

Zpět ke zdravé krajině:
podpora biodiverzity luk, polí, mokřadů a intravilánu

Zdravá krajina



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



NÁRODNÍ
PLÁN OBNOVY

MS
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

KRAJINA

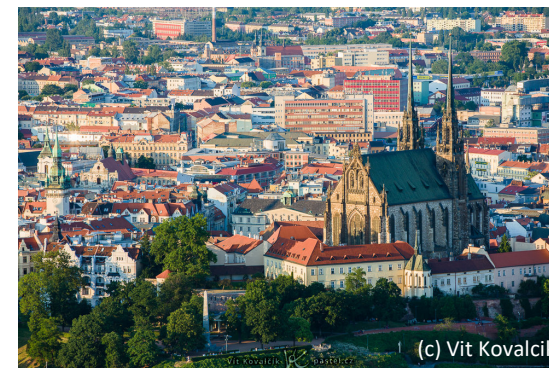
Mnoho desítek definic, např.:

- Krajina je heterogenní část zemského povrchu, skládající se ze souboru vzájemně se ovlivňujících ekosystémů, který se v dané části povrchu v podobných formách opakuje (Forman a Godron 1993)
- Krajina je územní celek, kvalitativně odlišný od celků okolních. Má přirozené hranice a vyznačuje se vnitřní stejnorodostí, charakteristickou strukturou a zákonitým souborem jevů a procesů. Zaujímá určitý prostor na povrchu planety a vyvíjí se v prostoru a v čase (Demek 1999)
- Krajina značí část území vnímanou obyvateli, jejíž charakter je výsledkem působení přírodních a nebo lidských činitelů a jejich vzájemných vztahů (Novotná 2001)
- Krajina je část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky (zákon č. 114/92 Sb.)
- Krajina je část území, tak jak je vnímána obyvatelstvem, jejíž charakter je výsledkem činnosti a vzájemného působení přírodních a/nebo lidských faktorů“ (Evropská úmluva o krajině 2000)
- Krajina je část zemského povrchu s charakteristickou scénérií a typickou kombinací přírodních a kulturních prvků (Wikipedie)

Prostor pro všechny aktivity člověka:

- těžba
- zemědělství
- vodní hospodářství
- výstavba sídel
- rekreace
- kultura

atd.



Hledisko	Definice krajiny
Obecné	Vizuálně vnímaný topografický celek s výraznými společenskými rysy.
Geografické	Geneticky stejnorodý územní celek uvnitř přirozených hranic s určitou strukturou a s určitým charakterem vzájemných vztahů. Krajinu v geografii chápeme jako část zemského povrchu o rozměrech několika km ² až několika tisíc km ² , která se kvalitativně odlišuje od svého okolí.
Ekologické	Soubor ekosystémů, tj. soubor ekotopů a biocenóz na určitém území, které jsou k sobě ve vzájemných vztazích.
Demografické	Území obývané určitou populací lidí, která má společné demografické znaky.
Historické	Území, které se po určitou dobu vyvíjelo shodně politicky a kulturně
Ekonomické	Území, které prodělalo určitý hospodářský vývoj a má do budoucna sloužit určitému hospodářskému zaměření.
Urbanistické	Území, které by se mělo zahrnovat do komplexní úpravy určitého životního prostředí (aglomerace, soubor aglomerací)
Správní	Nikdy není vlastní jednotkou, ale pouze synonymem pro určité území nebo jeho část
Hygienické	Území s vymezenými podmínkami pro člověka

STUDIUM KRAJINY

Krajinná ekologie - interdisciplinární výzkumné odvětví, které studuje a předpovídá vznik, vývoj, chování a prostorovou organizaci přírodních územních jednotek především topické a chorické dimenze jako celostních útvarů použitím ekosystémového nebo geosystémového přístupu (Novotná 2001).

Geosystémový přístup - polycentrický: interakce jednotlivých geosfér tj. atmosféry, litosféry, pedosféry, hydrosféry, biosféry, popřípadě antroposféry na studovaný komplex sedíváme jako na geosystém, tj. soustředujeme pozornost přibližně stejně na všechny složky a vztahy v geosystému (Novotná 2001).

Ekosystémový přístup - biocentrický (centrální postavení biosféry): interakce jednotlivých ekosystémů v prostoru (Novotná 2001) na studovaný komplex sedíváme jako na ekosystém, tj. studujeme jej biocentricky, pozornost se soustřeďuje na ekologické vztahy – mezi fytoocenózou a zoocenózou a vztahy mezi nimi a abiotickými komponenty (Balej 2005).

CO TVOŘÍ KRAJINU

Krajina se skládá z prvků a složek, které jsou provázány vztahy

Krajinná složka - základní dynamický a materiálový systém, který vytváří prvotní krajinnou strukturu krajiny, která je podkladem pro druhotnou strukturu. Tyto krajinné složky se vyvíjely během dlouhých geologických období, v úzké vzájemné souvislosti. Zahrnujeme sem horninu, půdu, vodu, ovzduší, vegetaci, živočišstvo a v kultivované krajině k nim přistupuje lidská společnost. Bez těchto základních složek, i bez jedné z nich nemůže krajina plnit podmínky životního prostředí organismů. Nejstarší krajinnou složkou je hornina a nejmladší lidská společnost.

Krajinný prvek - jevy v krajině, které vznikly spolupůsobením člověka a přírodních faktorů na krajinné složky. Krajinné prvky jsou vyjádřením prostorových vztahů a obsahu druhotné struktury krajiny, přičemž složky vyjadřují náplň a obsah krajiny v rámci její prvotní struktury (Ružička 2000).

Prvek - dále nedělitelná část krajiny (hornina, potok, strom), kombinací se vytváří rozmanitost krajinných objektů

Složka - tvořena více prvky, vytváří subsystém

→ pojmy relativní - určitá část může být chápána jako prvek, jindy jako složka

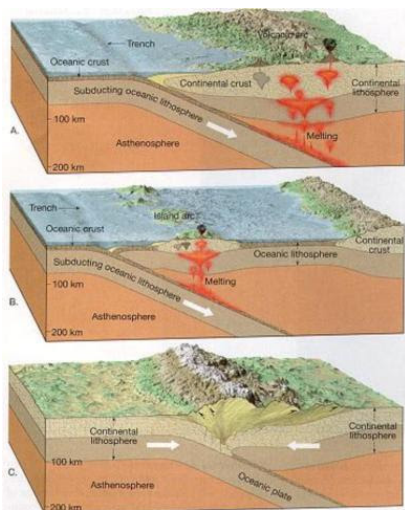
Přírodní krajínovorné faktory - přírodní zákonitosti řízené planetárními a meziplanetárními jevy, v kultivované krajině k nim přistupují i faktory, které mají sociální, ekonomický a technický charakter. Ovlivňují základní uspořádání prvotní struktury krajinné sféry a podmiňují její druhotnou strukturu. Nejsou rovnocenné, jejich působení má různou kvalitu a kvantitu, je ovlivněno spolupůsobením několika faktorů. Dle působení lze dělit krajinné faktory na podmiňující ekologické vlastnosti krajiny a podmiňující její strukturu a diferenciaci (Ružička 2000).

Přírodní krajínovorné procesy (pochody) - vycházejí z působení vnitřních (endogenních) a vnějších (exogenních) sil (Hradecký, Buzek 2001).

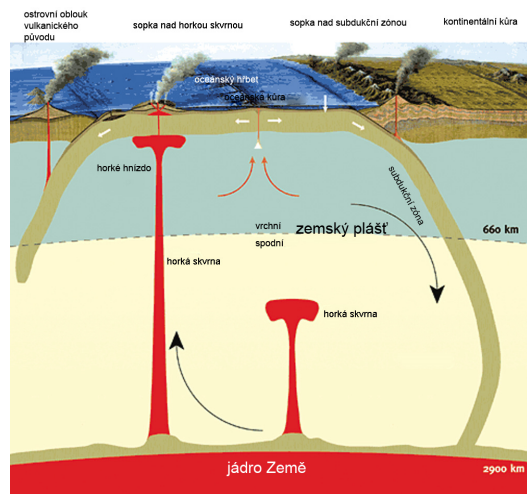
- zemětřesení
- vulkanismus
- tektonické procesy
- tsunami

→ změny georeliéfu, bioty, klimatické, hydrologické

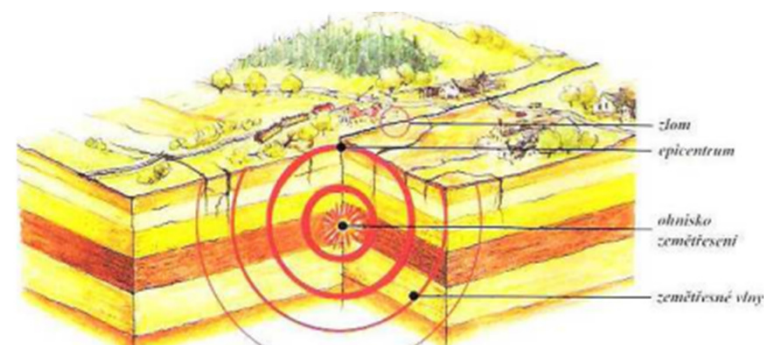
- hlavním a rozhodujícím zdrojem je sluneční energie/ráz podnebí - určuje především výměnu tepla, vláhy a celkovou cirkulaci atmosféry
- geomorfologické, pedogenetické a biotické procesy - např. zvětvávání, vodní eroze, činnost větru, glaciální procesy, sesuv půdy,...



<http://srvj409a.vsb.cz/jelinek/tc-lit-desky.htm>



www.max-wissen.de



<https://www.ucseonline.cz/skola/zakladni-skola/skolni-zapisky/zemepis/zemetreseni>

Zdroj <http://www.uake.cz/vyukove-materialy/frvs1269/kapitola2.html>

Ekosystém - soubor organismů a faktorů jejich prostředí v jednotě jakékoli hierarchické úrovně (A. G. Tansley). Zahrnuje všechny organismy v daném místě ve vzájemné interakci s neživým prostředím (Forman, Godron 1993). Vyznačuje se vzájemnou interakcí živých organismů (rostlin, živočichů) a jejich vztahy k fyzikálním chemickým faktorům vnějšího prostředí (Novotná 2001).

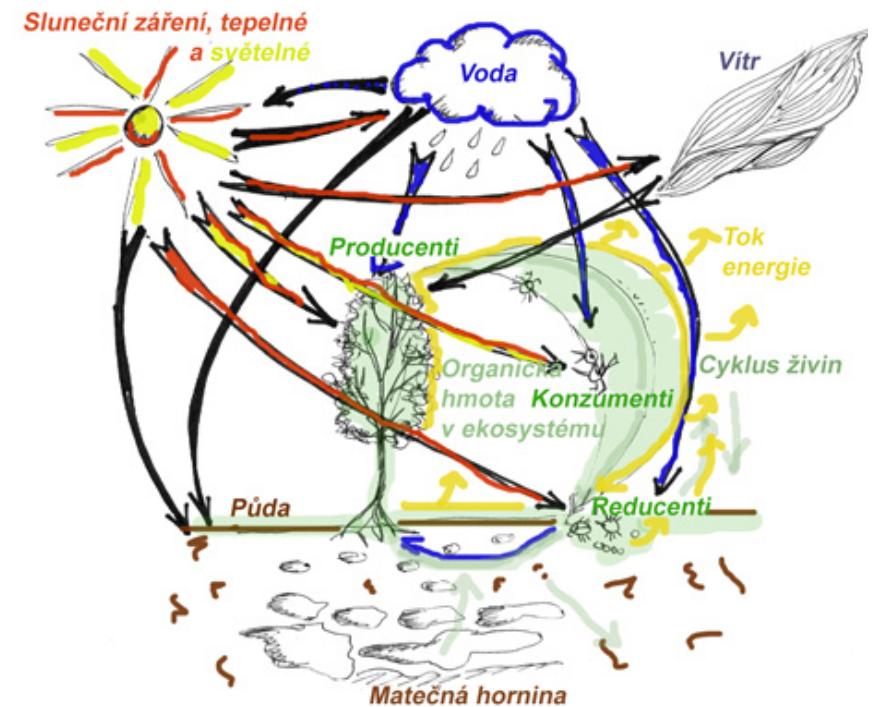
- biocenóza (živá část ekosystému) - producenti (autotrofní organismy např. rostliny), konzumenti (býložravci, masožravci), dekompozitoři (rozkladači)
- neživá část ekosystému - faktory fyzikální (zejména podnebí) a chemické, obsažené v půdě (látky minerální a mrtvá organická hmota)

Základní provázané **procesy** - tok energie, koloběh látek, řízení a vývoj (sukcese ekologická), zajišťují vytvoření dynamicky rovnovážného ekologického systému, primárním zdrojem energie je slunce.

Dělení:

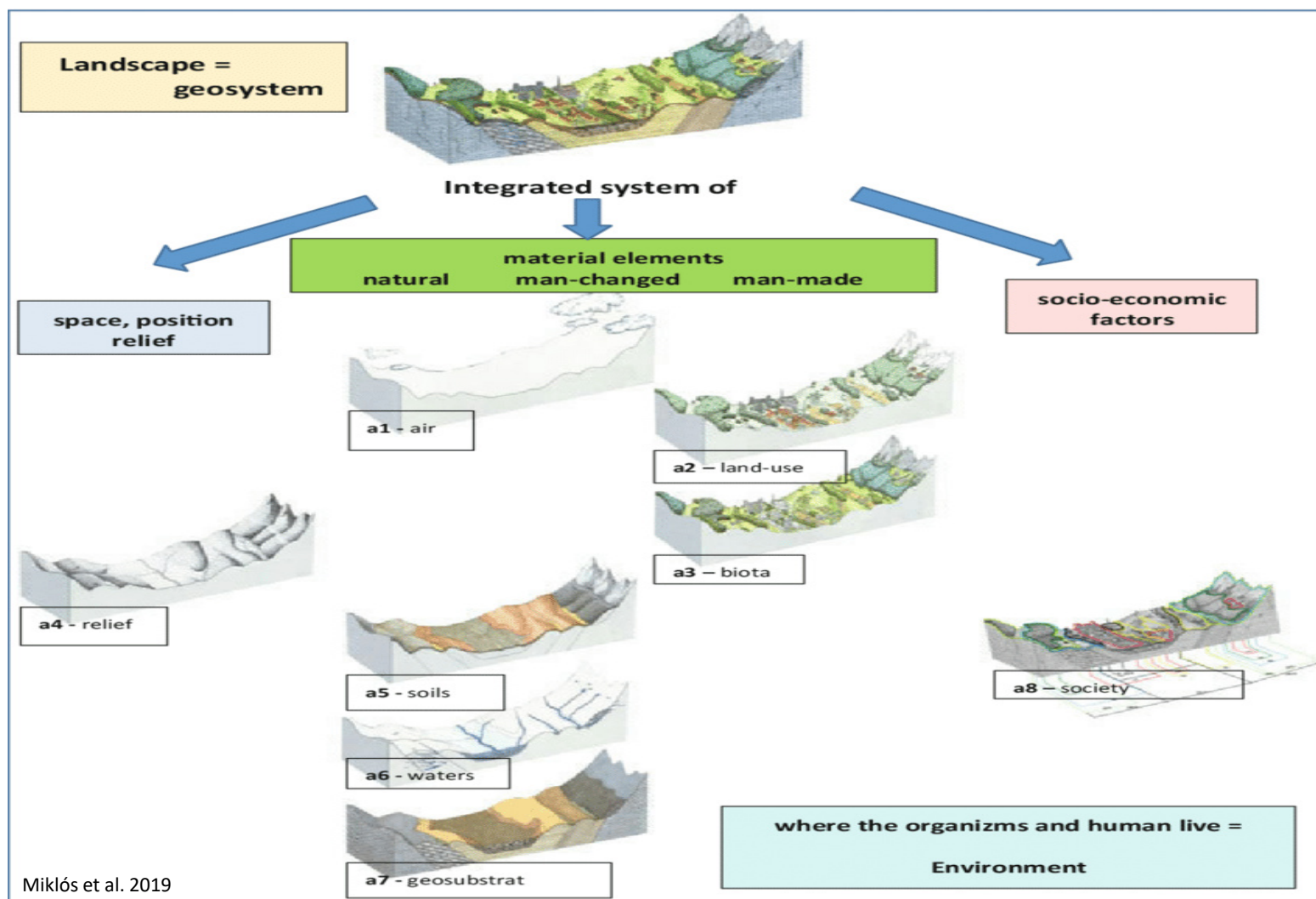
- vodní (tůň, jezero)
- suchozemský (les, louka)
- přirozený (např. lužní les bez vlivu člověka)
- umělý (např. pole, agroekosystém)

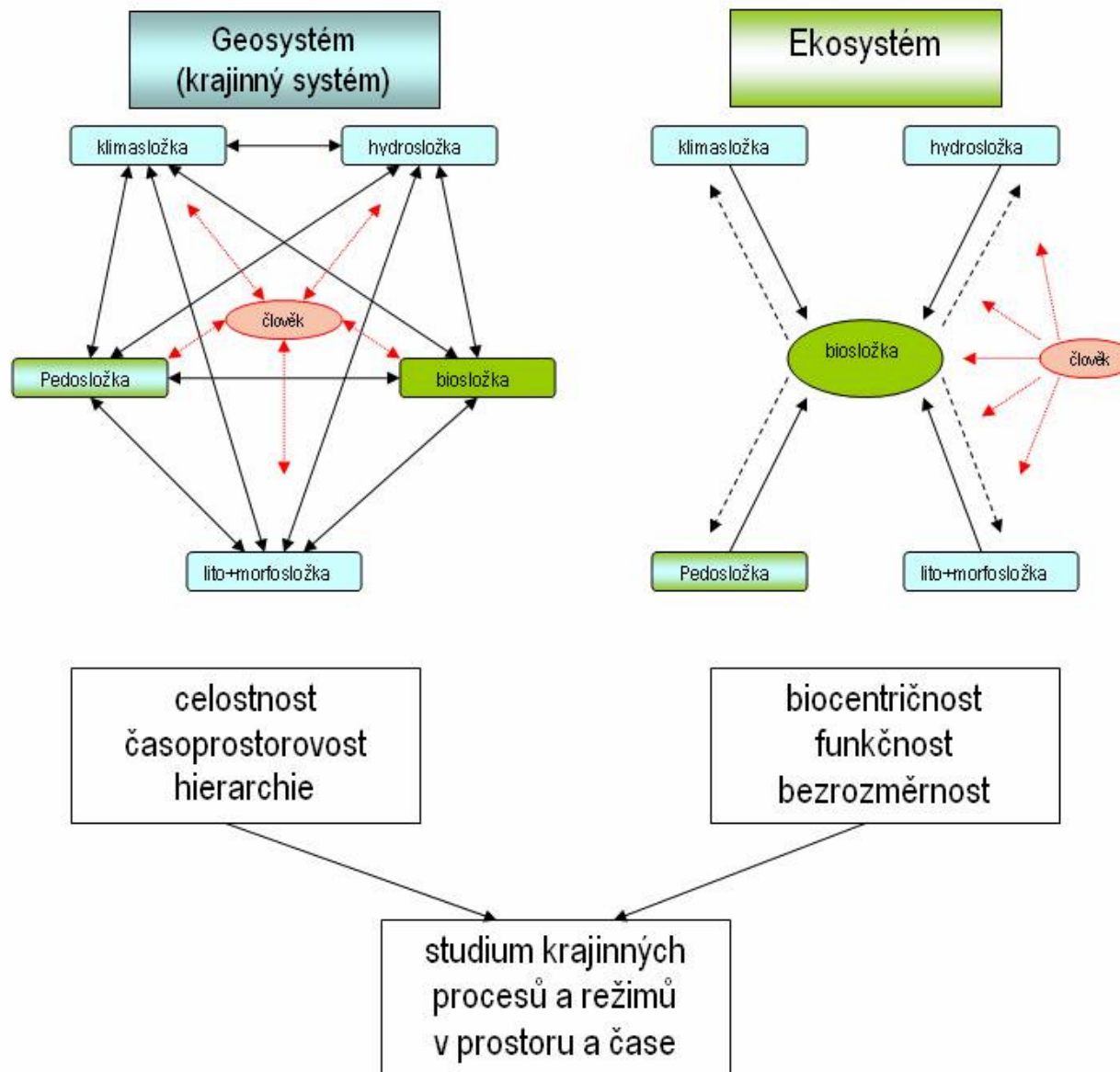
→ dynamický komplex rostlinných, živočišných a mikroorganismových společenství a jejich neživého prostředí, působící ve vzájemné interakci jako funkční jednotka



Abiotické a biotické složky ekosystému a základní procesy v něm

Geosystém - soubor prvků geografické sféry a jejich vzájemných vztahů každého s každým (Miklós, Izakovičová 1997). Je to funkční a dynamický celek prostoru, polohy, georeliéfu a všech ostatních přírodních i člověkem vytvořených hmotných prvků - objektů geografické sféry - a to geologického podkladu a půdotvorného substrátu, vodstva, půdy, ovzduší, rostlinstva a živočišstva, výtvorů a produktů člověka, jejich atributů a vzájemných vztahů.





Atributy krajiny (Trnka 2007):

- určitá poloha a rozloha na povrchu Země, kterou lze vymezit na mapě (+ neprobádané krajiny podmořské) = **kartografická fixace**
- svérázný vzhled podmíněný strukturním uspořádáním krajinných složek a prvků = **krajinný ráz**
- interakční vazby, v nichž se realizuje přenos látek, energie a informace, navenek se projevující fungováním krajiny = **krajinný režim**
- specifický vývoj v čase = **historie a paměť krajiny**



<https://www.meisterdrucke.cz/kategorie/Kartografie.html>

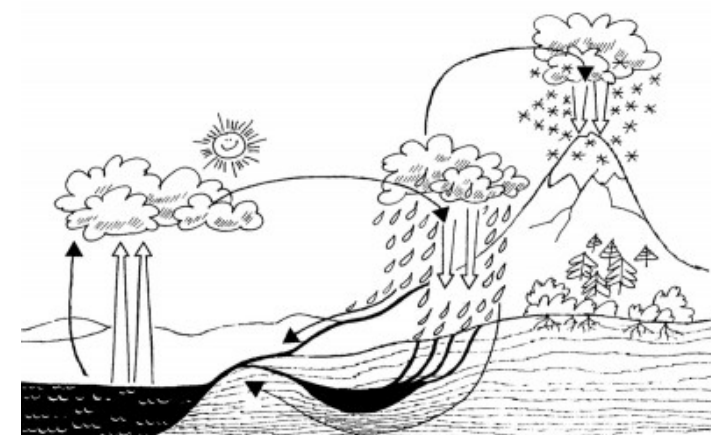


stav po dotěžení



stav po rekultivaci

<http://www.get.cz/cz/hodnoceni-vlivu-na-krajinny-raz>



<https://eko.estranky.cz/clanky/kolobeh-latek-v-prirode-a-tok-energie.html>

STRUKTURA KRAJINY JAKO GEOSYSTÉMU

Struktura krajiny - krajiny se skládají z částí, které se navzájem nacházejí v relativně stálých vazbách, prostoru a čase, a tak vytvářejí určitý vnitřní hierarchický pořádek. Strukturu tvoří prvky a složky krajiny a vazby mezi nimi (Demek 1999).

Je základní rozlišovací a definiční vlastností každé krajiny.

Složitost struktur je rozmanitá jak v přírodní, tak v kulturní krajině.

Není stálá – prodělává změny v čase v závislosti na změnách energie, hmoty, informace.

Ve struktuře krajiny rozlišujeme:

- **stabilní** (kvazistabilní) prvky a složky - tzv. invarianty = část krajiny, které se mění pomalu a v krajině se vyskytují po sto i více let (horniny, reliéf, jezero, les, stavba,...)
- **proměnné** prvky a složky - mění se v řádu hodin a dní (organismy, počasí, voda)

→ krajina je dynamickým geosystémem = má **prostorovou** a **časovou** strukturu + **funkční**


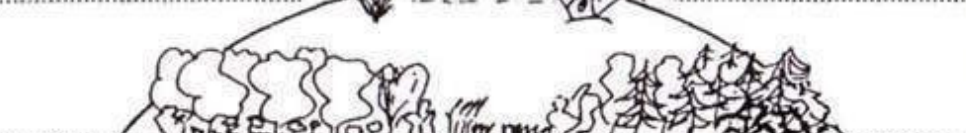




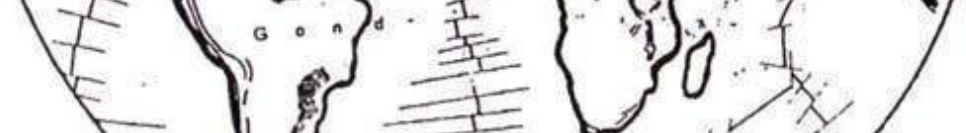

Prostorová struktura krajiny - vzájemné postavení, propojení a směry vazeb a složek či prvků nebo mezi jednotlivými krajinnými jednotkami.

- vertikální – prostorové rozmístění stavebních složek krajiny
- horizontální – rozmístění krajinných jednotek nižšího řádu v rámci jednotek řádu vyššího:
 - mozaikovitá - v území se složitě střídají odlišné geosystémy
 - skvrnitá - jeden typ geosystému tvoří pozadí, v němž jsou převážně vzájemně odděleně rozmístěny jednotky jiných typů
 - zonální - geosystémy různých typů se střídají v prostoru v pásech od paralelního po koncentrické uspořádání
 - stupňovitá - geosystémy jednoho typu postupně přecházejí v geosystémy jiného typu podle gradace změn konkrétního hlavního diferenciačního faktoru krajiny (např. dlouhodobě hodně prší, tak se území nivy mění na mokřad)
 - nepravidelná - geosystémy jsou v prostoru rozmístěny chaoticky s velice proměnlivou velikostí jednotek různého i téhož typu
 - homogenní - představující v území pouze jeden typ krajinné jednotky (tj. tvoří ji jen jeden geosystém nižšího řádu)

Dle prostorového měřítka vymezuje několik úrovní v hierarchickém smyslu:

- topická - areál, který je z hlediska daných charakteristik (geografických, krajinoekologických) kvazihomogenní, má stejnou strukturu, totožné vzájemné vazby a projevují se zde stejné mechanismy látkového režimu, stejné fungování a dynamika = nejmenší fyzickogeografický komplex, rozměry v řádech m² až několik málo km² (Hradecký, Buzek 2001). Zkoumání vztahů a vazeb mezi jednotlivými složkami → topický (monosystémový) model (Horník a kol. 1986) → geotop = nejmenší komplexní část krajiny (současně i mapovací jednotka), která je kvazihomogenní, tj. v jejím rámci jsou stejné horniny, téměř stejný georeliéf, stejná vodní bilance, topoklima, půda a původní, resp. potenciální jedna fytoocenóza, na kterou se váže jedna zoocenóza
- chorická - komplex mozaiky základních topických jednotek, rozloha hektarů až několika 1000 km² (Hradecký, Buzek 2001), → prostorové jednotky středního měřítka = geografické krajiny - charakter dán svérázným vnějším vzhledem a vnitřní strukturou, závisí na energetické bilanci dle polohy na Zemi (Havrlant, Buzek 1985). Zkoumání vztahů horizontálních → polysystémový model (Horník a kol. 1986) → geochora charakteristická mozaika geotopů v určitém geomorfologickém útvaru
- regionální - vyšší jednotky, heterogenní struktura, tvořeny segmenty předchozích dimenzí, jistá míra homogenity, rozloha 10⁴ km² až 10⁵ km², → geomy (Hradecký, Buzek 2001)
- planetární - terestrické, akvatické systémy a celoplanetární fyzickogeografický systém, základním diferenciacním faktorem jsou solární činitelé modifikované planetárním prostředím, rozloha nad 10⁶ km², → oceány, kontinenty, subkontinenty a jejich části, fyzickogeografické pásy a jejich části (Hradecký, Buzek 2001), → krajinná sféra Země

Život na planetě Zemi
Podmínky & formy

Realita	objekt	dimenze	cíl péče
	buňky jedinci	individuální	<i>genofond</i>
	druhy populace cenózy	cenotická	<i>biodiverzita</i>
	biotopy ekotopy geoekotopy	topická	<i>geoekodiverzita</i>
	nano- až makro- chory		
	krajiny	chorická	<i>ekologická stabilita krajiny</i>
	regiony	regionická	
	zóny (geomy) kontinenty		<i>lidstvo a život na planetě Země</i>
	krajinná sféra Země	planetární	

MIKLÓS, L., IZAKOVIČOVÁ, Z. Krajina ako geosystém. Bratislava: VEDA, 1997. 153 s. ISBN 80-224-0519-1.
Upraveno TRNKOU

Časová struktura krajiny - krajina se neustále mění → změna organické i anorganické složky → změna vzhledu (Svoboda 1971) → vývoj v prostoru a čase, současný vzhled je výsledkem celého vývoje Země. Vývoj krajiny je ovlivňován přírodními a socioekonomickými procesy (Stalmachová 1996) - od jednoduché po tzv. stabilní stadium se v časovém sledu děje krajinnou sukcesí, kulminuje ve stabilizované krajině - charakter krajiny klimaxové (Havrlant, Buzek 1985), lze říct, že krajina se v každém okamžiku nachází ve stavu dynamické rovnováhy (Forman, Godron 1993).

- přírodní procesy = klimatické, zvětrávací, půdotvorné, svahové, fluviální, eolické, geochemické, biotické
- socioekonomické procesy = vliv člověka a lidské společnosti na utváření krajiny (odlesňování, zemědělství, vliv osídlení, průmyslu, mentality, využití krajiny a využívání krajinných složek (vody, přírodního bohatství, zdrojů, zprostředkovaně vliv lidské společnosti na koloběh vody, globální oteplování, klima aj.), podmíněno i kulturou, politikou, ekonomikou → změny rytmů přírodních procesů v krajině, vedou k dalekosáhlým změnám (Forman, Godron 1993)

- rytmicita - sezónní změny, změny během roku
- dynamika - sukcesí změny, během desetiletí až století
- vývoj biologický - evoluční změny, trvají tisíciletí
- vývoj geologický - geologické epochy, trvají milióny let

→ menší změny v krajině - vlivem krajino tvorných procesů přírodních i antropogenních

→ dramatické změny během minut až hodin - katastrofální zemětřesení tajfun, lesní požár, záplavy (protržení hráze), sopečný výbuch

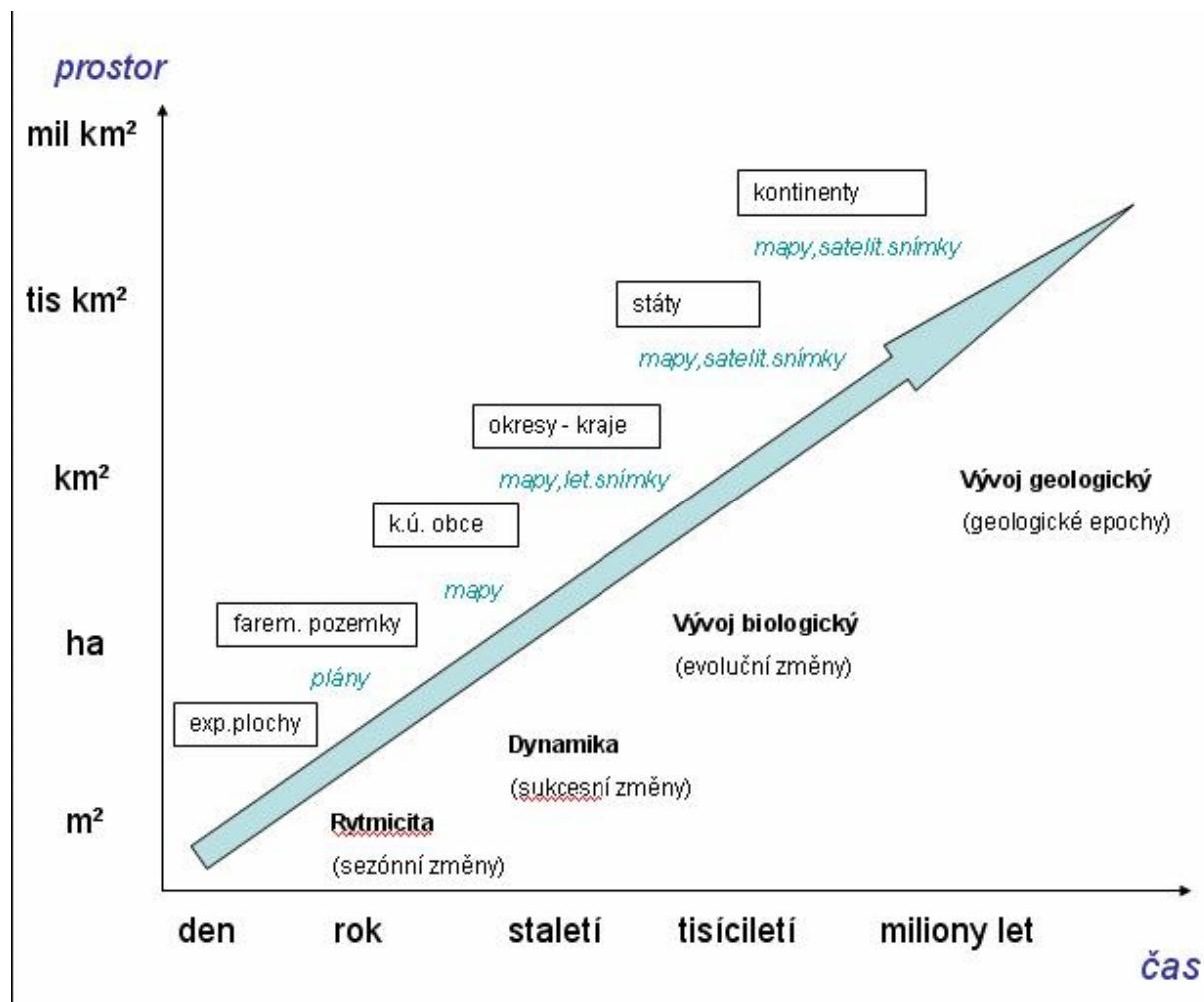
→ změny během delšího časového období - vlivem odlesnění, desertifikace, rozšiřování sídel, sukcese

Rytmicita v přírodě (Rosypal a kol. 1998):

- denní rytmy - délka dne (fotoperioda) - vliv na pohlavní aktivitu, hnízdění, stěhování ptáků (podmíněno roční sezónností), rozkvétání rostlin, směrově vyvolává světlo různé pohybové a polohové reakce organismů, teplota má význam pro všechny fyziologické pochody a existenci organismů (snížení teploty rostlin zvýšením transpirace), střídání aktivity a klidu, rozložení spánku
- sezónní (fenologický) rytmus – (fenologie = studium časového průběhu periodicky se opakujících životních projevů rostlin a živočichů tj. fenologických fází a jejich vazbou na počasí a podnebí včetně půdních projevů (Rožnovský, Havlíček 2002)) - ovlivnění vývoje lesních bylin (na jaře před olistěním stromů vykvétají byliny náročné na sluneční záření, v létě pak méně náročné; tj. fenologické aspekty lesa), teplota má význam pro všechny fyziologické pochody a existenci organismů (zimní spánek některých savců jako jsou netopýři, ježci, sysli), zbarvení těla živočichů, ovulační cyklus některých savců, záplavy
- několikaleté cykly - gradace populačních stavů, vývoj půd, zvětrávání, změna klimatu

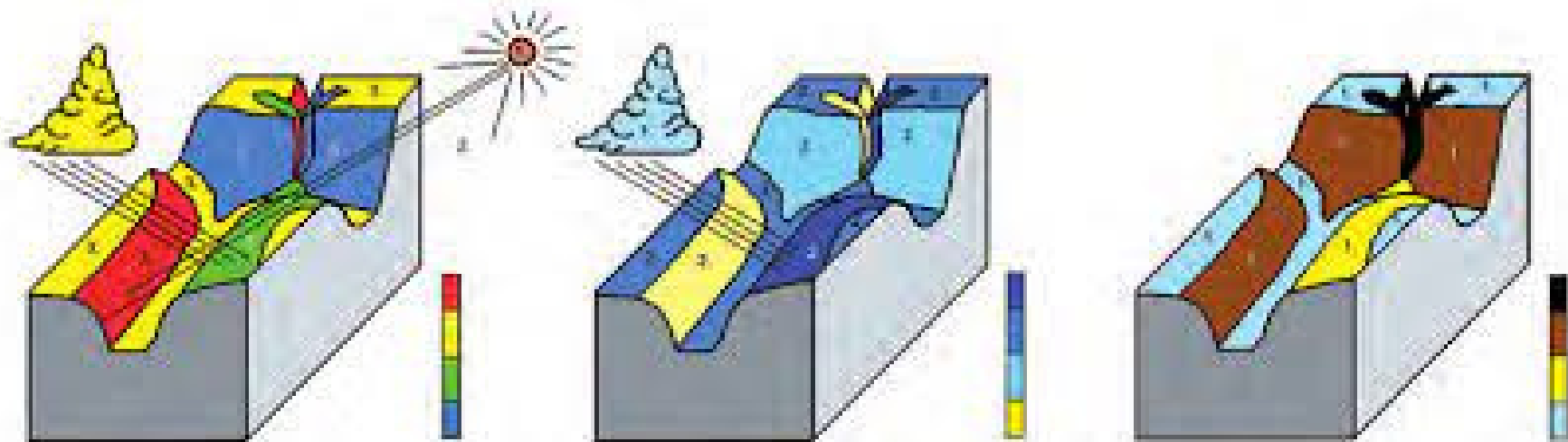
Rytmicita z pohledu vlivu člověka (Forman, Godron 1993):

- denní rytmy – např. prodloužení denního teplotního rytmu (člověk staví skleníky), střídání period světla a tmy (umělé osvětlení pro zvýšení produkce vajec a přírůst kuřat, prodloužení noci urychluje výkrm vepřů).
- sezónní rytmy - ve snaze uniknout tlaku sezónních rytmů > trvalé osídlení, domestikace přežvýkavců (režim pastvy je klíčový faktor v obhospodařování krajiny - může způsobit vypásání), obdělávání půdy (orba a zpracování půdy má za důsledek úpravu jednotlivých fází životního cyklu víceletých rostlin - klíčení, kvetení, opylení, produkci plodů, období klidu), zavlažování (kompenzace vláhového deficitu během letního období)
- rytmy s dlouhou periodou - přirozené požáry, zvýšení CO₂ v atmosféře v důsledku lidské činnosti ovlivní celou biosféru, obhospodařování lesa, těžba



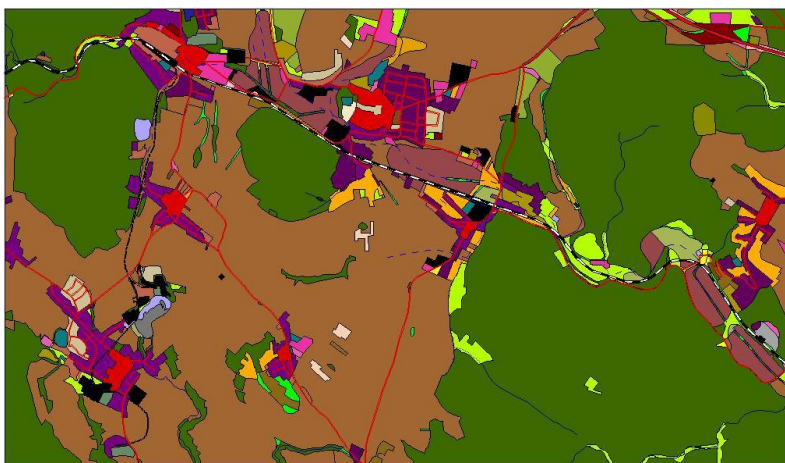
- minulá (primární)
- současná (sekundární)
- budoucí

Funkční struktura - souvisí s mechanismem fungování krajiny, je dána rozmístěním a rolí stavebních bloků krajiny – každý prvek a složka má vzhledem k celkovému projevu přírodních podmínek svou funkci (např. různá expozice svahů (orientace ke světovým stranám) vede k rozdílným teplotním podmínkám (svahy orientované na J a JV jsou výrazně teplejší než na S), stejně tak sklonitost svahů a tvar reliéfu může způsobit rozdílnou distribuci vláh ze srážek (př. srážkový stín). Z hlediska člověka – role určité plochy/místa v hospodářství.



Členění struktury krajiny dle geneze, fyzického charakteru a vztahu k využívání krajiny člověkem (Hradecký, Buzek 2001), i na těchto úrovních krajinného systému rozlišujeme prostorový, funkcionální a časový aspekt:

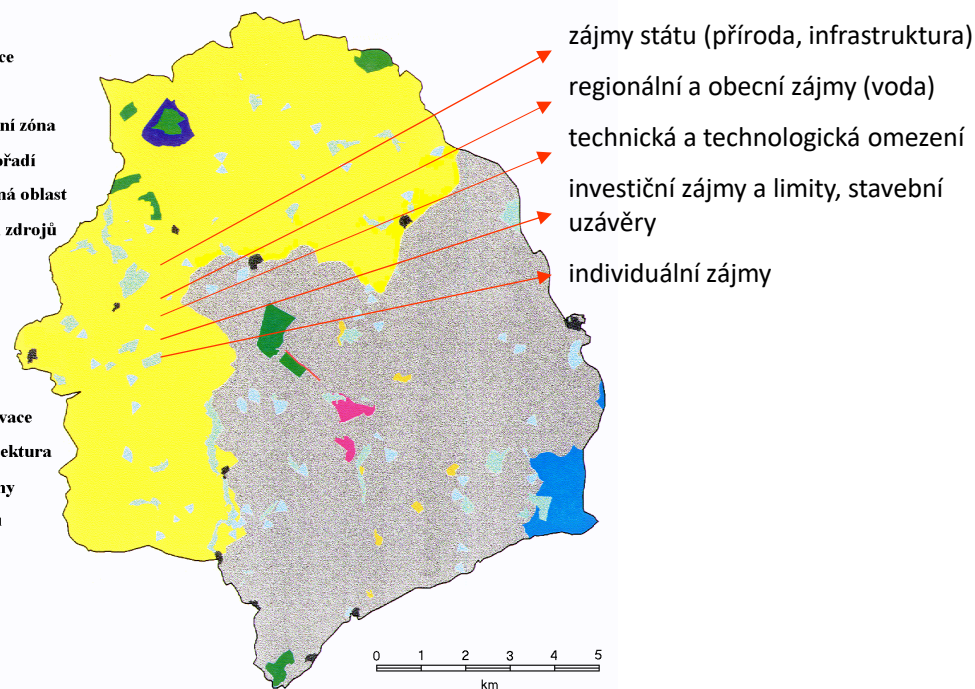
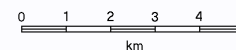
- prvotní (původní): tvořená převážně fyzicko-geografickými prvky (geologická stavba a substrát, půda, reliéf, vodstvo, ovzduší, i potenciální přirozená vegetace (u nás se prakticky nevyskytuje))
- druhotná (současná): tvořená prvky využití země ("land-use") a materiálními výtvary člověka (technické objekty) (souhrnně se pro druhotnou sféru používá termínu "land cover"), v rámci této struktury se výzkum orientuje na antropicko - biotické komplexy, které se analyzují po stránce reálné vegetace, biotopů živočišstva, využití země, technicko - urbanistické struktury
- terciární: tvořená prvky socioekonomické sféry (nehmotné zájmy, projevy a důsledky činnosti společnosti a jednotlivých odvětví v krajině - např. ochranné režimy)



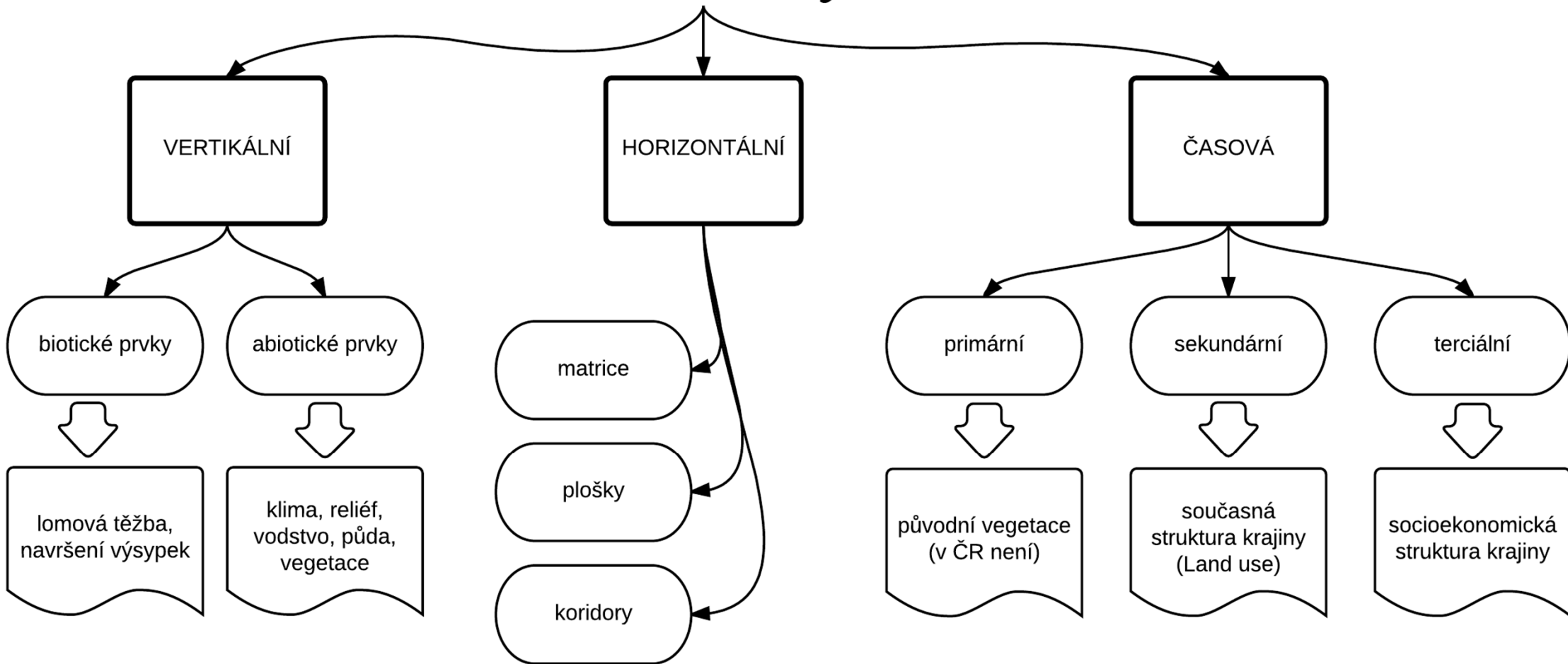
Rozvojové limity:

- přírodní rezervace
- přírodní výtvar
- ochranná přírodní zóna
- chráněná stromořadí
- chráněná krajinná oblast
- ochrana vodních zdrojů
- biocentra

- památková rezervace
- venkovská architektura
- výhledy do krajiny
- plochy bez limitů



STRUKTURA KRAJINY

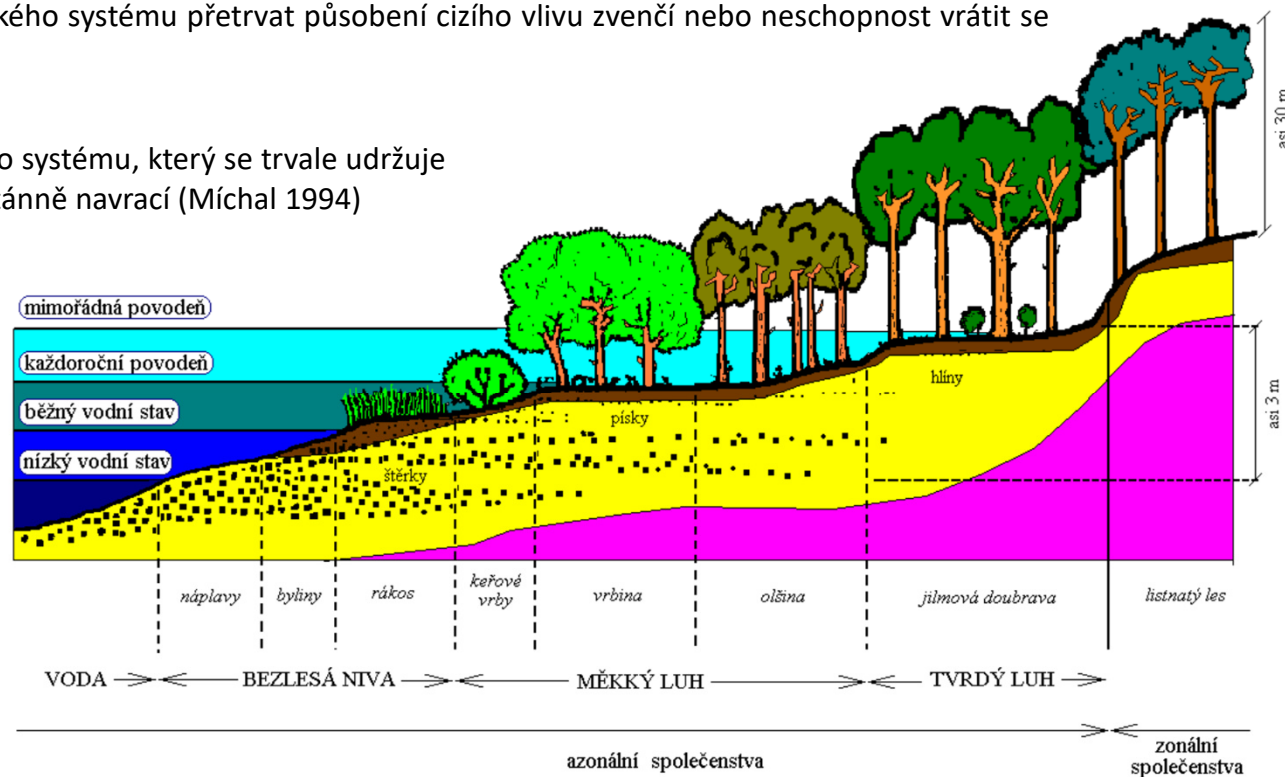


KRAJINA JAKO AUTOREGULAČNÍ SYSTÉM, HOMEOSTÁZA KRAJINY

Ekologická stabilita - schopnost ekologického systému přetrvávat i za působení rušivého vlivu a reprodukovat své podstatné charakteristiky v podmínkách narušování zvenčí. Tato schopnost se projevuje minimální změnou za působení rušivého vlivu nebo spontánním návratem do výchozího stavu. Stabilita antropogenních a semiantropogenních ekosystémů (agrocenózy, lesní monokultury, zahrady...) musí být udržována trvalými lidskými zásahy a vklady dodatkové energie (práce, hnojiva, elektrická energie).

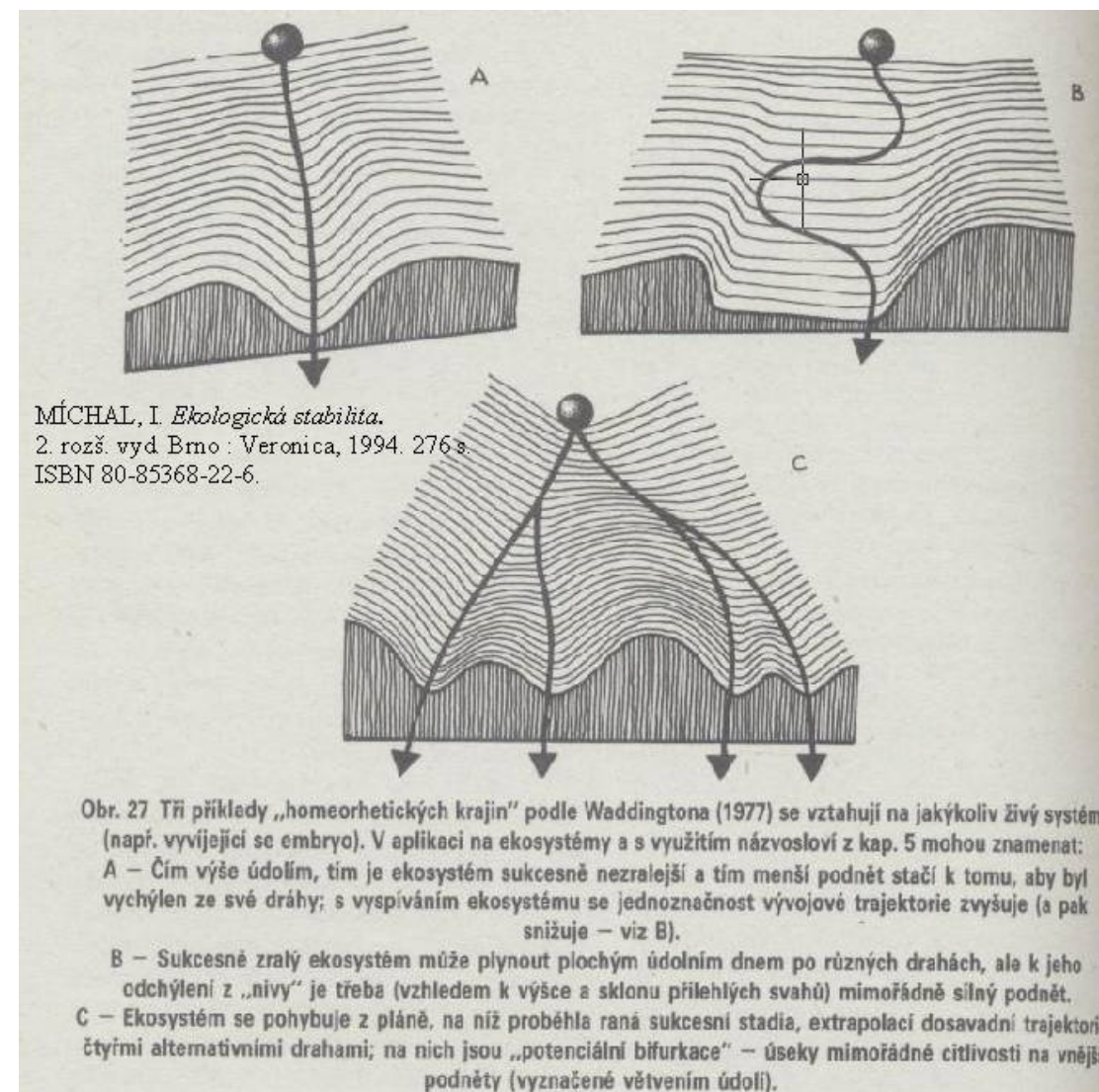
Ekologická labilita (nestabilita) - neschopnost ekologického systému přetrvat působení cizího vlivu zvenčí nebo neschopnost vrátit se po případné změně k výchozímu stavu.

→ **ekologická rovnováha** = dynamický stav ekologického systému, který se trvale udržuje s malým kolísáním nebo do něhož se systém opět spontánně navrácí (Míchal 1994)



Homeostáza krajiny (ochrana stavu) = stav, kdy jsou hlavní činné prvky a řetězy vazeb krajinného systému udržovány autoregulačními ekologickými procesy v quasistatické stabilitě a při němž nedochází ke vzniku katastrofických zvrátů, souhra v oběhu látek a energií, která se sama udržuje a nevyžaduje vnější zásah a popud (Jeník 1970, Odum 1977).

Homeorhéza krajiny (ochrana plynutí) = zohlednění vývojové dynamiky živých systémů, která by měla být chráněna tak, aby mohla probíhat vlastní evoluce systému, nastávají i nestabilní stavy i extrémní situace vývoje (např. katastrofy), počítá s pohybem živých soustav po vývojové trajektorii, úlohou autoregulačních mechanismů je zabezpečení plynulého pohybu po dosavadní trajektorii (Míchal 1994).



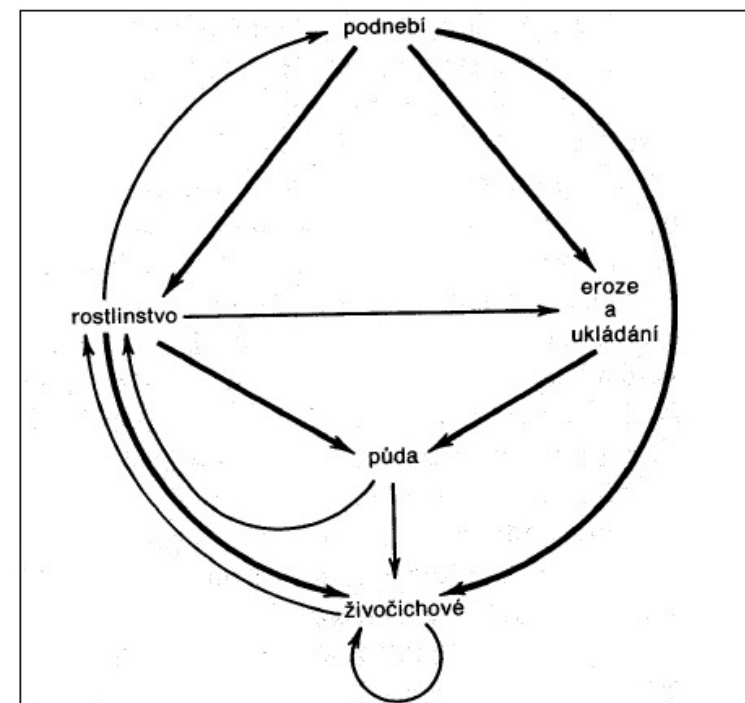
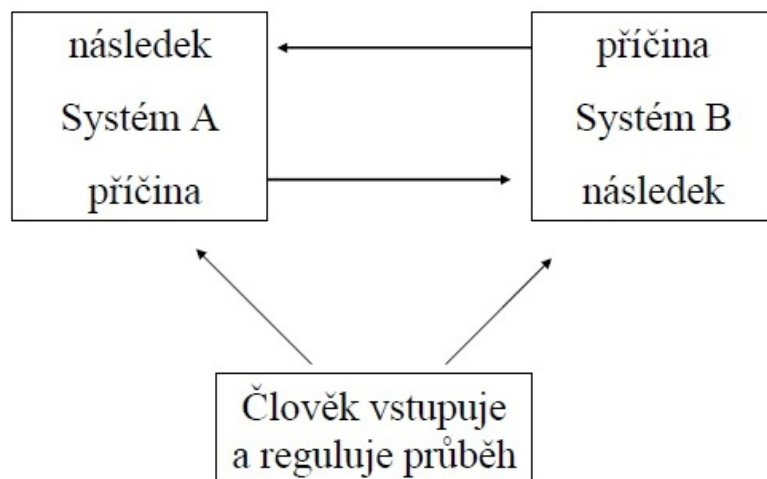
Autoregulace = schopnost živých systémů řídit svoje životní procesy a přizpůsobovat se změněným podmínkám životního prostředí, základní vlastnost živé hmoty, existuje na všech úrovních organizace biologických systémů a zajišťuje rovnovážný stav (homeostázu) (Novotná 2001).

Základ autoregulační schopnosti ekosystému:

- adaptibilita jednotlivých organismů, populací a společenstev
- vyvážené mezidruhové vztahy ve společenstvu
- kruhové propojení producentů, konzumentů a rozkladačů zpětnými vazbami v biologickém látkovém koloběhu

Nejdůležitějším autoregulačním mechanismem je **zpětná vazba** = autoregulační mechanismus všech ekosystémů, vzájemné nenáhodné působení mezi prvky systémů, při němž dochází k zesilování či zeslabování určitého efektu (Míchal 1994).

- pozitivní = prvek A stimuluje prvek B (čím víc rodičů, tím víc potomků)
- negativní = čím více prvku A tím méně prvku B a naopak (čím víc predátorů tím méně kořisti)



Krajina je otevřený systém = se svým okolím je v interakci prostřednictvím toků energie, hmoty a informací, vychýlení od daného vývoje je důsledek působení **disturbancí**:

- vnější faktory (cizí) = nelze zahrnout do normálního ekologického režimu systému, a to i tehdy, nevyvolávají-li svým působením zjevnou změnu ekologického systému
- vnitřní faktory = opačné k vnějším, rozlišení vnitřních faktorů od vnějších je poměrně komplikované a závisí na typizaci systému, přechod mezi vnitřním a vnějším faktorem může být i velmi těsný (např. krajiny se sušším teplejším klimatem s převahou křovinných formací s travním podrostem, které se vyvíjely za periodického působení požárů, představuje v tomto případě požár vnitřní nebo vnější faktor?) (Hradecký, Buzek 2001)

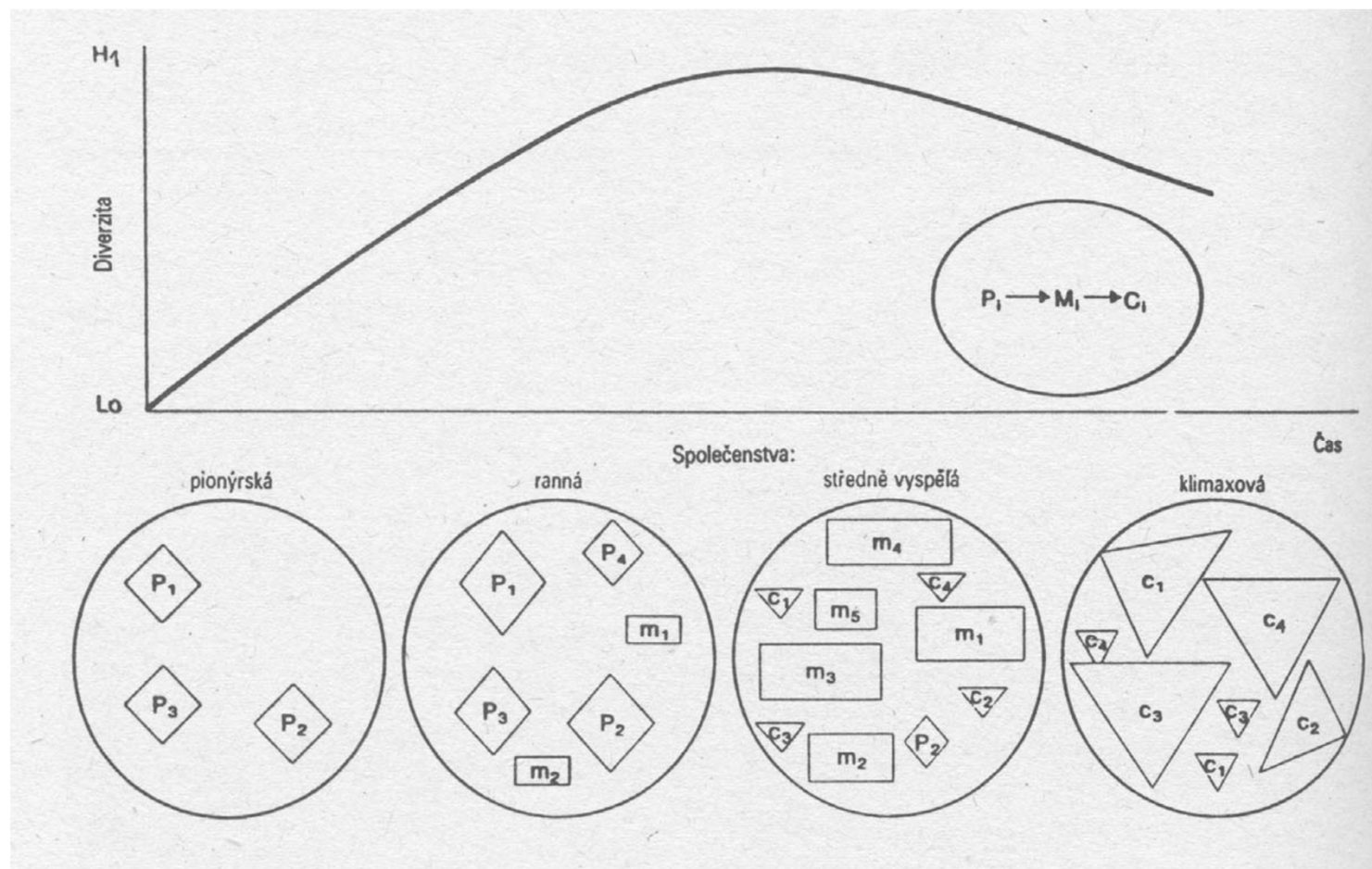
Typy ekologické stability dle absence či přítomnosti "cizích" faktorů (Míchal 1994, Lipský 1999):

- **konstantnost**: ekologický systém sám od sebe nekolísá nebo jen v zanedbatelném rozsahu (například konstantnost počtu cévnatých rostlin v lesním porostu v průběhu 3-5 desetiletí - změna menší než 5-10% středního počtu)
- **cykličnost**: ekologický systém kolísá sám od sebe ve významných pravidelných cyklech (změny dřevinné skladby některých boreálních lesů na ploše několika ha - např. záměna smrku po požárech, polomech nebo holožirech hmyzu borovicí, břízou, které je nutné uznat za normální faktory prostředí těchto ekosystémů)
- **rezistence**: ekologický systém je odolný vůči narušení zvenčí, působení cizího faktoru nezpůsobí významné změny (získaná rezistence některých hmyzích škůdců vůči určitým pesticidům), uchovává své struktury a funkce po určitou hranici téměř dokonale, poté se hroutí
- **resilience**: ekologický systém se působením cizího faktoru mění, ale po odeznění rušivého vlivu se působení autoregulačních mechanismů navrácí k původnímu stavu (vznik spontánních porostů pionýrských dřevin na exploatačních holosečích v přirozeném lese), mění se při relativně nízké intenzitě působení, uchovává si dlouho schopnost rychle se navracet do výchozího stavu

→ výsledek přírodních nebo antropogenních zásahů, kombinací obojího

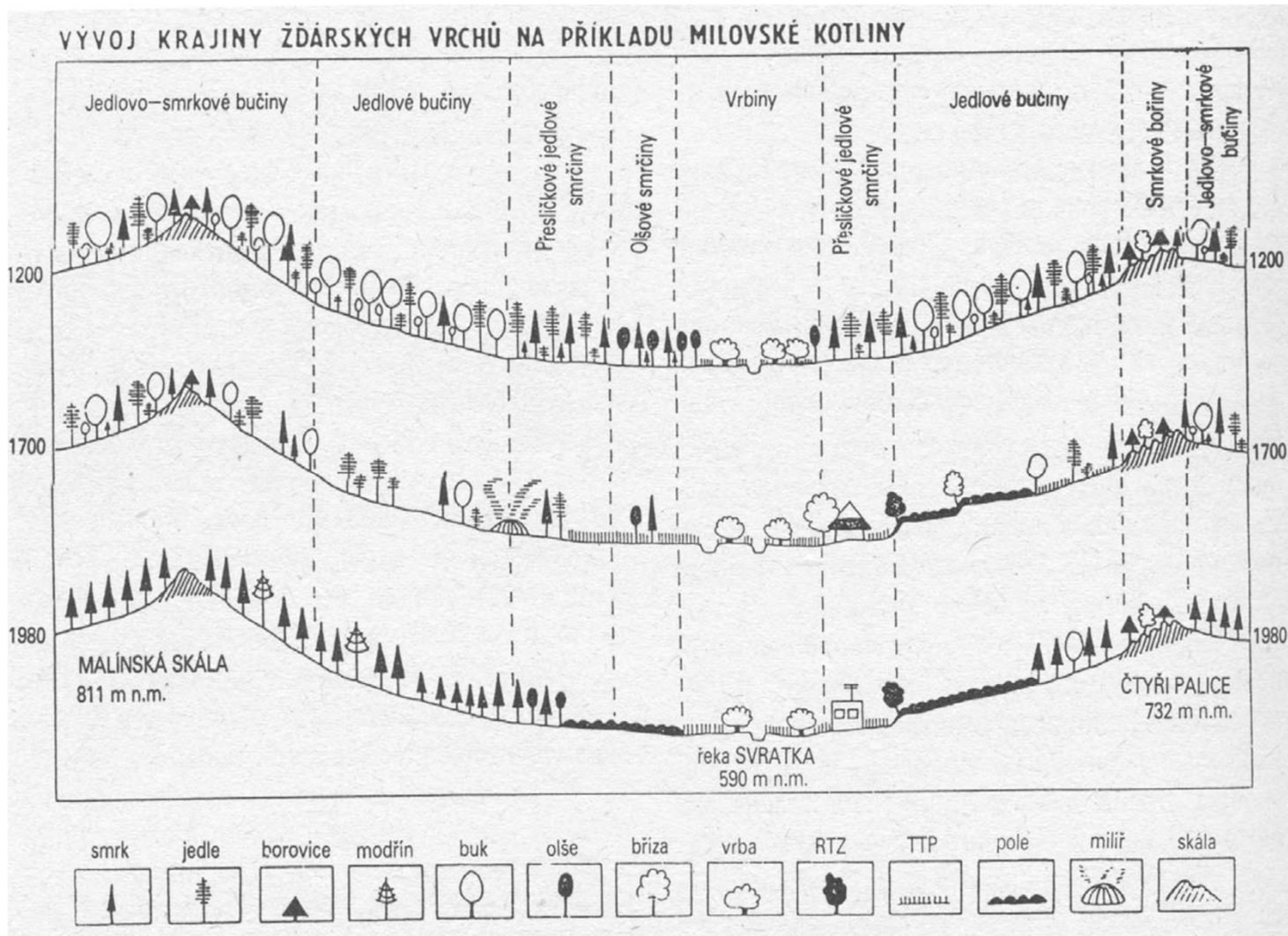
Sukcese = samovolný proces, kterým prochází každý z ekosystémů v přirozených podmínkách (nenarušující jejich homeostázu), vymezen typem trvalých přírodních podmínek (ekotopem) ekosystému a jemu odpovídajících sukcesních sérií.

- pionýrská
- střední
- zralá (klimaxová)



Pojetí ekologické sukcese = postupný zákonitý sled změn druhového složení biocenózy a jejich energo materiálových toků, vyúsťuje v záměnu jednoho ekosystému ve druhý, pokračuje určitým směrem a můžeme jej předpovídat.

Sukcese je výsledkem změn abiotického prostředí vyvolaných biocenózou. Ekotop rozhoduje o tom, zda a kdy sukcese začíná, jak rychle a případně až kam probíhá; její samostatný průběh je ovládán biocenózou, končí (vrcholí) ustáleným ekosystémem, v němž se na jednotku dosažitelného toku energie uchovává nejvíce biomasy a nejvíce symbiotických vztahů mezi organismy.



Zdroj ČVUT FSV – katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství

Změny ekologických systémů (Míchal 1994):

- zanedbatelné = nevzniká pochybnost, že se nevymykají z endogenních fluktuací a cykličnosti v rámci ekologické rovnováhy daného typu ekosystému
- únosné = lze předpokládat spontánní návrat k ekologické rovnováze daného ekosystému (změny nepřesahují meze ekologické stability)
- kritické = ekosystém jeví znaky stresové reakce - začíná pásmo ekologické lability
- katastrofické = ekosystém jeví příznaky zhroutilí



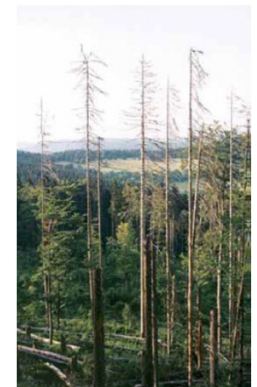
Zdroj Shutterstock

KRAJINA SOUČASNOSTI

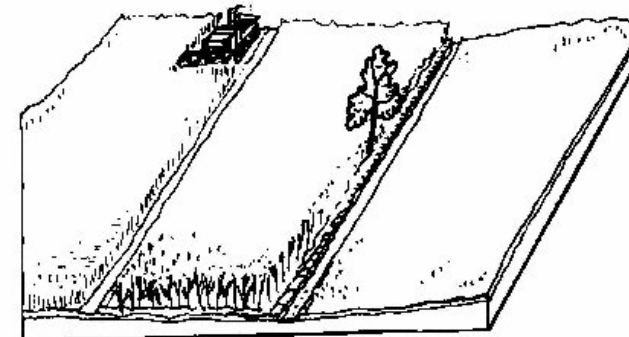
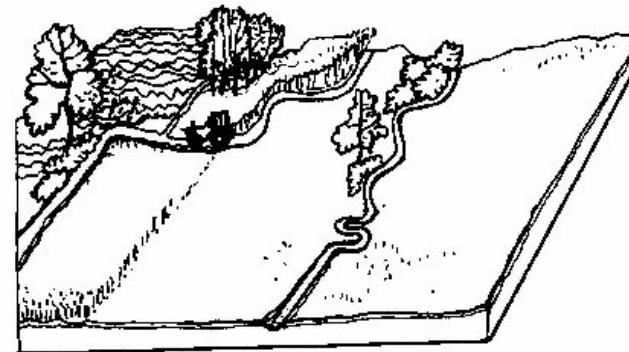
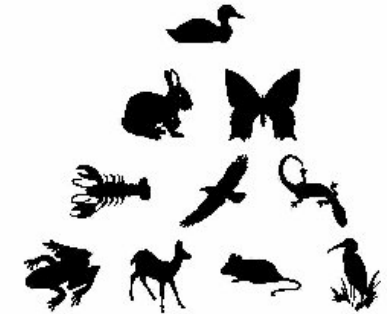
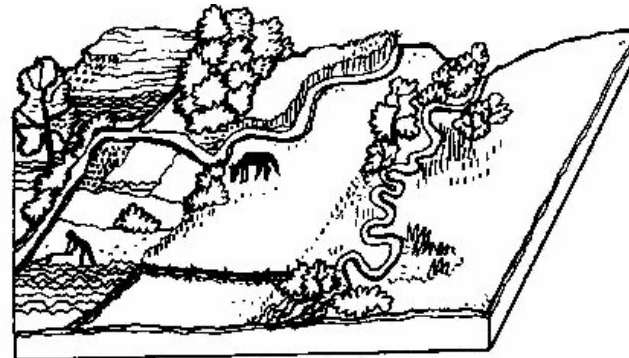
Přírodní krajina = vznikla a vyvíjí se jen účinkem přírodních faktorů bez účasti člověka, tvořena pouze prvky přírodního charakteru (hornina, půda, vodstvo, ovzduší, flóra, fauna), nevýrazné hranice mezi jednotlivými krajinnými složkami; plošky vznikají změnou abiotických faktorů (oheň, vichřice, povodeň), podél vodních toků koridory; biomasa na hranici maxima - produkce je zcela spotřebována na udržení biomasy, čistá produkce využitelná pro člověka je nízká; minimální vyplavování živin do toků; vysoká druhová rozmanitost. Např. pouště, polární a subpolární oblasti, severský a tropický les, vysoká pohoří, mokřady, stepi chráněných území i mimo ně, velké NP.



Přírodě blízká krajina = vznikla za minulé spoluúčasti člověka, nyní se vyvíjí jen účinkem přírodních faktorů. Např. středoevropské, západoevropské a balkánské NP, naše NPR a PR, NPP a PP.



Kulturní krajina = mozaika ekosystémů do různé míry ovlivněných činností člověka, s různou strukturou a druhovým složením, vyžadujících ke svému působení různý přísun dodatkové energie zvnějšku (Buček, Lacina 1990). Nejvýznamnější faktory, které způsobily přeměnu přírodní krajiny na kulturní, jsou zemědělství a lesnictví (Sklenička 2003), proces přeměny přírodní krajiny k urbanizované je plynulý. V kulturní krajině dochází k velkému úbytku některých přírodních společenstev, tedy ke ztrátě biodiverzity (Demek 1999).



Kulturní krajina produkční = vznikla, udržuje se či mění vlivem přírodních faktorů za aktivní spoluúčasti člověka, který odebírá část produkce vznikající využíváním přírodních vlastností a procesů na daném území. Člověk do krajiny odkládá své výtvořky. Např. venkovská krajina.

Kulturní krajina kontrolovaná = vznikla dominantním účinkem člověka v původním přírodním rámci. Člověk zavedl nové procesy, ponechává jim volnost působení, ale určuje místo a čas výskytu. Např. vodní nádrže, zavlažované plochy, skleníky, uměle osvětlované plochy.



Zdroj <https://zitkrajinou.spucr.cz/aktuality/vodni-nadrze-habartcich-u-frydlantu>



Zdroj <https://www.nase-voda.cz/sucho-na-entou-zkusenosti-nasi-historie>



Kulturní krajina technická = přírodní rámec krajiny člověk přetvořil, zavedl do krajiny nové procesy sice respektující jevy přírodní, avšak řízené plně člověkem. Např. městská, těžební, dopravní krajina.



Zdroj <https://www.pexels.com/cs-cz/foto/voda-budovy-stromy-mesto-15308944>

Kulturní krajina dle vlivu lidské činnosti:

Kultivovaná = rovnováha mezi působením antropogenních a ostatních faktorů je zachována, v plné míře přetrvává i autoregulační schopnost na jednotlivých úrovních ekosystémů.

Narušená/degradovaná = antropické vlivy ve větší míře narušují stabilitu přírodních složek, přesto je zachována autoregulační schopnost ekosystémů a jejich schopnost restaurace.



Zdroj http://enviregion.pf.ujep.cz/inter_uc/2st/main.php?kap=a7p&idd_ata=035



Zdroj https://www.eshopbilekarpaty.cz/fotky54136/fotov/_ps_203BBK-2019-1_na_web.pdf

Devastovaná = dochází k těžkému narušení autoregulačních schopností a náprava je možná jen za předpokladu značných energetických vstupů a ekonomických prostředků.



Zdroj <https://www.cizp.cz/cizp/mezinarodni-aktivity-cizp/zahranicni-spoluprace/aktuality/rekultivace-aneb-iak-vyhodit>

ZÁKLADNÍ FUNKCE KRAJINY VE VZTAHU K ČLOVĚKU

Funkce krajiny se s rozvojem lidské společnosti mění svými prioritami (Hradecký, Buzek 2001) – nároky společnosti → funkce výrobní, obytné a rekreační (Havrlant, Buzek 1985). Funkce výrobní a obytná jsou od sebe neoddělitelné (např. zemědělská výroba a vesnická sídla dávají krajině určitý vzhled, koncentrace průmyslu podmiňuje vznik městských aglomerací) - hodnota krajiny je technicky pozměňována. Člověk využívá krajinu vícenásobně, např. horské krajiny mohou mít funkci vodohospodářskou, produkční a zdravotně - rekreační aj. (Hradecký, Buzek 2001).

→ **funkce přírodní** = primární funkcí krajiny, zahrnuje procesy klimatické, geologické, hydrologické a biologické, které jako celek vytváří podmínky pro existenci rostlin, živočichů i člověka

→ **funkce společenskoekonomické a kulturní** = skupiny druhotných funkcí krajiny - člověk potlačuje funkce přírodní ve prospěch funkcí společensko-ekonomických, může mít vliv na zhoršování ŽP:

- hospodářské (zemědělství, lesní a vodní hospodářství, těžba, průmysl, energetika, doprava)
- sídelní (vztahy složek obytných, výrobních, rekreačních, výsledkem jsou různé typy krajin jako venkovská, příměstská, městská)
- rekreační
- kulturní (ochrana přírody a historických cenností např. UNESCO, estetická, psychologická funkce, folklór)

Examples of ecosystem services

- produkční
- regulační
- kulturní
- podpůrné



Source: PBL, WUR, CICES 2014

<https://www.youtube.com/watch?v=4ucMRstBHLA>

Film se zaměřuje na vysvětlení konceptu ekosystémových služeb a toho, kde všude může být tento koncept využit. Na krajině České republiky názorně ukazuje přínosy přírody, od zadržování vody či uhlíku v půdě, přes udržitelnou produkci dřeva a potravin až po turismus a vliv přírody na její návštěvníky. Koncept ekosystémových služeb se může zdát na první pohled poněkud vědecký a odtržený od reálného života. Cílem tohoto dokumentu je proto ukázat, že přínosy přírody nás provázejí na každém kroku a při zavedení do praxe nám mohou pomoci lépe pracovat s naší krajinou a jejím užíváním tak, aby to prospívalo lidem i přírodnímu bohatství.

Dokumentární film vznikl v rámci projektu Jedna příroda (LIFE-IP:NK: Revisited, LIFE17/IPE/CZ/000005) podpořeného z programu Evropské unie LIFE.



Dokumentární film
HODNOTY PŘÍRODY

→ očekávání:

- místo ke spokojenému životu
- zdroj obživy a materiálů
- rozmanitost organismů, biotopů, pohledů, tvarů,...
- prožitek harmonie
- ...

→ ale často jsou navzájem v rozporu a ne vždy splňují podmínky pro dlouhodobě udržitelné využívání

→ stávající způsob ochrany přírody a krajiny je nedostatečný

→ stávající způsob hospodaření v krajině je neudržitelný

HLAVNÍ UKAZATELE ZDRAVÉ KRAJINY

Zdravá krajina - kvalita života = ... „dostupnost možností, ze kterých si člověk může vybírat při naplňování svého života.“...

- zajištění/ochrana zdrojů a kvality vody
- trvale udržitelná kvalita a množství půdy
- zachování a podpora biodiverzity
- ekologicky stabilní
- dokáže zmírnit dopady škodlivých vlivů zvenčí
- příjemné místo pro život (práce, rekreace,...)



<https://www.facebook.com/Zdravakrajina.cz>

(Vladimír Ledvina)

HLAVNÍ UKAZATELE NEZDRAVÉ KRAJINY

- silné důsledky nepříznivých vlivů zvenčí a výkyvů počasí
- nedostatek kvalitních zdrojů (voda, ovzduší, potraviny,...)
- degradace půdy
- úbytek biodiverzity (opylovači, polní ptáci, půdní mikroorganismy,...)
- socio-ekonomické problémy (vlastnické vztahy, vztah k půdě, způsob hospodaření v krajině, kriminalita, nezaměstnanost,...)



Zdroj pxhere

ZATÍŽITELNOST KRAJINY STRESOVÝMI JEVI

Stres = stav, ve kterém se nachází živý systém při mobilizaci obranných nebo nápravných procesů vůči podnětům přesahující obvyklé rozpětí homeostázy, schopnost ekosystémů odolávat stresu je resilience. Stresorem se pro ekosystém (jako pro živé organismy obecně) může stát jakákoli látka, energie, organismus nebo lidská činnost, jakmile svou velikostí anebo trváním svého působení překročí kapacitu jeho homeostatických mechanismů (Míchal 1994).

Stresory dle doby jejich trvání:

- dlouhodobé - působí dlouhodobě, spolu s přirozenými podmínkami ekotopu vytváří jeho novou podobu, které odpovídá nový typ biocenózy (např. trvalé snížení hladiny podzemní vody)
- krátkodobé - působí krátkodobě, neumožňují biotě vytvoření nového, jim odpovídajícího ekosystému (např. havárie)

Při jednorázovém působení stresu lze rozlišit tři typy adaptace systému (typy kompenzačních reakcí):

- dočasná kompenzační změna s návratem do normálu (systém obnoví svůj původní stav)
- některé prvky systému se trvaleji přizpůsobí abnormálním podnětům (vytvoří se nový stav)
- v systému nejsou žádné podstatné kompenzační změny, působící proti abnormálnímu podnětu (nedochází ke kompenzaci abnormálních podnětů, systém se hroutí)

Stresová reakce při setrvalém působení stresoru má tři stadia se specifickými příznaky:

- poplachové stadium - dochází k neočekávaně velké, relativně krátkodobě velké odezvě v systému, která je pomíjivá, hrubým měřítkem intenzity stresu je rychlost návratu ukazatelů do stavu před působením stresoru
- stadium resistance - odezva systému je relativně malá i při setrvalém působení stresoru, systém si zdánlivě vyvinul rezistenci vůči stresoru, který vyvolal poplachovou reakci, stresor dál působí, ale výrazné příznaky stresu mizí
- stadium vyčerpání - dochází k překročení adaptačních schopností systému, buď překračuje resilienci systému intenzita působení stresoru svou velikostí, nebo byla získaná resilience vzhledem k hodnotě "velikost stresoru krát doba působení" nedostatečná

Disturbance = rušivý vliv na ekosystém (dočasná změna podnebí, výbuch sopky, lesní požár,...), ekosystém je stabilní vůči působení dané disturbance, pokud se po skončení vlivu disturbance vrátí do původního stavu.

Velká část zemského povrchu získává svůj typický vzhled právě díky disturbancím, např.:

- požárová dynamika - typická pro severský jehličnatý les (tajgu), trnité křovinaté porosty (Středomoří, Kalifornie, Chile, jižní Afrika, Austrálie), buše, stepy, savany
- některé příbřežní a nížinné oblasti jsou závislé na občasných záplavách
- les mírného pásma anebo tropický prales "potřebují" alespoň drobné disturbance vytvářené do jisté míry „zevnitř“ - občasně pády jednotlivých stromů, destruktivní činnost živočichů

Příliš malé nebo málo četné disturbance - nestačí na to, aby dostatečně omezovaly rozpínavost dominantních druhů.

Příliš velké nebo příliš časté - zničí všechno.

→ pro každý typ prostředí existuje určitý optimální rozsah disturbancí. Oboustranný vztah mezi intenzitou disturbancí a velikostí postižených ploch někdy vede k rovnováze mezi intenzitou disturbancí a mozaikovitostí prostředí. Je-li krajina složena z malých různorodých plošek, lze předpokládat, že disturbance nebudou mít velkou intenzitu a zasáhnou jen určité plošky a zároveň díky jejich malé velikosti nikdy nedosáhnou ničivé intenzity. Tato rovnováha se může zvrátit zvětšením "velikosti zrna" dané krajiny nebo disturbancí o větší intenzitě. Změny v čase jsou vzájemně provázány se změnami v prostoru.

Přírodní disturbance (Lipský 1999):

- biotické - přemnožení škůdců, rozpad společenstva, šíření invazních druhů
- abiotické - vítr, zemětřesení, laviny, sesuvy, sopečná činnost, eroze, oheň

Civilizační disturbance (Forman, Godron 1993) - ovlivňování přírodních rytmů denních, sezónních, rytmů s dlouhou periodou.

Civilizační disturbance jako přímé narušení a změny krajinné struktury (Lipský 1999): těžba, výstavba a budování "umělých" objektů v krajině a tvorba "umělého" prostředí sídel, selektivní podpora některých nepůvodních druhů organismů a masivní introdukce nepůvodních druhů (pěstování vybraných zemědělských a lesních ekosystémů), fosilní (paliva, pohonné hmoty) a chemické energie (hnojiva) do zemědělských a lesních ekosystémů.

- epizodická disturbance typická pro přírodní krajiny
- chronická (opakovanou s vysokou intenzitou a frekvencí) disturbance typická pro kulturní krajiny

Mezi důležité charakteristiky disturbance patří určení disturbačního činitele, ovlivňujícího typ (druh) disturbance, její frekvenci, intenzitu a plošný rozsah. Významnou vlastností disturbance je její šíření v prostoru a čase (Lipský 1999).

→ **ekologická krize a katastrofy** - na úrovni místních populací organismů a jejich společenstev běžné v důsledku lidské činnosti, ale i v důsledku přírodních jevů, využitím teorie homeostázy a stresu lze definovat (Míchal 1994):

- ekologická krize = situace, v níž se adaptační schopnosti živého systému přibližují dosažitelným mezím, vzniká překročení homeostatického pole vlivem stresového faktoru (faktorů) takové intenzity, že se systém ve stadiu rezistence blíží ke stadiu vyčerpání
- ekologická katastrofa = situace, v níž nejsou splněny elementární potřeby živého systému a jeho ekologická valence je překročena do té míry, že podmínky biologické reprodukce systému zanikají, k tomu může dojít jednorázovým extrémním zásahem (např. jaderný výbuch) nebo "plíživě" - dlouhodobým působením stresorů, kdy se systém postupně, a pro nás často neočekávaně, ocitá ve stadiu vyčerpání

Z pohledu využití krajiny člověkem:

- ekologická krize = potřeby (nároky životní úrovně) se přibližují společensky akceptované dolní mezi uspokojení nebo klesají pod
- ekologická katastrofa = nejsou splněny elementární ekologické potřeby místní lidské populace

→ při prognózování reakcí krajiny na působení civilizačních stresorů je třeba mít na paměti (Míchal 1994):

- ekosystémy jsou stále pod vlivem gradujícího působení hlavních civilizačních stresorů a stresové reakce po nich budou odeznívat celá desetiletí
- vytvoří-li systém rezistenci vůči jednomu stresoru, snižuje se jeho rezistence vůči ostatním stresorům, při kombinaci stresorů dochází k jejich násobení (synergismu)
- provedené bilance stresorů nebývají úplné
- intenzita stresu krát doba působení určuje, v jakém stadiu reakce se systém nachází
- lineární extrapolace reakcí geosystémů na dlouhodobé působení stresových faktorů v čase dává nesprávné výsledky, lze pouze pro kratší časová období a ekosystémy ve stadiu rezistence

→ udržení ekologické stability krajiny předpokládá:

- ochranu ohrožených ekosystémů
- asanaci škodlivých faktorů - stresorů
- úpravu využívání krajiny - ekologickou optimalizaci

FAKTORY POŠKOZUJÍCÍ A MĚNÍCÍ KRAJINU

těžba nerostných surovin

- změna reliéfu a tvárnosti krajiny
- zásahy do zeleně a změna flóry i fauny
- vznik devastované krajiny
- změna vodního režimu krajiny
- zvýšená eroze
- zábor kvalitní půdy
- vznik nestabilních ekosystémů
- znečištění



Foto Jan Schejbal



Zdroj VÚMOP v.v.i.

urbanizace a výstavba

- změna krajinné mozaiky, fragmentace (členitost terénu, vodní toky, rybníky, nádrže, zbytky původní vegetace,...) – rozšiřování zástavby, mostů, průmyslových objektů, silnic, dálnic, železnic,...
- změna reliéfu krajiny vlivem přemístování velkého množství zeminy, hloubení příkopu atd.
- přeložkami vodních toků dochází ke změně hydrologických poměrů
- zásahy do zeleně (kácení lesních porostů i rozptýlené zeleně), vznik nestabilních ekosystémů
- znečištění



Foto Miloslav Lubas

vodohospodářské procesy v krajině

- vysoušení bažin, slatin, mokřadů
- eutrofizace
- změna vodního režimu krajiny (až dezertifikace)
- úbytek přirozených pramenišť pitné vody
- regulace (napřimování) vodních toků - rychlý odtok vody z krajiny (ztráta charakteristických vlhkomilných bylin i dřevin)
- stavba přehrad, kanálů



<https://www.vodakrajina.eu/reky>

zemědělská a lesnická činnost

- velké monokulturní plochy
- likvidace rozptýlené zeleně
- chemizace, mechanizace
- velké zornění a odlesnění - větrné a vodní eroze
- změna krajinné mozaiky
- degradace fyzikálních vlastností půdy
- šíření škůdců



shutterstock.com - 2408350665



<https://www.myslivo.cz/Casopis-Myslivo/MYSLIVOST-Straz-myslivo/2019/Kveten-2019/Velke-sire-rodne-lany-budte-vy-nam-pozehnany>

cestovní ruch

- zábor zemědělské a lesní půdy (hotely, sjezdovky, tábory, komunikace,...)
- poškozování vzhledu krajiny a její znečišťování (např. černé skládky domovních odpadů)
- poškozování půdy, rostlin, lesních i jiných porostů, rušení zvěře
- zavlečení nepůvodních a invazních druhů, patogenů

přírodní faktory

- monotónní ráz krajiny
- sopečná činnost
- zemská přitažlivost (pohyby zvětralin, sesuvy půdy, ledovců, lavin)
- geologická činnost moře (podemílání pobřeží, zanášení zátok a tím rozšiřování pevniny)
- pohyby ledovců modelují reliéf terénu
- činností větru se vytvářejí skalní převisy, pískové duny



Foto Jakub Kašpar / Archiv a Facebook Správy KRNP



<https://www.avcr.cz/cs/veda-a-vyzkum/vedy-o-zemi/Kdyz-se-zeme-pohne.-Sesuvy-ohrozuj-lidi-po-celem-svete-Cesko-nevyjimaje>



LIMITY ZATÍŽITELNOSTI KRAJINY

Obecně závazné limity vyplývající z platných předpisů (zákonů, vyhlášek, norem) musí být v řešeném území respektovány:

- limity vyplývající z územního plánování
- racionální využívání, zvelebování a ochrana zemědělského půdního fondu
- ochrana pozemků určených k plnění funkcí lesa
- limity vyplývající z lesních hospodářských plánů a lesních hospodářských osnov
- ochrana vodních toků ploch (resp. lesnického plánování např. výše těžby)
- ochrana přírody a krajiny (speciální, obecná, ochrana krajinného rázu, VKP, ÚSES, ochranné režimy a pásma ...)
- prostorové uspořádání území vycházející ze současného stabilizovaného stavu využívání území a jeho hlavních funkčních ploch (zemědělská půda, lesní pozemky, zastavěné území vodní toky, vodní plochy, komunikace, zvláště chráněná území, významné krajinné prvky a skladebné části ÚSES)
- ochrana kulturních památek
- ochrana životního prostředí s vyloučením zařízení, která by znehodnotila jeho kvalitu nad přípustnou míru (určena mezními hodnotami stanovenými normativními předpisy (hluk, emise, odpadní vody, zápachy, pevné odpady, radioaktivní záření aj.))

Limity vyplývající z konkrétních podmínek řešeného území - omezují, vylučují, podmiňují umístování staveb, využití území a opatření daného místa:

- limity zatížení území z hlediska ochrany složek životního prostředí a zachování ekologické stability
- určují účel, způsob, ohraničení a podmínky uspořádání a využití území, jsou závaznými podmínkami realizovatelnosti záměrů územního plánu

Metodika LANDEP - vhodnost využívání území pomocí krajinoekologických limitů se stanovuje podle požadavků společnosti. Krajinoekologické limity vyplývají z vlastností krajinných prvků sledovaných v zájmovém území, při hodnocení se stanovují abiotické, biotické (ekologické) a socioekonomické (ekozozologické a hygienické) limity (Hrnčiarová 2006).

Vhodnost využívání území (tj. limitaci území):

- 0 - nevhodné využívání území
- 1 - vhodné využívání území
- 2 - středně vhodné využívání území
- 3 - podmíněně vhodné území

SOUČASNÁ SITUACE

→ s krajinou „něco není v pořádku“:

- klimatické změny
- nefunkční malé hydrologické cykly
- ztráty živin z půdy (splavují se půdní částice, ztrácí se hlavně fosfor, ale také dusík a draslík, fosfor v povrchových vodách způsobuje eutrofizaci), přímý odtok rozpuštěných látek (hlavně tzv. bazické kationty v důsledku acidifikace půd: vápník, hořčík, draslík)
- dlouhodobá sucha, nárazové srážky, teplotní výkyvy
- počasí se nápadně podobá struktuře krajiny - rozsáhlé makrostruktury, chybí mikrostruktura

Pro zajímavost – „jedy v krajině“

<https://fb.watch/sFxRr8UGIC/>



<https://www.blesk.cz/clanek/zpravy-povodne-2013/198743/povodne-v-cesku-den-treti-sledujeme-online.html>



<https://www.zdravakrajina.cz/aktivity-pk/uzemni-studie-krajiny-obce-potvorov>



https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDivotn%C3%AD_ost%C5%99ed%C3%AD

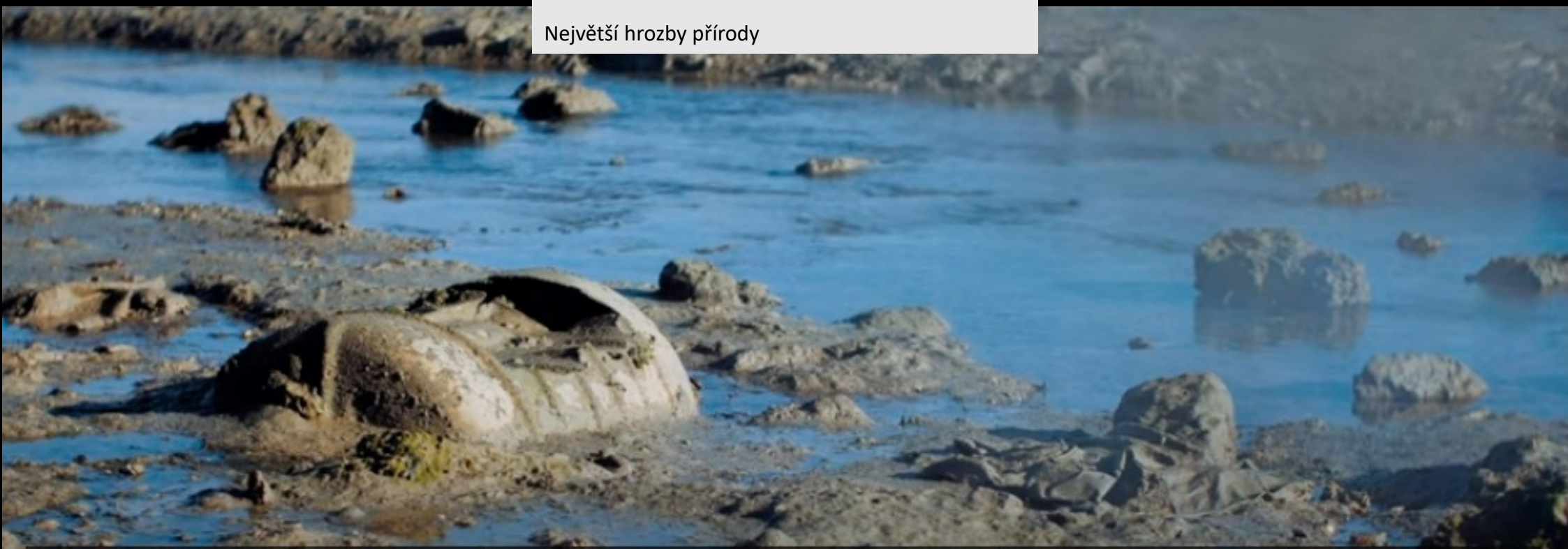


Foto Pavel Karlík / Penzion Šardice

(Salzmann 2018)

<https://www.youtube.com/watch?v=aCllmmyF0GQ>

Největší hrozby přírody





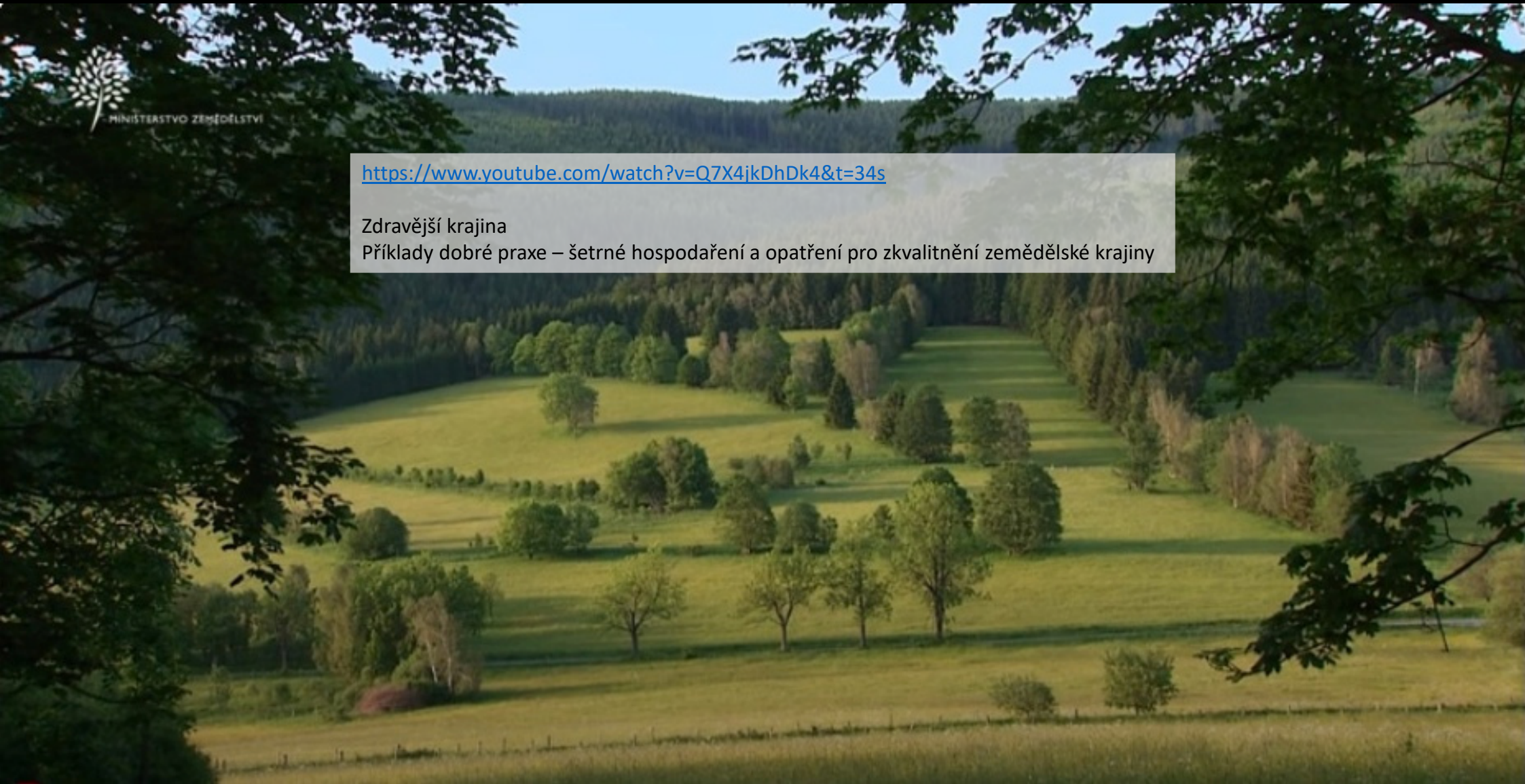
<https://www.youtube.com/watch?v=Fpk1aIDztLk>

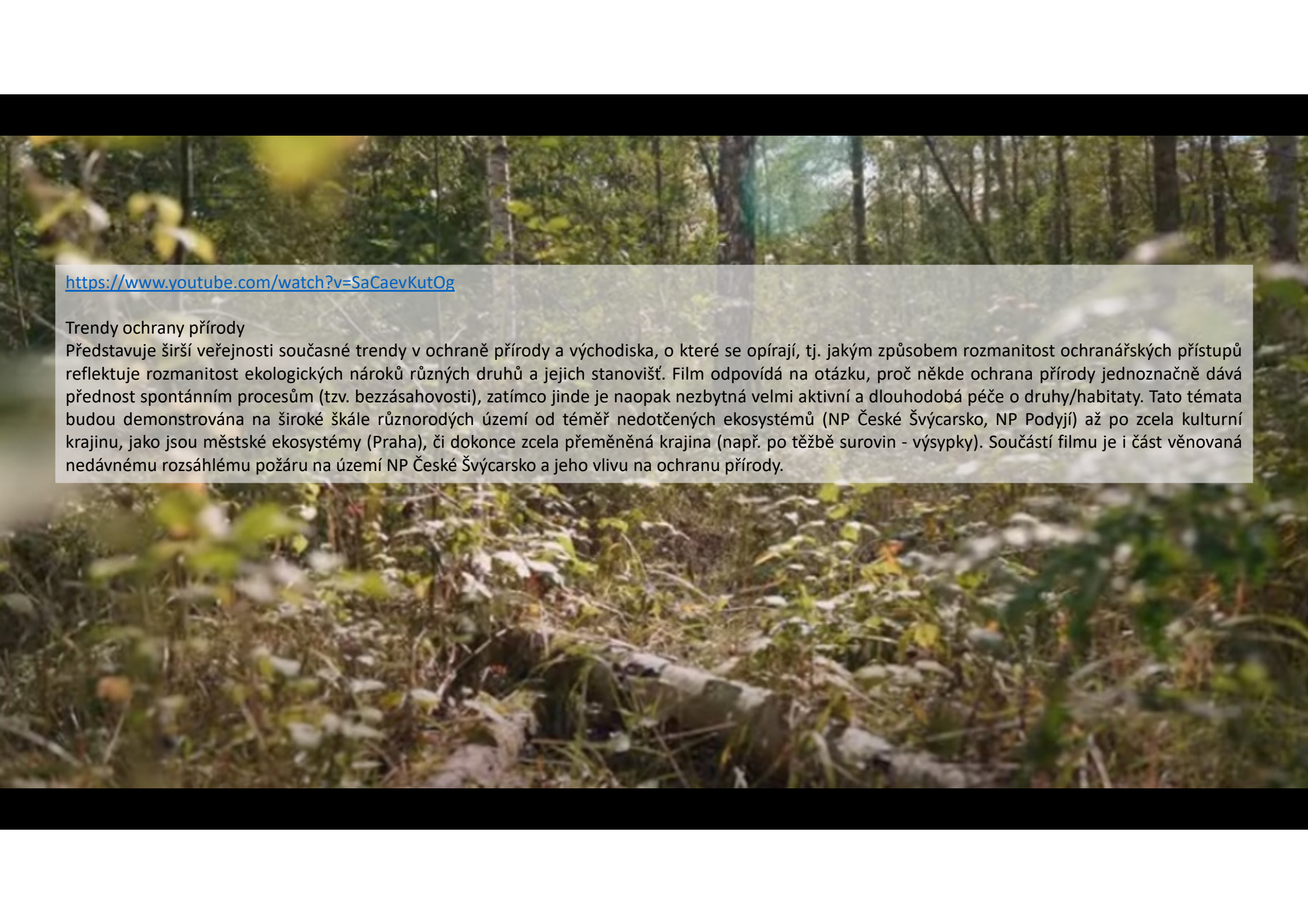
Krajina v rukou člověka, Fakulta životního prostředí ČZU v Praze

<https://www.youtube.com/watch?v=Q7X4jkDhDk4&t=34s>

Zdravější krajina

Příklady dobré praxe – šetrné hospodaření a opatření pro zkvalitnění zemědělské krajiny





<https://www.youtube.com/watch?v=SaCaevKutOg>

Trendy ochrany přírody

Představuje širší veřejnosti současné trendy v ochraně přírody a východiska, o které se opírají, tj. jakým způsobem rozmanitost ochranných přístupů reflektuje rozmanitost ekologických nároků různých druhů a jejich stanovišť. Film odpovídá na otázku, proč někde ochrana přírody jednoznačně dává přednost spontánním procesům (tzv. bezzásahovosti), zatímco jinde je naopak nezbytná velmi aktivní a dlouhodobá péče o druhy/habitaty. Tato témata budou demonstrována na široké škále různorodých území od téměř nedotčených ekosystémů (NP České Švýcarsko, NP Podyjí) až po zcela kulturní krajinu, jako jsou městské ekosystémy (Praha), či dokonce zcela přeměněná krajina (např. po těžbě surovin - výsypky). Součástí filmu je i část věnovaná nedávnému rozsáhlému požáru na území NP České Švýcarsko a jeho vlivu na ochranu přírody.

PŮDA

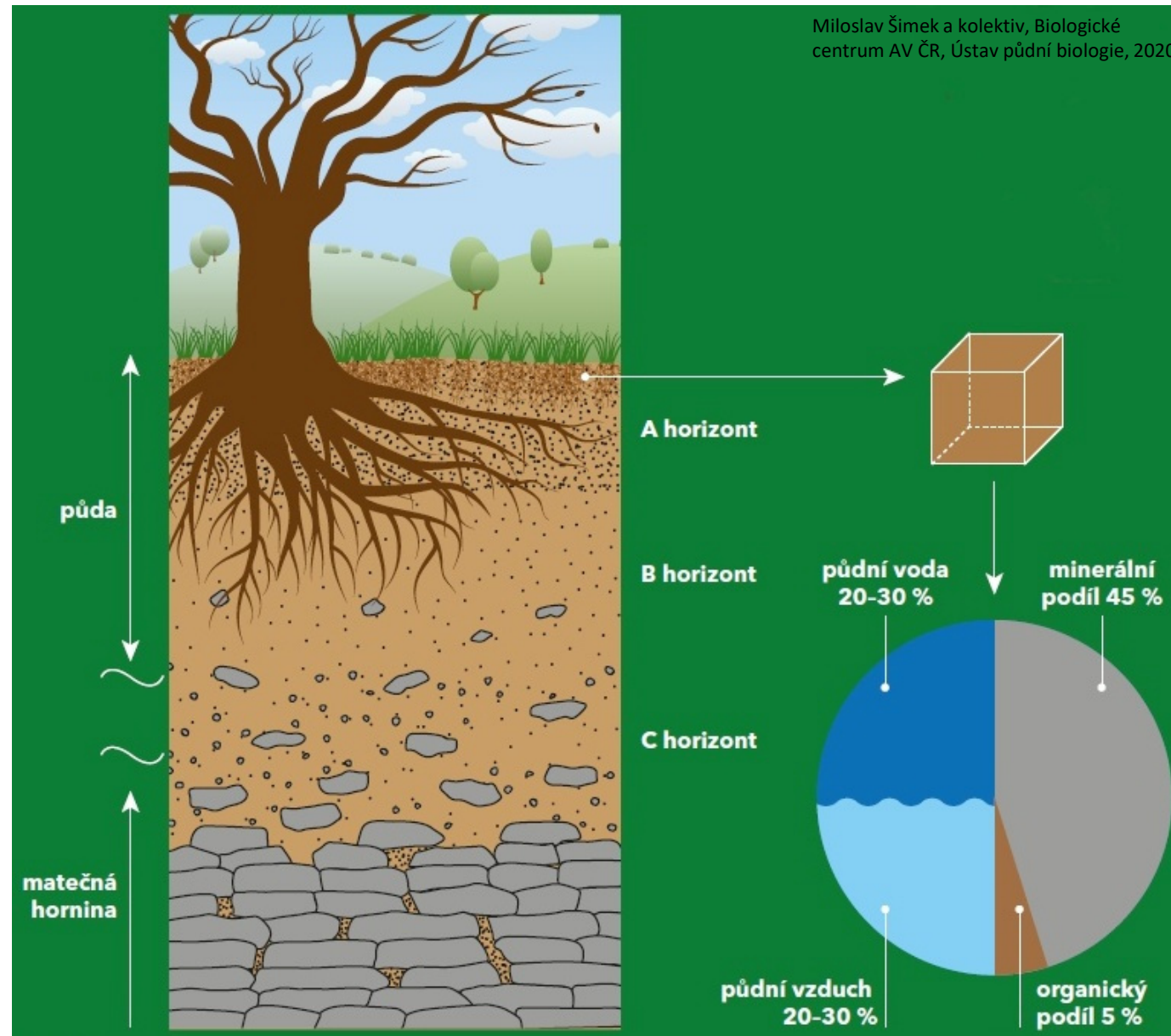
- neobnovitelný přírodní zdroj
 - vzniká z hornin působením vody, větru, střídáním teplot, chemických látek, působením organismů (mikroorganismy, později i rostliny a živočichové)
 - 1 cm půdy -> stovky až tisíce let
 - různá mocnost (od cm do desítek m), naše půdy několik desítek cm hluboké, přecházejí do narušené (zvětralé) vrstvy horniny, pod kterou je matečná hornina
-
- horninový pokryv ČR velice rozmanitý = rozmanité půdy
 - nejčastější půdní typ – kambizemě (průměrně kvalitní, někdy málo úrodné), nejvíce kvalitních půd (černozeří aj.) je v Polabí, na střední a jižní Moravě



Půdní typy (TKSP)

Ranker	Pararendzina	Regozem	Černozem	Šedozem
Rendzina	Fluvizem	Smonice	Černice	Hnědozem
Luvizem	Pelozem	Podzol	Glej	Antropozem
Kambizem	Kryptopodzol	Pseudoglej	Organozem	

- rozlišena do jednotlivých vrstev (horizontů), vyvinutá půda je strukturní – z částic pevných látek a pórů mezi nimi - většina minerální podíl, organický 5 %, póry kolem 50 % - vyplněny vodou a vzduchem (poměr se mění - při vysychání nahrazuje vodu vzduch a naopak), voda i vzduch nezbytné pro rostliny i půdní organismy - zmenšování objemu pórů (nesprávným obděláváním) neposkytuje vhodné podmínky pro život
- organická hmota se váže na anorganické látky → půdní agregáty
- stabilní agregáty větší než 1 mm přispívají k dobré struktuře půdy a schopnosti půd zadržovat vodu



FUNKCE A EKOSYSTÉMOVÉ SLUŽBY PŮDY

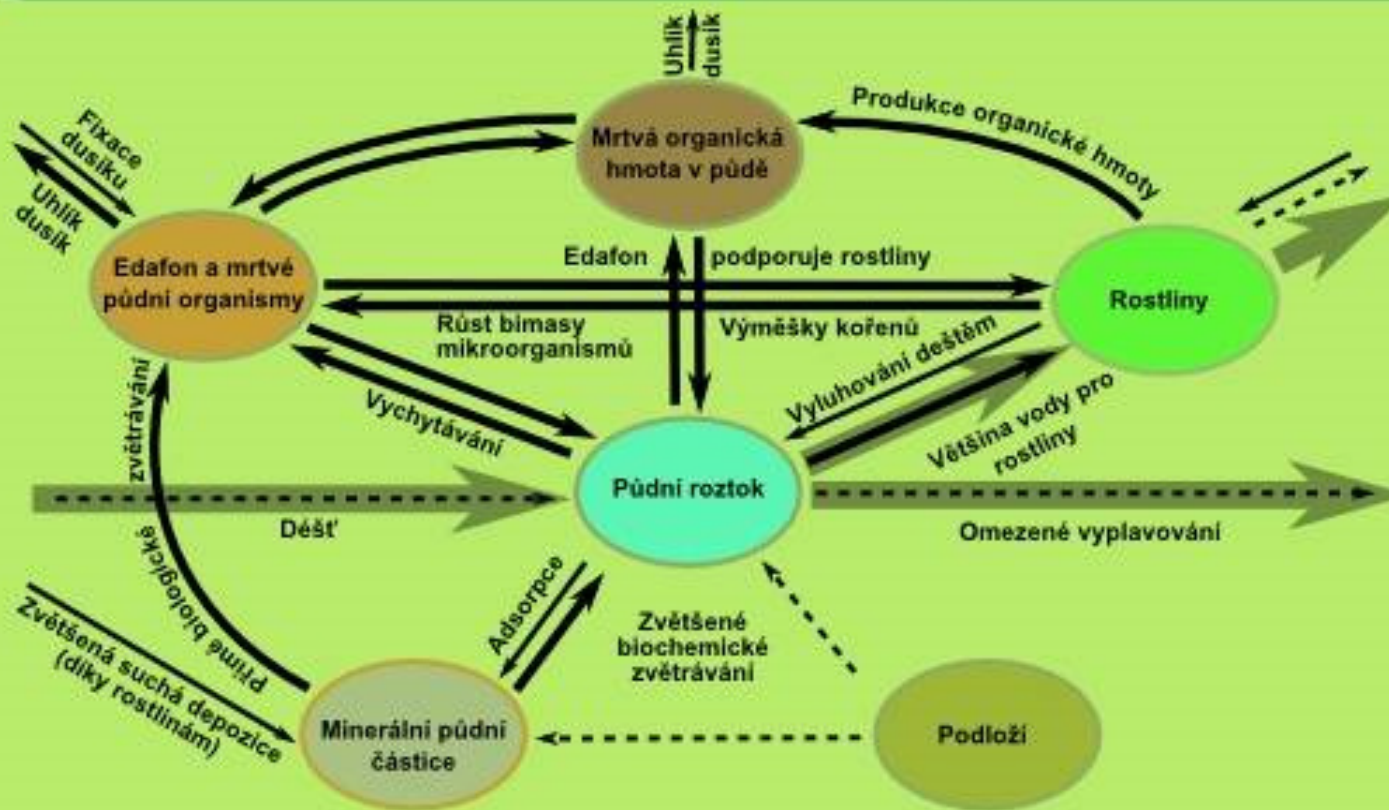
- **produkční** (umožňuje a podporuje růst rostlin, na zemědělské půdě pěstujeme plodiny, na lesní dřeviny)
- **mimoprodukční** (ekologické)
 - infiltrace vody do půdy (doplňování zásob podzemní vody, zpomalení povrchového odtoku)
 - filtrace vody (obohacení vody o min. látky, úprava pH, zachycení kontaminantů)
 - zadržování a akumulace vody (1 ha hluboké černozemě může akumulovat až 3500 m³ vody)
 - ukládání živin (např. N, P, K, (zásoba pro rostliny, ochrana vodních toků před eutrofizací))
 - transformační a asanační funkce (umožňuje přeměnu látek rozklad, mineralizace, syntéza...)
 - transportní funkce (migrace látek v půdě, krajině i mezi pedo-, hydro a atmosférou)
 - pufrací schopnost (tlumení změn pH, teploty...)
 - zdroj neobnovitelných surovin
 - stabilizátor globálních ekosystémů
 - prostředí pro množství organismů
 - prostor pro lidské aktivity (půdy sportovních areálů, parků apod.)
 - archiv dějin přírody, lidské činnosti...



Zdroj obrázku

<https://cordis.europa.eu/article/id/429351-soil-health-reaping-the-benefits-of-healthy-soils-for-food-people-nature-and-the-climate/cs>

Půda ve zdravém ekosystému



- Rostliny omezují vyplavování živin vodou
- Edafon zvětšuje zvětrávání minerálů a zajišťuje zásobu živin
- Většina cyklů živin prochází skrz živé organismy a rozkládající se organickou hmotu
- Kyseliny vylučované kořeny zvětšují zvětrávání minerálů

Půdní organismy = nenahraditelná složka půdy - nepostradatelné při vzniku a vývoji půdy, ovlivňují všechny důležité vlastnosti (vytvářejí a udržují drobtovitou půdní strukturu a optimální pórovitost, rozkládají mrtvou biomasu, cizorodé látky, zajišťují koloběh živin, pomáhají růstu rostlin...) → bez organismů je půda mrtvým nefunkčním substrátem.

→ v mnoha půdách jsou společenstva půdních organismů narušena a poškozena nevhodným nakládáním s půdou



Zdroj obrázku <https://www.npsumava.cz/wp-content/uploads/2020/10/edafon.jpg>

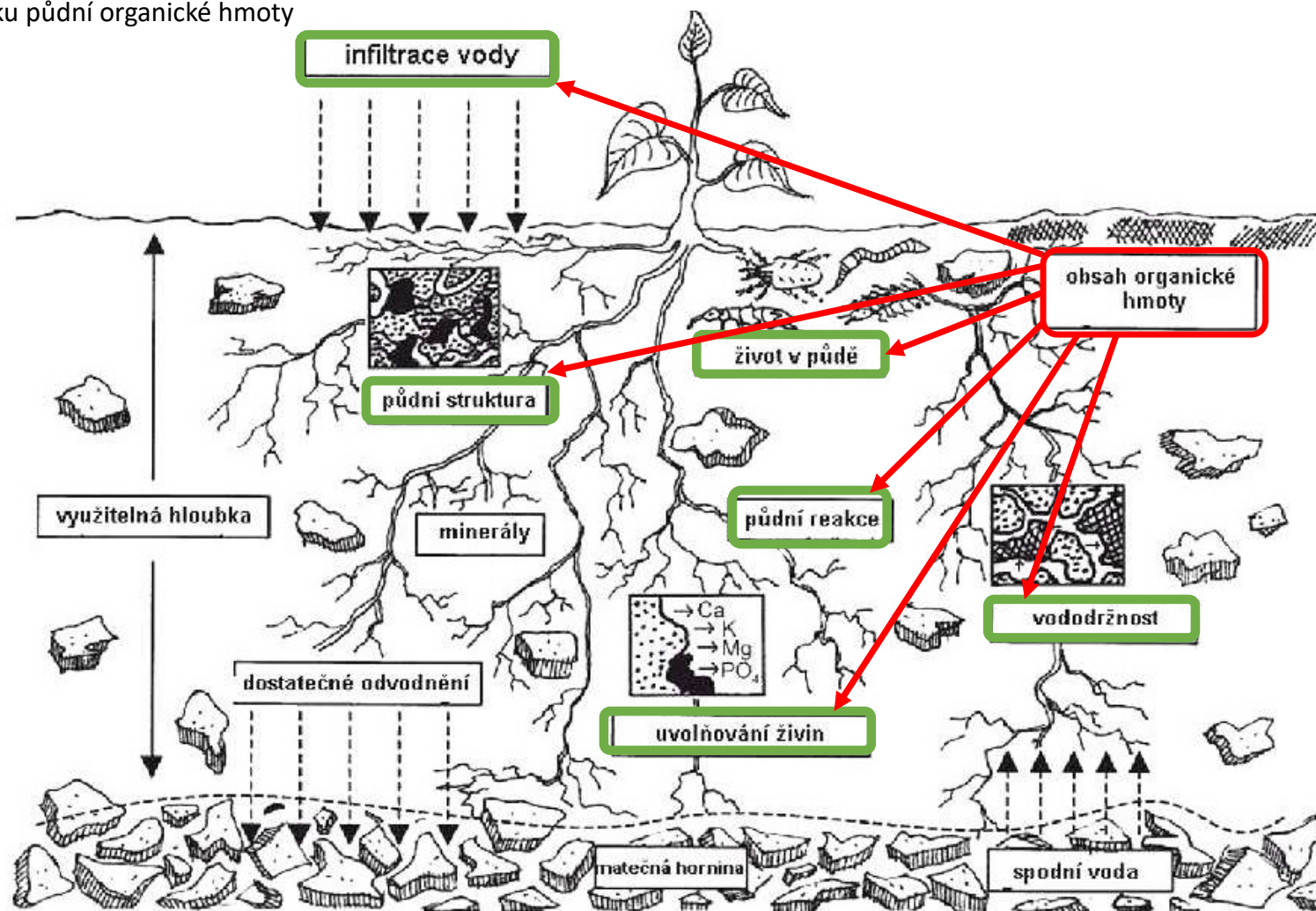
ALE - škodí nadbytek i nedostatek vody - negativně postihuje půdní organismy a biologické procesy - bez organismů se netvoří půdní struktura podporující rychlé vsakování a zadržování vody v půdě a nefunguje ani jako „filtr“ mnoha škodlivých látek!

Největší část ze srážkové vody se vypaří, část se vsákne do hlubších vrstev do porézních hornin a množství vody z půdy spotřebují rostliny při fotosyntéze - spotřeba vody moderními odrůdami plodin s vysokými výnosy je násobně vyšší, než bývala při nižší úrovni zemědělské produkce! → zemědělství spotřebovává stále víc vody.

→ zdravá půda dobře hospodaří s vodou - funguje jako houba - nasaje srážkovou vodu a postupně uvolňuje pro potřeby rostlin i půdních organismů; je schopna účinně regulovat odtok vody z krajiny a tlumit výskyt povodní i sucha

→ celková možná retenční kapacita našich půd je nejméně o třetinu snížena v důsledku degradace - poškozená struktura, nedostatek větších pórů a organické hmoty, voda se špatně vsakuje a půdy zadrží mnohem méně vody, než by mohly

→ úbytek organické hmoty a zhoršování její kvality ((dehumifikace) nedostatkem statkových hnojiv, vodní a větrnou erozí) – velký problém pro zemědělské půdy - biologická degradace, také zhoršení strukturního stavu půdy → nižší schopnost zadržovat vodu, ztuhnutí, narušení tvorby půdních agregátů i pórů (mizí prostor pro organismy), horší prostupnost půdy pro vodu a výměnu plynů → narušení stability půdní struktury → zvýšené riziko vodní a větrné eroze → prohloubení úbytku půdní organické hmoty



Zdroj obrázku: Petr Škarpa 2020. Organická hmota v půdě, význam organických látek, zdroje organické hmoty a jejich perspektiva

<https://www.youtube.com/watch?v=HdeXbE1uMNc>

Dokument *Nech půdu žít* poutavým způsobem seznamuje širokou veřejnost s nezastupitelnou rolí půdních organismů na tvorbě půdních agregátů a tím i na utváření vlastností půdy. Připomíná význam žížal a způsoby navrácení organické hmoty do půdy. Překvapuje sdělením o „obchodování„ mezi kořeny rostlin a mikroby. Objasňuje podmínky šíření pancířníků, chvostoskoků, mnohonožek, stonožek a dalších zástupců edafonu.

Vznik, údržba a správné fungování půdy není možné bez půdních organismů. Armáda mikrobů i drobných půdních živočichů je tak našim nejlepším spojencem, který navíc pracuje zadarmo a zcela spolehlivě. Proto se vyplatí pečovat o půdu a krajinu takovým způsobem, abychom jim v tom nebránili. Ušetří nám spoustu nákladů a starostí. Pomáhají totiž řešit tak zásadní problémy, jakými jsou výživa lidstva nebo klimatická změna.

Problémy s naší půdou a její strukturou nevyřeší nakonec nikdo jiný než ti co na ní hospodaří. Vlastníci, nájemci, zemědělci. Půdní organismy jim v tom mohou výrazně pomoci, stejně jako přirozené procesy. Stačí jim poskytnout organickou hmotu jako stavební materiál a zdroj energie a také správnou strukturu krajiny. Záleží jenom na nás jestli jim dáme šanci. Je to konec konců i šance pro nás pro všechny.

NECH PŮDU ŽÍT



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Stav a využití půdy v České republice:

Od roku 1937 ubylo téměř 800 tisíc ha zemědělské půdy, ubývají nejkvalitnější půdy, rozšiřováním zástavby se trend urychluje. Změna využití - 1988 až 2018 významné snížení ploch s pěstováním lnu (na 6,1 %), brambor (na 19 %), píce (na 42,9 %), zatímco plochy řepky se velmi podstatně zvýšily (na 403,1 %; jen malé množství z celkové produkce řepky se využije k potravinářským účelům, většina se používá v průmyslu a na výrobu biopaliv nebo se vyváží, zatímco řadu tradičních komodit musíme dovážet, včetně běžného ovoce a zeleniny). V důsledku změn osevních ploch nejsme soběstační např. v produkci brambor nebo masa a jsme odkázáni na dovoz mnoha základních potravin.

Je všeobecně známo, že konvenční intenzivní zemědělství svými praktikami půdu degraduje a poškozuje krajinu. Ignorují se zásady správného střídání plodin, pěstuje se málo půdě prospěšných (zlepšujících) plodin a běžně se překračuje maximální vhodné zastoupení plodin v osevních sledech (markantní zvláště u tržně výhodné řepky, pšenice...). Na půdě a s půdou se nehospodaří, půda se využívá bez ohledu na budoucnost.

→ podle mezinárodních odhadů (EASAC, 2018) pokročila degradace zemského povrchu a půd natolik, že negativně ovlivňuje životy nejméně 3,2 miliardy lidí = globální rozsah, negativní dopad degradace půd na potravinovou bezpečnost, na zajištění dostatku kvalitní vody i na zdraví lidí

→ degradované nejsou jen půdy, poškozená je celá krajina



Hlavní typy poškození (degradace) půd v Evropě i v ČR:

- ztráty půdy v důsledku záboru pro stavby a jiné účely
- vodní a větrná eroze (eroze již poškodila 25 % zemědělské půdy EU)
- zhutnění půdy a jiné narušení půdní struktury
- ztráty půdní organické hmoty a zhoršení její kvality
- zasolení nebo okyselení půdy
- pokles zásoby živin pod únosnou mez
- znečištění půdy cizorodými látkami
- snížení biodiverzity půdy (v důsledku např. zhutnění a fyzikálního poškození půd nebo nadměrného používání průmyslových hnojiv a pesticidů)



Dlouhodobě udržitelné využívání půdy a krajiny (dle EASAC 2018):

- malé vyplavování živin z půdy
- vysoká biologická produkce daná přírodními klimatickými limity
- biodiverzita nad i pod povrchem půdy je vysoká
- srážky jsou efektivně vsakovány a zadržovány v prokořeněné vrstvě půdy
- nízká eroze půdy
- vstupy cizorodých látek do půdy jsou nízké a tyto se nehromadí do škodlivých koncentrací
- produkce potravin a dalších produktů není podmíněna vysokými vstupy energie
- emise skleníkových plynů z půdy jsou nulové nebo negativní (půda spotřebovává plyny)



Nejzávažnější degradace:

- eroze (odnos půdy z pozemku pryč) – vodní, větrná, ohroženo 50 % zemědělských půd, vážně poškozeno 450 000 ha
- utužení - na 40 % zemědělské půdy, omezena infiltrace a retence, zrychlený odtok
- pokračující rozsáhlé zabírání půdy pro nejrůznější účely

→ snížená odolnost vůči klimatickým změnám

Ke snížení negativních jevů se doporučuje:

- nelikvidovat tzv. zelené plochy, naopak vytvářet nové
- znovu využívat opuštěné a již zdevastované pozemky (brownfields)
- používat propustné materiály místo betonu a asfaltu (např. na parkovištích aj.)
- podporovat tzv. zelenou infrastrukturu (zelené střechy, vertikální zahrady aj.)

→ nutnost ochrany mimoprodukčních funkcí půd



Půdní eroze v zemědělsky obdělávané krajině. Ostroměř u Jičína. Gojda, 2000

Zdroj <https://is.muni.cz/elportal/estud/pedf/js10/antropog/web/pages/2-5-antropogenni-petrogeneze.html>

EROZE PŮDY

- jedna z nejzávažnějších forem degradací půd
- ochuzuje půdu o nejcennější část – ornici
- zvyšuje štěrkovitost, způsobuje ztráty živin, humusu, osiva, sadby, poškozují pěstované plodiny
- zhoršuje pohyb strojů
- působí velké škody v intravilánech měst a obcí
- v ČR ohroženo vodní erozí 50% ZPF, větrnou erozí 14% ZPF

Základní příčiny eroze:

- výskyt vydatných a intenzivních přívalových dešťů
- rozšířené pěstování širokořádkových plodin a kultur na svazích bez protierozních opatření
- vytváření příliš velkých oraných půdních celků
- používání konvenčních pěstebních technologií a strojů na pozemcích ohrožených erozí
- zrušení bývalých hydrografických prvků v krajině
- snížení vsaku vody do půdy
- nezpevněná koryta toků
- nedostatečná ochrana půdy na staveništích, skládkách apod.



<https://www.asz.cz/clanek/11420/nova-pravidla-maji-chranit-pudu-pred-erozi-je-to-spise-zadani-pro-roboty-upozornuji-farmari>

Protierozní ochrana půdy:

Organizační protierozní opatření

- situace pozemků delší stranou ve směru vrstevnic (lze v rámci KPÚ)
- ochranné zatravnění
- protierozní osevní postupy (vyloučení širokořádkových plodin apod.)
- pásové střídání plodin

Opatření agrotechnického charakteru, navazující na opatření organizačního charakteru

- vrstevnicové obdělávání
- ochranné obdělávání půdy (mulčování, výsev do strniště, hrubé brázdy apod.)

Opatření technického charakteru

- vrstevnicové meze
- terasy, příkopy, průlehy
- zatravněné údolnice
- ochranné hrázky
- protierozní nádrže
- navrhována v rámci Komplexních pozemkových úprav



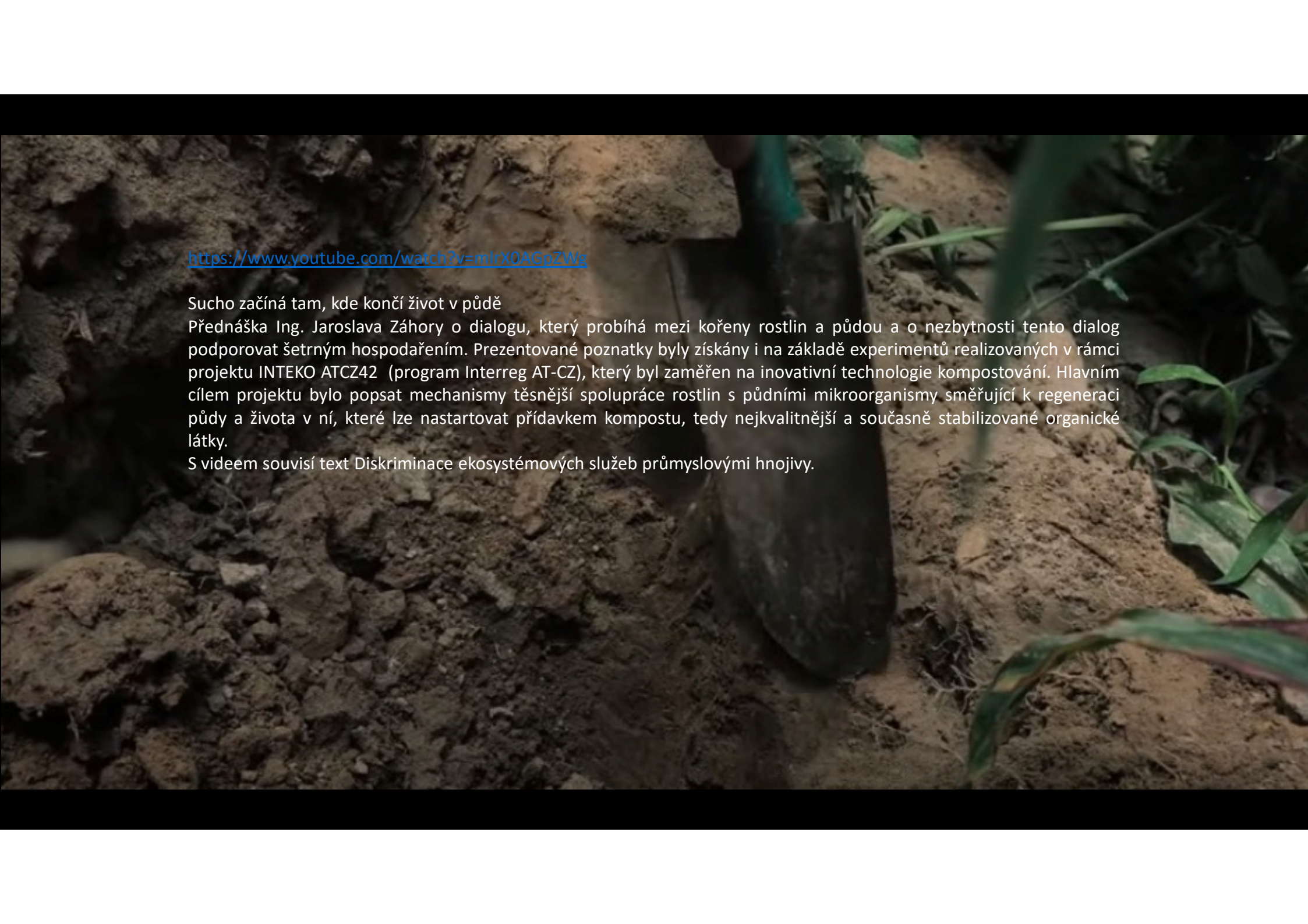
<https://os-pro-prirodu-a-myslivost.webnode.cz/demonstracni-farma>

Legislativní ochrana půdy GAEC (Good Agricultural and Environmental Conditions (Podmínky dobrého zemědělského a environmentálního stavu)):

- zajišťují zemědělské hospodaření ve shodě s ochranou životního prostředí
- dodržování je povinné pro žadatele o přímé platby, podpory z osy II Programu rozvoje venkova a některé podpory společné organizace trhu s vínem
- platí v České republice od 1. 1. 2010

GAEC individuálně definují členské státy EU na základě rámce stanoveného v příloze č. III nařízení Rady (ES) č. 73/2009, jež obsahuje 5 tematických okruhů:

1. Eroze půdy (GAEC 1, GAEC 2)
2. Organické složky půdy (GAEC 3, GAEC 4)
3. Struktura půdy (GAEC 5)
4. Minimální úroveň péče (GAEC 6, GAEC 7, GAEC 8, GAEC 9)
5. Ochrana vody a hospodaření s ní (GAEC 10, GAEC 11)

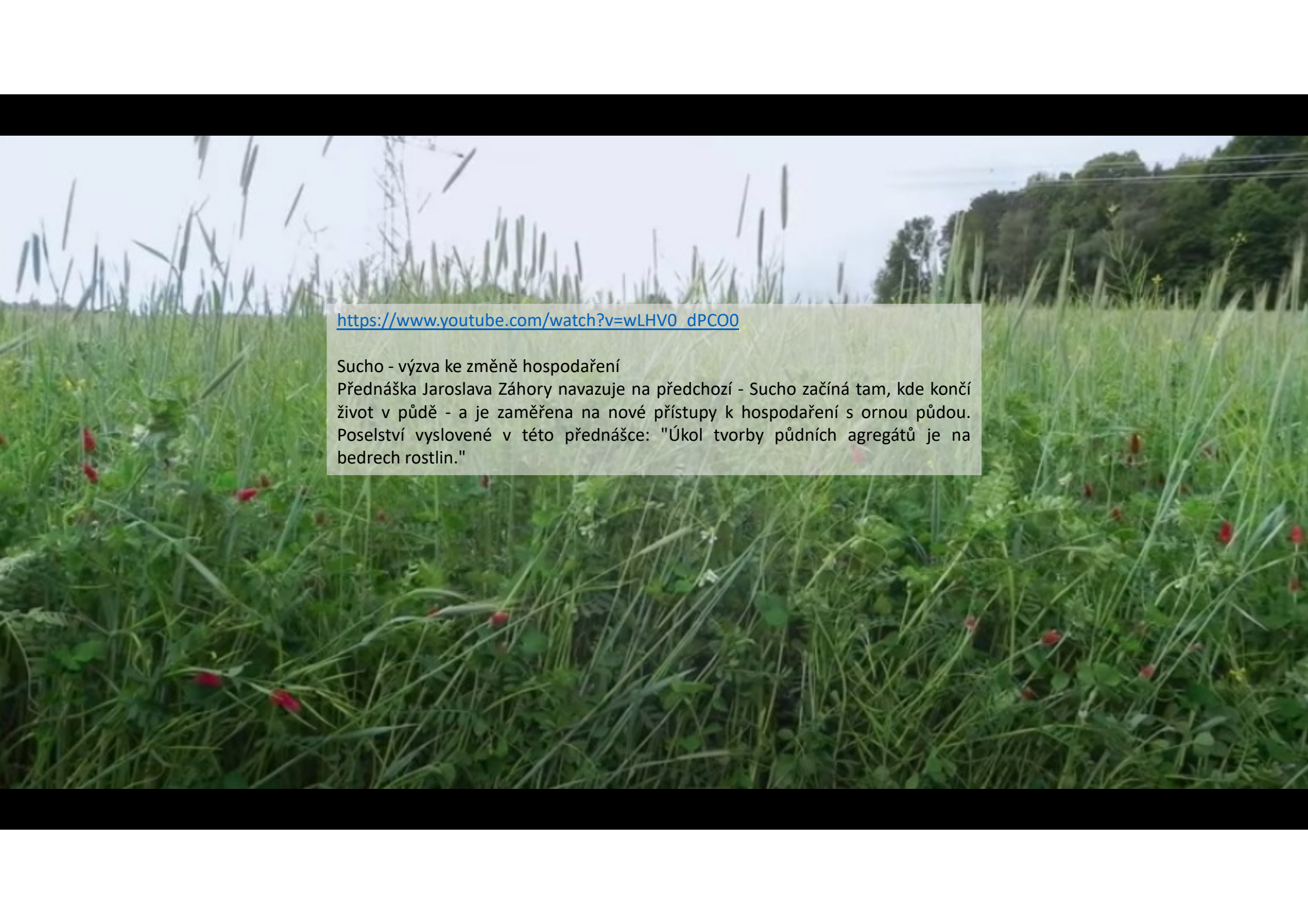


<https://www.youtube.com/watch?v=mlrX0AGpZWg>

Sucho začíná tam, kde končí život v půdě

Přednáška Ing. Jaroslava Záhory o dialogu, který probíhá mezi kořeny rostlin a půdou a o nezbytnosti tento dialog podporovat šetrným hospodařením. Presentované poznatky byly získány i na základě experimentů realizovaných v rámci projektu INTEKO ATCZ42 (program Interreg AT-CZ), který byl zaměřen na inovativní technologie kompostování. Hlavním cílem projektu bylo popsat mechanismy těsnější spolupráce rostlin s půdními mikroorganismy směřující k regeneraci půdy a života v ní, které lze nastartovat přidávkou kompostu, tedy nejkvalitnější a současně stabilizované organické látky.

S videem souvisí text Diskriminace ekosystémových služeb průmyslovými hnojivy.



https://www.youtube.com/watch?v=wLHV0_dPCOO

Sucho - výzva ke změně hospodaření

Přednáška Jaroslava Záhory navazuje na předchozí - Sucho začíná tam, kde končí život v půdě - a je zaměřena na nové přístupy k hospodaření s ornou půdou. Poselství vyslovené v této přednášce: "Úkol tvorby půdních agregátů je na bedrech rostlin."

<https://www.youtube.com/watch?v=ByyEnwElgYA>

Skoro tři čtvrtiny zemědělské půdy u nás nevlastní ten, kdo na ní hospodaří. Jednou z příčin nedobrého stavu zemědělské půdy v České republice je nezájem vlastníků – propachtovatelů půdy o její stav. Miliony vlastníků zemědělské půdy se starají hlavně o výši nájmu a mnohdy ani neví, kde jejich pozemek leží, co se na něm pěstuje a v jakém stavu půda je. Pachtýře se neptají na dodržování zásad dobré zemědělské praxe definované ministerstvem zemědělství ani na využívání dotačních programů, které zlepšují stav pozemku. Nežřídko osobně nevědí, kdo se o jejich vzácný majetek stará nebo dokonce ani nemají uzavřenou pachtovní smlouvu. Viz vzorové pachtovní smlouvy MZe www.eagri.cz. Jak říká jeden z hospodářů v pořadu: „Majitelé na svoji půdu kašlou!“ Přitom není složité, aby se propachtovatel s pachtýřem setkali. Jak je vidět z příkladů uvedených v dokumentu, pro obě strany bývá takové setkání užitečné. Základem dobrého vztahu je dobrá pachtovní smlouva a informovanost o stavu půdy, a to na začátku i konci pachtu, dříve pronájmu. Jde zejména o znalost vlastností půdy, její hloubky, obsahu organické hmoty a obsahu živin. Zatímco množství úrodné půdy a její kvalita stále klesá, roste počet lidí, které má uživit. Pro naše předky měla úrodná půda význam rodinného pokladu. Záleží hlavně na vlastnících půdy, zda tento poklad dokážeme v dobré kvalitě předat i našim potomkům.

PŮDA NAD ZLATO

OPATŘENÍ, CO S KRAJINOU

- monitoring (voda, půda, biotopy,...)
- změna hospodaření (pole, louky, lesy)
- změna vodní, zemědělské a lesnické politiky
- úprava dotační politiky
- snaha o udržitelný rozvoj
- ochrana ekologicky stabilních prvků a ploch
- pozemkové úpravy, krajnotvorné programy
- revitalizace vodních toků
- obnova krajinných prvků
- důsledné dodržování oborových předpisů ve smyslu podpory ekosystémových služeb
- úprava struktury krajiny jako celku



ÚSES, územní plán, krajinné plánování:

- ochrana stávajících hodnot a funkčních struktur krajiny (ZCHÚ, památné stromy, lesy)
- posílení ochrany a funkce stávajících hodnot a funkčních struktur (přírodní biotopy – lesy, louky, skály, křoviny, mokřady; VKP – údolní nivy; lesní krajina - listnaté lemy, říční krajina v lesích, lesní luhy a mokřady)
- doplnění a návrh obnovy funkčních struktur krajiny (doprovodná vegetace vodních toků, cest, remízky, meze, stromořadí, travnaté pásy)



<https://hradistechytre.cz/2021/11/24/probiha-vysadba-krajinnych-prvku-uses-na-rochusu>



<https://kas.uzei.cz/aktualita/vystava-ochrana-prirody-krajiny-19-6-31-8>

(Salzman .2018, Vladimír Ledvina)

Požadavky technicko-biologické

- voda
 - zvýšení retenční schopnosti krajiny
 - zpomalení odtoku
 - vsakování: „hydrotechnické“ prvky (remízky, drobné mokřady, příkopy u cest...)
 - zadržení v půdě (organická hmota)
- půda
 - ochrana proti erozi
 - doplňování organické hmoty
- krajinná struktura
 - rozčlenění velkých bloků půdy

Podmínky společensko-ekonomické

- informace (osvěta)
- veřejné povědomí
- motivace
 - lidské hodnoty
 - finanční stimuly (úlevy na daních, dotace)
 - legislativa



<https://www.topzine.cz/pruzkum-cesi-x-slovaci-jak-se-lisi-pristup-k-ekologii-a-prirode-v-cechach-a-na-slovensku>

DĚKUJI ZA POZORNOST

POUŽITÉ ZDROJE

- BALEJ, M. Metodika hodnocení ekologických a sociálních souvislostí ekonomické transformace In Krajinný ráz-jeho vnímání a hodnocení v evropském kontextu. Sborník ekologie krajiny 1. Brno: Paido - edice pedagogické literatury, CZ -IALE, 2005. ISBN 80-7315-117-0.
- BUČEK, A., LACINA, J. Přírodovědná východiska ÚSES. In Löw, J., a kol. Rukověť projektanta místního územního systému ekologické stability. Teorie a praxe. Brno: Doplněk, 1995. 124 s. ISBN 80-85765-55-1.
- DEMEK J. Úvod do krajinné ekologie. Olomouc: Univerzita Palackého, 1999. ISBN 80-7067-973-5.
- FORMAN, R.T.T., GORDON, M. Krajinná ekologie. Praha: Academia, 1993. 583 s. ISBN 80-200-0464-5.
- HAVRLANT, M., BUZEK, L. Nauka o krajině a péče o životní prostředí. Praha: SPN, 1985. 126 s.
- HORNÍK, S. a kol. Fyzická geografie II.. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986. 320 s. ISBN: 14-380-86.
- HRADECKÝ, J., BUZEK, L. Nauka o krajině. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2001. 215 s. ISBN 80-7042-804-X.
- HRNČIAROVÁ, T. a kol. Krajinnookologické podmienky rozvoja Bratislavy. Bratislava: Veda, 2006. 316 s. ISBN 80-224-0910-3.
- JENÍK J. Obecná geobotanika: úvod do nauky o rostlinstvu, 1970. Autoritní forma.
- LIPSKÝ, Z. Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Praha: Karolinum, 1999. 129 s. ISBN 80-7184-545-0.
- MIKLÓS L., IZAKOVIČOVÁ Z. Krajina ako geosystém. Bratislava: VEDA, 1997. 153 s. ISBN 80-224-0519-1.
- MIKLÓS I., DIVIAKOVÁ A., IZAKOVIĚOVÁ Z. 2019: Principles for Creating Ecological Networks. 10.1007/978-3-319-94018-2_2.
- MÍCHAL, I. Ekologická stabilita. 2. rozš. vyd. Brno: Veronica, 1994. 276 s. ISBN 80-85368-22-6.
- NOVOTNÁ, D. (ed.) Úvod do pojmosloví v ekologii krajiny. Praha: MŽP+Enigma, 2001. 399 s. ISBN 80-7212-192-8.
- ODUM, E., P. Základy ekologie. Praha: Academia, 1977.
- SKLENIČKA, P. Základy krajinného plánování . Praha: Naděžda Skleničková, 2003. 321 s. ISBN 80-903206-1-9.
- STALMACHOVÁ, Barbora. Základy ekologické obnovy průmyslové krajiny. 1. dopl. vyd. Ostrava : Vysoká škola Báňská - Technická univerzita Ostrava, 1996. 155 s. ISBN 80-7078-375-3.
- SVOBODA, P. Krajínárstvo I.. Zvolen: VŠLD, 1971.
- ROSPAL, S. a kol. Přehled biologie. Praha: Scientia, 1998. 642 s. ISBN 80-7183-110-7.
- ROŽNOVSKÝ, J., HAVLÍČEK, V. Bioklimatologie. Brno: MZLU v Brně, 2002. 155 s. ISBN 80-7157-291-8.
- RUŽIČKA, M. Krajinnookologické plánovanie - landep I. (systémový prístup v krajinnnej ekológii). Bratislava: Združenie BIOSFÉRA, 2000. 110 s. ISBN 80-968030-2-6.
- TRNKA, P. Krajina jako odborný pojem. Brno: MZLU v Brně, 2007. Rukopis
- Zákon č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny

Prezentace a brožury

Prof. RNDr. Hana Čížková, CSc. Zemědělská fakulta Jihočeská univerzita. *Jak funguje zdravá krajina?* Krajina – náš domov. Seminář SO ČBK, Praha 15.2.2015

ČVUT FSv – katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství

Ing. Jiří Hladík, Ph.D. VÚMOP. *...pro půdu, vodu, krajinu.*

Mgr. Vladimír Ledvina. *Zdravá krajina – náš domov. Krajinné plánování a význam drobných přírodních prvků v kulturní krajině.*

RNDr. Aleš Ruda, Ph.D., Doc. RNDr. Jaromír Kolejka, CSc. Katedra geografie PdF MU. *Krajina, environmentální vzdělávání.*

Ing. Klára Salzmann, Ph.D. Ústav krajinářské architektury, fakulta architektury ČVUT Praha. *Infrastruktury v krajinném plánování.* Seminář EKOLOGICKÁ A UŽIVATELSKÁ STRUKTURA KRAJINY, Akademie věd, Praha 12.6.2018

Miloslav Šimek a kolektiv 2020. Biologické centrum AV ČR, Ústav půdní biologie. *Bez půdy to nepůjde.*

Petr Škarpa 2020. Ústav agrochemie, půdoznalství, mikrobiologie a výživy rostlin, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně. *Organická hmota v půdě, význam organických látek, zdroje organické hmoty a jejich perspektiva.*

http://www.uake.cz/vyukove_materialy/frvs1269/index.html

Děkuji za pozornost!



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



NÁRODNÍ
PLÁN OBNOVY

MŠMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY