

Ekosystémové služby Zemědělské ekosystémy

Mgr. Martin Šlachta, Ph.D.
Zemědělská fakulta JU
Katedra aplikovaných rostlinných
biotechnologií, budova Agrochemie (O),
2.patro, č.d. 306

Ekosystémové služby

- přínosy, které lidé získávají od ekosystémů
- soubor ekologických funkcí, které jsou nepostradatelné pro lidské blaho („human welfare“)
- mohou poskytovat ekonomický argument pro zachování ekosystému (!)

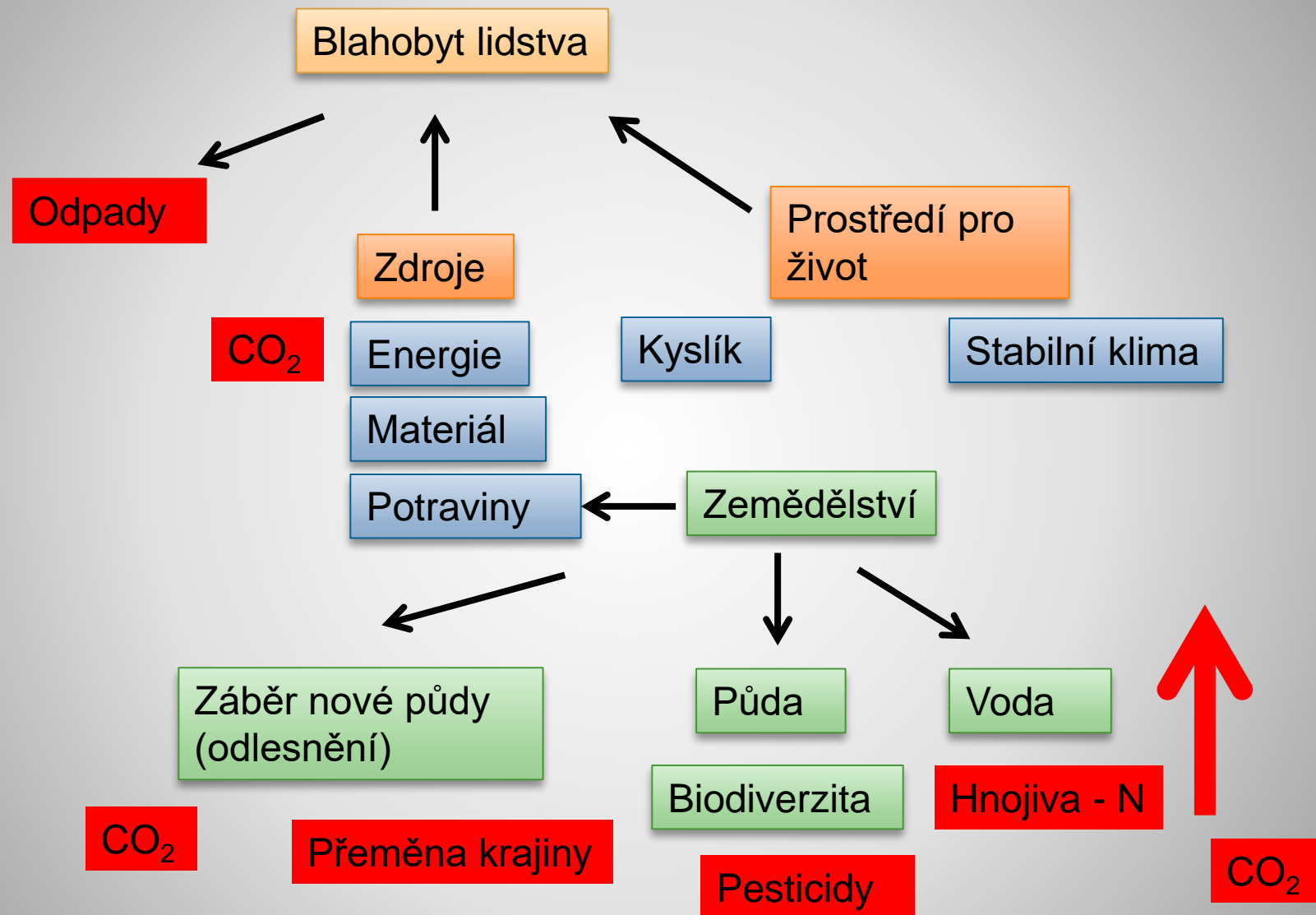
Nadměrné využívání přírodních zdrojů

- od roku 1960 se počet lidí více jak zdvojnásobil (na 7 miliard)
- produkce potravin se zvýšila 3 x
- odběr vody z řek a jezer se zvýšil 4 x
- lidé přeměnili polovinu nezaledněných oblastí
- využívají 40 % produkce ekosystémů na souši

Ohrožení fungování ekosystémů

- mizí složky ekosystémů – **narušení jejich fungování**
- za posledních 100 let zmizela **polovina mokřadů a pralesů**
- to má devastující účinek pro lidský vývoj
- chybí dostatečná znalost fungování ekosystémů – **nejsme schopni je nahradit**
- příroda se stala **vzácným ekonomickým statkem** – snahy o finanční ohodnocení jejích služeb

- **Biosféra 2:**
- náklady 200 milionů dolarů
- ekosystémy – poušť, tropický deštný les, savana, mokřad, zemědělské pole, oceán s korálovými útesy
- překvapivý pokles hladiny kyslíku, po dvou letech ukončení experimentu
- **Závěr:**
- nedokážeme vyrobit celý ekosystém, ani jeho části !



**Přírodní zdroje
(suroviny)**

Blahobyt lidstva

Zdroje

Energie

Materiál

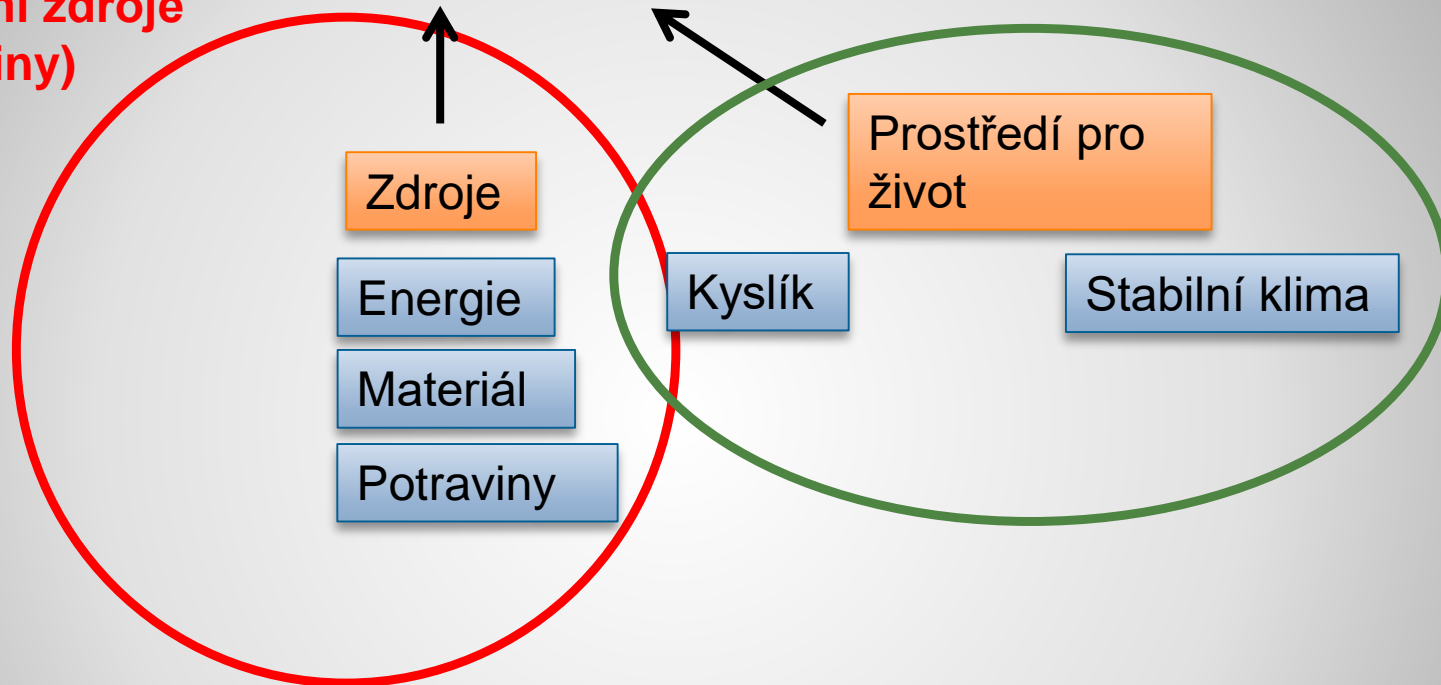
Potraviny

**Environmentální
zdroje**

Prostředí pro
život

Kyslík

Stabilní klima



Přírodní zdroje

- Ekonomické funkce krajiny
- materiální zdroje – předmět tržních a vlastnických vztahů
- tzv. **soukromé statky**
 - - obnovitelné zdroje (lesy, městské a zemědělské půdy, vodní zdroje)
 - - neobnovitelné zdroje (ložiska nerostných surovin)

Environmentální zdroje

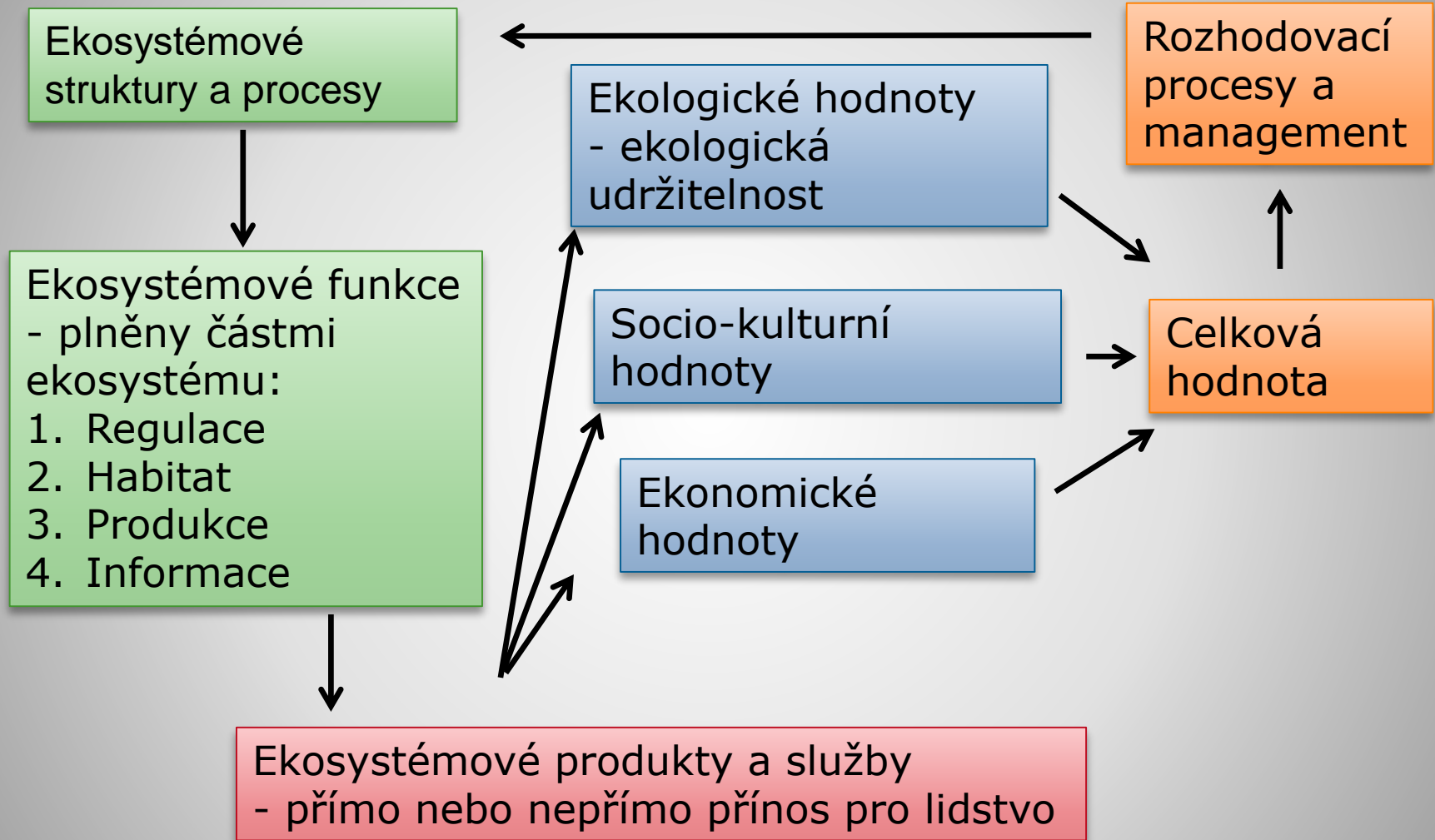
- Ekologické funkce krajiny
- přirozené životní prostředí a jeho kvalita
- nositelem funkcí jsou ekosystémy
- jsou bezplatné, volně přístupné;
- tzv. **veřejné statky**
- netržní zdroje, z hlediska ekonomie jsou považovány **za bezcenné (!)**, ačkoliv jsou klíčové pro udržování života (mají nevyčíslitelnou hodnotu)
- Ekologické funkce krajiny

Oceňování přírody

- Individualistické pojetí ekonomie:
- tržní mechanismy zajistí efektivní alokaci zdrojů za podmínek dokonalé konkurence
 - nesmí ale jít o:
- Veřejné statky – veřejná spotřeba (zdarma)
- Externality – vedlejší produkty tržních transakcí ovlivňující třetí stranu (znečištění životního prostředí)

Environmentální problémy nelze řešit tržními mechanismy

- – nezajistí žádoucí množství a kvalitu životního prostředí
- Možné řešení: **koncept ekosystémových služeb**
- přidělením finanční hodnoty přírodě ji lépe ocenit v rámci fungujících tržních mechanismů
- vzácnější zboží – vyšší poptávka – vyšší cena – vyšší ochrana



Regulační funkce



Ekosystémové služby

1. Regulace ovzduší
2. Regulace klimatu
3. Mírnění extrémů
4. Regulace vody
5. Zásobování vodou
6. Zadržování půdy
7. Přeměna půdy
8. Regulace živin
9. Přeměna odpadů
10. Opylování
11. Biologická kontrola

1. Ochrana před UV zářením, udržování kvality ovzduší, klimatu
2. viz bod 1
3. Ochrana před povodněmi, bouřemi
4. Zavlažování, poskytování vody pro spotřebu, průmysl, odvodňování pozemků
5. viz bod 4
6. Prevence eroze, poskytování plochy pro pěstování plodin
7. Zajištění úrodnosti půd
8. viz bod 7
9. Detoxikace, filtrace prachových částic, snížení zatížení hlukem
10. Opylení plodin
11. Kontrola škůdců, chorob

Millenium Ecosystem Assessment, 2005

- hodnocení stavu ekosystémů k miléniu

MEA 2005

- hodnocení změn ekosystémů
- pod záštitou OSN, proběhlo 2001 – 2005
- více než 1400 expertů celého světa
- **cíl:**
- zhodnotit důsledky změn ekosystémů pro lidský blahobyt na **základě vědecky podložených informací**

Ekosystémové služby

PODPŮRNÉ SLUŽBY

*Služby
nezbytné pro
produkci všech
ostatních
služeb*

- tvorba půdy
- potravní řetězec
- primární produkce

Poskytování statků

*Produkty
ekosystémů*

- potrava
- voda
- palivové dříví
- vlákna
- biochemikálie
- genetické zdroje

Regulační služby

*Přínosy regulace
prostřednictvím
ekosystémových
procesů*

- regulace podnebí
- regulace chorob
- regulace zdrojů vody
- čištění vody

Kulturní služby

*Nemateriální
přínosy
ekosystémů*

- duchovní a náboženské
- rekreace a ekologická turistika
- estetické
- inspirační
- vzdělávací
- pocitové
- kulturní dědictví

Určující prvky kvality života, blahobytu

Bezpečnost

- možnost žít v čistém a bezpečném prostředí
- schopnost snížit dopad ekologických stresů a živelných pohrom

Základní materiál pro spokojený život

- Možnost přístupu ke zdrojům v zájmu výdělků a obživy

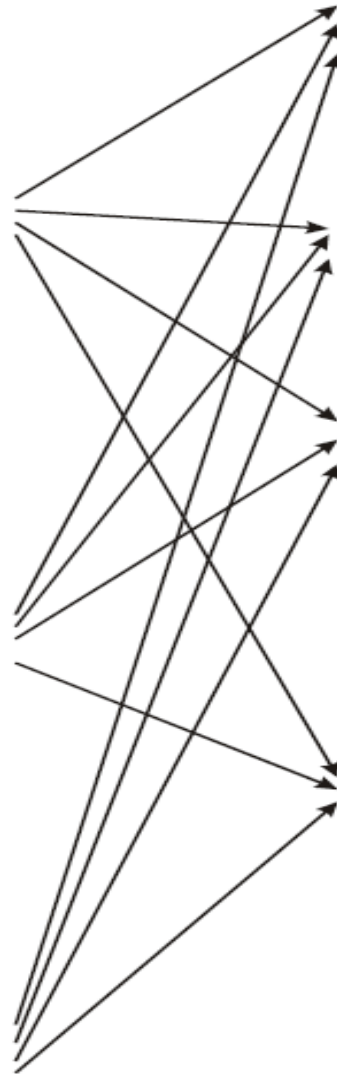
Zdraví

- možnost vhodné výživy
- možnost nebýt zbytečně nemocní
- dostatek čisté vody
- čistý vzduch
- energie k udržování tepla a chladu

Dobré sociální vztahy

- možnost uplatnit estetické a rekreační hodnoty spojené s ekosystémy
- možnost vyjádřit kulturní a duchovní hodnoty, spojené s ekosystémy
- možnost pozorovat a studovat ekosystémy a učit se z nich

SVOBODA A MOŽNOST VOLBY



Kategorie služeb ekosystémů

- **Zásobovací služby**
- potraviny, vlákna, biochemické sloučeniny (léky...), genetické zdroje, okrasné zdroje (květiny...), pitná voda
- **Regulační služby**
- kvalita a složení atmosféry, zmírnění klimatických extrémů, regulace vody, čištění a detoxikace vody, snížení eroze, likvidace odpadů, opylení, regulace škůdců, regulace nemocí

- **Kulturní služby**
- duchovní a náboženské hodnoty, inspirace pro umění, společenské vztahy (rybářské komunity..), estetické hodnoty, kulturní dědictví, rekreace a ekoturismus
- **Podpůrné služby (nutné pro produkci ostatních služeb)**
- tvorba a zadržování úrodné půdy, cykly živin, primární produkce, cykly vody, poskytování stanoviště (biotopu)

Závěry MEA 2005

- během posledních 50 let měnilo ekosystémy rychleji než kdykoliv předtím, což vedlo k většinou nevratné ztrátě diverzity života na Zemi.
- zvýšení životní úrovně lidí proběhlo na cenu poškození 60 % globálních ekosystémů
- asi 60% (15 ze 24 sledovaných) ekosystémových služeb je degradováno nebo využíváno neudržitelně

Metody oceňování environmentálních statků

Preferenční (tržní) metody

Přímé

Podmíněné
(kontingentní)
oceňování, CV

Nepřímé (souvisejících trhů)

Hedonické
oceňování

Metoda
cestovních
nákladů, TCM

Mzdový
model

Expertní (netržní) metody

Metoda náhradních nákladů

Metoda hodnocení rizik

Hesenská metoda

Metoda ocenění přírodní
hodnoty biotopů, BVM metoda,
Seják 2003

Metoda ocenění služeb biotopů,
Seják 2010

Oceňování dřevin mimo les, AOPK

Oceňování mimoprodukčních funkcí lesa, MENDELU

Nepřímé preferenční metody

- Metody souvisejících trhů:
- vychází z preferencí lidí na trzích souvisejících s životním prostředím
- Hedonické oceňování - trh s nemovitostmi
- Metoda cestovních nákladů (TCM – travel cost method)
- Mzdový model (trh práce) – přírůstek mzdy vs. přírůstek zdravotního rizika

Expertní metody – objektivní, na trhu nezávislé ocenění

- **Metody nákladové** (= náhradové = náhradních nákladů = RC – „replacement cost“):
 - např. čistící funkce mokřadu vs. náklady na výstavbu čističky
- **Metoda hodnocení rizik** (odvrácení nákladů):
 - např. kompenzace škod při záplavách
- **Metody ekosystémové**
- **Hesenská metoda**
 - – hodnota biotopů podle přírodní zachovalosti
- **BVM – Sejáková metoda**

- Odhad hodnoty ročních služeb světových ekosystémů
- 1. podle studií vycházejících ze zjištění ochoty lidí platit za jednotlivé služby ekosystémů (Constanza a kol. 1997)
 - = 1,8 násobek ročního světového HDP
- 2. nákladovou metodou – podle nákladů na Biosféru 2 (Seják a kol. 2010)
 - = 500 x násobek ročního světového HDP

- Příklad nákladové metody:
- – služby mokřadů
- hospodaření se zásobami vody
- - transport vody, zavlažovací systémy
- čištění vody
- - stavba čističky
- protipovodňová služba
- - protipovodňová zařízení
- biotop druhu
- - umělý chov v ZOO

Hesenská metoda

- vznikla v 80.letech v Hesensku (Německo)
- založena na stanovení
- ekologické hodnoty území (biotopu)
- pro ČR dále propracovali Seják, Dejmal a kol. (2003):
- **BVM metoda („biotope valuation method“)**
- Seják, J., Dejmal, I. a kol. 2003: Hodnocení a oceňování biotopů České republiky. Český ekologický ústav, 422 p.
- <http://fzp.ujep.cz/Projekty/VAV-610-5-01/HodnoceniBiotopuCR.pdf>

Hodnocení typologické:

8 ekologických charakteristik, každá 1 – 6 bodů:

1. Zralost typu biotopu
2. Přirozenost t.b.
3. Diverzita struktur t.b.
4. Diverzita druhů t.b.

Vnitřní hodnota biotopů

5. Vzácnost t.b.
6. Vzácnost přírodních druhů t.b.
7. Citlivost t.b.
8. Ohrožení množství a kvality t.b.

- Vnější situovanost

- Pro ČR byl vypracován seznam
- 192 typů biotopů:
- 1. přírodní a přírodně blízké typy biotopů -
- podle Katalogu biotopů ČR
- Chytrý a kol. 2001, mapování stanovišť
soustavy Natura 2000
- 2. antropogenní (přírodě vzdálené až cizí
biotopy) s kódem X, případně XX (přírodě
cizí s omezenou biotou)
- 3. vodní biotopy

Formace (fyziotyp) sekundárních trávníků a vřesovišť

PŘÍRODNÍ A PŘÍRODĚ BLÍZKÉ			PŘÍRODĚ VZDALENÉ			PŘÍRODĚ CIZÍ			F
70	T1.1 Mezofilní ovsíkové louky	33	149	XT1 Postagrární úhory	17	172	X4.2 Jednoleté úhory	15	
			151	XT3 Intenzivní nebo degradované mezofilní louky	15	173	X4.3 Víceleté kultury na orné půdě	10	
						174	X4.4 Jednoleté a ozimé kultury na orné půdě	10	
71	T1.2 Horské trojštětové louky	50	151	XT3 Intenzivní nebo degradované mezofilní louky	13	172	X4.2 Jednoleté úhory	15	
						173	X4.3 Víceleté kultury na orné půdě	10	
						174	X4.4 Jednoleté a ozimé kultury na orné půdě	10	
72	T1.3 Poháňkové pastviny	39	151	XT3 Intenzivní nebo degradované mezofilní louky	13	171	X4.1 Tradiční náves	24	
						172	X4.2 Jednoleté úhory	15	
						173	X4.3 Víceleté kultury na orné půdě	10	
						174	X4.4 Jednoleté a ozimé kultury na orné půdě	10	
73	T1.4 Aluviální psárkové louky	46	150	XT2 Degradovaná vlhká lada	17	172	X4.2 Jednoleté úhory	15	
						173	X4.3 Víceleté kultury na orné půdě	10	
						174	X4.4 Jednoleté a ozimé kultury na orné půdě	10	
74	T1.5 Vlhké pcháčové louky	49	150	XT2 Degradovaná vlhká lada	17				
75	T1.6 Vlhká tužebníková lada	46	150	XT2 Degradovaná vlhká lada	17				
76	T1.7 Kontinentální zaplavované louky	66	150	XT2 Degradovaná vlhká lada	17	172	X4.2 Jednoleté úhory	15	
						173	X4.3 Víceleté kultury na orné půdě	10	
						174	X4.4 Jednoleté a ozimé kultury na orné půdě	10	
77	T1.8 Kontinentální vysokobylinná vegetace	63	150	XT2 Degradovaná vlhká lada	17				
78	T1.9 Střídavě vlhké bezkolencové louky	63	150	XT2 Degradovaná vlhká lada	17				
79	T1.10 Vegetace vlhkých narušovaných půd	39	143	XM1 Zamokřelá ruderální lada	19				
80	T2.1 Subalpínské smilkové trávníky	56							
81	T2.2 Horské smilkové trávníky s alpínskými druhy	53							
82	T2.3 Podhorské až horské smilkové trávníky	39	151	XT3 Intenzivní nebo degradované mezofilní louky	13				
83	T3.1 Skální vegetace s kostřavou sivou (<i>Festuca pallens</i>)	66							
84	T3.2 Pěchavové trávníky	69							
85	T3.3 Úzkolisté suché trávníky	84							
86	T3.4 Širokolisté suché trávníky	63	148	S4 Sesuvy, obnažené půdy a spáleniště	21	177	X 4.7 Lada v průmyslových, skladových a zemědělsko-technických areálech	6	
			152	XT4 Degradované suché trávníky a vřesoviště	19				
			153	XT5 Bylinné porosty náspů dopravních staveb a zemních hrází	15				
			154	XT6 Nové těžební prostory a odvaly zemních substrátů	13				
			156	XK2 Lada s křovinnými porosty a stromy	24				

- **Hodnocení individuální**
- – průzkum v terénu
- provádí odborníci na biologii a terénní ekologii
- hodnota bodů biotopu se násobí **koeficientem podle aktuálního stavu biotopu:**
- **sukcese** u přirozených biotopů
- **výskyt vzácných druhů** u antropogenních biotopů-ptáci, obojživelníci, motýli, střevlíci, mandelinky, nosatci...

- **Hodnocení peněžní**
- počet bodů se vynásobí **průměrným nákladem (Kč) na zvýšení ekologické hodnoty** 1 m² o jeden bod (12,36 Kč)
- vyhodnoceno z **136 revitalizačních akcí** z let 2000–2003, které zvýšily ekologickou hodnotu území
- vypočtena průměrná hodnota jednoho bodů: **12,36 Kč**

Odhad roční služby z 1 hektaru zaplavované říční nivy (Stropnice)

- Protipovodňová služba
- Klimatizační služba
- Podpora malého vodního cyklu
- Produkce biomasy
- Retence živin
- Produkce kyslíku
- Podpora biodiverzity

Protipovodňová služba

- investiční náklady na náhradní řešení
- = 0,5 mil. Kč / 1 ha nivy
- (investice 100 Kč na zadržení 1m³ umělou hrází)
- při 5 % diskontu : **25 tisíc Kč ročně**

- Diskontní míra
- - míra nejistoty ohledně návratnosti investice
- větší nejistota = větší diskontní míra = vyšší současná cena projektu
- časem hodnota kapitálu klesá – lidé preferují současnost
- to vede k upřednostnění krátkodobých projektů – zisk bez ohledu na budoucnost..nebezpečné z hlediska udržitelnosti !
- u environmentálních zdrojů by měla být diskontní míra co nejnižší

- Klimatizační služba:
- 700 litrů odpařené vody ročně z 1 m²
- x 10000 (ha)
- x 1,4 kWh
- (0,7 kWh=skupenské teplo vody, chlazení + 0,7 kWh, oteplování)
- x 2 Kč/kWh: **19,6 mil. Kč ročně**

- Podpora krátkého vodního cyklu a tvorba místních srážek:
- vrácených 500 l.m⁻² za rok
- X 10000 (ha)
- x 2,85 Kč (cena vody): **14,25 mil. Kč ročně**

- Produkce nadzemní biomasy:
- 5 t biomasy ročně
- x 4 000 kWh/t – kdyby se biomasa spálila
- x 2 Kč/kWh (cena): **40 tisíc Kč ročně**
- Retence živin:
- zadržení 1 tuny alkálií oproti meliorovaným orným půdám
- = 1000 kg
- x 35 Kč: **35 tisíc Kč ročně**
- Produkce kyslíku:
- Produkce 3,5 mil. O₂ ročně
- x 0,50 Kč/litr: **1,75 mil. Kč ročně**

- metodika AOPK (Kolaříkova)
- **Oceňování dřevin rostoucích mimo les**
www.nature.cz
- **výpočet kompenzace odstraňovaných dřevin formou výsadby nových jedinců** v časovém rámci 5 let
- vysazené dřeviny do pěti let mají nahradit funkční význam zničené dřeviny (základním parametrem je objem koruny, zohledňuje se hodnota biotopu v období rozpadu pro vývoj živočichů, apod...

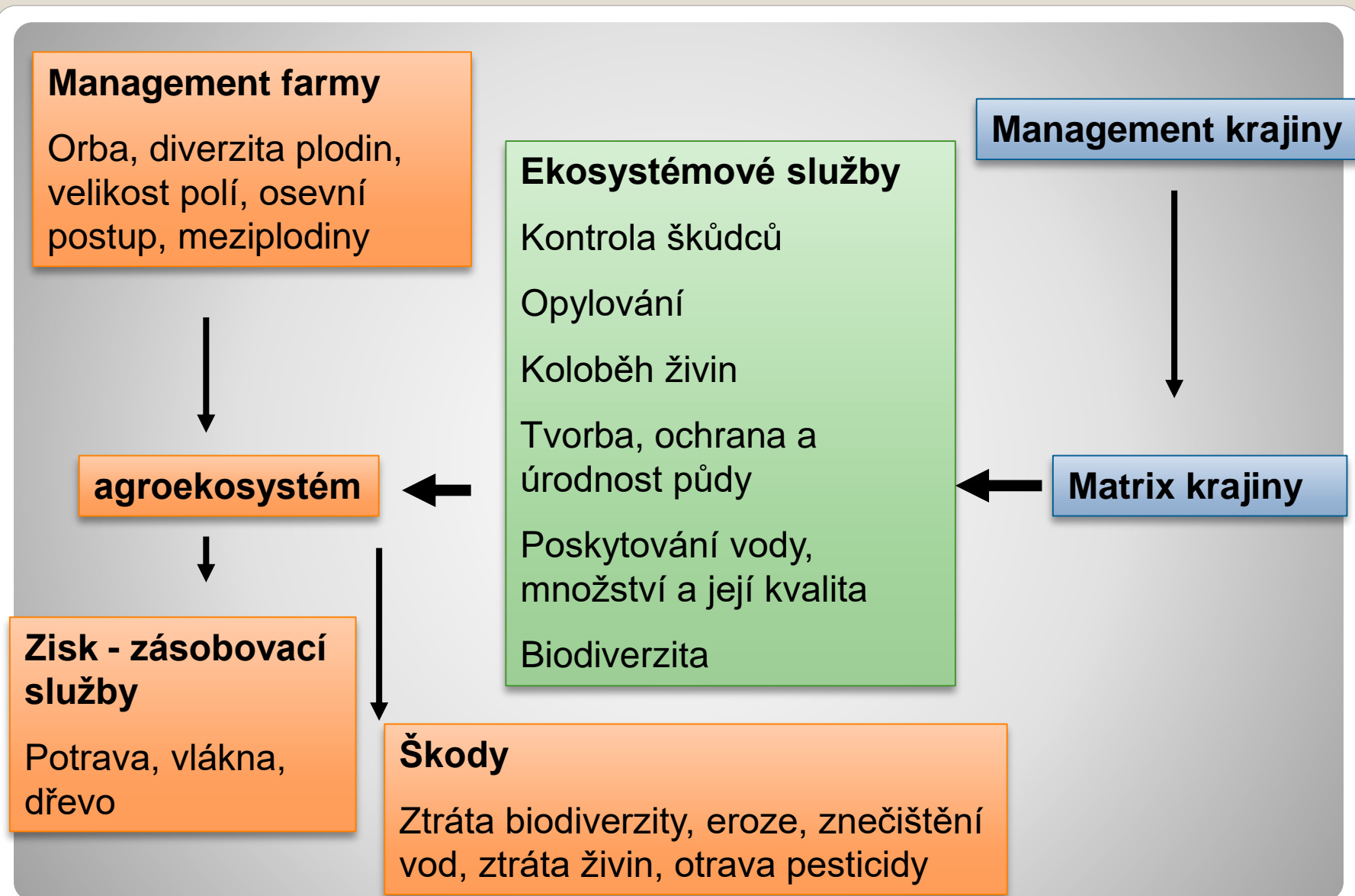
Agroekosystémy

- jejich cílem je produkce, tedy využití **zásobovacích služeb ekosystému**
- tvoří většinu našeho životního prostředí
- - **přírodní ekosystémy** (neovlivněné člověkem) v podstatě chybí – pralesy, rašeliniště, hory ?
- - **přírozené, polopřírozené ekosystémy**: listnaté lesy, extenzivně využívané louky

- Jsou ovlivňované člověkem (řízené) tak, aby se podpořila **produkční funkce**:
- 1. **dodává energii** (hnojiva, technika)
- 2. udržuje **počáteční sukcesní stadium**
- 3. pěstuje **monokultury** (potlačení konkurence mezi druhy)
- 4. **odebírá biomasu**
- otevřený koloběh živin, chybí mrtvá organická hmota k rozkladu, je třeba ji dodat

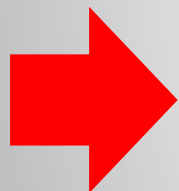
Základní typy ekosystémů v ČR:

- **Zemědělské ekosystémy (53 % území)**
 - nadměrné zornění (70 %)
 - málo ekostabilizačních prvků
 - ztráta přirozené úrodnosti
 - snížená schopnost retence vod
- **Lesní ekosystémy (33 % území)**
 - nadměrný podíl málo stabilních jehličnatých monokultur a poškozené půdy
- **Vodní ekosystémy**
 - znečištění vod



Intenzifikace zemědělství

- Hnojení průmyslovými hnojivy
- Používání pesticidů
- Vyšší výkonnost techniky mechanizace
- Monokulturní pěstování
- Šlechtění nových odrůd kulturních plodin



Soustava intenzivního (konvenčního)
pěstování plodin



Extenzifikační postupy, ekologické
zemědělství

Biologický boj

- Regulace škůdce **přírozenými nepřátely** (dravci, predátory)
- **Ve sklenících:**
 - introdukce, inokulace
- **Na polích:**
 - ochrana mezí, vysazování travnatých pruhů v polích, jako útočišť pro tyto organizmy

- **Příklad:**
- Škůdce pšenice mšice kyjatka osenní (*Sitobion avenae*)
- Má tyto přirozené nepřátele:
- Slunéčka a jiné dravé brouky (střevlíky, drabčíky)
- Ploštice
- Zlatoočky
- Larvy pestřenek
- Pavouky
- – zimují v trávě na okrajích polích, odkud se šíří do pole

- **Střevlíci**

- Predátoři škůdců a semen (většina druhů je polyfágní – všežraví)

-

- **Nejvýznamnější predátoři semen plevelů**

- odhad spotřeby na řepkovém poli:

- 1150 – 4000 semen / m² / den

- Zdroj: Honěk A., Martinková Z., Jarošík V. 2003: Ground beetles (Carabidae) as seed predators. Eur.J.Entomol. 100: 531-544.

- Význam **krajinných prvků**, kde se populace udržuje a odkud se šíří zpět do polí

Obilné pole:

Střevlíci:

- *Bembidion lampros*: 900 tisíc ks / ha
- *Pterostichus melanarius*: 140 tisíc ks / ha
- **Agrotechnika** má vliv na populace střevlíků:
- Jarní setba (ječmen) : redukce cc 80 % populace oproti zimní setbě (pšenice)
- Ohroženy jsou především larvy

• Purvis a Fadl, 1996: Emergence of Carabidae from pupation....Ann.Zoo.Fennici 33: 215-223.

- Význam krajinných prvků, kde se populace udržuje a odkud se šíří zpět do polí
- Také pro **blanokřídle**:
- **lumci, chalcidky** (**parazitoidi** mšic, červců, molic) – vajíček, larev, kukel
- **Mravenci**
- **Vosy** (loví mouchy, housenky)
- **Kutilky** (loví larvy hmyzu, pavouky)
- **Včely** (včetně čmeláků) – opylování

Opylovači

- 66 % z 1500 plodin potřebuje opylovače
- hodnota služby – asi 200 miliard USD globálně
- zodpovědnost za 15 – 30 % produkce potravin

- **Včela medonosná (*Apis mellifera*)** – hodnota opylování 5 -14 miliard USD / rok v USA
- pěstitelé používají 11 druhů včel z 20–30 tisíc druhů na světě
- Zdroj: Kremen C. et al. 2002.www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.262413599; Lonsdorf E. et al. 2009. Modelling pollination services across agricultural landscapes. *Annals of Botany* 103: 1589-1600.
- **divoké včely (a jiný hmyz)** poskytují tuto službu zdarma
- v krajině potřebují **vhodné biotopy pro hnízdění** (půdní substrát, dutiny) + **potravu** (nektar, pyl) v dosahu (1 – 3 km)

- Příklad:
- **pole s vodním melounem v Kalifornii:**
- 1. **divoké včely** jsou schopny zajistit opylení nutné k produkci i bez komerčně chované včely medonosné
- 2. časová variabilita (sezóna, roky) a velikost populace je značná, jednotlivé druhy se doplňují
- – **argument pro zachování biodiverzity !**

- 3. **přirozené habitaty** v okolí pole do 2,2 km (dolet včel) korelují množství přeneseného pylu divokými včelami
- 40 % podíl přirozených habitatů zajistí produkci melounů (nutný počet opylení)
- - živé ploty, příkopy, cesty

Příčiny poklesu biodiverzity:

- (1) Intenzifikace hospodaření
 - - hnojení, odvodňování, orba, chemizace = vyšší produkce několika zvýhodněných druhů rostlin
- (2) Mizení mozaiky různě obhospodařovaných stanovišť + izolace zbývajících
 - = homogenizace + fragmentace krajiny
- zánik refugií, odkud docházelo k opětovnému šíření druhů – nevratné změny celých ekosystémů

Kontaminovaná místa - Mozilla Firefox

Soubor Úpravy Zobrazení Historie Záložky Nástroje nápověda

Registr půdy - LPIS (Portál farmáře, e... Veřejný registr půdy - LPIS Kontaminovaná místa FOTO: Česká republika (stát) :: Fotoar...

kontaminace.cenia.cz

Kontaminovaná místa

Projekt NIKM | nápověda ☒ česky ☐ English

N!KM národní inventarizace kontaminovaných míst **cenia** STÁTNÍ FOND ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČESKÉ REPUBLIKY OPERAČNÍ PROGRAM ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ EVROPSKÁ UNIE Fond soudržnosti Pro vodu, vzduch a přírodu

Výpis z KN Detail KM Souřadnice

Letecké snímkování 50.léta
www.kontaminace.cenia.cz

☒ historická ☐ Aktuální ☐ Landsat

☐ topografická mapa ☐ III. vojenské mapování ☒ popisky ☒ roky snímkování ☐ evidovaná kontaminovaná místa ☐ katastrální mapy

Celá ČR Tisk Export mapy

1952

Březnice u Bechyně

200 m

UTM: 33U 464983 5455816
S-JTSK: X = 1135791 Y = 748409
WGS84(GPS): 49.254113, 14.518794

připraveno v projektu Národní inventarizace kontaminovaných míst - 1. etapa (NIKM),
spolufinancovaném Evropskou unií - Fondem soudržnosti, OPŽP (oblast podpory 4.2. - Odstraňování starých ekologických zátěží)

Podkladové letecké snímky poskytl VGHMÚF Dobruška, © MO ČR 2009

- především hmyz ohrožen – vysoce specifické nároky na stanoviště
- významná součást biodiverzity
- v ČR: 30 000 druhů hmyzu
- = 29–41 % druhů mnohobuněčných v ČR: (73 000–102 000)
- ekologické funkce
- dekompozice, opylování, predace škůdců, potrava ptáků

- celkem ve střední Evropě vymizelo za posledních 100 let **cca 7–15% druhového** bohatství hmyzu (2000 – 3000 druhů)
- většinou značně vyhraněné nároky na mikrohabitat, které ale u většiny druhů nejsou známy
- proto udržení heterogenity prostředí je tedy klíčové

- Samotná existence vhodného biotopu (živné rostliny) nestačí . Důležitá také **prostorová struktura prostředí, úkryty, zdroje potravy v okolí, mikroklima....apod.**
- **hnědásek osikový** – obývá jediný les v ČR, přestože se živí obyčejným jasanem, hnědásek chrastavcový mizí, i když se vyvíjí na běžném jitroceli kopinatém (specifičtější nároky než má živná rostlina)

Pastva – přirozená údržba TP, která podporuje heterogenitu porostu
selektivní vypásání, sešlap, výkaly



- Technologie sklizně travní hmoty
- seč + drcení + obracení + řádkování + odvoz (balení)
- 10 - 25 % obojživelníků zabito = úbytek čápů v Německu
- 27 malých savců zabito / 5 ha
- cc 65 % bezobratlých v porostu zabito
- Humbert et al., 2009: Meadow harvesting techniques and their impacts on field fauna. Agric.Ecosyst.Environ. 130:1-8

- Koprofágní hmyz na pastvinách
- (koprofágie = požíráání výkalů)
-
- **Brouci** – narušují povrchovou krustu výkalu, umožňují průnik much, bakterií, povětrnostních vlivů; navíc aktivní transport do půdy stavbou hnízd
- **Larvy much, brouků** – konzumace výkalů
- nejcennější služby poskytují „**tuneláři**“ – zahrabávají výkaly do podzemních hnízd
- podpora koloběhu živin, rychlejší odstranění výkalu = efektivnější využití pastviny



„Tuneláři“

Chrobákovití (Geotrupidae):

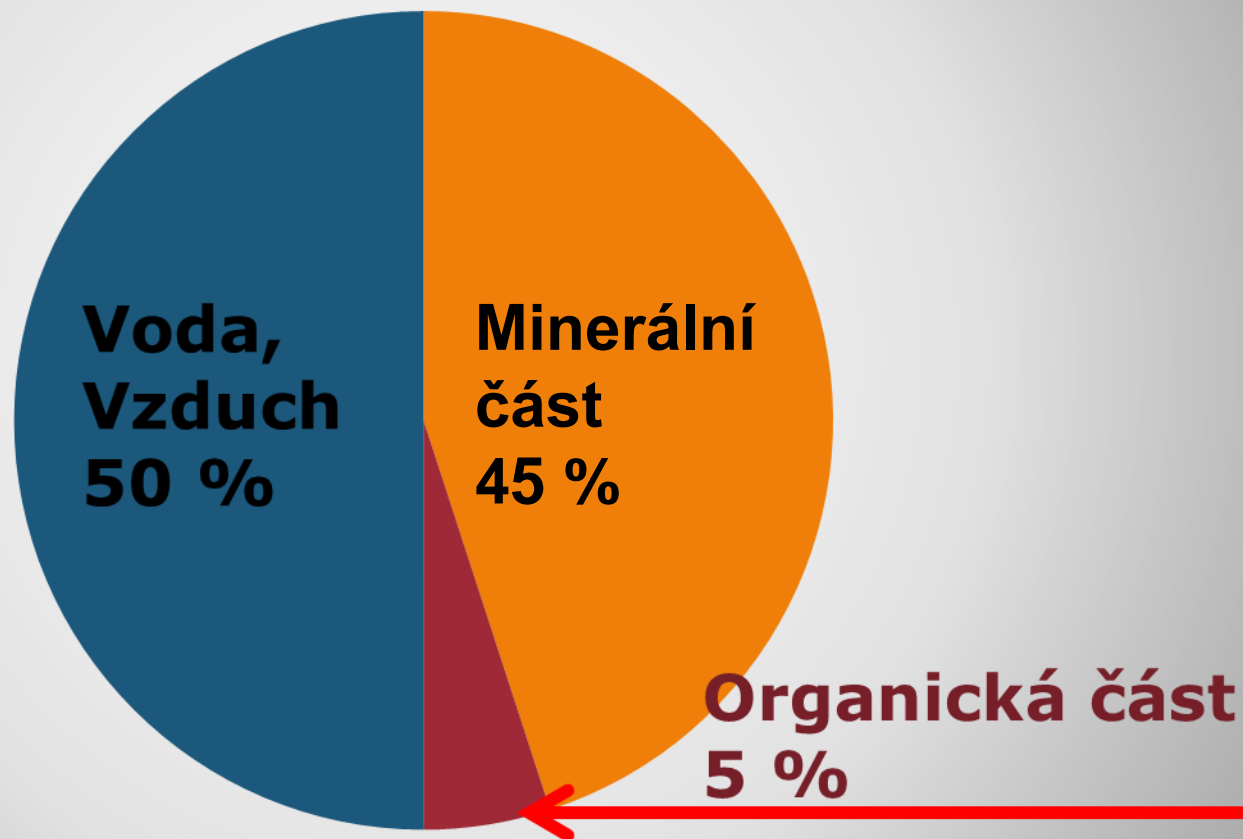
– **tři druhy na pastvinách** (jeden v lese);
štoly do 60 cm hluboké; **až 3 kg výkalu**
zapraveno do půdy / 1 samice (pár) / rok

Vrubounovití (Scarabaeidae):

- obvykle 2 – 4 druhy rodu *Onthophagus*;
do 25 cm hloubky



Složení půdy



Organická část

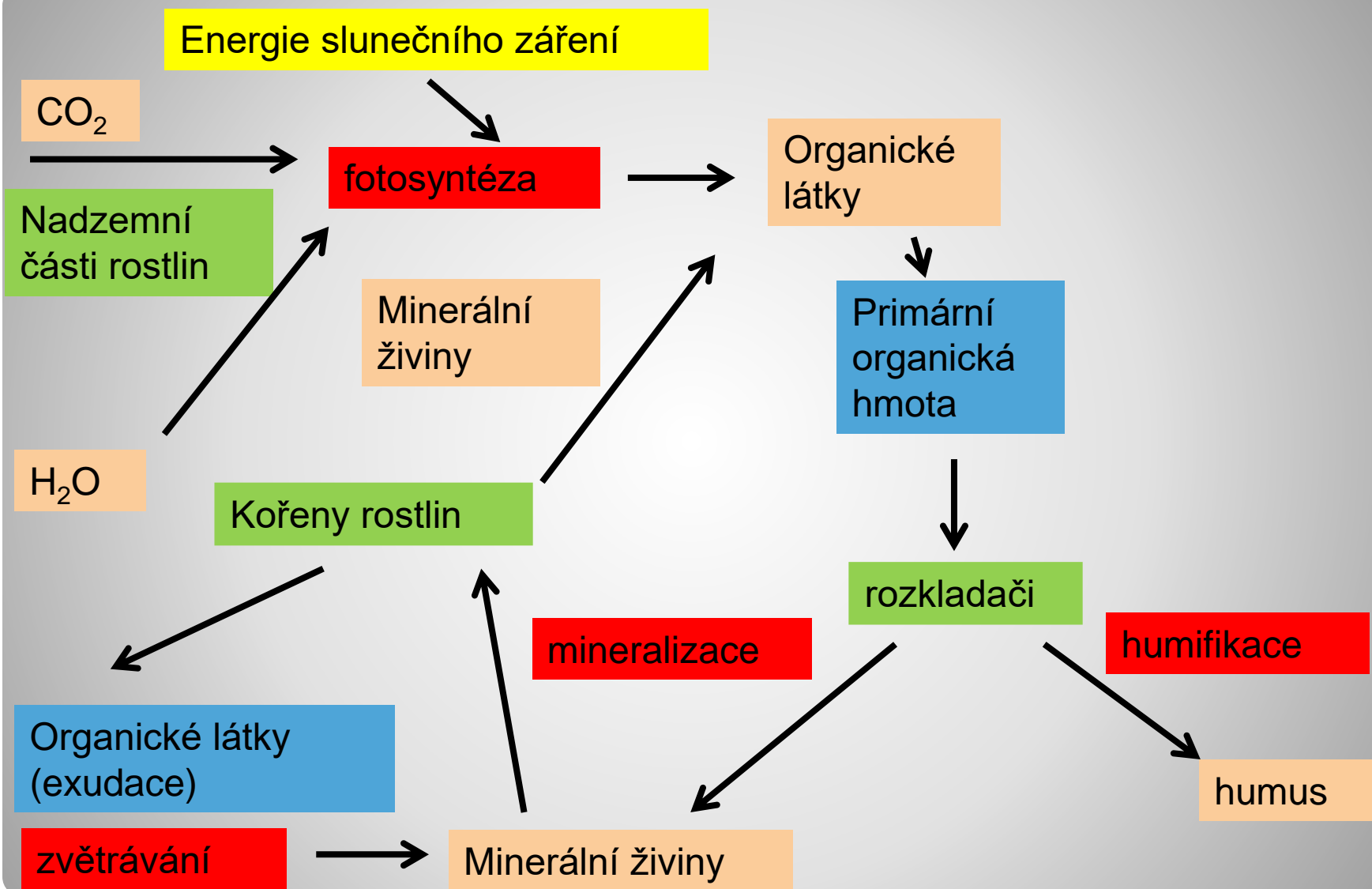
- Živá část (biomasa):
- Edafon (mikro, mezo, makro-edafon)
- Bakterie, actinomycety, houby, jednobuněční i mnohobuněční živočichové
- Neživá část (nekromasa):
- Primární organická hmota
- Humusové látky
- (nesprávně vše „humus“)

Biomasa organismů

- mikroedafon
- bakterie a aktinomycety 1-10 t / ha
- houby 1-10 t /ha
- Mezo-, makroedafon
- až 8 t / ha

Živinný režim půdy

- většina živin **nepřístupná** pro rostliny
- – vázáno v organické hmotě, v minerálním nebo organominerálním podílu půdy
- přístupné jsou jen v iontové podobě **v půdním roztoku** – asi 1 % z celkového obsahu
- zpřístupnění živin = **mobilizace**
 - - zvětráváním
 - - mineralizací



Rozkladné procesy v půdě

- **Mineralizace:**
- rozklad primární organické hmoty pomocí rozkladačů (spalování dýcháním) na ionty rozpustné ve vodě a využitelné rostlinami (NO_3^- , NH_4^+ , HPO_4^{2-} , SO_4^{2-} , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+})

Zdroje prim.org.hmoty v půdě

- 1. Odumřelá těla živočichů (edafonu)
- 2. Odumřelá hmota rostlin
- - opad, posklizňové zbytky:
- především kořeny !
- - odumírající vlasové kořínky, odpadávající buňky povrchu kořenů
- - sekrece kořenů (exudace)
- 30–60 % čisté produkce fotosyntézy je transportováno do kořenů a až 40 % vydáno do půdy; cukry (především sacharóza), organické kyseliny, ..

Rozklad (dekompozice)

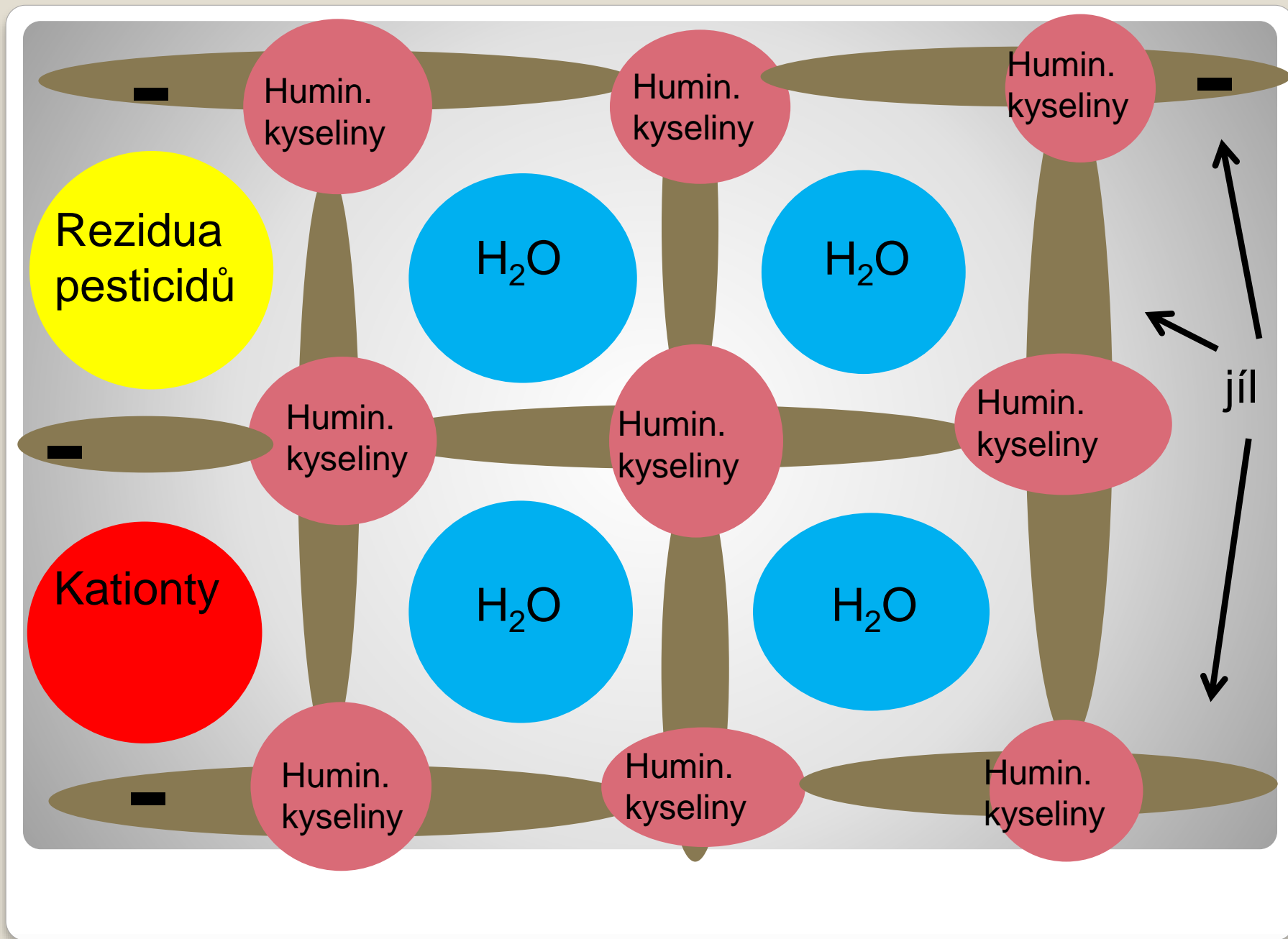
- Poločas rozpadu:
- Kořenové exudáty (sekrety)
 - – několik dní
- Mikrobiální biomasa, kořenové vlášení
 - – několik týdnů
- Hrubší kořeny a další části rostlin
 - – až několik let
- Neutrální pH (7) půdy urychluje rozklad

Humusové látky

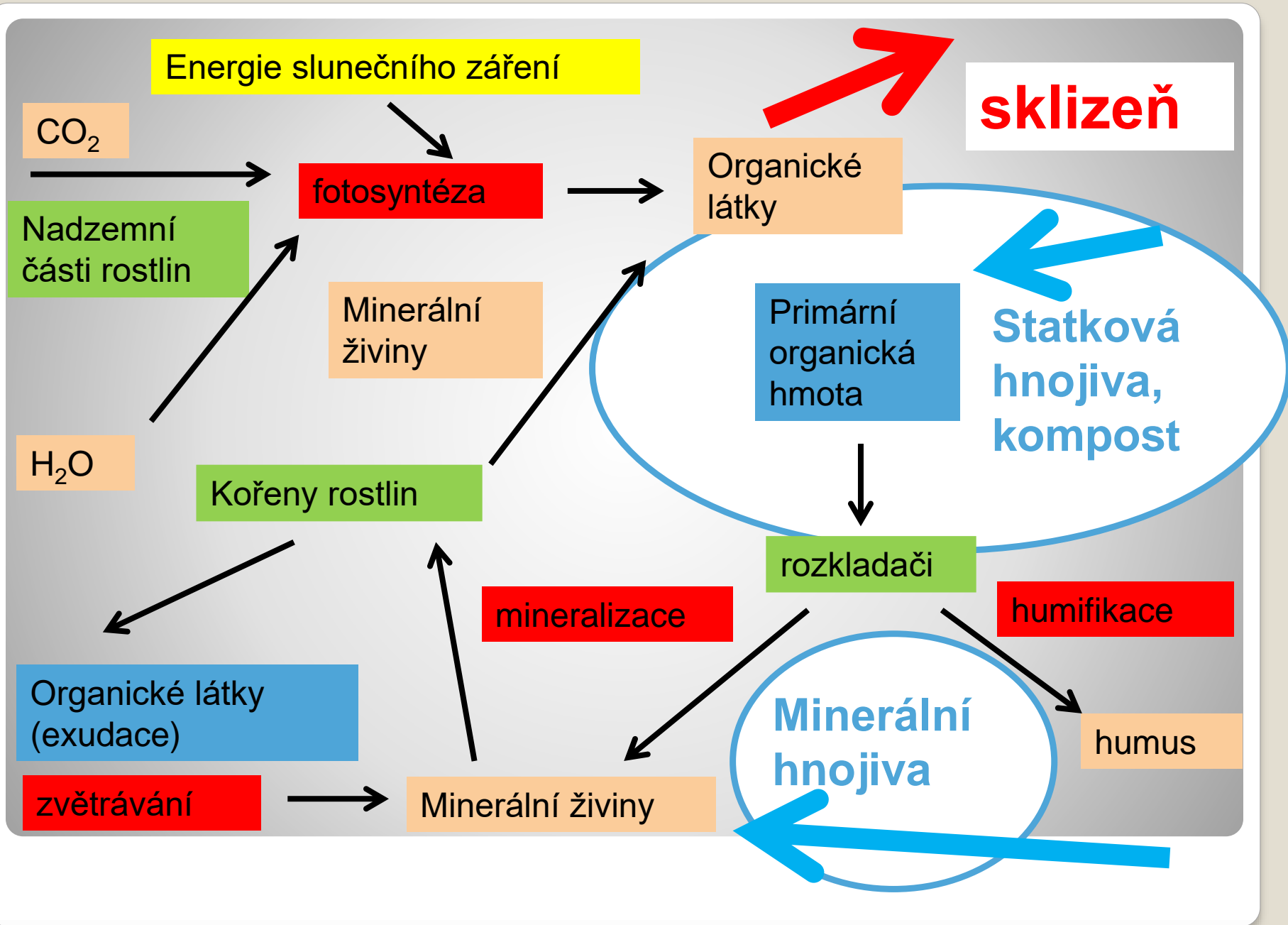
- Humifikace:
- Část energie získaná mineralizací se využije na syntézu vysokomolekulárních, humusových látek, které jsou těžko rozložitelné
- Fulvokyseliny – poločas rozkladu desítky let
- Huminové kyseliny – 600 – 3000 let
- Huminy – nad 3000 let !!!

Význam humusových látek

- Nejsou zdrojem živin, ale stabilizují půdu
- Mají koloidní povahu (tvoří gely):
- **1. Tvorba organominerálních komplexů** s velkým množstvím dutin
 - – tvoří půdní agregáty = základ dobré (drobtovité) **struktury půdy**
 - – zajišťují **pórovitost a stabilitu půdy**



- **2. Sorpce (přilnavost) a iontovýměnné vlastnosti:**
- Vazba kationtů
- - amonných iontů, kovů
- Vazba polutantů
- - znečišťujících látek, rezidua pesticidů, které jsou následně atakovány mikroorganismy



Primární organická hmota

- Posklizňové zbytky (především kořeny):
- Jeteloviny, jetelotrávy: 3–8 t/ha/rok
- - bohatý kořenový systém hluboký několik metrů
- Obilniny: 1–2 t/ha/rok
- Okopaniny: 0,5–1 t/ha/rok
- Exudace kořenů:
- 1–1,5 t/ha/rok

Hloubka kořenů

plodina	Hloubka zakořenění (m)
vojtěška	2 – 10
vičenec	2 – 10
Jetel luční	1 – 2
Hrách setý	0,8 – 1,3
pšenice	0,25 – 0,30
ječmen	0,25 – 0,30
Žito ozimé	0,35 – 0,40
oves	0,55 – 0,60
Cukrovka	2 – 2,5
kukuřice	1,2 – 1,8
brambory	0,40 – 0,45
len	0,15 – 0,20

Norfolkský osevní postup



■ jetel

■ ozimá obilnina

■ hnojená okopanina

■ jarní obilnina s
podsevem jetele

Výnosy obilnin o 60 – 100 % vyšší

- Podsevy
- zakládají se obvykle současně s výsevem krycí plodiny
- jílek, jetel, tolice



Meziplodiny

- Plodiny v meziporostovém období (mezi hlavními plodinami osevního sledu)
- **Ozimé** - výsev v září
- luskovinoobilní směsky, ozimá řepka na zelenou hmotu, žito ozimé, jílek mnohokvětý
- – zdroj zelené píče časně na jaře
- **Letní:**
- výsev po sklizni raných předplodin na koci léta (rané brambory, řepka); **strniskové** – po obilninách; např. peluška, vikev
- ukončení vegetace v roce výsevu

- **Letní - vymrzající**
- např. svazenka vratičolistá, hořčice bílá
- zaorání až na jaře
- mimoprodukční funkce !

- omezení vodní a větrné eroze
- omezení vyplavování dusíkatých látek z povrchové vrstvy půdy
 - – snižují podíl celkového minerálního nebo nitrátového dusíku v půdě o 60 – 85 %
- zlepšení půdní struktury
 - – organická hmota z mezipločin pozitivně ovlivňuje stabilitu půdních agregátů a celkový strukturní stav půdy
- potlačení výskytu plevelů
- medonosné rostliny

- **Vodní eroze**
- v ČR nejzávažnějším druhem degradace půdy
- 40 % zemědělské půdy ohroženo erozí
- **Utuženost půd**
- ohroženo 45 % zemědělské půdy
- snížení hektarových výnosů, nutnost čištění vodních toků a nádrží, pokles jednotkové ceny půdy – přeřazení do jiné BPEJ, kompenzace za poškození majetku, které způsobila eroze

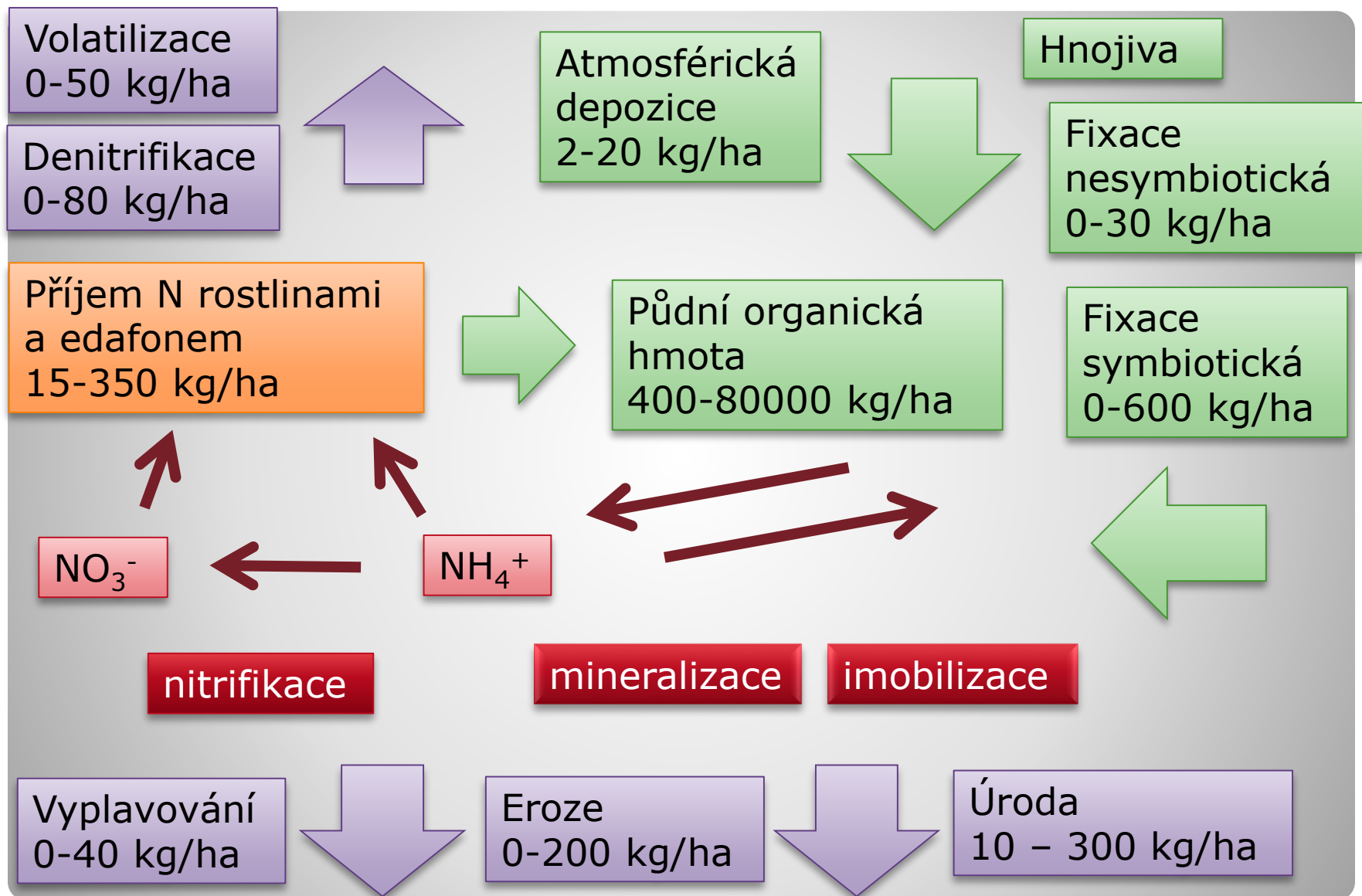
- **Řešení:**
- Neprovádět agrotechniku když je půda zaplavená nebo přesycená vodou
- **Celoroční pokryv půdy** – ozimy, meziplodiny
- **Minimalizace zpracování půdy** – menší počet pojezdů, hluboko kypřit a mělce obracet (ochrana edafonu)
- **Kompaktory** (více pracovních operací současně)

Koloběh dusíku

- Obsah dusíku:
 - - ve vzduchu: 78 %
 - - v půdě: průměrně 0,15 %
- Do půdy se dostává:
 - 1. atmosférickou depozicí
 - – asi 20 kg / ha / rok
 - 2. biologickou fixací
 - 3. mineralizací organické hmoty
- Většina půdního dusíku je vázána v organických sloučeninách
 - – v proteinech a v humusu

Fixace dusíku

- Přeměna vzdušného molekulového N_2 na **amoniak NH_3**
- fixační mikroorganismy, pomocí enzymů nitrogenáz
- **1. volně žijící bakterie** (r. Azotobacter) a cyanobakterie
- **2. symbiotické rhizogenní (hlízkové) bakterie (r. Rhizobium)** a aktinomycety
- způsobují tvorbu hlízek na kořenech **bobovitých rostlin**, ale i jiných čeledí (např. Betulaceae, Rosaceae), kde dochází k fixaci



Eutrofizace vod

- Přemíra dusičnanů v půdních roztocích vede k jejich **vyplavování do podzemních vod** – v pitné vodě nebezpečné pro člověka !
- a **do povrchových vod**, kde vyvolává **eutrofizaci** – přehnojení vod, které vede k zahnívání vody a úbytku kyslíku ve vodě
- *K eutrofizaci může docházet také přírodními procesy (bez vlivu člověka)*

- **Průmyslová fixace N** se množstvím vyrovná té biologické !
- „téměř polovina dusíku v našich svalových a orgánových tkáních byla vyrobena v továrně na hnojiva“ (National Geographic, květen, 2013, s.98)
- Oxidy dusíku jsou součástí výfukových plynů – narušují ozónovou vrstvu; jsou skleníkové plyny
- Produkce dusíku lidmi: **70 % hnojiva**, 30% doprava a jiné

- Řešení:
- **pokryv vegetací po celý rok**
- **extenzivnější hospodaření** (méně hnojit)
- Význam mokřadů (bažin, močálů, příkopů, tůní, rybníků) a lužních lesů
- Odbourávání znečišťujících látek při průchodu půdou rostliny, mikroorganismy) a kořenovým systémem (využívá se u kořenových čističek)
- **Význam travních porostů !**

Zranitelné oblasti

- Pravidelný monitoring povrchových vod – intervaly max. 4 roky
- Limit obsahu dusičnanů 50 mg/l

- Ve zranitelných oblastech:
- zákaz používání dusíkatých hnojiv v zimním období
- úplný zákaz používání dusíkatých hnojiv na trvalých travních porostech se zamokřenými půdami
- omezení užití organického dusíku na průměrně 170 kg N/ha

- I mimo zranitelné oblasti
- platí **Zákon č. 156/1998 Sb.**, o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (**zákon o hnojivech**):
- Zákaz hnojení půdy zaplavené, přesycené vodou, pokryté vrstvou sněhu vyšší než 5 cm, nebo promrzlou tak, že povrch půdy do hloubky 5 cm přes den nerozmrzá
- Povinná evidence skladovaných a použitých hnojiv
- Max. přísun 170 kg N / ha / rok

Zákon č. 114/1992 Sb.,
o ochraně přírody

Zákon č. 100/2001 Sb.,
o posuzování vlivů na
životní prostředí; EIA, SEA

Zákon č. 167/2008 Sb.,
o ekologické újmě

Legislativní a ekonomické
nástroje na ochranu
ekosystémů

Zákon č. 334/1992 Sb.,
o ochraně zemědělského
půdního fondu

Zákon č. 289/1995 Sb.,
o lesích

Kontroly podmíněnosti
– Cross Compliance

Poplatky za odnětí půdy
ze zemědělského
půdního fondu

Dotace, sankce

Poplatky za odnětí
pozemků plnění funkcí
lesa

- **Kontrola podmíněnosti** („Cross Compliance“, = křížová shoda)
- poskytování dotací na plochu z MZe je podmíněno splněním GAEC a SMR
- **GAEC** – podmínky Dobrého zemědělského a environmentálního stavu („Good Agricultural and Environmental Conditions“)
- Standardy GAEC individuálně definují členské země Evropské unie na základě rámce stanoveného v příloze č. III nařízení Rady (ES) č. 73/2009, jež obsahuje 5 tematických okruhů (eroze půdy, organické složky půdy, struktura půdy, minimální úroveň péče, ochrana vody a hospodaření s ní)

- **SMR** – Povinné požadavky na hospodaření zemědělského subjektu („Statutory Management Requirements“)
- Je to souhrn 15 směrnic ze 4 okruhů:
- Životní prostředí,
- Veřejné zdraví
- Zdraví zvířat a rostlin
- Dobré životní podmínky zvířat
- Celkem se jedná o 83 požadavků

- **Ochrana volně žijících ptáků**
- ČIŽP může vymezit hnízda/hnízdiště motáka lužního, čejky, kulíka, bahňáků
- **Ochrana podzemních vod**
- povinnost vypracovat havarijní plán...ropné látky, pesticidy, hnojiva, včetně statkových, silážní šťávy – zabránit únikům do půdy a podzemních vod)
- **Nitrátová směrnice**
- zranitelné oblasti, skladování a evidence hnojiv..

Eroze půdy

- **GAEC 1:** na orné půdě se svažitostí větší než 7°
- se založí **po sklizni následná plodina**
- nebo se nechá **strniště do 30.11.**
- nebo se nechá **zorána nebo podmítnuta do 30.11.**
- Ochrana půdy před erozí, zvýšení vsaku vody do půdy, omezení povrchového odtoku vody

- **GAEC 2:**
- silně erozně ohrožená půda (SEO)
- nebudou se pěstovat „erozně nebezpečné plodiny“ (=širokořádkové) (kukuřice, brambory, řepa, bob setý, sója, slunečnice);
- obilniny a řepka olejná – pouze s využitím půdoochranných technologií (setí do mulče, bezorebné setí, setí do mělké podmítky, setí do ochranné plodiny, např. do vymrzající meziplodiny – svazenka vratičolistá, hořčice bílá; důlkování)
- nebo obilniny s podsevem jetelovin nebo jetelotravních směsí
- Pro vymezení kategorií erozní ohroženosti půd je využito kritérium sklonitosti svahu, délka svahu po spádnici, erodovatelnost půdy, faktor přívalových dešťů, faktor protierozních opatření a faktor ochranného vlivu vegetace

- Mírně erozně ohrožená půda (MEO)
- „erozně nebezpečné plodiny“ – pouze s využitím půdoochranných technologií nebo s podsevem;

na MEO akceptovány také specifické půdoochranné technologie: **přerušovací pásy** (min. 12 m široký pás jiné plodiny;), **zasakovací pásy** (min. 12 m široký), **osetí souvratí** (min. 12 m široký pás), **setí po vrstevnici, odkameňování** (separace hrud a kamenů, které tvoří drenážní vrstvu)

nelze použít biopás !

Pozn. v LPIS jsou doporučeny půdoochranné technologie přímo pro jednotlivé půdní bloky

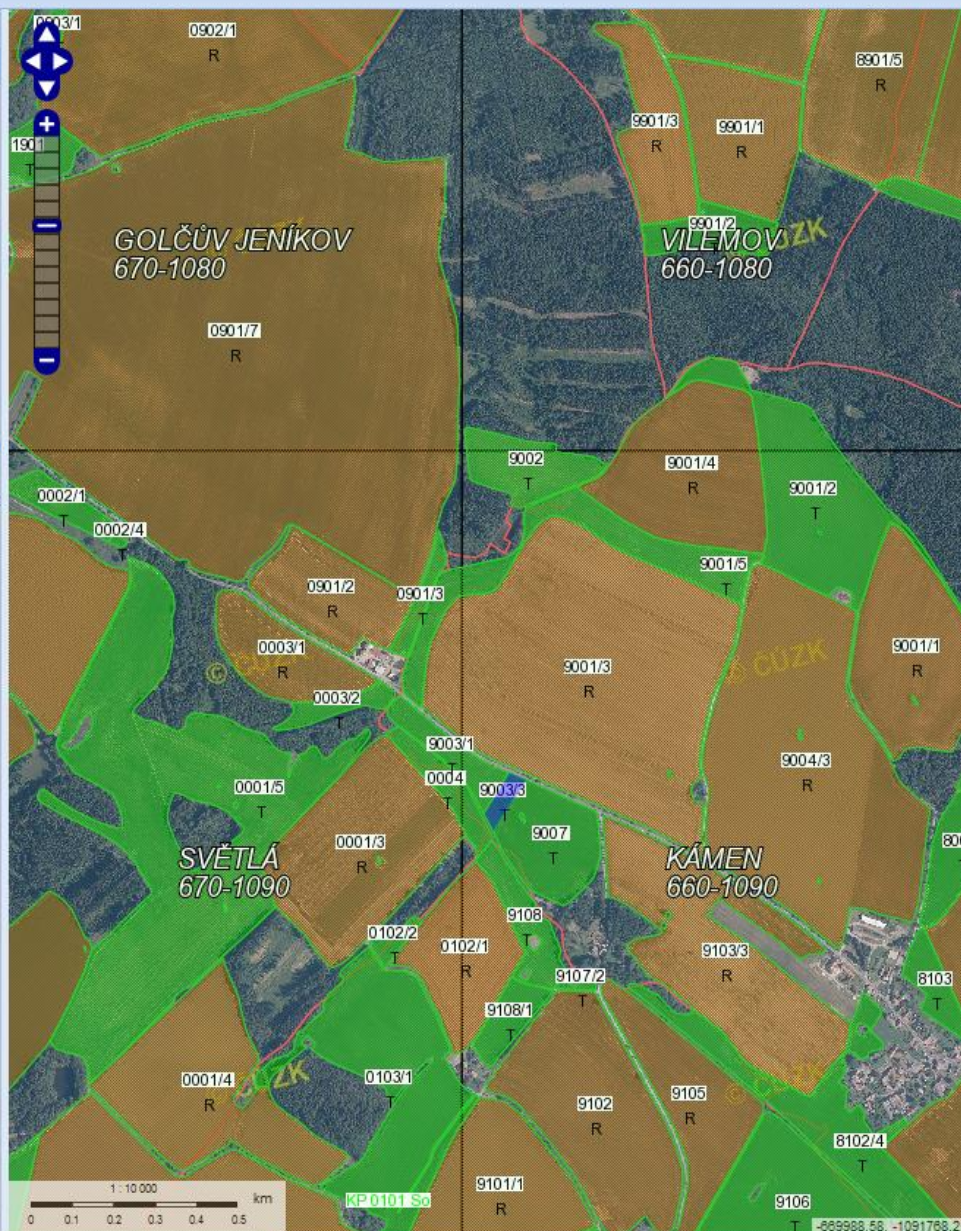
- **LPIS** - evidence půdy ve **Veřejném registru půdy** („Land parcels identification system“)
- – evidence kdo na půdě hospodaří !
- Evidují se **půdní bloky** podle kultury:
- **orná půda,R; travní porost,T**; chmelnice,C;
vinice,V; ovocný sad,S;; jiná kultura,O;
školka,K; zelinářská zahrada,Z; rybník,B;
porost RRD,D (rychle rostoucí dřeviny);
zalesněná půda,L
- (evidence parcel v Katastru nemovitostí – kdo půdu vlastní !)

Veřejný registr půdy - LPIS

Mapový panel

Viditelnost vrstev

- pLPIS
- LPIS
 - Půdní bloky/díly půdních bloků
 - účinné
 - kultura
 - kultura - kód
 - ekologie
 - Čtverce
 - Nitrátová směrnice
 - Nové ZOD od 1.8.2012
 - Staré ZOD do 31.7.2012
 - Uložení hnojiv
 - Uložení hnojiv - detail
 - OPVZ - nezávazné (aktualizace 2010)
 - OPVZ - nezávazné (aktualizace 2011)
 - OPVZ - nezávazné (aktualizace 2012)
 - Poldry
 - Eroze
 - Mapový podklad
 - Česká Republika
 - Kraje
 - Obce
 - Města
 - Silnice
 - Železnice
 - Vodstvo
 - Mapové listy
 - Rastrová mapa (Zabaged)
 - Ortofotomapa
 - Katastr nemovitostí
 - Enviro louky
 - Ochranná pásma NP
 - Krajinné prvky
 - EUP
 - Údaje o vinicích



Informační panel

Export dat Příručka

Vyhledávání

Obec KÚ Okres Čtverec Parcela LV Provo

Katastrální území *:

Parcelní číslo *:

Poddělení parcelního čísla:

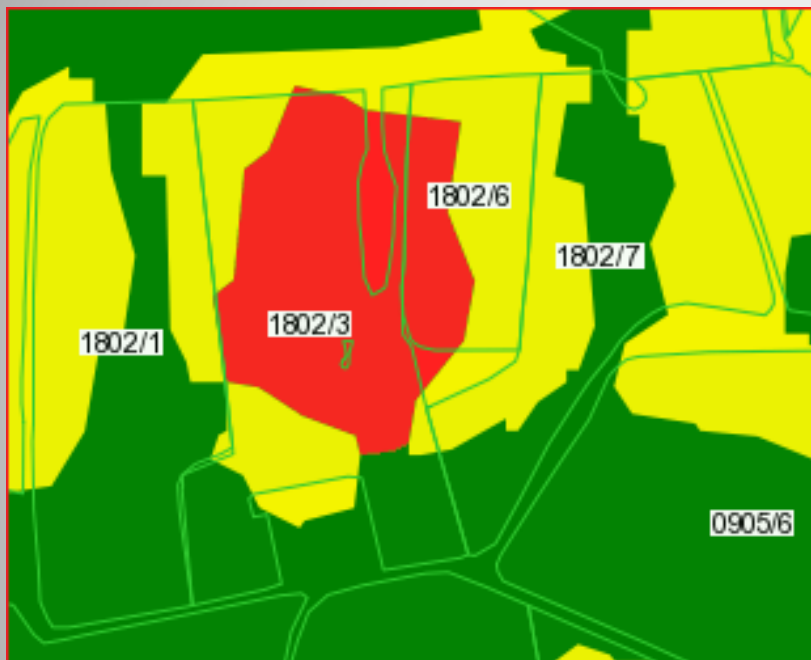
Vyhledat

Půdní blok/díl

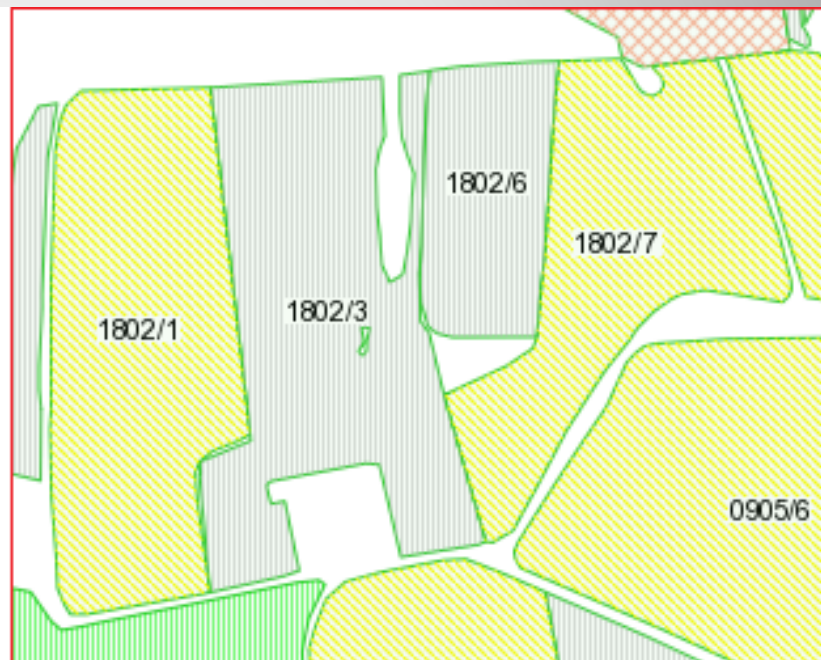
Základní Podrobné Klasifikace Krajinné prvky

Čtverec:	660-1090
Zkrácený kód:	9003/3
Stav:	Účinný
Účinný od:	01.01.2012
Účinný do:	-
Účinnost od dle aktualizace ...	01.01.2012
Uživatel:	Zemědělské obchodní družstvo K...
Výměra:	0.54 ha
Výměra bez KP:	0.54 ha
Kultura:	travní porost
Klasifikace:	stálá pastvina
Režim EZ/PO:	Konvenční hospodaření
Stav k 30.6.2003:	způsobilý
Územní příslušnost:	AZV Havlíčkův Brod

Eroze



Eroze - podkladová vrstva



Eroze - protierozní opatření na PB/DPB

www.eagri.cz (Mze) – Portál farmáře dotace, LPIS, registr zvířat, evidence přípravků a hnojiv...

Organické složení půdy

- **GAEC 3:**
- na min. 20 % orné půdy aplikace **tuhých statkových hnojiv**
- nebo **pokrytí porostem bobovitých rostlin** od 31.5. do 31.7. (jeteloviny, vikve, bob, lupina, hrách – možno i jako podsev do krycí plodiny nebo jako směs travami, kde tvoří více jak 50 %)
- Organické složky půdy zlepšují strukturu půdy, zvyšují využitelnost průmyslových hnojiv, příznivě ovlivňují vodní režim půdy

- **GAEC 4:** nebudou se pálit bylinné zbytky
- Ochrana živočichů, půdních organizmů a využití biomasy jiným způsobem;
- vypalování je také zakázáno zákony o požární ochraně, o odpadech a o ovzduší

- **GAEC 5:**
- nebudou se provádět agrotechnické zásahy, pokud je půda zaplavená nebo přesycená vodou
- (výjimkou je sklizeň plodiny nebo regulace invazních rostlin)
- Ochrana před **utužením** (horší fyzikální vlastnosti půdy – struktura, pórovitost, propustnost) a **narušením biologické aktivity v půdě**

Minimální úroveň péče

- **GAEC 6:** nebudou se rušit **krajinné prvky** (a rybníky jako jeden z druhů zem. kultury)
 - Pozn. pokud se žádá o kompenzační platbu z Operačního programu „Rybníkářství na chov ryb způsobem šetrným k životnímu prostředí“ (jen rybníky do 5 ha, zákaz hnojení, apod.), tak se rybník eviduje v LPIS jako zem. kultura; **jiné vodní plochy se v LPIS neevidují**
- **Krajinný prvek:** (podle nařízení vlády č. 335/2009 Sb., o stanovení druhů krajinných prvků)
- **mez, terasa, travnatá údolnice, skupina dřevin** (min. 2 ks a max. rozloze 2000 m²), **stromořadí** (min. 5 ks v linii) a **solitérní dřevina** (průmět koruny od 8 m²)
 - Pozn. Skupina dřevin, stromořadí a solitérní dřevina jsou vymezeny jen když to nejsou dřeviny v rámci meze, terasy nebo údolnice nebo lesa
- Každému krajinnému prvku jsou přiřazeny základní údaje: identifikační číslo, druh, příslušnost k půdnímu bloku, výměra, vlastník, uživatel a zařazení do katastrálního území. Vrstva takto evidovaných krajinných prvků je k dispozici v LPIS.
- Zachování agrobiodiverzity, protierozní funkce, estetické hledisko, vodní režim krajiny

- Kontroluje se, zda nedošlo k rušení nebo poškození i KP **nevidovaného v LPIS (!)**; „**vnitřní krajinné prvky**“ jsou zahrnuty do půdních bloků (vyplácí se na ně dotace jako na navazujícím půdním bloku)
- Dle zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny jsou před poškozováním a ničením chráněny i tzv. **významné krajinné prvky (VKP)** a **dřeviny rostoucí mimo les**
- Na dodržování povinnosti nepoškozovat a neničit VKP a dřeviny rostoucí mimo les dohlíží **Česká inspekce životního prostředí (ČIŽP)**. VKP jsou **lesy, rašeliniště, vodní toky, rybníky, jezera, údolní nivy**; a dále jiné části krajiny, které zaregistruje příslušný orgán ochrany přírody jako VKP - zejména **mokřady, stepní trávníky, remízy, meze, trvalé travní plochy, atd.**
- Dřevina rostoucí mimo les je strom či keř rostoucí jednotlivě i ve skupinách na pozemcích **mimo lesní půdní fond**.
- Dodržování ustanovení zákona č. 114/1992 Sb. je povinné pro všechny fyzické i právnické osoby, bez ohledu na to, zda zemědělsky hospodaří či nikoli – **tzn. i pro majitele půdy !**
- Hospodaření v souladu se standardy GAEC je povinné pro všechny zemědělce – **žadatele o podpory zahrnuté v systému podmíněnosti**. V případě, že je zemědělcem poškozen nebo zničen KP, který je současně i VKP, může být zemědělec pokutován ČIŽP a zároveň mu budou kráceny podpory
- Za poškození KP není považováno udržování KP v jeho hranicích (zaštípnutí šlahounů keřů na mezi, likvidace náletů apod.) ani poškození vegetace na KP způsobené **běžnou, nedestruktivní pastvou nebo divokou zvěří**

- **GAEC 7:** regulace netýkavky žláznaté a bolševníku velkolepého
- chemicky nebo mechanicky
- i v krajinných prvcích, které jsou součástí půdního bloku (vnitřní krajinné prvky)
- je možno získat finanční podporu na regulaci

- **GAEC 8:**
- nezmění se kultura travní porost na ornou půdu
- Travní porosty chrání půdu proti vodní a větrné erozi, příznivě ovlivňují množství a kvalitu povrchové i podzemní vody, napomáhají zadržování srážek a zpomalení jejich odtoku, akumulují půdní organickou hmotu a mají velký význam v ochraně biodiverzity
- dočasné zorání (obnova porostu) je povoleno max. 1x za 5 let; do 31.8. stejného roku musí být ale na pozemku opět souvislý travní porost a být 1x sklizen
- Travní porost je evidován v LPIS jako „stálá pastvina“ nebo jako ostatní travní porost
- Stálá pastvina = trvalý travní porost, který min. po dobu 5 let nebyl zahrnut v osevním postupu do střídání plodin, **neznačená to tedy, že musí být spásán**

- **GAEC 9:**
- **po 31.10.** nesmí být na bloku s kulturou travní porost **souvislý travní porost** v průměru převyšující **30 cm**
- Zajištění minimální úrovně péče o travní porosty
- Podpora mimoprodukčních funkcí travních porostů (protierozní, ekologické, estetické)
- Pozn. pro získání LFA dotace je nutná seč 2x ročně (do 31.7. a 31.10.)

Ochrana vody a hospodaření s ní

- **GAEC 10:** při zavlažování je třeba mít povolení k nakládání s povrchovými a podzemními vodami
- Vydává vodoprávní úřad – většinou obecní úřad nebo krajský úřad

- **GAEC 11:**
- nehnojit půdu 3 m od břehu povrchových vod
- Pastva je zde povolena, ale musí být zabráněno přístupu zvířat do vody
- Omezení průsaku a povrchového smyvu hnojiv do vody

- **GAEC 12**

- – ochrana povrchových a podzemních vod
- při manipulaci se závadnými látkami musí být zajištěna ochrana povrchových a podzemních vod, blízkého okolí a životního prostředí,
- závadné látky musí být skladovány tak, aby nedošlo k jejich úniku, popřípadě k jejich nežádoucímu smísení s odpadními nebo srážkovými vodami,
- nejméně jednou za 5 let, pokud není technickou normou nebo výrobcem stanovena lhůta kratší, musí být provedeny zkoušky těsnosti potrubí a nádrží určených pro skladování ropných látek,
- pro kontrolu zjišťování úniku skladovaných ropných látek musí být vybudován a provozován odpovídající kontrolní systém.

Dotace z MZe (SZIF)

- Státní zemědělský intervenční fond (SZIF)
- – akreditovaná platební agentura Mze, zprostředkovatel finanční podpory z EU a národních zdrojů (od roku 2004)
- Přímé platby (SAPS): 57 %
- Program rozvoje venkova (PRV): 42 %
- - končí programové období 2007 – 2013, připravuje se 2014 – 2020
- Zbýlé 1 %:
- Společná organizace trhu (SOT)
- Operační program rybníkářství

Více ohledně oceňování přírody:

- J. Seják a kol., 1999: Oceňování pozemků a přírodních zdrojů, 251 stran, nakl. Grada Publishing.
- Seják, J., Dejmal, I. a kol. 2003: Hodnocení a oceňování biotopů České republiky. Český ekologický ústav, 422 p.
- <http://fzp.ujep.cz/Projekty/VAV-610-5-01/HodnoceniBiotopuCR.pdf>
- Seják J. a kol., 2010: Hodnocení funkcí a služeb ekosystémů České republiky FZP UJEP, 2010, 197 s.,
<http://fzp.ujep.cz/projekty/HodnoceniFunkciASluzebEkosystemuCR.pdf>
- Seják J., Pokorný J. 2009: Voda a peněžní hodnocení biotopů a služeb ekosystémů (Water and Monetary Valuation of Biotopes and Ecosystem Services), Vodní hospodářství č. 1, s. 12-14 – je online
- Seják 2010: Ke kvantifikaci ekologické újmy. EIA-IPPC-SEA, XV (1): 8-18.
- Chytrý M., Kučera T., Kočí M 2001: Katalog biotopů České republiky, AOPK Praha.
- Vyskot I. a kol., 2003: Kvantifikace a hodnocení funkcí lesů České republiky. Praha, 186 s.

Další zdroje informací:

- Townsend C.R., Begon M., Harper J.L. (2010): Základy ekologie. UP, Olomouc, 505 s.
- Botkin D.B., Keller E.A. (1995): Environmental Science. Wiley, New York, 627 s.
- Šarapatka B. a kol. (2010): Agroekologie. Bioinstitut, Olomouc, 440 s.
- Šarapatka B., Niggli U. (2008): Zemědělství a krajina. Bioinstitut, Olomouc, 271 s.
- Tato přednáška: <http://home.zf.jcu.cz/~slachta/EKS2013/>
- **Ekologická stopa :**
- <http://www.hraozemi.cz/>
- <http://www.ecologicalfootprint.cz/>
- **Zemědělství v ČR – stránky Mze přehledně na :**
- <http://eagri.cz/public/web/mze/>
- **Biodiverzita... a dotační politika ČR:**
- **AOPK ČR**
- <http://www.dotace.nature.cz>
- **ÚZPI, Praha, Slezská:**
- <http://www.agroenvi.cz>
- **Význam a ochrana hmyzu v agroekosystémech:**
- Konvička a kol., Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management, 2005, <http://ww.lepidoptera.cz>
- **DAPHNE ČR – Institut aplikované ekologie**
- www.daphne.cz
- Millennium Ecosystem Assessment:
- <http://www.maweb.org/en/index.aspx>
- <http://www.maweb.org/documents/document.62.aspx.pdf>

- Biodiverzita: sdružení Calla:
- http://www.calla.cz/index.php?path=hl_stranka&php=4_nabidka.php
- Monografie - rekultivace:
- http://www.calla.cz/piskovny/wordpress/wp-content/uploads/sbornik_internet.pdf
- biodiverzita, heterogenita krajina – další odkazy:
- http://www.calla.cz/data/hl_stranka/ostatni/brozura_Mozaika.pdf
- voda v krajině – další odkazy:
http://www.krasec.cz/files/letak_voda.pdf
- biodiverzita – krajinné celky:
- http://www.calla.cz/data/o_prirody/ostatni/brozura_hmyz.pdf
- http://www.calla.cz/data/o_prirody/ostatni/stromy.pdf
- studie veřejného mínění:
- http://www.calla.cz/data/boletice/ostatni/brozura_studie.pdf

Zahraníční literatura – vědecké články, většinou reviews: ekosystémové služby v agroekosystémech, opylovači, biologický boj

- **Power A.G. 2010:** Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. *Phil.Trans.R.Soc. B*, 365: 2959-2971.
- **Klein A.M. et al. 2007:** Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proc.R.Soc. B*, 274: 303-313.
- Van Driesche R.G. et al. 2010: Classical biological control for the protection of natural ecosystems. *Biological Control*, 54: S2-S33.
- **Morin L. et al. 2009:** Review of approaches to evaluate the effectiveness of weed biological control agents. *Biological Control*, 51: 1-15.
- Fountain M.T. et al. 2009: Effect of nutrient and insecticide treatments on invertebrate numbers and predation on slugs in an upland grassland: A monoclonal antibody-based approach. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 131: 145-153.
- Altieri M.A. 1999: The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74: 19-31.
- de Snoo G.R. 1999: Unsprayed field margins: effects on environment, biodiversity and agricultural practice. *Landscape and Urban Planning*, 46: 151-160.
- Gentz M.C. et al. 2010: Tandem use of selective insecticides and natural enemies for effective, reduced-risk pest management. *Biological Control*, 52: 208-215.
- **Fiedler A.K. et al. 2008:** Maximizing ecosystem services from conservation biological control: The role of habitat management. *Biological Control*, 45: 254-271.
- **Bianchi F.J.J.A. et al. 2006:** Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proc.R.Soc. B*, 273: 1715-1727.
- **Scherr A.J. et al. 2008:** Biodiversity conservation and agricultural sustainability: towards a new paradigm of ecoagriculture landscapes. *Phil.Trans.R.Soc. B*, 363: 477-494.
- Kremen C. et al. 2002: Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.262413599
- Kevan P.G. 1999: Pollinators as bioindicators of the state of the environment: species, activity and diversity. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74: 373-393.

- Ochrana podzemních vod před znečištěním nebezpečnými látkami (SMR 2)
 - Ochrana vod před znečištěním dusičnany ze zemědělských zdrojů (SMR 4)
 - Minimální požadavky pro použití hnojiv v rámci agroenvironmentálních opatření (5a/AEO 1-6)
-
- Toto kontroluje: Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZUZ)
www.ukzuz.cz

- www.eagri.cz (Mze) – Portál farmáře dotace, LPIS, registr zvířat, evidence přípravků a hnojiv...
- **LPIS – Veřejný registr půdy** (Land Parcel Identification System)
- <http://srs.brno.sweb.cz/>

Státní rostlinolékařská správa

www.agromanual.cz – vyhledávání a popis přípravků proti plevelům, chorobám, škůdcům

<http://www.dotace.nature.cz/>

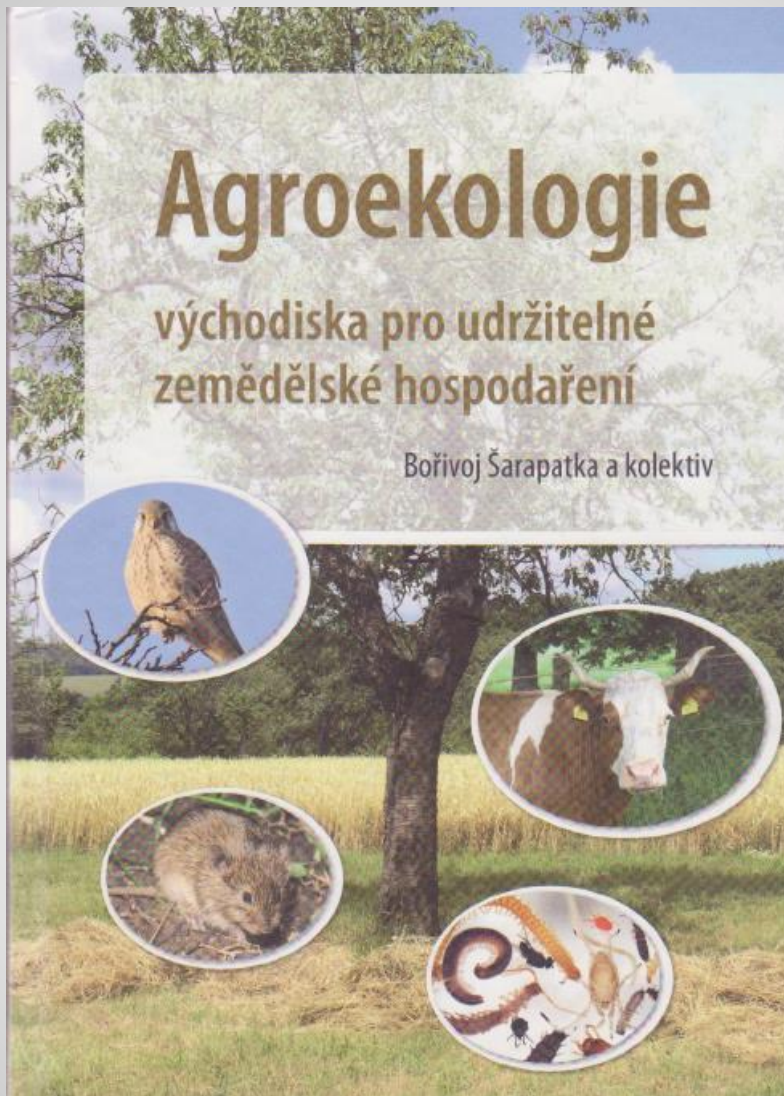
Finanční nástroje péče o přírodu a krajinu

- <http://www.nitrat.cz/>
- Nitrátová směrnice
- Mapomat – biotopy, chráněná území
- <http://mapy.nature.cz/>
- <http://www.biomonitoring.cz/>

Agroekologie

východiska pro udržitelné
zemědělské hospodaření

Bořivoj Šarapatka a kolektiv



ZEMĚDĚLSTVÍ A KRAJINA

CESTY K VZÁJEMNÉMU SOULADU



Bořivoj Šarapatka, Urs Niggli a kolektiv

Univerzita Palackého v Olomouci 2008