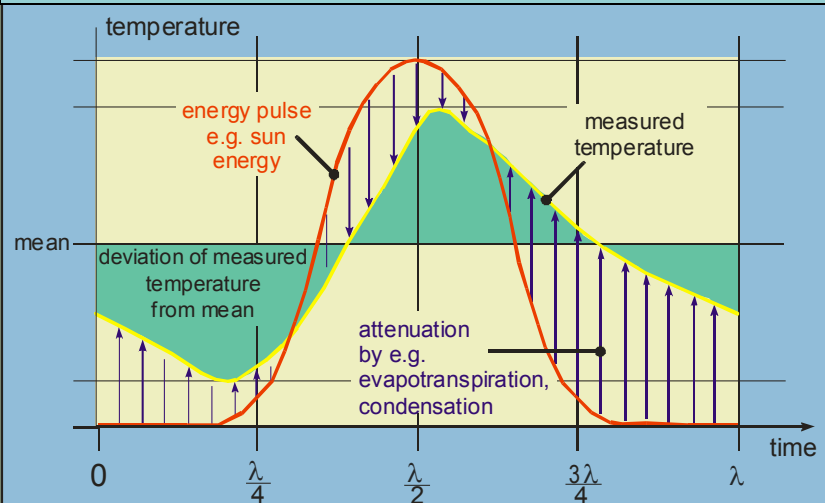
Úloha mokřadů v zadržování vody a zmírňování klimatu

Zadržování vody v krajině – zásobárna vody
zvlhčování místního klimatu
vyrovnávání teploty mezi dnem a nocí
krátký koloběh vody



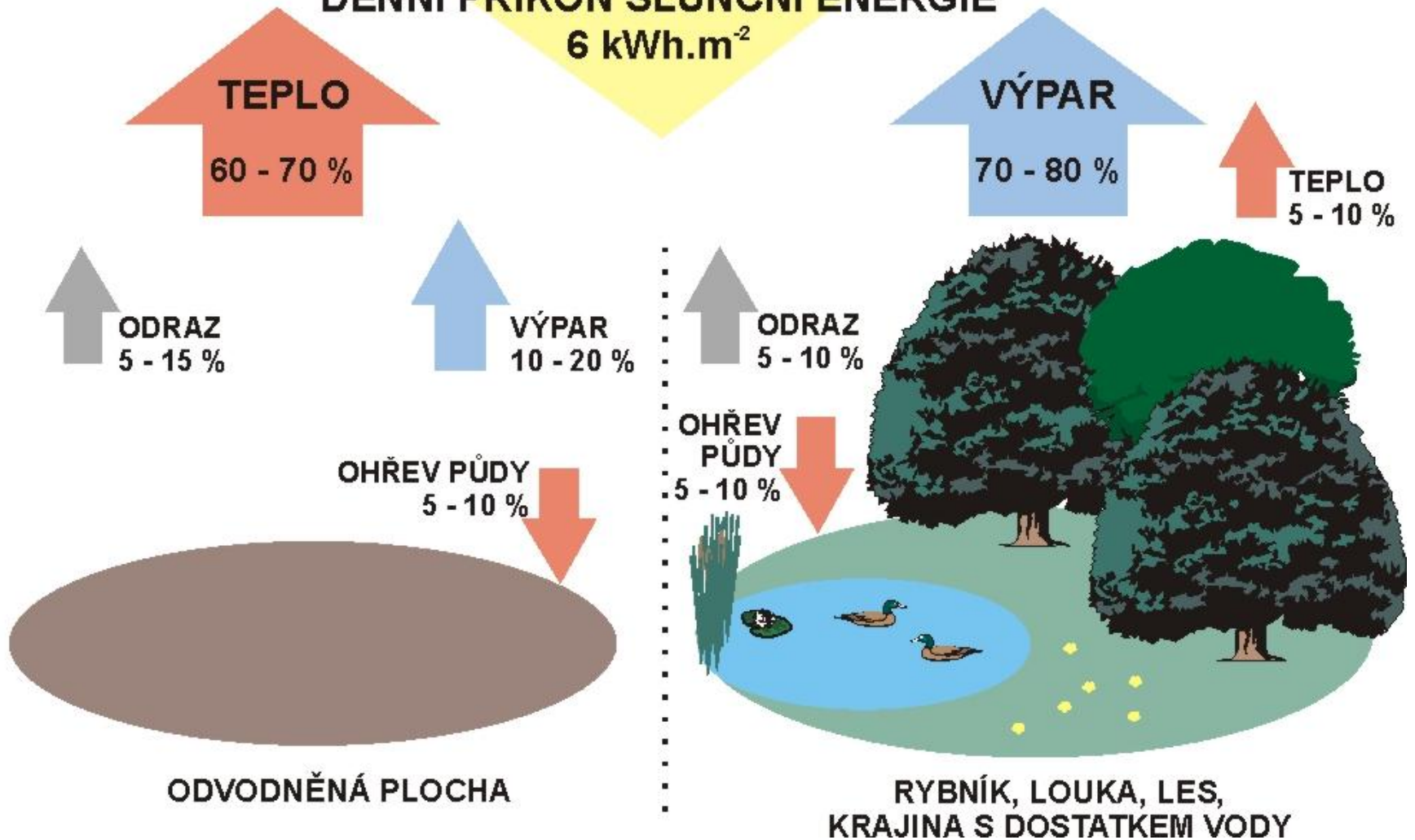
Retence 35-50 mm srážek

70 – 80 % sluneční energie je vázáno
do vodní páry



0 - 1000 W.m⁻²
tok sluneční energie

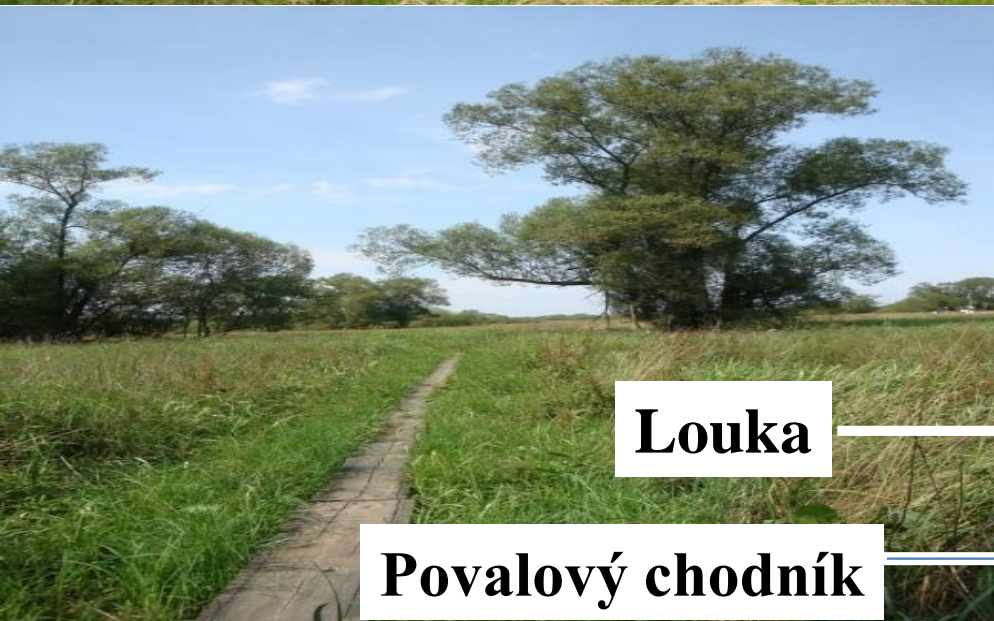
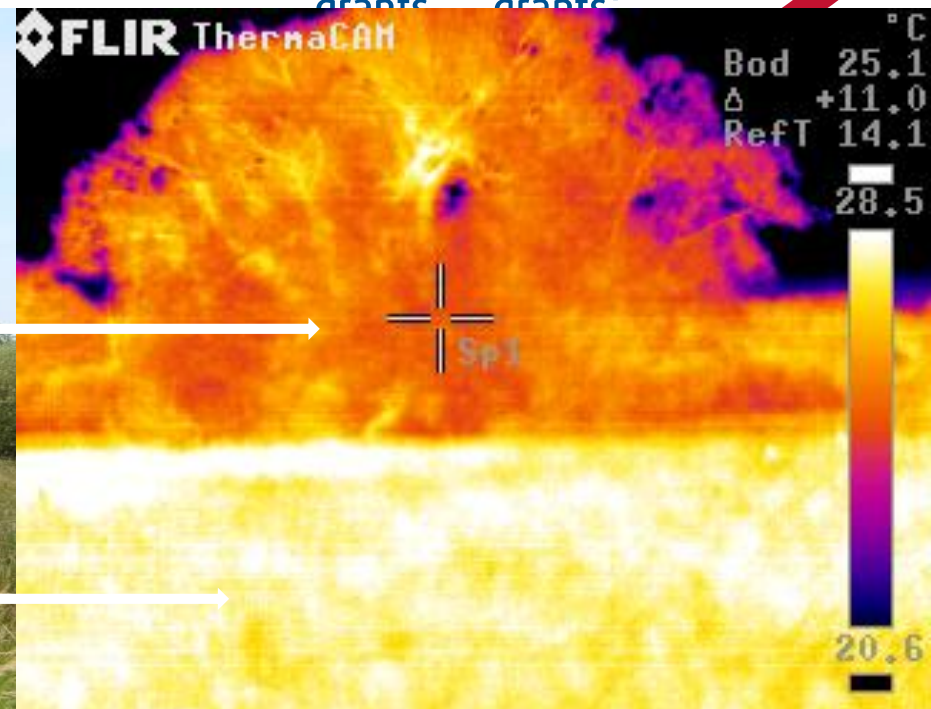
DENNÍ PŘÍKON SLUNČNÍ ENERGIE
6 kWh.m⁻²





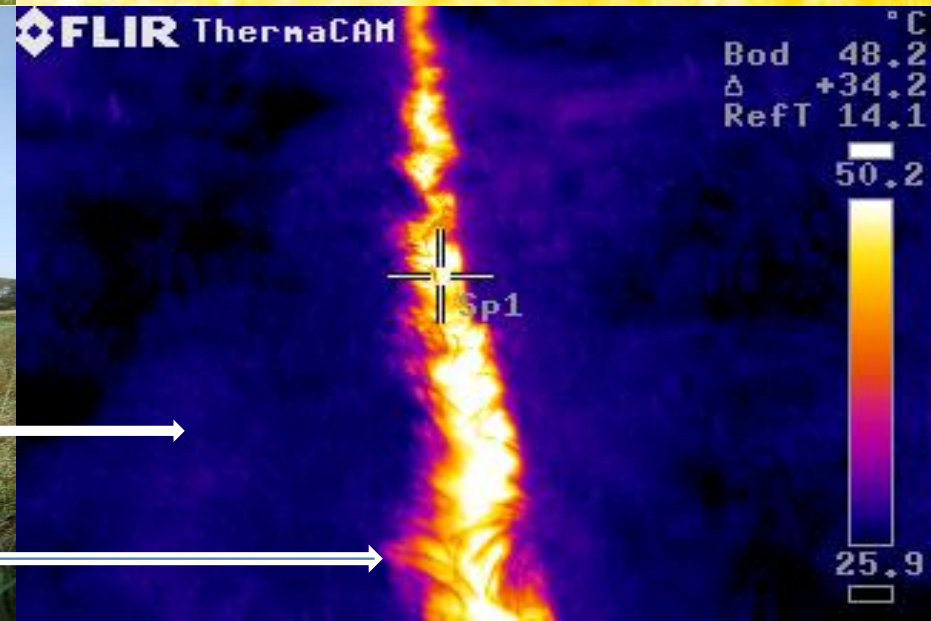
Strom

Odvodněná louka



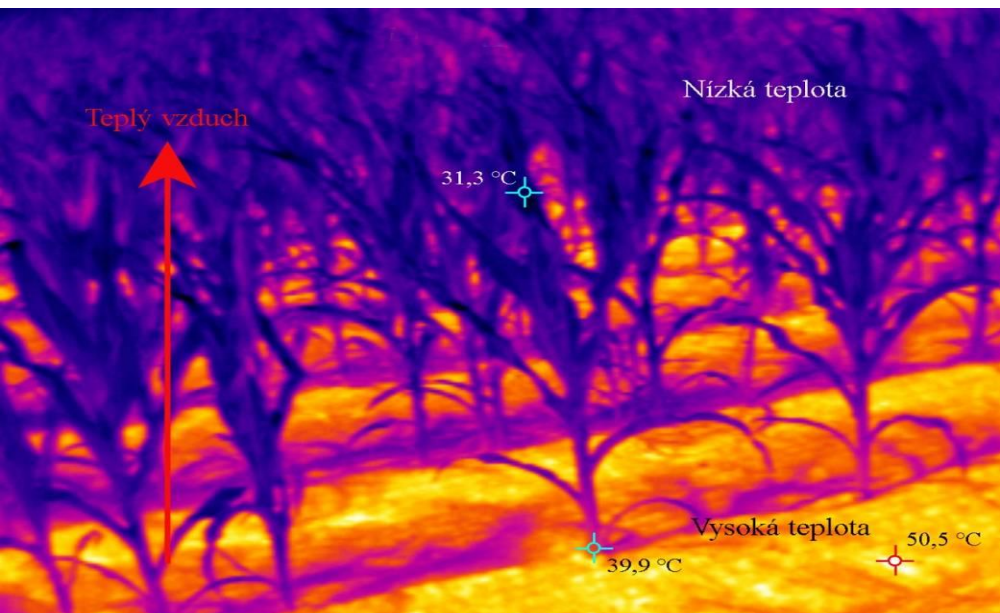
Louka

Povalový chodník



Vliv zemědělství na místní klima a vodní provoz rostlin

Odvodněná a obnažená půda
Přehřívání půdy
Teplý a suchý vzduch stoupá
Zvyšuje se transpirace rostlin
a rychle klesá půdní vlhkost



Teplotní gradient
(termovizní kamera)



Orig. Jan Pokorný

Ekosystémové služby agroekosystémy vs. přirozené ekosystémy

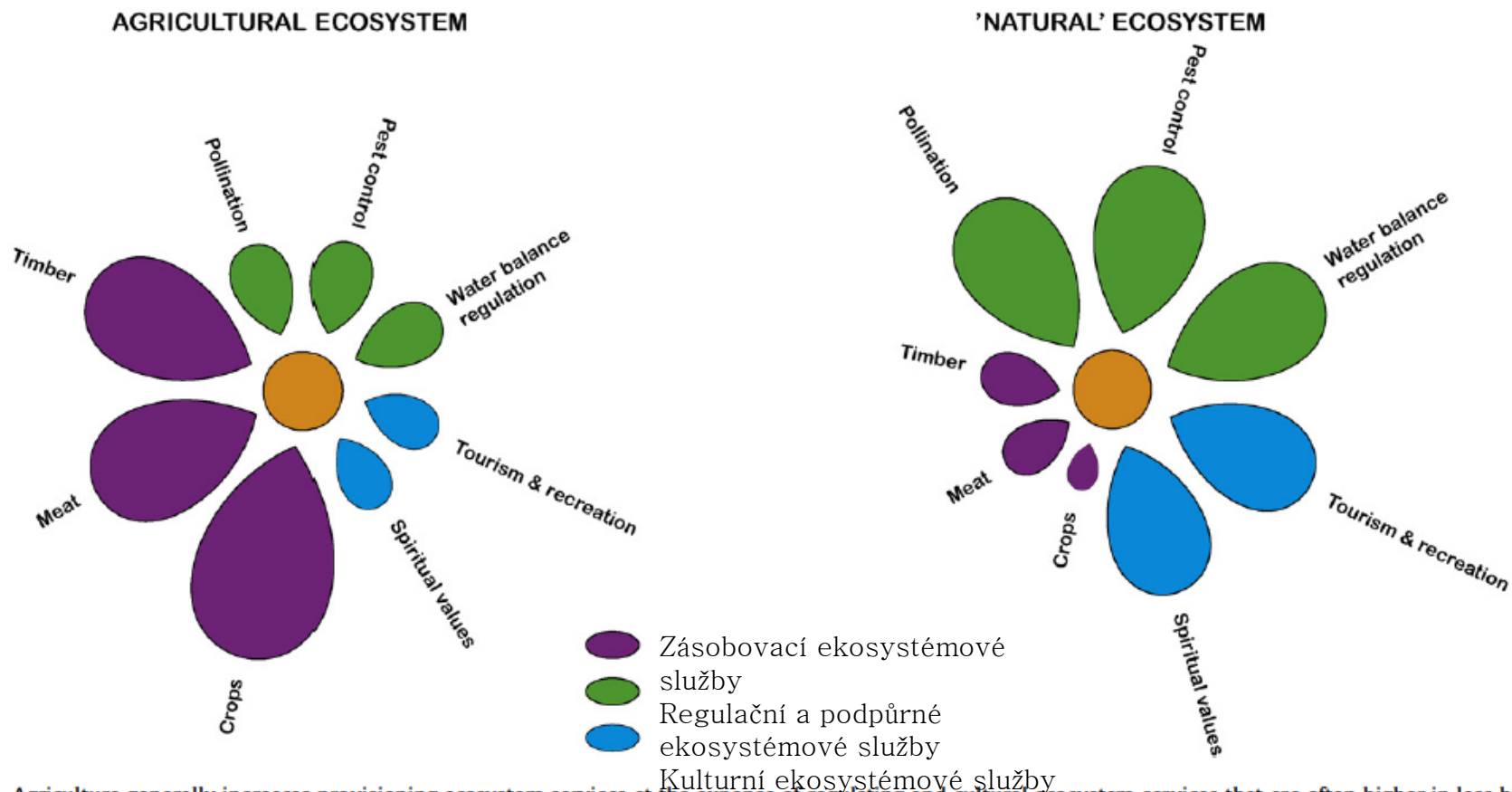


Fig. 1. Agriculture generally increases provisioning ecosystem services at the expense of regulating and cultural ecosystem services that are often higher in less human-dominated ecosystems.

Biodiverzita - ekotony



Obnova drobných toků a rozlivu vody do niv



Hotspot retence polutantů,
retence živin, zejména P
vázaného na půdní částice,
denitrifikace NO_3 , zpomalení
odtoku přívalových srážek,
zvýšená infiltrace a sycení
podzemních vod

Zemědělská produkce v mokřadech a ochrana biodiverzity

Jezero Mikri Prespa, Řecko

V rámci projektu LIFE bylo v letech 2002-2007 obnoveno 70 ha mokrých luk (celková rozloha je nyní 100 ha). Tyto jsou využívány k produkci sena a k pastvě vodních buvolů a skotu.

Návrat mnoha ptačích druhů



Marais de Saçy, Francie

Řízená pastva vodních buvolů na 1000ha slatiništi

- nástroj managementu ochrany původních rostlinných a živočišných druhů



Brede, Dánsko

před a po částečné
obnově meandrů

Počátek revitalizace - 1990



Obnova mokřadů, Švédsko

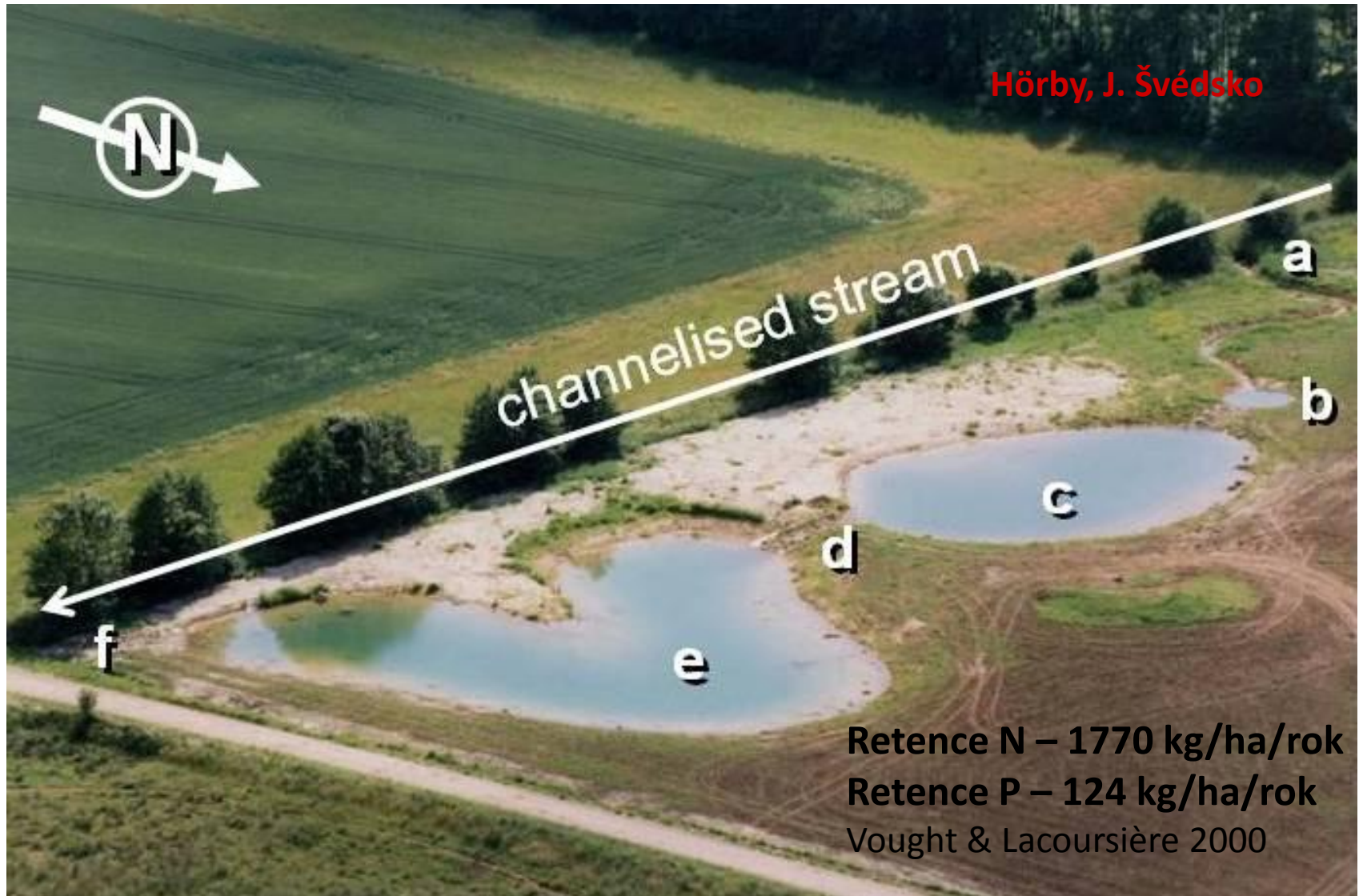


Retence N v malých rybníčcích 73 – 7000 kg/ha/rok (Fleischer et al. 1994)

Mokřady budované v letech 2007 – 2013:
Průměrná retence N 298 – 336 kg/ha/rok v mokřadech budovaných pro odstranění N (Tonderski et al. 2015)

- „Thriving wetlands“ (Prosperující mokřady) – program švédské EPA přijatý v roce 1999 – cílem obnovit 12,000 ha mokřadů na zemědělské půdě do roku 2010
- v letech 2000-2011 bylo obnoveno 5700 ha mokřadů (a utraceno v přepočtu 940 mil. Kč)
- hlavním cílem bylo snížení eutrofizace přilehlých moří (odbourání N)
- nejvíce mokřadů bylo obnoveno v J Švédsku, kde byl také zaznamenán jejich největší úbytek - až 90% původní rozlohy
- většinou se jednalo o vybudování malých rybníčků (o velikosti 1- 2 ha), neboť tato cesta byla preferována vlastníky pozemků před obnovou vyšší hladiny podzemní vody a obnovy zamokřených luk

Obnova mokřadů - Švédsko



Umělé mokřady pro čištění drenážních vod

Umělý mokřad pro čištění zemědělských drenážních vod
s orobincem (*Typha latifolia*), Aarhus, Dánsko



Dle dat z různých zemí světa se
retence N pohybuje v rozmezí
11 – 11 267 kg/ha/rok a
retence P 1,8 – 1160 kg/ha/rok
(Vymazal 2016)

Foto: Jan Vymazal

Obnova degradované zemědělské krajiny - NSW, Austrálie



June 2005

November 2016

Rozvádění vody po vrstevnici Bungonia, NSW, Austrálie



Šardice u Hodonína



Foto: P. Marada

Malonty



Stihňov u Nového Bydžova

- samovolně vzniklé polní mokřady

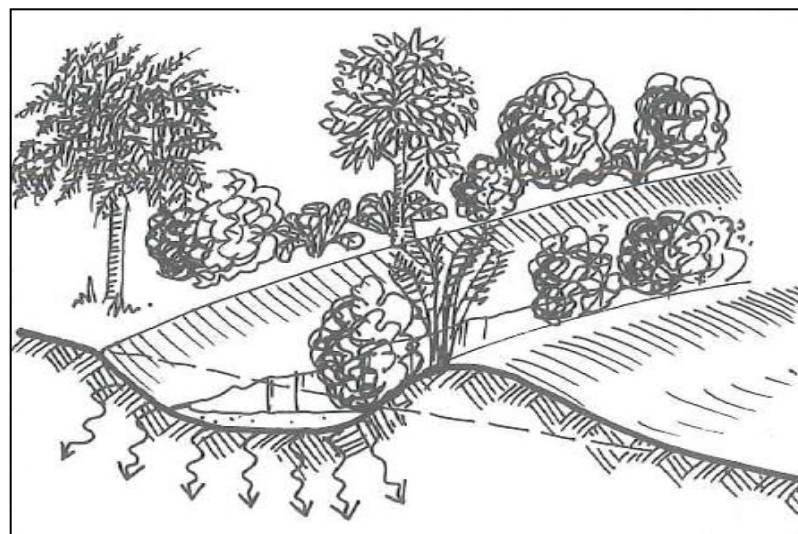


Shrnutí - přínos mokřadů v zemědělské krajině

- Biodiverzita
- Klimatizační efekt (snižují teplotní rozdíly)
- Zadržení vody - regulace záplav, omezení sucha
- Čištění vody
- Akumulace uhlíku a minerálních živin

Jak podpořit návrat mokřadů do zemědělské krajiny?

- Je třeba změnit dotační politiku EU
- Podpořit rozvoj vědeckého oboru agroekologie
- Podpořit diverzifikaci zemědělské produkce a hledat širší využití produkčních služeb mokřadů
- Zaměřit se na obnovu degradované zemědělské půdy, využít mokřady a vegetaci k zadržení a zpomalení odtoku vody z povodí
- Podpořit rozvoj agrolesnictví
- Využít principy permakultury, která využívá toky energie z přírody, efektivně využívá srážkovou vodu (zpomalením jejího odtoku) a využívá synergií mezi rostlinnými a živočišnými druhy



Publikace



E P I S T E M E

nakladatelství Jihočeské univerzity
v Českých Budějovicích

NATURA

Mokřady

Ekologie, ochrana a udržitelné využívání



Hana Čížková, Libuše Vlasáková a Jan Květ (editoři)


WETLANDS: ECOLOGY, CONSERVATION AND MANAGEMENT

Restoration of Lakes, Streams, Floodplains, and Bogs in Europe

Principles and Case Studies

Martina Eiseltová
Editor

 Springer



již Plato varoval před odlesňováním a rychlým
odtokem vody z krajiny

„to, co dnes z krajiny zbývá je jen kostra nemocného
člověka, tuk a země jsou odplaveny, pryč jsou velebné
stromy, každý rok skrápěné deštěm. Voda neodtékala tak
rychle do moře jako dnes odtéká z obnažené půdy, půda
bývala hluboká, bohatá, půda zadržovala vodu a dávala ji
prameništím a tokům.“

Plato, Critias