



**Materiály pro účastníky krajských kol  
29. ročníku Ekologické olympiády ve  
školním roce 2023/2024**

Milí studenti a pedagogové, jako každý rok vám zasíláme souhrn nápadů a zdrojů pro inspiraci k aktuálnímu tématu Ekologické olympiády. Jedná se o studijní materiál, který by vám mohl pomoci při přípravě na své krajské kolo. Nicméně náplň daného kola záleží na pořadateli a jeho možnostech, proto tento materiál berte jako vodítko, kterým směrem máte zaměřit své studijní přípravy. Metodiku připravil Martin Kříž (Chaloupky o.p.s.) společně s Lucíí Buchbauerovou, přispěním chatu GPT a některými dalšími koordinátory a kolegy. Věříme, že vám bude užitečná.

*Vaše Kancelář SMOP ČSOP*

## **Obsah**

I. ÚVOD .....	3
II. HISTORIE ZEMĚDĚLSTVÍ V ČR .....	3
III. ZEMĚDĚLSKÁ STATISTIKA (ČR).....	5
IV. ENVIRONMENTÁLNÍ PROBLEMATIKA ZEMĚDĚLSTVÍ .....	6
V. DOPORUČENÁ LITERATURA .....	11
VI. WEBOVÉ STRÁNKY .....	13

# Téma 29. ročníku: Zemědělství, potraviny a změna klimatu

## I. ÚVOD

Řada světových biomů je přeměněna antropogenními vlivy natolik, že z původních ekosystémů již zbývají jen malé fragmenty. Kromě průmyslu můžeme antropogenní vlivy vnímat hlavně ve třech sférách: zemědělství, lesnictví a rybářství. A právě na zemědělství, zabírající ohromnou plochu dnešní pevniny, je zaměřen letošní ročník Ekologické olympiády. Zaměříme se samozřejmě především na environmentální aspekty zemědělství, od historie nejrůznějších ekologických problémů, které zemědělství přinášelo dříve (desertifikace, eroze, zaselování, odvádění vody, likvidace mokřadů a lesů) až po dnešní problematiku (chemie a eutrofizace, biodiverzita, fragmentace krajiny, degradace půdy nebo odvodnění krajiny). Tento text by vás měl zevrubně provést problematikou.

## II. HISTORIE ZEMĚDĚLSTVÍ V ČR

Dějiny zemědělství sahají až tisíce let zpět, lidé začali sbírat divoká semena před nejméně 105 000 lety. Postupně se začali věnovat cílenému pěstování rostlin přibližně před 11 500 lety. Domestikace prasat, ovcí a skotu proběhla před více než 10 000 lety. V oblastech kolem Středozemního moře, Mezopotámie, Asie a Střední Ameriky vzkvétaly již dávno velké civilizace, zatímco typický zemědělec se objevil na našem území až v průběhu letopočtu, přišel především podél velkých řek a usadil se v nížinách.

Příchod Keltů, Germánů a posléze Slovanů je zapříčiněn stěhováním národů. To pravděpodobně vyvolala jedna z prvních klimatických změn. Bylo sucho a zemědělci byli donuceni se přesídlit z kolébek civilizace (jako je třeba povodí Eufratu a Tigridu) a svá stáda hnát do nových oblastí.

Na našem území vznikají první políčka v řídkých lesích, na pasekách a mezi stromy. První zemědělci svá pole nehnojí. Dřevěným oradlem vyryjí v popeli křížem řádky. Do těch pak sejí primitivní obiloviny, především pšenici, žito nebo proso, případně ječmen. Řádky se dělaly jen mělké a křížem, proto byla ideální pole čtvercová. Primitivní obilí se ještě nemuselo mlátit, stačilo jeho otepí máchat ve vzduchu a obilí vypadalo. Srpy na žnutí obilí se vyrábějí ze dřeva a speciálně upravených pazourků.

Tímto způsobem se pomalu osidlují Čechy až k Praze a Morava podél řek Dyje a Moravy. Slované, kteří sem přicházejí kolem roku 600 n. l. už mají pevná sídla, ale jejich políčka jsou pořád ještě pohyblivá. Zvířata pasou v lesích a díky tomu les v okolí sídel pomalu ustupuje (nedovede se při pastvě zvířat obnovovat). Slované jsou národ specializovaný na zemědělství, k orbě už využívají rádlo se železnou radlicí. A typickými slovanskými plodinami jsou kromě obilovin i hrách, vikev a konopí. Do pluhu se poprvé zapřahá dobytek, a to pomocí jařma – tyčí, které má zvíře za krkem nebo na čele. Cep se používá málo, stále přetrvává mlácení obilí tyčemi, deskami s připevněnými kameny, nebo se přes obilí žene dobytek. Na sečení obilí se používá železný srp.

V raném středověku se začíná využívat dvoupolní systém (část pole leží ladem jako úhor, druhá část je využívána jako pole). Ve 13. století se pak objevuje trojpolní systém (jař-ozim-úhor) a ten přetrvává až do 19. století. Úhor se využíval jako pastvina, pole se nehnojila a zahrady u domu se hnojily popelem. Louky se zatím nevyužívají (12. a 13. století je velmi teplé a zvěř se pase na pastvině celoročně). V 11. století nahrazuje jařma chomout (došlo ke zdokonalení postroje tažných zvířat) a na mlácení obilí se využívá cep. Ve 13. století se díky zdokonalení pluhu začíná s hlubokou orbou. Začíná se pěstovat i chmel a řepa. Za Karla IV. dochází k rozšiřování vinic.

Ve stejné době (ve 13. století) se kolonizují podhůří pohraničních hor a Vysočina. Pole pro pěstování plodin, které zvládají nižší teploty a kamenitější pole (žito a len) vznikají na místech, kde se lidé vypalováním (žďářením, klučením) zbavili lesa. Vznikají pastviny.

Po objevu Ameriky v 16. a především v 17. století se do Evropy dostává kukuřice, fazole a brambory. Ty se nejprve stávají pokrmem šlechty, ale díky velkým výnosům a malým nárokům na půdu, teplotu, neexistenci škůdců (mandelinka se dostává do Evropy až ve 20. století) se stávají typickým pokrmem chudých a nahrazují především hrachové kaše a čočku. To se děje ale až koncem 18. století.

V 16. století dochází i ke specializaci zemědělství v jednotlivých oblastech a k rozvoji pivovarnictví, vzrůstá poptávka po ječmeni. Na horách, které po hornících nyní dobývají zemědělci, se pěstuje především žito a len. V té době úhor nahrazuje systém střídání plodin (tzv. osevní postup). Protože se zvyšuje tlak na produkci potravin.

V 18. století se zemědělství intenzifikuje, pole se hnojí hnojem, vznikají louky a pěstují se plodiny jako píce (vojtěška, jetel, obilí). Je vynalezen secí stroj, ale stále se sklízí srpem a obilí se mlátí pomocí cepů.

19. století s rozvojem průmyslu přináší nové technologie i do zemědělské výroby. Továrny vyrábí řezačky, mlátičky. Bratřenci Veverkové zdokonalují rádlo a roku 1827 vynalézají ruchadlo, které se postupně rozšiřuje po celé Evropě a dostává se i do Ameriky. Sklizeň obilí ale vypadá pořád podobně, jen srp střídá kosa. Končí robota a drobní rolníci se dostávají k vlastní půdě. Století páry ale dováží i první průmyslová hnojiva, obilí začíná konkurovat cukrová řepa.

Začátek 20. století je ve jménu rozmachu strojů, páru nahrazuje nafta a po polích se prohánějí traktory a později i kombajny. Aby mohli drahou techniku rolníci navzájem sdílet, vznikají první družstva. Automobilismus postupně vytlačuje potřebu koní a tak postupně zanikají louky.

Druhá polovina století je ve znamení kolektivizace, lidem je půda sebrána, jsou rozorány meze a pole se slučují do velikých lánů, dochází k masivní erozi půdy. Sází se větrolamy. Vlhké louky se masově odvodňují, kamenitá políčka složitě rekultivují. Vznikají JZD po vzoru sovětských kolchozů, je téměř zlikvidováno pastevectví. Ovce a koně se téměř nepasou (vlně konkuruje bavlna a koně pro přepravu nejsou už potřeba), krávy a prasata jsou zavírána do velkokapacitních výkrmů. Hnojí se NPK hnojivy a eutrofizuje se krajina. 60 léta jsou poznamenána nešetrnou ochranou rostlin (DDT). Ve větší míře se objevují průmyslové plodiny jako řepka olejka nebo slunečnice. Ubývá lnu, přestává se pěstovat konopí.

Na konci 20. století se objevují první snahy o ekologické zemědělství, kdy se omezuje přísun průmyslových hnojiv a zavádí se nově biologická ochrana rostlin. Objevují se nově některé dřívě

zapomenuté rostliny jako proso nebo sója, expanduje kukuřice a řepka. Nově se některé plodiny využívají jako zdroj biomasy pro elektrárny a bioplynové stanice. Začínají se pěstovat GMO plodiny. Je zbourán osevní postup a pěstuje se to, co žádá trh. Zemědělskou politiku ovlivňuje Evropská unie. Nově se zakládají louky a pastviny. Velké lány vzniklé kolektivizací zemědělství ve 20. století ale přetrvávají doposud.

### III. ZEMĚDĚLSKÁ STATISTIKA (ČR)

Statistika: [https://www.czso.cz/csu/czso/zemedelstvi\\_zem](https://www.czso.cz/csu/czso/zemedelstvi_zem)

**Orná půda** je ta část zemědělské půdy, na které se pěstují pravidelně zemědělské plodiny. V České republice dosahuje orná půda 38 % z celkové rozlohy ČR. Zornění zemědělské půdy v Česku je pak 70,9 % (jedná se o podíl orné půdy na rozloze zemědělské půdy). Tato hodnota má od roku 1990 klesající trend, zvyšuje se rozloha trvale travních porostů.

#### Trvalé travní porosty, zahrady, sady a vinice

Jako další složka v rámci zemědělské půdy se uvádí **trvalé travní porosty (TTP)** zahrnující louky a pastviny, které zabírají plochu 12,6 % z celkové rozlohy ČR. Na zahrady, sady vinice, chmelnice a ostatní půdu, která je využívána podobně připadají přibližně 3%.

Zemědělská půda v ČR (rozloha celkem 4 224 389 ha)						
Rok	Orná půda	Chmelnice	Vinice	Zahrady	Sady	TTP
1990	3 219 030	-	-	157 747	51 079	832 495
2012	2 993 236	10 355	19 562	163 320	46 393	991 523

Nezemědělská půda v ČR (rozloha celkem 3 662 230 ha)				
Rok	Lesní pozemky	Vodní plochy	Zastavěné pozemky	Ostatní plochy
1990	2 629 483	157 541	126 073	685 790
2012	2 661 889	163 965	131 800	704 577

Rozlohy pěstovaných plodin v letech 1980 – 2022

<https://www.czso.cz/csu/czso/soupis-ploch-osevu-k-31-5-2022>

## IV. ENVIRONMENTÁLNÍ PROBLEMATIKA ZEMĚDĚLSTVÍ

Zaměřte se při plnění úkolů na níže uvedené problémy zemědělství a současné krajiny, biodiverzity a klimatické změny. Pro objasnění souvislostí doporučujeme stránky těchto příkladů dobré praxe:

- projekt Chytrá krajina (<https://cvpk.czu.cz/cs/r-13920-chytra-krajina>)
- model Živá krajina (<https://spolecneprotisuchu.cz/>)
- program Pestrá krajina (<https://www.asz.cz/o-asz/nase-aktivity/pestra-krajina/>)

Doporučujeme využívat článků z médií (pro metody kritického myšlení) a populárně naučné literatury, informace z webu Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zemědělství Informační agentury ŽP (<https://www.cenia.cz/>), nebo zemědělského registru (<https://eagri.cz/>)

### Vybrané problémy:

#### **Velikost lánu a fragmentace krajiny**

V současné legislativě je maximální velikost pole osetého jednou plodinou 30 ha. Můžete v okolí vašich škol zjistit, zda zemědělci opatření dodržují (a dodržují, pole jsou monitorovány pomocí leteckého snímkování). Nicméně jde zjistit, jak se krajina změnila poté, co tohle nařízení vstoupilo v platnost (rok 2021) a to podle leteckých snímků na [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz). Dědictvím minulosti jsou obecně příliš velké lány (skoro největší v Evropě) a zároveň velmi rozdrobená vlastnická struktura (drtivá většina majitelů pozemků svou půdu pronajímá). Mizí tím vztah k půdě a zemědělské subjekty (krom ekologických zemědělců) obecně hospodaří na propachtované půdě hůř, jak na vlastní.

Fragmentace krajiny je významným problémem především pro zvířata. Která nemají možnost přesouvat se krajinou. Typicky jde o lesní šelmy. Pro ně byl zřízen v krajině diskutabilní územní systém ekologické stability (ÚSES) a pak vytipované migrační trasy (biokoridory).

#### **Ztráta paměti krajiny a cestní síť**

Důsledkem změny ve využívání krajiny netrpí jen biodiverzita, ale i lidé a paměť krajiny. Velmi rychle mizí staré cestní sítě (v katastru běžně patrné, ale v realu neexistující). Lidé se přepravují více auty a i mezi blízkými vesnicemi chybí často možnost pěších tras (mimo silnice). Ale ztráta paměti krajiny nejsou jen cesty, ale i opuštěné a zničené drobné sakrální stavby (kapličky a boží muka), z krajiny mizí mohutné solitérní stromy (bývaly na hranicích pozemků, na rozcestích...), je těžší prostupnost krajiny (naštěstí máme síť turistických značek).

Výsledkem je také ztráta takových ekosystémů, jako jsou okraje polních cest, tolik důležité pro polní ptáky a hmyz. Deštníkovým druhem takových míst je křepelka polní. Snižuje se ale i diverzita polních bylin, keřů... Cesty a jejich okolí jsou také významným biokoridorem (viz ÚSES výše).

#### **Ochrana půdy, půdní život, zhutnění, schopnost zadržet vodu**

Velikým problémem českého zemědělství je půdní eroze, nejen ta fyzikální (vodní a větrná), ale i chemická (likvidace půdní struktury, edafonu...). Příčinou je jak špatná aplikace hnojiv, nevyužívání

statkových hnojiv, používání další chemie (pesticidy), dále utužením půdy pojezdem techniky, nevhodnými agrotechnickými opatřeními (např. orba po spádnici). Nevhodným střídáním plodin, přípravou půdy...

Už dnes obsahuje polovina všech podzemních vod pesticidy nebo deriváty jejich rozpadu (zdroj ČHMU).

### **Příprava krajiny na extrémní počasí**

Je třeba intenzivně krajinu připravovat na extrémní počasí, které budou přicházet a s nimi takové jevy jako extrémní sucha nebo naopak záplavy či silné deště. Několik let po sobě vymrzají květy ovocných stromů (meruňky, broskvoně, třešně), dochází ke gradaci škůdců (mírné zimy, oteplování...). Posouvá se fenologická sezóna na časnější dobu a potom plodiny ohrožují zejména květnové mrazíky.

Větší energie v atmosféře způsobuje extrémní vichřice a tornáda (ty vznikají typicky nad velkými bezlesými oblastmi). Velké lány způsobují i vysušování krajiny (stromy naopak ztrátě vody brání). Vítr a přívalové deště působí erozi, krupobití ničí úrodu. Krajina s meliorovanými toky a odvodněnými mokřady nezadrží prudký déšť (nebezpečí bleskových povodní), odtok také prohlubuje sucha, na které dnešní krajina není připravena vůbec.

### **Meliorace a schopnost krajiny zadržet vodu**

Na extrémní počasí je potřeba připravovat celou krajinu, nejde jen o zemědělské plochy. Problém je nedostatek míst v krajině, které jsou schopny akumulovat srážky. Což vede k extrémnějším povodním v době dešťů nebo jarního tání i špatné přípravě na sucha (voda z krajiny rychle odteče). Velká část polí a luk je zmeliorovaná (zatrubněné toky a prameniště) a chybí v krajině mokřady (přirozené rezervoáry vody, ale i biodiverzity). Problém jsou i monokulturní nepůvodní lesy, které velkoplošně hynou a nedokážou tak vodu zadržet.

### **Chybějící krajinné prvky pro zvýšení biodiverzity**

Kvůli scelování lánů, rozorávání mezí, vysoušení mokřadů dnes v krajině chybí refugia pro hmyz a rostliny. Místa, kde by mohli hnízdit ptáci, žít hmyz (včetně opylovačů), chybí mokré plochy pro obojživelníky, suchá místa pro plazy. Dnes má paradoxně větší diverzitu město se svými parky a umělými hnízdy, zbytky sadů nebo díky městské divočině.

Zemědělská krajina je ochuzena o remízky, meze, polní cesty a přilehlé ekosystémy, o lesní lemy (často se pole oře až ke kmenům lesních stromů), ale i tůně, mokřady a prameniště. Nepomáhají ani zemědělské dotace, které odečítají z plochy keře a stromy.

### **Sečení luk a kolize se zvířaty**

Skoro milion hektarů zemědělské plochy jsou TTP (trvalé travní porosty), když se započítá i tráva na orné půdě, jde téměř o čtvrtinu rozlohy zemědělské půdy v ČR. Pro biodiverzitu a jako opatření proti erozi (i pro kvalitu půdy) jsou travní porosty vhodnou plochou. Navíc se hnojí statkovými hnojivy, extenzivní louky se nehnojí. Část TTP je pastvin, velká část jsou podhorské a horské oblasti, často na území CHKO a NP.

Největším problémem u luk je sečení, kdy se nehledí na zájmy ochrany přírody nebo biodiverzitu a kosí se velké lány zároveň. V chráněných územích se provádí tu úspěšněji, tu méně úspěšně mozaiková seč (nechávací se nepokosené plochy). Problémem kosení je kolize se zvířaty. Jsou to nejen velcí savci – typicky srnčí mláďata, ale i ptáci, kteří hnízdí v trávě (typicky chřástal).

Dalším problémem jsou nekosené louky, které zarůstají náletovými dřevinami. Nepůvodní a unifikované travní směsi. Problém je i návrat mokřadních luk do krajiny na zmeliorované plochy.

### **Eutrofizace v zemědělství**

Eutrofizace se definuje jako nadměrné zavlečení živin, jmenovitě dusíku a fosforu, do vodních ekosystémů v důsledku zemědělské činnosti. Tento proces má negativní dopad na kvalitu vodního prostředí. Zemědělství přispívá k eutrofizaci vodních ekosystémů různými způsoby:

Při aplikaci dusíkatých a fosforových hnojiv na pole dochází k jejich odtoku do okolních vodních toků nebo infiltrací do podzemní vody. To zvyšuje jejich koncentraci ve vodních ekosystémech a podporuje růst řas a dalších rostlin vodních ekosystémů. Při erozi půdy dochází k odnášení půdních částic do vodních toků. Tyto částice mohou obsahovat vázané živiny, které se uvolňují ve vodním prostředí a podporují eutrofizaci. Zavlažování a meliorace (úprava krajiny pro odvodňování zemědělských ploch) mohou odtok živin z půdy do vodních toků zvyšovat.

Problémem ale může být i živočišná výroba. Špatné skladování, zpracování a distribuce statkových hnojiv může vést k jejich splachování do vodních toků, čímž se zvyšuje koncentrace živin. Stejně jako hnojení rybníků kvůli jejich úživnosti.

Eutrofizace má několik nepříznivých dopadů na vodní ekosystémy, včetně nadměrného růstu řas a sinic, snížení obsahu kyslíku ve vodě, úhynu ryb a jiných vodních organismů a degradaci celkové biodiverzity vodních ekosystémů. K řešení eutrofizace v zemědělství se přistupuje pomocí opatření, jako je správné řízení aplikace hnojiv, účinné zachycování a zpracování živočišného hnoje, ochrana půdy před erozí, výsadba vegetačních pásů kolem vodních toků a úpravy hospodaření s vodou.

### **Eroze (vodní a větrná)**

Půdy v ČR jsou silně ohroženy erozí. Podle dostupných informací z roku 2021 je v České republice ohrožena erozí přibližně 45 % ploch orné půdy.

Při silných deštích nebo tání sněhu může docházet k odtoku vody po povrchu půdy. Pokud je půda příliš kompaktní nebo nemá ochranu (například vegetační pásy), voda může odnášet celé vrstvy půdy. Při silném odtoku vody proniká do hloubky půdy, což může vést k erozi a odnášení nejen povrchových vrstev, ale i hlubších vrstev půdy.

Při povrchové erozi může voda vytvářet malé potoky, žlábků a kanály na povrchu půdy, což přispívá k odnášení částic půdy.

Větrné proudy mohou zvedat jemné částice půdy do vzduchu a unášet je na jiná místa. Tento proces se nazývá suspendovaná eroze. Při větrných podmínkách mohou být vidět oblaka prachu nad postiženými poli. Silnější větrné proudy mohou vyvolávat saltaci, což znamená, že menší kameny a písek jsou odnášeny po povrchu půdy. Tím dochází k odstraňování ochranné vegetace a poškození plodin.

Obě formy eroze jsou vážné problémy, které mohou mít negativní dopad na půdní úrodnost, výšku ornice i obsah humusu, strukturu půdy a následně na zemědělskou produkci. Proto je důležité přijímat opatření k ochraně půdy před erozí, včetně výsadby vegetačních pásů, terasování, správné volby plodin a běžných zemědělských postupů, jako je udržování půdního krytu, mulčování, sázení meziplodin, orání



po vrstevnicích... Na příkrých svazích se doporučuje zatravnění nebo dokonce i zalesnění, na velkých lánech v rovinách pak sázení větrolamů.

### **Chemie v zemědělství**

Pesticidy a hnojiva, mohou mít několik environmentálních dopadů na přírodu a krajinu. Zde jsou některé z hlavních dopadů:

Znečištění vodních ekosystémů: Pesticidy a hnojiva se dostávají do vodních toků a podzemních vod. Tyto chemikálie mohou mít negativní dopad na vodní organismy, jako jsou ryby, korýši a vodní rostliny, a narušují ekologickou část vodních ekosystémů.

Pesticidy jsou navrženy tak, aby zabíjely škůdce a choroby, ale mohou mít také negativní vliv na přirozené predátory. To může narušit potravní řetězce a snížit biodiverzitu v zemědělských oblastech. Navíc některé pesticidy mohou mít dlouhodobé účinky na organismus a mohou být toxické pro další druhy ptáků a savců.

Nevhodné použití chemikálií v zemědělství, zejména při jejich nadužívání, může vést k degradaci půdy a snížení účinnosti hnojení. Nadměrná aplikace dusíkatých hnojiv může způsobit ztrátu půdního dusíku (navíc se dusík dostává do vodních toků a podzemní vody, viz odstavec eutrofizace). Pesticidy také ovlivňují mikroorganismy v půdě, což má negativní dopad na půdní biodiverzitu a ekosystémové funkce půdy.

Intenzivní zemědělská činnost spojená s používáním chemie může vést ke změně krajinného rázu a ztrátě přirozených stanovišť. Monokultury a odstraňování přirozených prvků krajiny mohou snižovat biodiverzitu a destabilizovat ekosystémy.

### **Rybníkářství**

Rybníkářství v České republice čelí několika specifickým ekologickým problémům, které ovlivňují jak biologickou rozmanitost rybníků, tak i ekosystém v jejich okolí. Problém eutrofizace (včetně hnojení rybníků) je popsán v samostatné kapitole.

V přerybněných rybnících dochází k likvidaci hmyzu a obojživelníků (ryby vyžerou dospělce nebo jednotlivá vývojová stadia). Pokud chybí litorální pásma a mělčiny, nemá se hmyz před predátory kam schovat.

V rybnících se také mohou šířit invazní druhy rostlin a živočichů a ohrožovat původní ekosystém. Například invazivní rostliny jako křídlatka, rdesty nebo leknín pestrý mohou vytvářet neprostupné porosty, které omezují přístup světla a odbourávání organické hmoty. Invazivní živočichové, jako je například rak signální, mohou vytlačovat původní druhy.

Rybníkářství je také spojeno s regulací vodního režimu, jako je např. řízení přítoku vody z potoků, odvodňování nebo zadržování srážkových vod. Tyto změny vodního režimu mohou mít negativní dopad na přirozené cykly v rybníkových ekosystémech a narušovat přirozenou biodiverzitu.

V některých případech může intenzivní chov ryb v rybnících vést ke genetické degeneraci původních populací ryb. Opakované umělé vysazování ryb zvenčí může vést ke ztrátě genetické rozmanitosti a oslabení přizpůsobivosti ryb na dané prostředí.

V důsledku rozšiřování rybníkářství navíc dochází ke ztrátě přirozených biotopů, jako jsou mokřady, lužní lesy a vlhké louky. Tyto biotopy jsou důležité pro mnoho druhů rostlin a živočichů, a jejich ztráta může mít negativní dopad na biodiverzitu regionu.

Rybníky velmi ohrožuje klimatická změna, zahřívání vody ovlivňuje množství rozpuštěného kyslíku. Ryby trpí a hynou. Stejně ohrožující je sucho (klesá hladina a zvětšuje se množství ryb na objem vody). Problémem jsou i intenzivní srážky a bleskové povodně, které mohou odplavit živiny, ale i ryby z přelitých hrází rybníků.

### **Uhlíková stopa potravin**

Uhlíková stopa potravin je důležitým konceptem, který nám pomáhá pochopit dopad potravinového systému na klimatickou změnu. Uhlíková stopa představuje množství skleníkových plynů, ekvivalentu oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>), které jsou vyráběny během celého životního cyklu potravin - od výroby, zpracování, balení až po distribuci, skladování a konečnou úpravu.

Významnými zdroji emisí CO<sub>2</sub> v potravinovém systému jsou například intenzivní zemědělská výroba, pesticidy, energetická hnojiva náročná na výrobu, jejich přeprava na dlouhé vzdálenosti. Spotřebitelé ovlivňují uhlíkovou stopu potravin svými spotřebními návyky.

Snížení uhlíkové stopy potravin je klíčové pro snižování emisí skleníkových plynů a boj proti klimatickým změnám. Existují opatření, která mohou pomoci, jako je podpora lokálních a sezónních potravin, omezení plýtváním potravinami, volba ekologičtějších způsobů výroby a zpracování potravin, omezování uhlíkově náročných potravin (typicky hovězí maso a sýry).

**Šikovné přehledy a kalkulačky uhlíkové stopy potravin najdete např. na:**

<https://www.offsetujemeco2.cz>

<https://nutristopa.cz/>

<https://www.hnutiduha.cz/temata/uhlikova-kalkulacka-0>

<https://www.bbc.com/news/science-environment-46459714>

<https://www.foodemissions.com/Calculator>

<https://denstoreklimadatabase.dk/en>

### **Fenomén masa**

Etickým i environmentálním problémem je maso. Živočišná výroba zatěžuje planetu potřebou plochy pro pěstování krmiv (především sóji). V posledních letech vstupuje do popředí uhlíková stopa hovězího masa (a produktů přežvýkavců obecně). Počet krav po celém světě se pohybuje mezi 1,4 až 1,5 miliardami jedinců (ovcí je 1 miliarda a koz je okolo 1,2 miliardy kusů). Pokud zahrneme i prasata a drůbež, váží hospodářská zvířata na Zemi 2300 až 2400 milionů tun (lidí je na planetě 500 miliónů tun).

Kromě problémů environmentálních (uhlíková stopa, plocha polí pro krmiva, vč. kácení pralesů, spotřeba vody a energie) jde i o etické otázky (týrání zvířat, přeprava, welfare ve velkochovech, nutnost zvířata zabíjet...).

Vegetariánská strava obvykle zahrnuje omezení nebo vynechání masa, ale stále zahrnuje mléčné výrobky a vejce. Průměrně se odhaduje, že vegetarián potřebuje přibližně o 30% menší zemědělskou plochu než konvenčně se stravující člověk.

Veganská strava zahrnuje vyloučení jakéhokoli živočišného produktu, včetně masa, mléčných výrobků a vajec. Vegani se spoléhají převážně na rostlinnou stravu. Odhaduje se, že vegani potřebují přibližně 50 % menší zemědělskou plochu než konvenčně stravující jedinec.

### **Plýtvání jídlem**

Několik problémů zároveň by se vyřešilo, kdyby se méně plýtvalo jídlem. Bylo by více prostoru pro divočinu, mohlo by se chovat méně zvířat a méně kamionů by proudilo silnicemi. Tady několik údajů:

- Třetina všeho vyprodukovaného jídla na světě se vyhodí nebo znehodnotí. Pokud by byly tyto potraviny zachráněny, nasýtily by se jimi asi tři miliardy lidí.
- V Evropské unii připadá na jednoho člověka 127 kg potravinového odpadu za rok. Za 55 % jsou zodpovědné domácnosti, 18 % se vyhodí při výrobě a zpracování, 11 % má na svědomí primární produkce, 9 % ve veřejné stravování a 7 % vyplývají maloobchody.
- Skoro o polovinu jídla víc vyhodí ti, kdo žijí sami. Lidé žijící v domácnosti ve větším počtu obvykle zacházejí s jídlem hospodárněji. Jednotlivci často nakoupí hodně jídla a nejsou schopni ho sníst.
- 143 miliard eur končí v koši. Plýtvání potravinami stojí podniky a domácnosti v EU odhadem 143 miliard eur ročně a způsobuje nejméně 6 % celkových emisí skleníkových plynů v EU.
- 42 % našich popelnic zaplňuje bio odpad. Problém nastává ve chvíli, kdy se biologicky rozložitelný odpad ukládá spolu se zbylým komunálním odpadem na skládky. Jeho rozkladem bez přístupu vzduchu totiž vzniká kromě CO<sub>2</sub> i metan. Ten je dvacetkrát intenzivnějším skleníkovým plynem než oxid uhličitý.
- Zachraň jídlo, brožury (volně ke stažení): <https://zachranjidlo.cz/ke-stazeni/brozury/>

## **V. DOPORUČENÁ LITERATURA**

### **R. Carsonová, Mlčící jaro:**

"Mlčící jaro" je kniha napsaná americkou bioložkou Rachel Carsonovou a publikovaná v roce 1962. Tato ikonická práce představuje jednu z klíčových raných knih o environmentální problematice a stala se základem moderního hnutí ochrany životního prostředí.

V "Mlčícím jaru" Rachel Carsonová zpochybňuje a varuje před používáním pesticidů, zejména DDT, a jejich dopady na životní prostředí. Kniha podrobně popisuje nejen škodlivé účinky pesticidů na hmyz, ale také jejich nežádoucí dopady na ptáky a další druhy v ekosystémech.

### **M. Fukuoka, Revoluce jednoho stébla slámy**

Kniha o zemědělství, která není jenom o zemědělství. Originální dílo japonského farmáře Masanobuy Fukuoky je manifestem nebojování proti přírodě a inspirací k jednání, které nenarušuje přirozený chod věcí. Ukazuje, jak tento způsob nahlížení na svět může být uplatněn v zemědělství a při pěstování potravin. Dostává se až nad rámec zemědělství a přináší vlastní pohled na celou lidskou společnost. A tak je tato kniha také originálním filosofickým dílem, v němž autor čtenáře seznamuje s přirozeným způsobem uvažování a pohledem na svět, který umožňuje člověku žít naplněný život v souladu s přírodou.

### **L. Mico, Život v půdě**

Málokdo si umí představit, jak bohatý život se skrývá pod povrchem půdy. Díky této knize se do něj můžete ponořit, poznávat ho a obdivovat. Její autor Ladislav Miko začal půdní breberky objevovat už před třiceti lety – a půdní biologie se pro něj stala vášní, která ho neopouští.

Knížka vysvětluje fungování základní procesů v půdě a hlavně systematicky popisuje půdní mikro-, meso- i makrofaunu. Obsahuje také přehled metod, jak půdní obyvatele zkoumat. Nechybí ani malý příběh o tom, jak se autor stal půdním biologem. Nad půdní zvířenou můžete žasnout také díky nádherným ilustracím Jana Dungla a makrofotografiím Pavla Krásenského.

### **D. Pitek, P. Havel, Sedlák pod Milešovkou**

Nadčasový rozhovor o udržitelném hospodaření s neznámějším českým zemědělcem. Jak se po roce 1989 změnil český venkov a kterým výzvám čelíme v souvislosti s vysychající krajinou? Nejen o těchto otázkách přemítá Daniel Pitek, soukromý zemědělec, lesník, aktivista a autor nesmírně populárního blogu. Kvalita půdy, ochrana vodních zdrojů, klimatické změny, stav českých lesů, dostupnost potravin – to vše jsou témata, která jsou aktuálnější než kdy dřív. Pokud chcete skutečně pochopit zákonitosti přírody i moderního zemědělství, máte nyní jedinečnou příležitost.

### **Frouz, Frouzová, Aplikovaná ekologie**

Kniha sleduje vliv lidských aktivit souvisejících se zemědělstvím, lesnictvím, rybnictvím a lovem volně žijících živočichů na jednotlivé ekosystémy. Vychází z obecných ekologických principů a ukazuje, jak jsou aplikovány na výše zmíněné obory lidské činnosti, s ohledem na základní mechanismy jejich působení, ale i přírodní a společenské hybatele a globální aspekt jejich dopadů. Text kapitol je formulován i z historického a geografického hlediska a doplněn bohatým obrazovým doprovodem. Tato výjimečná publikace je určena jak široké odborné veřejnosti, tak studentům biologických a zemědělských oborů se zájmem o environmentální tematiku. Revoluce jednoho stébla trávy

### **P. Daniš, Klima je příležitost**

Klimatická změna není jen hrozba, ale i příležitost ke změně. Petr Daniš nám ukazuje, že první kroky k udržitelné budoucnosti jsme už udělali, anebo aspoň tušíme, kudy vedou. V tomto ohledu přináší, v našem světě tolik potřebnou, naději.

Právě svým zaměřením na možná a dosažitelná řešení na různých úrovních může tato kniha pomoci oslovit veřejnost, unavenou a vyděšenou řadou prací soustředících se na problém a související hrozby. Publikace tak má šanci zaujmout spektrum čtenářů zdaleka přesahující okruh environmentálního hnutí. Umím si představit i její využití ve školním prostředí, například jako skvělý podklad pro diskuse žáků na středních školách.

## VI. WEBOVÉ STRÁNKY

<https://www.nzm.cz/publikace>

Národní zemědělské muzeum vydává řadu publikací věnovaných tématům souvisejícím se zemědělstvím určených odborné i laické veřejnosti. Kromě neperiodických publikací (**vědeckých publikací** a **obrázkových statistik** určených zejména dětem) muzeum vydává i časopis **Prameny a studie**. Vybrané publikace Národního zemědělského muzea lze stáhnout v pdf.

<https://www.foodnet.cz/cs/legislativa>

FoodNet – Informační systém Potravinářské komory ČR, legislativa

[https://agriculture.ec.europa.eu/sustainability\\_cs](https://agriculture.ec.europa.eu/sustainability_cs)

Udržitelné zemědělství v Evropské unii

[https://hnutiduha.cz/sites/default/files/publikace/2014/08/meatatlas2014\\_cz\\_web.pdf](https://hnutiduha.cz/sites/default/files/publikace/2014/08/meatatlas2014_cz_web.pdf)

Atlas masa

Generální partner soutěže:



**Blíž  
přírodě**

[www.blizprirode.cz](http://www.blizprirode.cz)

Partneři soutěže:



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Odborný garant soutěže:



**Ústav pro životní prostředí**  
Přírodovědecká fakulta UK