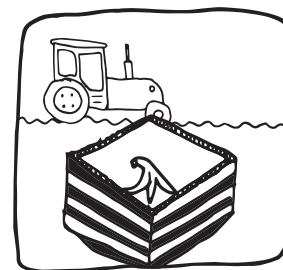


# METODIKA PRO UČITELE



EXKURZE

Projekt o změně klimatu a dopadu na město  
Adaptace sídel na změnu klimatu — praktická řešení a sdílení zkušeností  
Projekt pro 8. a 9. třídu ZŠ a 1. a 2. stupeň SŠ

# METODIKA

## ANOTACE

V rámci celodenní exkurze proběhne komplexní program zaměřený na témata zpracování bioodpadu, hospodaření na zemědělské půdě a zvýšené vodní eroze. Aplikace organické hmoty do půdy, stejně tak jako další opatření v krajině, mohou sloužit jako účinná prevence negativních jevů spojených s extrémními srážkami — prevence zvýšené vodní eroze.

Žáci se nejprve zábavnou formou seznámí s tím, co je to bioodpad, jak se s ním nakládá a jaký je vliv tohoto nakládání na životní prostředí. Následuje exkurze do provozu bioplynové stanice, kde žáci budou mít za úkol doplnit schéma cyklu organické hmoty a energie. Po obědě následuje přednáška o energeticky soběstačné obci. Následně žáci zhlédnou krátký informační film o půdní erozi a preventivních opatřeních. Na základě znalostí získaných z filmu žáci pozorují a hodnotí dva typy zemědělské krajiny a posuzují její možné ohrožení vodní erozí.

## KLÍČOVÉ POJMY

bioplynová stanice, organická hmota, bioodpad, eroze, krajinotvorná opatření

## CÍLOVÁ SKUPINA/TYP ŠKOLY

ročníky: 8.–9. ZŠ, 1.–2. SŠ

## RVP: PRŮŘEZOVÁ TÉMATA (PT), VZDĚLÁVACÍ OBLASTI (VO)

RVP ZV: VO: ČS (VO), ČP (Fy, Che, Př), ČZ (VZ), ČSP; PT: OSV, VDO, EV

RVP G: VO: ČP (Fy, Che, Bi), ČS (OSZ), ČSP, ČZ (VZ); PT: OSV, EV

RVP SOV: VO: PřV, VZ, OV; PT: ODS, ČŽP

## VZDĚLÁVACÍ CÍLE

- Žák vlastními slovy vyjádří, co je bioodpad, kde a v jakém procentuálním množství se nachází v SKO a jak s ním lze v obci nakládat.
- Žák popíše výhody a nevýhody jednotlivých způsobů nakládání.
- Žák popíše, co je to bioplynová stanice, jaké jsou z ní výstupy a co se s nimi děje.
- Žák vyjádří, jaké přínosy pro obec Kněžice přineslo vybudování BPS.
- Žák vysvětlí, co je to zvýšená vodní eroze, čím je způsobena, čím nás ohrožuje.
- Žák uvede alespoň tři způsoby, jak můžeme erozi účinně předcházet.

## VÝSTUPY

Zaznamenání adaptačních opatření do mapy města:

kompostárna, bioplynová stanice, umístění kompostérů/osvětová kampaň pro domácí kompostování, příručka pro hospodářící zemědělce

krajinotvorné prvky, agrotechnika, vyhláška města o hospodaření na ZP

## POUŽITÉ METODY A FORMY

exkurze, pozorování krajiny, práce ve skupinách, kritické myšlení

## CO NÁSLEDUJE

diskuse nad mapou města, zaznamenání adaptačních opatření do mapy

## POSTUP

### Fáze I: Hra během cesty autobusem (60–140 min.)

(V případě Žďáru nad Sázavou je potřeba vyhradit si na tuto aktivitu vyučovací hodinu před odchodem na exkurzi ve škole).

Učitel rozdává žákům pracovní listy. Žáci mají za úkol písemně zodpovědět první 4 otázky. Učitel zároveň řekne žákům, aby po cestě pozorovali, zda se v obcích, kterými projíždějí, třídí bioodpad.

Učitel rozdává žákům kartičky a vyzve je, aby si přečetli jejich znění.

Učitel pošle autobusem (třídou) 5 podložek s papírem A4. Každý papír symbolizuje jeden způsob nakládání s bioodpadem. Pomůcky (5× A4 způsob nakládání + obrázek). Řekne žákům, že během cesty mohou na papíry doplňovat, co je napadne, ale relevantně ke způsobu nakládání uvedenému na archu A4. Poznámky mohou být vtipné, zábavné, poučné, žáci si mohou posílat různé vzkazy.

Pro rozjezd aktivity může učitel uvést příklad vzkazů:

Například:

*List SPALOVNA: Jsem slupka od brambor, nechci do spalovny, chci se vrátit do půdy.*

*List BIOPLYNOVÁ STANICE: Z bioodpadů vyrábím teplo a elektrickou energii.*

### Fáze II: Shrnutí aktivity při příjezdu (20 min.)

Učitel připevní na autobus velký list papíru s nalinkovanou tabulkou (Ve Žďáru nad Sázavou před odchodem na exkurzi ho připevní na tabuli):

| Nakládání                    | + | - |
|------------------------------|---|---|
| Skládka                      |   |   |
| Kompostárna                  |   |   |
| Bioplynová stanice           |   |   |
| Domácí kompost/<br>kompostér |   |   |
| Spalovna                     |   |   |

Učitel řekne žákům, aby vytvořili skupinky podle toho, jaký způsob nakládání měli uveden na svých kartičkách (5 skupin: skládka/domácí kompost/kompostárna/bioplynová stanice/spalovna). Učitel se ptá jednotlivých skupin na výhody a nevýhody nakládání s bioodpadem podle jednotlivých způsobů nakládání a odpovědi zaznamenává do tabulky. Žáci mají za úkol do pracovních listů ke každému způsobu nakládání vyznačit jednu výhodu a jednu nevýhodu. Učitel pokládá žákům doplňující otázky:

„Jaký způsob nakládání s bioodpadem je podle vás nejlepší?“

„Všimli jste si během cesty, zda je někde bioodpad samostatně sbírán? Jakou barvu mají popelnice na bioodpad?“

„Jak se nakládá s bioodpadem v naší obci?“

„Kdybyste vy sami mohli toto ovlivnit, jaký způsob nakládání s bioodpadem byste v obci zavedli?“

Žáci dostanou za úkol seřadit se podle jednotlivých způsobů nakládání a sestavit tzv. hierarchii nakládání s bioodpady. Od způsobu nakládání nejšetrnějšího k životnímu prostředí po způsob nejméně šetrný. Výsledkem by mělo být níže uvedené uskupení:

Nejšetrnější k životnímu prostředí

**Domácí kompost/kompostér** — učitel upřesní, že se jedná o předcházení vzniku odpadu.

**Kompostárna** — učitel upřesní, že se jedná o jednoduchou technologii, rozklad bioodpadu za přístupu kyslíku. Kompost je využit k dodání organické hmoty zpět do půdy.

**Bioplynová stanice** — učitel upřesní, že technologie je náročnější na obsluhu a rovněž energeticky. Vznikne digestát, který lze použít k hnojení, a elektrická energie.

**Spalovna** — učitel upřesní, že vznikne alespoň nějaké množství elektrické energie.

**Skládka** — učitel dodá, že skládka neskytá žádné benefity. Jedná se o zábor území, únik skleníkových plynů, toxické výluhy.

Nejméně šetrné k životnímu prostředí

### **Fáze III: Exkurze v bioplynové stanici (40 min.)**

Učitel řekne žákům, aby si do pracovního listu zaznamenali 2 zajímavé informace z exkurze a pokusili se doplnit slepé schéma v pracovním listu. Pokud jim není něco jasné, mohou otázky ke schématu směřovat na průvodce v BPS.

**Závěrečná diskuze:** Učitel shromáždí žáky a požádá je o vyjádření v návaznosti na informace, které se dnes o nakládání a zpracování bioodpadů dozvěděli a také s ohledem na jejich role, zda a jaká opatření pro jejich město navrhnou. Tyto informace si žáci zaznamenají do pracovních listů a po příjezdu do školy zaznamenají do mapy opatření.

### **Fáze IV: Prezentace o energeticky soběstačné obci (20 min.)**

(ve Žďáru nad Sázavou návštěva komunálních služeb Odas a prezentace o nakládání s bioodpady)

Učitel řekne žákům, aby si do pracovního listu zaznamenali, co obec získala výstavbou BPS. Ušetřila nějaké náklady? Jaké jsou výhody a nevýhody pro obec, pro občany? Žáci mohou pokládat lektorovi otázky.

### **Fáze V: Eroze (30 min.)**

Učitel žáky požádá, aby nahlas přečetli otázky v pracovním listu k tématu. Následně jim sdělí, že si pustí šestnáctiminutový film a že mají za úkol odpovědět na otázky v pracovním listu na základě informací, které se dozvědí.

Film:

<http://www.ceskatelevize.cz/porady/1095913550-nedej-se/213562248420018-co-vsechno-odnesly-povodne/>

Pustit pouze část: 0–2:30 minuty a 11:05–25 minut (vynechat 2:30–11:05).

Po zhlédnutí filmu se učitel žáků zeptá, jak se jim film líbil a všichni si společně zodpovědí otázky v pracovním listu. Učitel se také zeptá, jaká další informace žákům utkvěla v hlavě. Učitel rozdá žákům informace dle rolí a požádá je, aby si karty důkladně přečetli.

## Fáze VI: Pozorování krajiny (2×20 min.)

Společně se všichni vydají ven na první místo, ze kterého lze dobře pozorovat okolní krajinu. Učitel žákům rozdá pracovní list k hodnocení krajiny. Požádá je o vyplnění první strany pracovního listu, kde posuzují způsob hospodaření na zemědělské půdě. Která ze dvou krajin je více náchylná k erozi a proč? Správnou odpovědí je obrázek B. Obrázek A obsahuje hodně prvků, které vodu v půdě zadržují — polní cesty, remízky. Obrázek B — pěstování kukuřice ve svahu.

Další aktivitu učitel uvede tím, že nyní se všichni pokusí na okolní krajinu procítit a své pocity popsat. Své pocity a okolní krajinu mohou popsat jakoukoliv možnou formou (báseň, píseň, obrázek, popis, povídka apod.). Učitel dohlédne na to, aby žáci stáli daleko od sebe, aby se navzájem nerušili. Pokusí se vytvořit klidnou kreativní atmosféru. Po 15 minutách si mohou žáci své výtvary představit: přednést, ukázat. Poté se odeberou na druhé pozorovací místo a stejnou aktivitu zopakují. Tato dvě místa by se od sebe měla výrazně lišit, podobně jako obrázky na přední straně listu.

## Fáze VII: Diskuze po návratu a zaznamenávání opatření do mapy (30 min.)

Po návratu z exkurze žáci společně s učitelem vedou volnou diskusi nad mapou města. Učitel se ptá žáků:

*„Co je v našem městě dobře a co špatně z hlediska nakládání s bioodpady/pěče o krajinu? Jak můžeme s bioodpady nakládat jinak? Jak lze jinak hospodařit na okolních polích? Proč je prospěšné navracet organickou hmotu zpět do půdy? Co můžeme v okolní krajině obce zlepšit a jak? Jak můžeme předcházet erozi?“*

Následuje samostatná práce ve skupinách, tj. vypracování návrhu adaptačních opatření. Učitel rozdá do každé skupinky obálku, která obsahuje pomocné informace dle rolí. Ty žákům pomohou v jejich rozhodování. Žáci sdělují svůj osobní názor jako názor občana, až sekundárně přihlížejí k odborné roli, kterou zastávají v rámci projektu. Učitel ponechá žákům na diskusi dostatek volného prostoru.

Žáci se ve skupinách zamyslí, co by chtěli ve městě změnit (časový limit je max. 5 min.). Každá skupina vybere jen 1 opatření a sdělí ho ostatním skupinám. Vysvětlí jim, proč je pro město důležité. Každá skupina zaneše navržené opatření do velké mapy města a zároveň zapíše do seznamu adaptačních opatření.

### PROSTOR A POMŮCKY

Prostor: Akce se uskuteční v rámci exkurze do energeticky soběstačné obce Kněžice. Alternativně ji lze realizovat na jakékoliv bioplynové stanici/kompostárně v okolí města (<http://www.zeraagency.eu/kompostarny/public/>, <http://biom.cz/cz/produkty-a-sluzby/bioplynove-stanice>).

Pomůcky: kartičky pro hru v autobuse: 5 x arch A4, velký papír s tabulkou, vyplněná tabulka pro učitele, pracovní list, pracovní list k hodnocení krajiny, počítač s přístupem na internet, dataprojektor

### ČAS NA PŘÍPRAVU UČITELE

1 hodina

### DÉLKA AKTIVITY

celodenní

### DOPORUČENÍ A RIZIKA

Najít vhodnou rozdílnou krajinu k pozorování — ideálně krajinu s mnoha krajinnými prvky, malými pozemky atp. vs. krajinu se širokými lány, žádnými krajinotvornými prvky (cesty/remízky/rybníky). Měl

by být jasně patrný rozdíl oproti klasickému velkokapacitnímu pěstování v polabské krajině.

Žáky je třeba před aktivitou pozorování krajiny velmi zklidnit. Měli by stát jednotlivě daleko od sebe a nerušit se navzájem.

Vhodné je, aby učitel věděl, jakým způsobem se nakládá s bioodpady ve městě, ve kterém žáci žijí, aby mohl diskuzi vhodným způsobem směřovat.

Žďár nad Sázavou: bude představeno při prezentaci v Odas

Hradec Králové: <http://zpravy.hradeckralove.cz/v-hradci-se-uz-deset-let-tridi-a-kompostuje-bioodpad-sluzba-je-navic-zdarma-15901/>

Dobruška: sběr bioodpadů není zřízen, nejbližší kompostárna <http://www.zeraagency.eu/kompostarny/public/index.php?kraj=kralovehradecky>.

#### **POUŽITÉ ZDROJE**

<http://www.zeraagency.eu/kompostarny/public/>, <http://biom.cz/cz/produkty-a-sluzby/bioplynove-stanice>

<https://www.youtube.com/watch?v=CFzjNo1MrEw>

[http://www.obec-knezice.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=35&Itemid=30](http://www.obec-knezice.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=35&Itemid=30)

#### **PŘÍKLADY DOBRÉ PRAXE, VÝJIMEČNOST PROGRAMU**

[http://www.obec-knezice.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=35&Itemid=30](http://www.obec-knezice.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=35&Itemid=30)

#### **JMÉNO A KONTAKT AUTORA**

Ing. Alžběta Škodová, [alzbeta.skodova@ekocentrumkoniklec.cz](mailto:alzbeta.skodova@ekocentrumkoniklec.cz)

# ZPŮSOBY NAKLÁDÁNÍ — SPRÁVNÁ ŘEŠENÍ

|                                      | +                                                                                                                                                                | -                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skládka</b>                       | Nejběžněji využívaná cesta nakládání s bioodpadem.<br>Nemusí se třídit.<br>Odpadají náklady na separovaný sběr.<br>Nemusí se nic měnit.<br>Dobrá infrastruktura. | Výluhy znečištěných vod.<br>Únik skleníkových plynů.<br>Zábor území.<br>Hyzdí krajinu.<br>Nejméně vhodný způsob nakládání s bioodpadem.                                                                |
| <b>Kompostárna</b>                   | Vznik kvalitního hnojiva-kompostu.<br>Nízké náklady.<br>Neprodukuje škodlivé emise.<br>Neprodukuje výluhy.                                                       | Musí být zaveden systém separovaného sběru.<br>Musí být zřízena logistika (doprava).<br>Je třeba vybudovat kapacity v okolí obce.<br>Změna myšlení.                                                    |
| <b>Bioplynová stanice</b>            | Produkce tepla.<br>Produkce elektrické energie.<br>Produkce kvalitního hnojiva-digestátu.<br>Neprodukuje škodlivé emise.                                         | Náročné na surovinovou skladbu.<br>Vysoké investiční náklady.<br>Náročné na obsluhu.                                                                                                                   |
| <b>Domácí kompost/<br/>kompostér</b> | Nejlevnější způsob nakládání s bioodpadem.<br>Odpadají náklady na separovaný sběr a dopravu.<br>Vznik kvalitního hnojiva pro vlastní potřebu-kompostu.           | Chybí povědomí, je třeba osvětová kampaň.<br>Moderní uspořádání zahrad: anglický trávník, trampolína.                                                                                                  |
| <b>Spalovna</b>                      | Zisk elektrické energie.<br>Oproti skládkám nižší zátěž životního prostředí.                                                                                     | Nejdražší možný způsob nakládání s bioodpadem.<br>Spalovna komunálních odpadů jen v Praze, Brně a Liberci<br>Náročná a drahá technologie.<br>Škodlivé emise do ovzduší.<br>Plýtvání cenným materiálem. |

# TEORIE

## ZPŮSOBY NAKLÁDÁNÍ S KOMUNÁLNÍMI ODPADY

Mezi nejčastější způsoby dalšího nakládání s komunálními odpady v ČR patří především skládkování, dále pak spalování, kompostování, anaerobní rozklad biologicky rozložitelných odpadů včetně odpadů ze zeleně a odpadů z veřejného stravování, využívání tuhých odpadů ve fermentorech pro anaerobní stabilizaci kalů z čistíren odpadních vod veřejných kanalizací a zemědělské bioplynové stanice. Ve světě se ještě využívá mechanicko-biologická úprava a anaerobní rozklad komunálního odpadu.

V zemích EU dochází v současné době k omezování ukládání komunálního odpadu na skládky, zvyšuje se podíl materiálového využití odpadů (recyklace a kompostování) před skládkováním. Přesto odstraňování skládkováním je nejčastější způsob nakládání s komunálním odpadem v ČR, ale i ve většině zemí EU. I přes legislativní omezení bude v ČR i v nejbližší budoucnosti skládkování s největší pravděpodobností nezbytnou součástí nakládání s odpady, ale množství komunálního odpadu takto ukládaného by se mělo postupně snižovat.



Zdroj: [www.automotoenvi.cz](http://www.automotoenvi.cz)

## BIOODPADY

Biologicky rozložitelné odpady jsou takové, které podléhají rozkladu za přístupu i nepřístupu kyslíku. Mohou to být rostlinné zbytky, listy, slupky z ovoce a zeleniny a jiné. Biologicky rozložitelný odpad, který je složkou komunálního odpadu, se nazývá biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO). Ten pochází z domácností, zahrádek, údržby městské zeleně apod.

Systém sběru BRKO je zaveden jen v některých obcích a městech. Odkládá se do hnědých sběrných nádob, tzv. kompostérů. Do nádob jsou zespodu a shora udělány otvory tak, aby bylo zajištěno dobré odvětrávání a aby se z nich odváděla přebytečná voda. Tento odpad se dá odložit i ve sběrných dvorech nebo lze kompostovat doma.

Biologicky rozložitelný odpad lze kompostovat za přístupu kyslíku v kompostárnách nebo rozložit za nepřístupu kyslíku v bioplynové stanici. Kompostování lze provádět v obecních kompostárnách, kde se zpracovávají biologicky rozložitelné odpady vytríděné do sběrných nádob a odpady z úpravy veřejné zeleně. Kompostovat můžeme i v menší míře, když se např. rozhodne celý činžovní dům, že si zařídí kompost (tomu se říká komunitní kompostování). Kompostovat lze i na balkoně, v bytě anebo na zahradě. Lze také využít tzv. vermikompostování, kdy se pro lepší tvorbu kompostu využívají speciálně vyšlechtěné žížaly.

Procesem anaerobní digesce se v bioplynových stanicích vyrábí z bioodpadu bioplyn, který se dále energeticky využívá.

Zdroj a další info na: [www.kompostuj.cz](http://www.kompostuj.cz), [www.vitejnazemi.cz](http://www.vitejnazemi.cz)

## EROZE

Půda je v našich klimatických podmínkách rozrušována především vodou a větrem. Tento proces se nazývá eroze. Eroze je jedním z nejvýznamnějších přirozených činitelů, který vede ke změnám krajiny. Vodní eroze je proces, při kterém dochází k rozrušování povrchu půdy působením vody jako následek intenzivních srážek nebo během rychlého tání sněhu, kdy voda stéká po povrchu a odnáší svrchní vrstvu půdy. Při větrné erozi je povrch půdy rozrušován působením větru, který vyvolává pohyb půdních částic, někdy i na značné vzdálenosti. Největší působení větrné eroze lze očekávat na rovinatém povrchu nechráněném vegetací. K erozi dochází také při záplavách a sesuvech půdy. Negativní působení vodní eroze spočívá v odnosu svrchní, nejúrodnější části půdy (ornice), čímž se zhoršují její vlastnosti, a v jejím ukládání na jiných místech. Důsledkem eroze jsou škody na majetku, zanášení a znečištění vodních toků a nádrží, často spojené s přísunem nadměrného množství živin z hnojiv a dalších chemikálií do vodního prostředí, kde mohou způsobit eutrofizaci a úhyn živočichů. Působením větrné eroze dochází k poškozování klíčících rostlin, škodám způsobeným navátím ornice apod.

V současné době je v ČR zhruba polovina zemědělské půdy ohrožena vodní erozí a desetina větrnou erozí. Za posledních 30 let se degradace půdy vlivem vodní eroze výrazně zrychlila. Hlavním důvodem je nevhodné hospodaření, zejména intenzivní zemědělská činnost.

Zdroj a další info na: [www.kompostuj.cz](http://www.kompostuj.cz), [www.vitejnazemi.cz](http://www.vitejnazemi.cz), <http://eroze.sweb.cz/index.htm>

## PROTIEROZNÍ OPATŘENÍ

Tato opatření se zaměřují na zmírnění negativního projevu vodní a větrné eroze, jako jsou např. neškodné odvedení povrchových vod z povodí, snížení povrchového odtoku a zachycování smyté zeminy, retenci vody v krajině, ochranu intravilánu obcí a komunikací před důsledky eroze půdy a na snížení rychlosti větru a jeho škodlivých účinků. Protierozní opatření dělíme na organizační (vhodné umístění pěstovaných plodin, pásové pěstování plodin či návrhy vegetačních pásů mezi pozemky), agrotechnická a vegetační (půdoochranné obdělávání) a technická (příkopy, průlehy, terasy, protierozní nádrže aj.).

Zdroj a další info na: [www.eagri.cz](http://www.eagri.cz)



Zdroj: [www.hydromeliorace.cz](http://www.hydromeliorace.cz)

# PRACOVNÍ LIST — EXKURZE

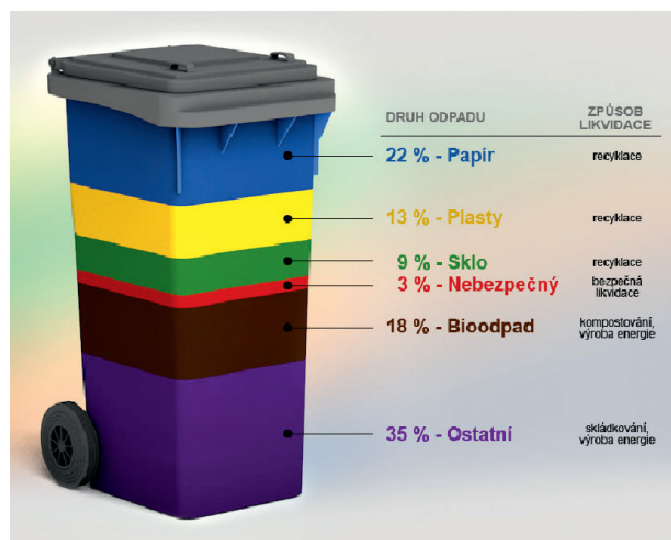
## BIOODPADY

### 1. Co je to bioodpad?

Odpad, který je schopen přirozeného rozkladu s anebo bez přístupu vzduchu

### 2. Kolik procent tvoří bioodpad v běžné popelnici?

40 % (papír se také počítá mezi bioodpad — rychle se rozkládá)



Zdroj: <http://www.aktualne.cz/odpady-recyklace/>

### 3. Jak se s bioodpadem nakládá ve vaší obci?

Bioodpad je součástí směsného komunálního odpadu a je odvážen na skládku

### 4. Víš o jiných způsobech nakládání s bioodpadem? Jakých? Kompostování, bioplynová stanice

### 5. Nakládání s bioodpadem

| Nakládání                       |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | +                                                                                                                                                                                       | -                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Skládka</b>                  | <p>Nejběžněji využívaná cesta nakládání s bioodpadem.</p> <p>Nemusí se třídit.</p> <p>Odpadají náklady na separovaný sběr.</p> <p>Nemusí se nic měnit.</p> <p>Dobrá infrastruktura.</p> | <p>Výluhy znečištěných vod.</p> <p>Únik skleníkových plynů.</p> <p>Zábor území.</p> <p>Hyzdí krajinu.</p> <p>Nejméně vhodný způsob nakládání s bioodpadem.</p>                                                                 |
| <b>Kompostárna</b>              | <p>Vznik kvalitního hnojiva-kompostu.</p> <p>Nízké náklady.</p> <p>Neprodukuje škodlivé emise.</p> <p>Neprodukuje výluhy.</p>                                                           | <p>Musí být zaveden systém separovaného sběru.</p> <p>Musí být zřízena logistika (doprava).</p> <p>Je třeba vybudovat kapacity v okolí obce.</p> <p>Změna myšlení.</p>                                                         |
| <b>Bioplynová stanice</b>       | <p>Produkce tepla.</p> <p>Produkce elektrické energie.</p> <p>Produkce kvalitního hnojiva-digestátu.</p> <p>Neprodukuje škodlivé emise.</p>                                             | <p>Náročné na surovinovou skladbu.</p> <p>Vysoké investiční náklady.</p> <p>Náročné na obsluhu.</p>                                                                                                                            |
| <b>Domácí kompost/kompostér</b> | <p>Nejlevnější způsob nakládání s bioodpadem.</p> <p>Odpadají náklady na separovaný sběr a dopravu.</p> <p>Vznik kvalitního hnojiva pro vlastní potřebu-kompostu.</p>                   | <p>Chybí povědomí, je třeba osvětová kampaň.</p> <p>Moderní uspořádání zahrad: anglický trávník, trampolína.</p>                                                                                                               |
| <b>Spalovna</b>                 | <p>Zisk elektrické energie.</p> <p>Oproti skládkám nižší zátěž životního prostředí.</p>                                                                                                 | <p>Nejdražší možný způsob nakládání s bioodpadem.</p> <p>Spalovna komunálních odpadů jen v Praze, Brně a Liberci.</p> <p>Náročná a drahá technologie.</p> <p>Škodlivé emise do ovzduší.</p> <p>Plýtvání cenným materiálem.</p> |

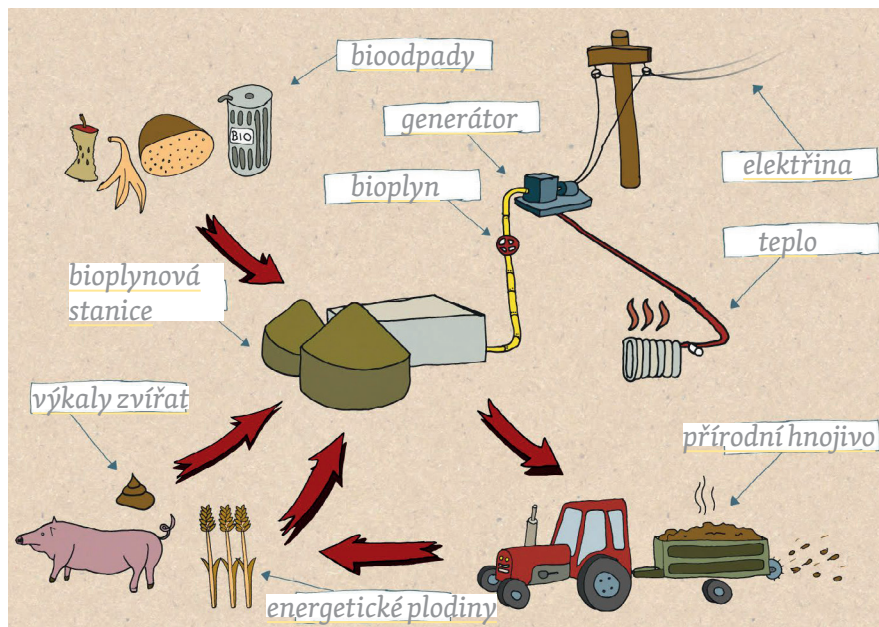
## BIOPLYNOVÁ STANICE

6. Co tě v bioplynové stanici zaujalo

Např. že z odpadu může vzniknout tolik produktů (teplo, energie, hnojivo)

7. Doplněš slepé schéma:

Pojmy k doplnění:  
elektřina,  
teplo,  
bioplyn,  
biodpad,  
bioplynová stanice,  
přírodní hnojivo,  
energetické plodiny,  
výkaly zvířat



8. Jaké opatření doporučuješ navrhnout pro vaši obec:

Zavést separovaný sběr a postavit kompostárnu

## ENERGETICKY SOBESTAČNÁ OBEC KNĚŽICE

9. Jaké výhody přinesla výstavba bioplynové stanice obci?

Finanční úspory občanů za teplo a energii

10. Přinesla nějaké nevýhody?

Při nedodržování pravidel obsluhy může bioplynová stanice zapáchat

## EROZE

11. Co to je vodní eroze?

Oddělování malých půdních částic dopadem dešťových kapek a odnos úrodné části půdy, tzv. ornice z pozemku

12. Jaké faktory se podílejí na zvýšené vodní erozi

Nedostatek organické hmoty, přemíra hnojení umělými hnojivy, těžká technika, jednostranné vyčerpávání půdy (pěstování řepky, pšenice), špatné obhospodařování půdy — širokořádké plodiny pěstované ve svazích

13. Co zvýšená eroze způsobuje?

Odnos úrodných částí půdy ze zemědělských pozemků, záplavy v obcích

14. Jakými opatřeními lze erozi předcházet?

Šetrné pěstební technologie, krajnotvorné prvky (cesty, remízky, zaskovací pásy), hnojení organickými hnojivy (hnůj, kompost)

# PRACOVNÍ LIST —

## HODNOCENÍ KRAJINY

Která krajina je dle tvého názoru více náchylná erozi? (zaškrtni)

A.



B.



### POZOROVÁNÍ KRAJINY

Krajina I.

---

---

---

---

---

Krajina II.

---

---

---

---

---

# ZPRÁVY A OTÁZKY — BIOOPADY

| Role                    | info v obálce                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Otázky k diskusi                                                                                                                             |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Urbanista</b>        | <p>„Jsem přesvědčen, že povinné třídění bioodpadu je naprosto v pořádku. Rozumím ale, že malé obce s tím mohou mít problém. Životní styl se mění, co dřív byla krmení pro domácí a hospodářská zvířata, je dnes odpad. Obce trápí nejasná koncepce státu likvidace komunálního odpadu do budoucna, jasný termín do kdy budeme moci ukládat na řízené skládce komunálního odpadu vzhledem k nutným investicím a kapacitě.“ uvedl starosta velké obce.</p> <p>Zdroj: <a href="http://www.tretiruka.cz/news/kde-predevsim-obce-vidi-negativa-a-pozitiva-ve-trideni-bioodpadu-1/">http://www.tretiruka.cz/news/kde-predevsim-obce-vidi-negativa-a-pozitiva-ve-trideni-bioodpadu-1/</a></p> | Proč mohou mít malé obce problém se zavedením třídění bioodpadu? Existuje nějaké alternativní řešení?                                        |
| <b>Podnikatel</b>       | <p>Smysluplné využití bioodpadu má výrazně pozitivní dopad na kvalitu života obce. Na rozdíl od rozšířené představy nezvyšuje náklady obcí na odpadové hospodářství. Naopak, výhledově celý systém nakládání s odpady zefektivňuje. Navíc nyní se investice do nastavení takového systému hospodaření s odpady, který začlení i třídění a recyklaci bioodpadu, dají pokrýt dotacemi EU.</p> <p>Zdroj: <a href="http://www.kompostuj.cz/kompostujeme-v-obcich/">http://www.kompostuj.cz/kompostujeme-v-obcich/</a></p>                                                                                                                                                                  | Jakým způsobem ovlivní zavedení třídění bioodpadu život v obci?                                                                              |
| <b>Energetik</b>        | <p>Průměrná roční produkce bioodpadu z domácností činí na jednoho obyvatele cca 50 kg (bez zahradního odpadu), což představuje cca 10 kWh elektrické energie. Pro srovnání: Pokud máte doma novější (úspornější) televizi, můžete se za svoji roční produkci bioodpadu cca 1/2 roku dívat na zprávy (30 min. denně).</p> <p>Zdroj: <a href="http://www.kompostuj.cz">www.kompostuj.cz</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Jak lze využít energii vyrobenou zpracováním bioodpadů?                                                                                      |
| <b>Přírodovědec</b>     | <p>Bioodpad je velmi cennou surovinou. Ve velkých městech je v domovním odpadu zastoupen cca 28 %. Bioodpad většinou končí bez dalšího svého využití na skládkách. Pokud se ale bioodpad rozkládá na skládce, vznikají výluhy a uvolňuje se nepříjemný zápach a s ním i skleníkové plyny (metan, CO<sub>2</sub>). Je proto žádoucí neukládat bioodpad na skládky.</p> <p>Zdroj: <a href="http://www.praha11.cz/redakce/tisk.php?lanG=cs&amp;clanek=1892&amp;slozka=58">http://www.praha11.cz/redakce/tisk.php?lanG=cs&amp;clanek=1892&amp;slozka=58</a></p>                                                                                                                            | Jaké dopady na životní prostředí přináší uložení bioodpadu na skládkách?                                                                     |
| <b>Vodohospodář</b>     | <p>Kompost a digestát je organická hmota. Ta je schopná zadržovat vodu o zhruba šestinásobku své vlastní hmotnosti, takže je životně důležitá pro vegetaci na přirozeně suchých a písčitých půdách. Půdy obsahující organickou hmotu mají lepší strukturu, která zvyšuje infiltraci vody a snižuje náchylnost půdy ke zhutnění, erozi, desertifikaci a sesuvům.</p> <p>Zdroj: <a href="http://agrilife.jrc.ec.europa.eu/documents/CZFactSheet-03.pdf">http://agrilife.jrc.ec.europa.eu/documents/CZFactSheet-03.pdf</a></p>                                                                                                                                                            | Proč je aplikace kompostu/digestátu příznivá pro vodní režim půdy?                                                                           |
| <b>Dopravní inženýr</b> | <p>Bioplyn, vyrobený z odpadů, je považován za obnovitelný zdroj energie a elektrická i tepelná energie z něj vyrobená je energie z obnovitelných zdrojů. Každý využitý kilojoule tepla a kilowatthodina elektřiny, vyrobených z bioplynu vzniklého rozkladem odpadů, nahradí určité množství neobnovitelného paliva, které by bylo jinak potřeba na jejich výrobu.</p> <p>Zdroj: <a href="http://www.biom.cz">www.biom.cz</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                     | Jaké další pozitivní vlivy na životní prostředí (kromě výroby energie OZE) s sebou nese energetické využití bioodpadu na bioplynové stanici? |

# ZPRÁVY A OTÁZKY — EROZE

| Role                | Info v obálce                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Otázky k diskusi                                                                                            |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Urbanista</b>    | <p>Při přívalových deštích a jarním tání jsou pozemky postihovány vodní erozí. Voda přitékající z výše položených zemědělsky obhospodařovaných pozemků splavuje orniční vrstvu půdy a spolu s unášenou zeminou znehodnocuje pozemky přilehlé k zastavěné části obce. Dochází k vytopení domů nacházejících se v prostoru pod svažitémi pozemky a zanáší se vodní tok protékající obcí.</p> <p>„Plzeňskou obcí Úlice se v květnu prohnala půlmetrová vlna bahna. Prudký liják vzal půdu z blízkého pole a zničil domy i úrodnou zem a sklizeň.“</p> <p>Zdroj: <a href="http://zpravy.idnes.cz/voda-odnasi-pudu-z-poli-minis-tr-fuksa-proto-zprisni-pravidla-pro-hospodareni-1xf-/domaci.aspx?c=A110613_201643_domaci_taj">http://zpravy.idnes.cz/voda-odnasi-pudu-z-poli-minis-tr-fuksa-proto-zprisni-pravidla-pro-hospodareni-1xf-/domaci.aspx?c=A110613_201643_domaci_taj</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Mohou občané ovlivnit chování hospodařících zemědělců v okolí obce? Jak?                                    |
| <b>Podnikatel</b>   | <p>Zvýšená vodní eroze a přívalové deště způsobují dlouhodobý nárůst nákladů na odstraňování škod způsobených erozí a na obnovu zničeného majetku obcí i jednotlivých dotčených subjektů. Na základě odhadu nákladů na odstranění sedimentů a ztráty živin dosahují roční škody způsobené vodní erozí v průměru více než 10 mld. Kč.</p> <p>„Fenomén eroze je alarmující. Podle našich analýz by mohlo v krajním případě z polí zmizet až 21 milionů tun ornice ročně, to znamená škodu 4,3 miliardy korun. To jsou jednak velké peníze, ale co je horší, takto degradovaná půda potřebuje mnoho desítek, či dokonce stovek let k tomu, aby regenerovala a dostala se do původního stavu,“ upozornil ředitel Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy Jiří Hladík.</p> <p>Zdroj: <a href="http://zpravy.idnes.cz/voda-odnasi-pudu-z-poli-minis-tr-fuksa-proto-zprisni-pravidla-pro-hospodareni-1xf-/domaci.aspx?c=A110613_201643_domaci_taj">http://zpravy.idnes.cz/voda-odnasi-pudu-z-poli-minis-tr-fuksa-proto-zprisni-pravidla-pro-hospodareni-1xf-/domaci.aspx?c=A110613_201643_domaci_taj</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Čeho všeho se dotýká nevhodné hospodaření na okolních zemědělských pozemcích?                               |
| <b>Energetik</b>    | <p>Využívání kompostu a digestátu v zemědělství představuje způsob, jak udržet nebo obnovit kvalitu půdy díky vynikajícím vlastnostem humifikovaných organických složek obsažených v kompostu. Mezi hlavní výhody využívání kompostu patří zlepšení úrodnosti půdy, struktury a pórovitosti půdy, vodo- a dráždnosti, hnojivé hodnoty kompostu obsahujícího dusík, fosfor, draslík, vápník a další živiny, zvýšení mikrobiální biomasy a aktivity mikrobiální populace a potlačení výskytu chorob rostlin.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Jak mohu získat kvalitní organické hnojivo k hnojení zemědělských pozemků?                                  |
| <b>Přírodovědec</b> | <p>„Žijeme v mírném klimatickém pásmu, které vyhovuje spíše lesům než kukuřici. Naše země není rovinatá a hodí se spíše pro menší lány. Chápu, že velká pole jsou ekonomicky výhodná, ale musí být pro pěstování i vhodná. Zemědělec proto musí uvažovat, jestli není lepší lán přerušit remízem, orat po vrstevnici nebo přerušit širokořádkovou plodinu například jetelem nebo vojtěškou, která případnou vodu zadrží,“ vzkázal poradce ministra Pospíšil.</p> <p>Zdroj: <a href="http://zpravy.idnes.cz/voda-odnasi-pudu-z-poli-minis-tr-fuksa-proto-zprisni-pravidla-pro-hospodareni-1xf-/domaci.aspx?c=A110613_201643_domaci_taj">http://zpravy.idnes.cz/voda-odnasi-pudu-z-poli-minis-tr-fuksa-proto-zprisni-pravidla-pro-hospodareni-1xf-/domaci.aspx?c=A110613_201643_domaci_taj</a></p> <p>„Krajinné prvky, jako jsou remízky, meze, aleje, mokřady či biokoridory, do krajiny dokážeme vracet pomocí pozemkových úprav. Ty se výrazně podílejí na nápravě stavu půdy a krajiny a jsou nástrojem, bez kterého se problém eroze nedá smysluplně řešit,“ míní ředitel Ústředního pozemkového úřadu Jaroslav Vítek.</p> <p>Zdroj: <a href="http://zpravy.idnes.cz/voda-odnasi-pudu-z-poli-minis-tr-fuksa-proto-zprisni-pravidla-pro-hospodareni-1xf-/domaci.aspx?c=A110613_201643_domaci_taj">http://zpravy.idnes.cz/voda-odnasi-pudu-z-poli-minis-tr-fuksa-proto-zprisni-pravidla-pro-hospodareni-1xf-/domaci.aspx?c=A110613_201643_domaci_taj</a></p> | Jak je vhodné uspořádat zemědělské pozemky, abychom co nejvíce zabránili smyvu ornice při prudkých deštích? |

| Role                    | Info v obálce                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Otázky k diskusi                                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vodohospodář</b>     | <p>„V období bez srážek půda na poli vyschne a při příchodu přívalového deště je pak k erozi náchylnější. Půda není přiměřeně nasycená, ztratí se její poréznost a srážka se do půdy nevsákne, voda se odplavuje.“</p> <p>Zdroj: <a href="http://zpravy.idnes.cz/voda-odnasi-pudu-z-poli-minis-tr-fuksa-proto-zprisni-pravidla-pro-hospodareni-1xf-/domaci.aspx?c=A110613_201643_domaci_taj">http://zpravy.idnes.cz/voda-odnasi-pudu-z-poli-minis-tr-fuksa-proto-zprisni-pravidla-pro-hospodareni-1xf-/domaci.aspx?c=A110613_201643_domaci_taj</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Jaká opatření pomohou udržet vodu na poli?                                                           |
| <b>Dopravní inženýr</b> | <p>Podle poradce ministra zemědělství Michala Pospíšila zemědělci nerespektují přírodní podmínky a často používají nevhodnou mechanizaci. „Dochází tam k vyššímu utužování polí po projetí těžké techniky, potom proto musí farmáři použít silnější traktor, aby ji zoral. Tím se situace ještě stupňuje,“ uvedl.</p> <p>Zdroj: <a href="http://zpravy.idnes.cz/voda-odnasi-pudu-z-poli-minis-tr-fuksa-proto-zprisni-pravidla-pro-hospodareni-1xf-/domaci.aspx?c=A110613_201643_domaci_taj">http://zpravy.idnes.cz/voda-odnasi-pudu-z-poli-minis-tr-fuksa-proto-zprisni-pravidla-pro-hospodareni-1xf-/domaci.aspx?c=A110613_201643_domaci_taj</a></p> <p>V období největšího výskytu přívalových srážek (v ČR je to od poloviny května do začátku září), zejména širokořádkové plodiny (kukuřice, brambory, cukrová řepa, slunečnice apod.) svým vzrůstem a zapojením nedostatečně kryjí půdu. Agrotechnickými protierozními opatřeními jsou zejména půdoochranné technologie pěstování plodin (ponechání alespoň 30 % posklizňových zbytků na povrchu půdy), vrstevnicové obdělávání, výsev do ochranné plodiny nebo strniště, hrázkování a mulčování.</p> | Jakou zemědělskou techniku používat, jak pozemky obdělávat, abychom co nejvíce omezili rizika eroze? |



Projekt je podpořen grantem z Islandu, Lichtenštejska a Norska