

PŮDA

Půda je samostatný přírodní útvar vzniklý z povrchových zvětralin zemské kůry a z organických zbytků za působení půdotvorných faktorů.

Je životním **prostředím půdních organismů**, stanovištěm **planě rostoucí vegetace**, slouží k pěstování **kulturních rostlin**. Je regulátorem koloběhu látek. Může fungovat jako úložiště, ale i zdroj potenciálně rizikových látek.¹

Půda je dynamický, stále se vyvíjející **živý systém**. Přežití a prosperita všech suchozemských biologických společenstev, přirozených i umělých, závisí na tenké vrchní vrstvě Země. Půda je proto bezesporu nejceněnější přírodní bohatství. Je přirozenou součástí národního bohatství každého státu. Půdu je proto nutné chránit nejen pro současnou dobu, ale se značným výhledem do budoucna. Nárůst lidské populace a sílící tlak na přírodní zdroje potvrzují význam strategie udržitelného rozvoje. Mezi dominantní prvky této strategie patří **ochrana půdního fondu**.

Zdravá půda funguje jako houba. Nasaje srážkovou vodu a uvolňuje ji postupně podle potřeb rostlin a půdních organismů. Všechny organismy k životu vodu potřebují. Ve zdravé půdě tvoří půdní organismy bez ustání vhodnou půdní strukturu, která zajišťuje **rychlé vsakování vody a její zadrž**. Při průtoku vody půdou dochází také k **filtrování a čištění vody**. K čištění dochází jak mechanicky, tak skrze **půdní mikroorganismy**. Ty vodu přijímají včetně rozpuštěných látek, které se do půdy dostávají s vodou a ze vzduchu. Mikroorganismy dokáží většinu těchto látek rozložit a zpracovat. Bez půdních organismů by půda jako filtr nefungovala. Zajišťují vedle toho i rozklad mrtvé biomasy, koloběh živin a pomáhají růstu rostlin. Ve zdravé půdě žije v každém čtverečním metru biliony až biliardy bakterií a mikroorganismů, až miliardy metrů houbových vláken a miliony drobných živočichů. Jde o stovky gramů až několik kilogramů půdních organismů.²

V půdě, na níž člověk hospodaří, je o půdu a půdní mikroorganismy potřeba pečovat. Je třeba obnovit **pozitivní vztah k půdě**. V pokrokových přístupech v zemědělství půda není vnímána jako výrobní prostředek. Jde o pěstování zdravé půdy, která nám poskytuje plodiny. Tento přístup nepředpokládá snížení výnosnosti, jen jiný přístup k hospodaření podporující rovnováhu. Zemědělec vpravuje do půdy **více organické hmoty** – v podobě hnoje, kompostu, zbytků rostlin z posklizňových zbytků, ze zeleného hnojení, které slouží organismům jako potrava. Je také potřeba výrazně **omezit užívání pesticidů a pojezdů těžkou technikou**. Chemické postřiky nelikvidují pouze cílovou skupinu organismů, ale zabíjí i život v půdě. Těžká technika půdu hutní a zhoršuje prostupnost půdy pro vodu i výměnu plynů. Narušená půdní stabilita pak zvyšuje riziko vodní a větrné eroze, která dále úbytek organické hmoty v půdě prohlubuje.

Velikou pomocí pro půdu je i **obnova remízků, hájků, solitérních stromů, stromořadí, atp.**



Název aktivity		Typ aktivity (např. pokus, ukázka videa, výtvarné zpracování)	Informace k aktivitě (podstatné k aktivitě o co jde: např. shrnutí nebo téma)	Doba trvání (min)	Prostředí (aktivita terénní nebo vnitřní)
1.	Společné slovo	hádání společného slova	motivace	příprava: 30 min., realizace: 15 min.	vnitřní
2.	Kolující předmět	asociace půda	motivace	15 min.	vnitřní/ venkovní
3.	Půda nad zlato	citáty	motivace	15 min.	vnitřní
4.	Apple Eart		motivace, uvědomění	15 min.	vnitřní
5.	K čemu půda?	práce s pracovními listy	funkce půdy	15 min.	vnitřní
6.	Pokusy s erozí	pokusy s půdou	objasnění pojmu eroze	60-90 min.	venkovní
7.	Eroze u nás	práce s leteckými snímky	definování eroze v okolí	20-30 min.	vnitřní
8.	Nech půdu žít	práce s filmem	život v půdě	45 min.	vnitřní
9.	Stabilita půdních agregátů	pokus	určení zdravé/ poškozené půdy	15 min.	venkovní/ vnitřní
10.	Rýčová zkouška	praktická dovednost	určení zdravé/ poškozené půdy	60 min.	venkovní
11.	Vsakovací zkouška	pokus	vsak na různých površích	45 min.	venkovní
12.	Bloodpad. Kam s ním?	práce ve skupině, s pracovními listy	nakládání s bloodpadem	45 min.	vnitřní
13.	To se nevsákne	výpočet	zástavba půdy	20-25 min.	vnitřní
14.	Diskuse nad degradací půdy	diskuse	závěrečné shrnutí	30 min.	vnitřní
15.	Volné psaní	psaní	shrnutí, reflexe	15 min.	vnitřní

1. Společné slovo



půda

Cíl: Motivační aktivita, první naladění na téma

Čas na přípravu: 30 min

Čas: 15 min

Pomůcky: Sáčky nebo sklenice, kam studenti nemohou vidět. V každé zvlášť je: listí (plus drobné větvičky), písek, hlína, kámen, drobné kamínky, voda, vzduch. V poslední sklenici je vlhká půda, kam studenti nesahají, pouze zkusí přičichnout.

Postup: Studenti sáhnou do všech sklenic (pytlíků), aniž by viděli, kam sahají. Zapisují si do svých poznámek, co je ve sklenicích, a na závěr zkusí jedním slovem vyjádřit, co všechny materiály ve sklenicích spojuje. Měli by přijít na slovo PŮDA.

2. Kolující předmět

Cíl: Studenti i pedagog si uvědomí, co vše studenti vědí o půdě, motivační aktivita.

Čas: 15 min

Pomůcky: Jakýkoli předmět, který bude kolovat dokola. Může mít spojitost s tématem půda, ale není to podmínkou.

Postup: Je dobré, aby studenti seděli v kruhu nebo půlkruhu.

Pedagog položí otázku: **Co se mi vybaví, když se řekne půda?** Drží předmět, sám na otázku jednoslovně odpoví. Pošle předmět dál. Kdo drží předmět, jednoslovně odpovídá na původní otázku a pošle předmět dál. Je dobré, když předmět koluje několikrát po sobě mezi všemi účastníky.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

3. Půda nad zlato



půda

Cíl: Studenti i pedagog si uvědomí, co vše studenti vědí o půdě, motivační aktivita.

Čas: 15 min

Pomůcky: Jakýkoli předmět, který bude kolovat dokola. Může mít spojitost s tématem půda, ale není to podmínkou.

Postup: Je dobré, aby studenti seděli v kruhu nebo půlkruhu.

Pedagog položí otázku: **Co se mi vybaví, když se řekne půda?** Drží předmět, sám na otázku jednoslovně odpoví. Pošle předmět dál. Kdo drží předmět, jednoslovně odpovídá na původní otázku a pošle předmět dál. Je dobré, když předmět koluje několikrát po sobě mezi všemi účastníky.

Cíl: Studenti si uvědomí, že zdravá půda je jednou z hlavních podmínek pro přežití lidstva a že ne vždy o ní lidstvo pečuje tak, jak by si zasloužila.

Čas: 15 - 20 min

Pomůcky: citáty a výroky o půdě, papíry, tužky

Postup: Ve třídě jsou rozmístěny výroky o půdě, které si studenti v tichosti, každý sám za sebe, přečtou a napíší si ke každému výroku nápad, asociaci, vysvětlení, zkrátka to, co ho napadne.

Po projití všech citátů a tvrzení se pedagog ptá, jaké si kdo napsal postřehy, postupuje od citátu jedna po konec. Z postřehů by mělo vyplynout, že půda je základem pro přežití lidstva, je to jedno z našich největších bohatství, bez ní bychom nebyli živi. Zmíníme při diskusi i funkce půdy, které objasní, proč je půda tak významná. Funkce pedagog zapisuje na tabuli.

Také z citátů vyplývá, že ač je půda jedním z největších bohatství lidstva, člověk se k ní ne vždy chová tak, aby si ji zachoval a podpořil její úrodnost.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



4. Apple Earth³



půda

Cíl: Motivační aktivita, při které si studenti uvědomí, jak “malé” množství zemského povrchu tvoří životodárná půda.

Pomůcky: jablko, nože, talířky (podle počtu studentů)

Čas: 15 min

Postup: Studenti postupují podle popisu níže, který předčítá pedagog:

- Představ si Zemi, naši planetu jako jablko.
- Rozkroj jablko na čtvrtiny.
- $\frac{3}{4}$ dej stranou. Ty představují světové oceány.
- $\frac{1}{4}$ je pevnina. Rozkroj ji na polovinu. Máš tedy $\frac{2}{8}$.
- $\frac{1}{8}$ dej stranou. To jsou oblasti, kde člověk nemůže žít (polární oblasti, vysoké hory, močály, pouště apod.)
- Zbývajících $\frac{1}{8}$ představuje území, kde mohou žít lidé, ale ne všude mohou lidé pěstovat plodiny potřebné k životu.
- Tuto $\frac{1}{8}$ rozkroj na 4 části. Získáš $\frac{4}{32}$.
- Dej stranou $\frac{3}{32}$. To jsou oblasti příliš skalnaté, příliš suché nebo příliš vlhké, chladné. Patří sem i místa s půdou, která člověk zastavěl vesnicemi, městy, supermarkety apod.
- Před sebou máš $\frac{1}{32}$. Opatrně odloupni slupku.
- Tato slupka představuje velikost zemského povrchu, na kterém se nachází životodárná půda, na které je možné pěstovat plodiny potřebné k životu.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

5. K čemu půda?



půda

Cíl: Studenti si uvědomí, jaké funkce má půda a že je nezastupitelnou podmínkou pro život.

Čas: 20 min

Pomůcky: pracovní listy

Postup: Studenti vyplní pracovní listy a poté se společně baví s pedagogem nad vyřešeným úkolem, vysvětlují si nejasnosti.

Ekosystémové služby a funkce půdy:

- Zásobárna živin a platforma pro růst rostlin
- Prostor recyklace odumřelé organické hmoty a živin
- Zásobník vody a regulátor vodního režimu
- Zásobník humusu, úložiště uhlíku
- Regulátor výměny plynů, čisticí a detoxikační schopnosti
- Regulátor klimatu, poutání CO₂
- Životní prostor pro půdní organismy včetně vývojových stádií některých nepůdních organismů
- Zásobník a zdroj rozmanitosti půdních forem organismů
- Základ pro zemědělskou a lesní činnost
- Základ pro materiální infrastrukturu
- Banka mikrobiálních producentů léčiv
- Banka rozkladných organismů včetně jejich biotechnologického potenciálu
- Zdroj informací o historii a zdroj poznání⁴



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



6. Pokusy s erozí



Infotext:

Vodní a větrná eroze

Eroze (vodní, větrná) je proces degradace půdy způsobující omezení či úplnou ztrátu jejích produkčních schopností. Působením vody nebo větru dochází k rozrušení půdního povrchu a k transportu půdních částic na jiné místo a jejich následnému usazování.

Erozi urychluje způsob hospodaření, především na velkých půdních celcích. V podmínkách České republiky i na Slovensku je vodní eroze nejzávažnějším druhem degradace půdy (spolu se zástavbou), protože dochází k nenávratné ztrátě půdy.

Hlavní důvody vzniku eroze:

- Meteorologické faktory: přívalové srážky a silné větry.
- Málo organické hmoty v půdě, která by zadržela vodu.
- Odstraňování přírodních prvků v krajině, které by chránily půdu před vodou a větrem: biopásy, meze, stromořadí.
- Časté a necitlivé využívání těžké techniky způsobuje zhutnění půdy.
- Necitlivá orba půdy: příliš hluboká orba a orání po spádnicí na svažitých pozemcích.
- Nesprávné osevní postupy: nevhodný výběr plodin, málo časté střídání plodin, ponechání půdy bez pokrytí (dočasné zatravnění, meziplodiny, ...)
- Odlesňování rozsáhlých pozemků⁵

Hlavním důsledkem vodní eroze je odplavení ornice, snížení obsahu organické hmoty, humusu a minerálních živin v půdě. Eroze snižuje produkční schopnost půd a urychluje její degradaci (změnou půdních vlastností, ztrátou organické hmoty a živin, snižováním výnosů a následnou potřebou zvýšené chemizace a hnojení). Vodou unášené půdní částice zanášejí vodní toky a nádrže, snižují průtočnou kapacitu toků, zhoršují podmínky pro vodní organismy.

V ČR je 50 % orné půdy ohroženo vodní erozí a 14 % orné půdy je ohroženo větrnou erozí⁶. V SK sa erózia prejavuje približne na 43,3 % aktuálnej výmery poľnohospodárskeho pôdneho fondu.⁷

Půda je ohroženější, než se zdá - ale bohužel není příliš vůle tuto skutečnost změnit. Přísnější limity by způsobily významné změny ve způsobu obhospodařování, čemuž se většina zemědělců brání. Změny směrem k větší ochraně půdy je tedy složité prosadit.

CO S TÍM?

Erozi půdy a ztrátu organické hmoty je možné řešit mnoha způsoby.

Nejdostupnějším řešením je změna organizace zemědělské výroby. Jde o tzv. organizační opatření (protierozní osevní postup, změna druhů pozemků, způsob orby aj.). Protierozní osevní postup je, zjednodušeně řečeno, navržené střídání plodin na půdním bloku tak, aby nedocházelo v žádném časovém úseku na poli k obnažení půdy. Zemědělci využívají tzv. meziplodiny, které v určitou dobu zaořou do půdy a navýší tak množství organické hmoty. Vhodné střídání plodin tak celoročně tvoří vegetační kryt, který chrání povrch půdy před dopadajícími vodními kapkami.

Dalším opatřením je orba "po vrstevnici". Nejmodernější zemědělské přístupy dokonce orby vůbec nevyužívají. Bezorebné hospodaření v mnoha ohledech řeší nastolené problémy související s důsledky klimatické změny a může se stát v budoucnu hlavním zemědělským přístupem. Důležité je dodávání dostatečného množství organické hmoty do půdy, případně zatravnění údolnic (křivky spojující místa největšího vyhloubení příčného řezu údolím) nebo celých půdních bloků v nevhodných svažitých lokalitách.

Těž by se měly obnovovat krajinné prvky, jako jsou meze, remízky, aleje, budovat průlehy a svejly (terénní vlny), rozdělit půdní bloky travnatými pásy a mnohé další. K zabránění větrné erozi se vysazují větrolamy, které dokážou zpomalit rychlost proudění větru nad povrchem pole.⁸



6. Pokusy s erozí - pokračování



půda

Cíl: Studenti porozumí pojmu eroze. Dokáží definovat její příčiny i důsledky.

Čas: 60 min - 90 min

Pomůcky: video, 4 různé fotografie erozí (počet dle počtu studentů), pomůcky k pokusům, papíry, pracovní listy, tužky

Postup:

1. Studenti zhlédnout ukázkou videa s erozí.

<https://www.youtube.com/watch?v=kjeAAimFn3M>

minutáž: 1.10-1.30 povodeň se splavenou půdou, 2.38-5.02 erozní rýhy na poli

<https://www.youtube.com/watch?v=u-lyXg4tEJE>

minutáž 1.40 - 3.00 - eroze v kukuřičném poli. Jsou zde přesně vidět tzv. údolnice, sníženiny, kde se voda stéká, má nejsilnější proud. Zde by na poli neměla být kukuřice vůbec, ale měly by tu být plodiny s vyšší půdoochrannou funkcí (např. obilí s podsevem, jetelotráva aj.)

Pedagog položí otázku: Co ve videích bylo možné vidět? Zkusí společně přijít na definici pojmu eroze.

2. Každý student si vylosuje jeden obrázek (s tématem eroze) a najde spolužáky se stejným obrázkem.

Vzniknou čtyři skupinky. Vytvoří se tak skupinky, ve kterých zkouší přijít na příčiny eroze.

3. Každá skupinka sepíše hypotézu, zkusí vymyslet pokus k dokázání jedné příčiny (viz výše a-d).

Přemýšlí, jak by hypotézu ověřila nebo vyvrátila, a pokus s hypotézou demonstruje před ostatními.

- a) utužená x zdravá půda
- b) přikrytá x odhalená
- c) krajinné prvky v polích
- d) spádnice x vrstevnice

Všichni studenti zapisují hypotézy a výsledky do tabulky v pracovních listech. Nakonec zhodnotí svůj obrázek eroze a přiřadí k němu příčinu eroze.

Jak by mohly jednotlivé pokusy vypadat:

POKUS UTUŽENÁ X ZDRAVÁ PŮDA

Pomůcky: 2 obdélníkové misky (podkvětníky) velikosti cca 30 cm x 15 cm, hlína nakypřená, hlína utužená, 2 konvičky, 2 misky pro vodu, která odteče.

Postup:

Formulujte hypotézu: Např.: Utužení půdy má negativní vliv na kvalitu půdy. Dochází zde k erozi.

Naplníme misky půdou. Miska A naplněna půdou z louky (pod drnem), miska B půda z konvenčního pole, kterou ještě dlaní trochu utlačíme. Umístíme misky šikmo na podložku - viz foto.

Co myslíte, že se stane s vodou, která přijde jako silný déšť na poli A a na poli B.

Dva studenti nalijí vodu na horní okraj misek pole A i B pomocí dvou stejných kropiček se stejným množstvím vody a pozorují, co se děje.

Společně reflektují, co se stalo. Na poli B voda rychleji odtékla a přetekla přes okraj a dokonce s sebou vzala i nějakou půdu – voda je zakalená = eroze. Na poli A se všechna voda vsákla do půdy.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

6. Pokusy s erozí - pokračování



půda

Tip:

U tohoto pokusu je velice důležité, aby se pokus dělal s půdou z konvenčního pole a nejlépe s půdou, kterou vezmete pod travnatým drnem.



POKUS OBNAŽENÁ X POKRYTÁ PŮDA⁹

Pomůcky: 2 - 3 menší nízké misky, 2 - 3 podkvětníky (obdélníkové misky velikosti cca 15 x 30 cm), půda odebraná z různých míst (viz dále), malé větvičky, vykopaný trs trávy, dvě konvičky

Postup:

- Formulujete hypotézu – např.: Tam, kde je půda holá, bude velká eroze. Tam, kde je na půdě tráva, eroze nebude.
- 2-3 menší misky se naplní takto:
 1. Půda z pole (popř. hlína odebraná z pole, kde zrovna nic neroste, popř. kraj pole).
 2. Trs trávy i s půdou ve spodní části – měl by být přes celou miskou.
 3. Může se přidat libovolný povrch, který ještě chcete se studenty zkoumat (půda, kde roste řepka, obilí...).

Na tyto misky nalijí studenti stejné množství vody z kropičky a porovnávají, kde se vyplavilo zeminy nejvíce a kde nejméně.

Vyhodnocení

Půda nejvíce náchylná k vodní erozi je ta, která je obnažená a nechráněná, nejméně splavené půdy, téměř žádná nebude v misce s travnatým drnem.

Na pozemku, který je silně ohrožený erozí, se nesmí pěstovat širokořádké plodiny, jako je kukuřice, řepa, brambory, slunečnice. Takové plodiny půdu neochrání. Obilniny a řepku olejnou musí zemědělec pěstovat s využitím půdoochranných technologií: setí do mulče, bezorebné setí, setí do mělké podmítky, setí do ochranné plodiny.¹⁰



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



6. Pokusy s erozí - pokračování



půda

Na orné půdě se sklonitostí 2-7 °, by měly být mezní pásy ve vzdálenosti 120 m, což zabrání vodě nabrat takovou sílu, aby došlo k erozi. Údaj je relativní, záleží vždy na typu půd a na konkrétních podmínkách pozemku. (Česká zemědělská univerzita v Praze, Ochrana zemědělské půdy před erozí)



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

6. Pokusy s erozí - pokračování



půda



POKUS POJEZDY PO SPÁDNICI X PO VRSTEVNICI:¹¹

Pomůcky: 2 kropičky, 2 truhlíky (misky), dvě misky na odtok vody, půda

Studenti formulují hypotézu: Např.: Na svažitém poli, kde se jezdí po spádnici (nahoru - dolů) dochází k větší erozi, než na poli, kde se jezdí po vrstevnici.

Postup: Oba podkvětníky naplňte hlínou. Umístěte je na vyvýšené místo a nakloňte je.

V jednom podkvětníku vytlačte podélné rýhy, v druhém příčné rýhy.

Na konce podkvětníků postavte nádoby na vodu pod truhlíky. Oba podkvětníky zalévejte stejným množstvím vody. Pozorujte rychlost stékající vody a její zbarvení. Porovnejte rozdíly, ověřte tak hypotézu.

Ukázka z pořadu Nedej se o povodních:

<https://www.ceskatelevize.cz/porady/1095913550-nedej-se/213562248420018/>

Minutáž 0.20 – 2.30, 11.07 – 12.25



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

7. Kde je eroze?



Cíl: Studenti si ukotví vědomosti, které nabyli v předchozích pokusech.

Zhodnotí, zda se problém s erozí vyskytuje i v jejich okolí.

Naučí se rozeznávat erozi z ortofotosnímků.

Čas: 20 - 30 min

Pomůcky: ortofotosnímky s erozí (příloha), video s erozní událostí

<https://www.youtube.com/watch?v=AljQ99pQvbg&t=46s>, dataprojektor, PC, ortofotosnímky okolní krajiny z různých let

Postup: Studenti si nejdříve společně prohlíží ortofotosnímky, kde je vidět eroze. Mohou si pustit video s erozí <https://www.youtube.com/watch?v=AljQ99pQvbg&t=46s>, kde jsou vidět velké nepřerušované lány, nezakrytá půda, žádné remízky ad. Přemýšlí nad tím, co je zde příčinou. Uplatňují znalosti, které nabyli při pokusech v předchozí aktivitě.

Poté pedagog promítá ortofotosnímky, ortofotomapy okolní krajiny a zkusí společně pomocí dataprojektoru a leteckých snímků prozkoumat své okolí – popř. již své zvolené povodí, zda najdou na snímcích erozi. Poté mohou ověřit v terénu. Buď erozi potvrdí, nebo vyvrátí. Pokud vyvrátí, všimnou si, kde nastala změna. Nebo proč eroze dnes vidět není (počasí, jiné plodiny, zatravnění apod.). Též mohou v terénu narazit na erozi, která na ortofoto snímcích vidět nebyla.

Ortofotodnímký z různých let najdete na <https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>. K lehčí orientaci na webových stránkách vám poslouží příloha Manuál geoportálu.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



8. Nech půdu žít



půda

Organická hmota

V půdě je podstatná především organická část hmoty, která váže vodu a umožňuje úrodnost půdy. Slouží jako potrava pro půdní živočichy a mikroorganismy, kteří společně zvyšují úrodnost a zdravou kondici rostlin. Zvyšuje se i schopnost půdy vázat vodu. Když je na svahu půda nevhodně obdělávána, tak se částice půdy vyplavují do toků. Udržování příznivého obsahu organické hmoty závisí na způsobu hospodaření, kdy největším nebezpečím je nedostatečné hnojení organickými hnojivy - tedy doplňování kvalitní organické hmoty do půdy. Trendem je hnojit umělými hnojivy, což sice doplní do půdy potřebné minerály pro rostliny, ale objem organické hmoty neovlivní. A půda bez organické hmoty postupně degraduje, snižuje se půdní biodiverzita a takováto půda vodu v krajině nezadrží.⁸

Cíl: Studenti se seznamují s nezastupitelnou rolí půdních organismů na tvorbě půdních agregátů potřebných ke správnému fungování půdy.

Čas: 45 min

Pomůcky: film Nech půdu žít <https://www.youtube.com/watch?v=HdeXbE1uMnc>, dataprojektor, PC, papíry, tužky, modelína, rozstříhaná houba na tabuli nebo mycí houba

Postup: Pedagog pouští studentům film. Film v určitém čase zastavuje a studentů se ptá:

Minutáž: 2.57 **Co je na snímku špatně s krajinou?**

Možné odpovědi: Orná půda v příkrém svahu

Obnažená půda

Pole bez remízků, roztroušené zeleně

Minutáž 8.42 **Napadá vás, jak by se mohly zpět na pole dostat organismy?**

Můžeme přirovnat k dopravním prostředkům:

Letadlo – pták

Auto – obratlovci, hmyz

Pěšky

Když známe výše uvedené informace, jak bychom mohli podpořit návrat mikroorganismů zpět?

Možné odpovědi: vysazením remízků, travnatých pásů, stromů do krajiny, což přispěje k větší biodiverzitě.

Minutáž 11.08 – Zelené pásy a pásové střídání plodin. **Dokážete přijít na to, jak by zelené pásy mohly být v krajině umístěny lépe, aby plnily ještě větší ekosystémovou službu, tedy měly větší přínos pro krajinu?**

Odpověď: lépe po vrstevnici. Takové umístění limituje erozi.

Minutáž 14.59 - **Co jiného, užitečnějšího by se dalo udělat s větvemi, dřevním odpadem z těžby?**

Odpověď: Nejlépe nechat v lese na kupách, kde tak vznikají nová mikrostanoviště, drží se větší vláhla pod větvemi a kolem větví, podpora větší biodiverzity.

Minutáž 16.50 – Se studenty můžete zkusit určovat organismy do rodu.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

8. Nech půdu žít - pokračování



půda

Reflexe:

Po skončení filmu se studentů pedagog zeptá, co z filmu jim nejvíce utkvělo v hlavě? Co je překvapilo? Co pro ně bylo nové?

Pedagog rozdělí studenty do skupin, rozdá do skupin rozstříhané mycí houby a modelínu (oblázky). Vyzve je, zda dokáží namodelovat vznik a složení mikro a makroagregátů, stejně jako ve filmu. Pro lepší názornost se hodí místo modelíny, představující pevné neorganické části půdy, užít různě velkých oblázků.

Zdravá půda – správný model fungování: Nad modely si ukáží, jak voda skrz prostupuje, jak je poutaná v organické části (rozstříhaná houba), zdůrazní, jak jsou organická hmota a mikroorganismy důležité pro správné fungování půdy.

Půda nezdravá: Pedagog studentům říká, co se děje v půdě, když se používají v konvenčním zemědělství po většinu času průmyslová hnojiva. Studenti na svých modelech makroagregátů demonstrují to, co pedagog popisuje:

V konvenčním zemědělství se užívá na hnojení málo organické hmoty. Využívají se průmyslová dusíkatá hnojiva, která v sobě mají dusík v jednoduché formě, jako je amonný iont nebo nitrátový iont. V takto jednoduché a dostupné formě se dusík v přírodě nevyskytuje. Aplikace čistého dusíku bez podílu uhlíku a organických látek nepřináší půdě nic dobrého. Ovlivňuje negativně půdní strukturu. První, co se stane, je, že rostliny minimalizují produkci cukrů svými kořeny do půdy, kterými běžně lákají a živí půdní mikroorganismy. Protože je nepotřebují k produkci dusíku k jejich výživě, mají ho dost. Tím, že není půdních bakterií dostatek, dochází k rozpadu makroagregátů na mikroagregáty. Ty jsou pořád drženy houbovými vlákny, mikrobiálními lepidly. Pokud však dál hospodář dodává do půdy pouze minerální hnojivo, začínají se rozpadat houbová vlákna, mikroagregáty již nedrží pohromadě a dochází k rozpadu půdních frakcí. Ty nejjemnější částice již nic nedrží a jsou vyplavovány z půdy pryč.¹²



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



9. Stabilita půdních agregátů¹²



Cíl: Studenti ověří teorii o půdních agregátech v praxi.
Zjistí, jak přispívají ke konzistenci a vlastnosti půd.

Čas: 15 min

Pomůcky: dvě zavařovací sklenice 0,7 l, dvě kovová čajová sítká s hustou pletením, lžička, dva různé vzorky půdy, voda, rýč, dva igelitové sáčky, popř. kyblíky, pracovní list

Postup: Studenti se s pedagogem vydají do terénu, kde odeberou vzorky půdy. Nejlépe jeden vzorek odeberou na konvenčním poli (nejlépe s kukuřicí) a druhý na louce.

Do obou sklenic dají sítká a zalijí vodou tak, aby sítká byla ponořená.

Zkusí do pracovních listů napsat svou hypotézu k otázce: Co se s kterým vzorkem půdy stane, když je dáme do sítká a zalijeme vodou.

Lžičkou naberaou půdní vzorky a umístí každý vzorek zvlášť na sítko ve sklenici.

V prvním vzorku s půdou z konvenčního zemědělství vidíme, že ač je sítko s jemnou hustou pletením, drobné částičky půdy propadají do vody dolů. Vidíme, že půdní agregáty nejsou soudržné. Stejný efekt můžeme očekávat při srážkách.

V druhém případě půdy, kde předpokládáme stabilní agregáty, sice část mikroagregátů propadne sítkem dolů, ale brzy se to zastaví. Sloupec vody není zakalený tak, jako v prvním případě.

Pomalými pohyby oba vzorky půdy na sítcích promícháme, čímž ještě zvýšíme rozdíly mezi propadáním půdních částic.

Doporučujeme pedagogovi před pokusem zhlédnout ukázkou od minutáže 34.20:

<https://www.youtube.com/watch?v=mlrX0AGpZWg&t=3s>

Reflexe: Co jsme nyní zjistili? Co se děje s půdou při dešti? Jak to, že na louce je stabilnější půda?

Odpověď: Na louce je stabilnější půda, protože obsahuje více organické hmoty, tedy i více organismů. Tím, že se louka většinou nehnojí minerálními hnojivy, rostliny mají rozvětvenější, delší kořenový systém, který produkuje do půdy cukry, čímž živí půdní mikroorganismy. Nejedná se o monokulturu plodin, nýbrž o polykulturu, čímž se též zvyšuje biodiverzita živých organismů v půdě. Půda má zde stabilnější mikroagregáty.



10. Rýčová zkouška¹³



půda

Infotext:

Rýčová zkouška slouží k zjištění, v jakém stavu se pole, pozemek nachází. Jestli půda netrpí degradačním faktorem, ať je to vodní eroze, ztráta organické hmoty, úbytek půdního života, nedostatek živin.

Ornice je úrodná vrstva půdy vznikající zemědělskou činností na polích. Vzniká z půdního typu, a také obráběním půdy, zapravováním organických a minerálních hnojiv; působením klimatických, biologických a chemických činitelů. Ornice je nejvíce ohrožena erozí.

Cíl: Studenti se naučí pomocí jednoduché aktivity prakticky určit kvalitu půd.

Čas: 60 min

Pomůcky: rýč, metr, pracovní list k zaznamenávání vlastností půdy

Postup:

Celý postup můžete zhlédnout na <https://www.youtube.com/watch?v=mgcMn3CmqiA>

1. Studenti přijdou na pozemek, rozhlédnou se kolem. Soustředí se na to, zda na povrchu půdy neuvidí nadměrné množství skeletu, různého kamení, šterku, což může značit, že na pozemku probíhá vodní nebo větrná eroze, která odnáší orniční vrstvu a skelet ve spodnější části obnažuje. Všimají si, zda jsou tu erozní rýhy nebo soustředné místo odtoku.
2. Studenti si všimají, zda jsou na pozemku organické zbytky. Zda je pozemek svažitý. Pokud se nachází na pozemku hodně svažitém, všimají si, co se na něm pěstuje, zda to nejsou širokořádkové plodiny (kukuřice, slunečnice, čirok, brambory, řepa), které podporují erozi.
3. Pomocí rýče studenti vyryjí zeminu na celou plochu rýče a dají ji bokem. Část vyryté zeminy (akorát do dlaní) vezmou do ruky a všimají si:
 - Organické hmoty v půdě, kořínky rostlin – dobrý znak
 - Chodbiček v půdě – znak přítomnosti žíhal a jiných organismů, které strukturu půdy zlepšují.
4. Hroudu v dlaní jemným tlakem zkusí rozdrolit a sledují, do jakých kousků, do jaké struktury se půda rozpadá. Všimají si, zda jsou půdní agregáty ostrohranné, nebo mají zaoblené špičky. Zaoblenost dokazuje, že je struktura v pořádku, je drobtovitá, má dostatek organické hmoty. Pokud jsou však kousky ostrohranné, vznikají polyedry apod., je s půdou něco v nepořádku.
5. Další vlastnost, kterou mohou studenti určit, je půdní druh, neboli zrnitost půdy. Vezmou si malý kousek půdy a zkouší z ní vyválet hádka cca o průměru 3 mm (minutáž ve videu 9.08). Pokud se to nepodaří, znamená to, že půda obsahuje větší částice a jedná se o půdu písčitou, popř. hlinito-písčitou s větším podílem písku. Pokud se hádka podaří vymodelovat, zkusí ho studenti ohnout. Pokud praskne, znamená to, že půda je středně velikostně těžká, že tedy jde o půdu hlinitou. Pokud váleček nepraskne, zůstane v celku, jde o půdu jílovitou.
Na co si dát pozor: Hádka se nedaří vyválet/ vymodelovat z přeschlé ani podmáčené půdy. Měla by být přiměřeně vlhká. Zrnitost půdy ovlivňuje produkční schopnost, infiltraci půdy, odolnost vůči degradačním faktorům ad.
6. Určení ornice. Studenti mohou určit velikost/mocnost vrstvy ornice. V České republice i na Slovensku se velikost/ mocnost ornice běžně pohybuje mezi 25 a 40 cm. Ornici v půdním profilu (vykopané sondě) poznáme dle tmavší barvy. Má jinou strukturu než podorničí, které má v sobě více skeletu. Studenti změří velikost/mocnost ornice a mohou i vyfotit půdní profil, kde uvidí odlišné barvy vrstev.
Můžete narazit na utuženou podorniční vrstvu (minutáž 14.20). Poznáte ji tak, že rýčem nezaryjete do vrstvy, ta je pevná, nepropustná pro vodu. Což znamená, že voda se sice vsákne v ornici, ale narazí na utuženou nepropustnou vrstvu podorničí a po ní odtéká z krajiny pryč. Nevsakuje se do hlubších vrstev, což se projeví i na stavu podzemní vody, vody ve studních apod. Ani kořeny rostlin většinou nejsou schopné prorůst tuto vrstvu až na výjimky.
7. Sondu zasypeme hlínou.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



11. Vsakovací zkouška⁸



půda

Cíl: Studenti na základě výsledku pokusu vědí, jaké vsakovací schopnosti mají různé druhy půdy. Pochopí souvislost mezi intenzivním hospodařením a (ne)schopnosti půdy zadržet vodu.

Čas: 45 minut, 25 minut v případě, že vzorky půdy chystá lektor (pedagog)

Pomůcky: plastové kbelíky s dírkami a s vyznačenou ryskou v půlce kbelíku (počet kbelíků dle počtu odebraných vzorků), plastové kbelíky bez dírek (počet kbelíků dle počtu odebraných vzorků), vzorky půdy (kompost, písek, štěrk, hlína ze zahrady, hlína z pole utužená, travní drn s hlínou, lesní půda), ruční zahradnické rýče na nabírání vzorků půdy, PET láhve s vodou (celkem 4 litry vody), půllitrové plastové kelímky (počet kelímků dle počtu odebraných vzorků), papír s tužkou

Postup:

Ke vsakovacím pokusům jsou nutné různé druhy půd (kompost, písek, štěrk, drn ze zahrady, hlína ze zahrady aj.). Studenti je nasbírají/vyryjí (tak, aby půdní blok zůstal co nejvíce kompaktní) během vycházky do terénu a naplní jimi kbelíky s dírkami až po vyznačené rysky. Tento kbelík vloží do druhého kbelíku bez dírek.

Pokud se pokus odehrává ve třídě, lektor nachystá vzorky půdy. Zopakují si, které typy povrchů budou zkoumat a co budou zkoumat - tedy jak jsou jednotlivé povrchy schopny zadržet vodu, který zadrží nejvíce vody, kterým voda protéče nejrychleji apod.

Poté studenti vytvoří hypotézu, tzn. zamyslí se nad tím, jak pokus dopadne, a své postřehy si zapíší na papír. Následně provedou pokus. Napustí si plné kelímky vody a na pokyn pedagoga současně nalijí do všech vzorků stejné množství vody.

Sledují, kolik vody vyteče do druhého kbelíku a u kterého vzorku nateče nejrychleji alespoň polovina kbelíku, kde nic, kde rychle, kde pomalu...

Reflexe: Pedagog se studenty zrekapituluje, co pokusem zjistili a zda byly jejich hypotézy v souladu s výsledky pokusu. Na zhutněné půdě by měla zůstat stát hladina a měla by nasáknout pomalu. Do kompostu by měla zasáknout a málo protéct, protože organická hmota v půdě váže vodu. Štěrkem a pískem by měla rychle protéct (nemá živiny, neváže vodu). Voda z pole by měla vsakovat hůře než kompost a půda z lesa atd.

Pedagog se studenty diskutuje o důležitosti šetrného hospodaření na zemědělské půdě. Je nutné vracet do půdy organickou hmotu, aby se v půdě udržela voda. Minerální hnojiva, hojně používaná při intenzivním hospodaření místo organického hnojení, naopak ničí strukturu půdy a více přispívají k úbytku organické hmoty v půdě a k její neschopnosti zadržet vodu. Pokud bychom přidali 1 % organické hmoty na m², půda zadrží o 25 l vody víc.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

12. Bioodpad. Kam s ním?¹⁴



Cíl: Studenti vlastními slovy vyjádří, co je bioodpad, v jakém procentuálním množství se nachází v komunálním odpadu, jak s ním lze v obci nakládat. Popíše výhody a nevýhody jednotlivých způsobů nakládání.

Čas: 45 min

Pomůcky: pracovní listy, příloha s obrázky s různými druhy nakládání s bioodpadem

Pedagog na začátek hodiny položí otázky:

1. jaké pocity, emoce, dojmy v žácích vyvolává pojmem ODPAD? Může poslat tzv. mluvící předmět, kdy své nápady říká vždy jen ten, který předmět drží.
2. jaké emoce a dojmy v žácích vyvolává pojem BIOODPAD (opět asociace).
3. napadá někoho, jak by se dal "bioodpad" přejmenovat, aby nevzbuzoval negativní dojem? (pokud vzbuzuje)

Studenti si vylosují kartičku s obrázkem s tematikou nakládání s bioodpadem (bez popisků). Hledají spolužáky, kteří mají obrázek se stejným typem nakládání s bioodpadem. Na obrázcích jsou vyobrazeny různé druhy nakládání s bioodpadem. Vznikne tak 5 skupinek:

1. Domácí kompostování
2. Kompostárna
3. Bioplynová stanice
4. Skládka
5. Spalovna

Studenti ve skupince vypracovávají pracovní list na své téma (typ nakládání s bioodpadem). Nejprve odpoví v PL na otázky:

- **Co je to bioodpad?** (je odpad, který je schopen přirozeného rozkladu s a nebo bez přístupu vzduchu).
- **Kolik % tvoří bioodpad v celkovém množství odpadu?**
Na Slovensku i České republice je množství bioodpadu 40-50%.
- **Jak s bioodpadem nakládá Vaše obec?**

Studenti dále zkouší vymyslet klady a zápory k jednotlivým druhům nakládání s bioodpady dle rozdělení do skupinek.

Pedagog je vyzývá, aby se zamysleli nad:

Dostupností a existující infrastrukturou
Nároky na ŽP, příp. jeho znečištěním
Výstupy, přínosy
Nárokem na pracovní sílu
Finanční stránkou
Vznikem nových pracovních míst
Vhodností lokality na pozemcích města
Akceptovatelnost obyvateli...

Následuje otázka: Co dělají žáci s bioodpadem doma, ve třídě, ve škole, na ulici apod.? Dalo by se s ním něco dělat? Mají nápad? Např. v Libereckém kraji se dá získat krajská dotace na předcházení vzniku odpadů (vč. bioodpadu). Studenti by mohli sami zkusit pro školu vymyslet inovaci, sepsat nápad. Např.- školní kompostér, vermikompostér na chodbu, atp.

12. Bioodpad. Kam s ním?¹⁴

- pokračování



přida

	+	-
skládka	Nejběžněji využívaná cesta nakládání s bioodpadem. Nemusí se třídit. Odpadají náklady na separovaný sběr. Nemusí se nic měnit. Dobrá infrastruktura.	Výluhy znečištěných vod. Únik skleníkových plynů. Zábor území. Hyzdí krajinu. Nejméně vhodný způsob nakládání s bioodpadem.
kompostárna	Vznik kvalitního hnojiva-kompostu. Nízké náklady. Neprodukuje škodlivé emise. Neprodukuje výluhy. Zmenšuje podíl bioodpadu v komunálním odpadu. Nová pracovní místa. Ve velkých kompostárnách narůstá díky hnití uvnitř kompostu vysoká teplota, která dokáže zahubit řadu patogenů, plísní, atp.	Musí být zaveden systém separovaného sběru. Musí být zřízena logistika (doprava). Je třeba vybudovat kapacity v okolí obce. Změna myšlení. Za kompost se platí. Kompost často obsahuje různé kousky plastů po „nezodpovědných třídících“.
bioplynová stanice	Produkce tepla. Produkce elektrické energie. Produkce kvalitního hnojiva-digestátu. Neprodukuje škodlivé emise. Zmenšuje podíl bioodpadu v komunálním odpadu.	Náročné na surovinovou skladbu. Vysoké investiční náklady. Náročné na obsluhu. Na poli se pěstují energetické plodiny místo potravinářských - zábor orné půdy.
domácí kompost/ kompostér	Nejlevnější způsob nakládání s bioodpadem. Odpadají náklady na separovaný sběr a dopravu. Vznik kvalitního hnojiva-kompostu pro vlastní potřebu. Zmenšuje podíl bioodpadu v komunálním odpadu. Mohu dohlédnout na to, co do kompostu dávám (chemicky neošetřené plodiny, nebezpečné plísně, atp.)	Chybí povědomí, je třeba osvětová kampaň. Nízká teplota vznikající při hnití, která nedokáže zahubit všechny patogeny, plísně, atp... Moderní uspořádání zahrad: anglický trávník, trampolína. Horší řešení v panelové zástavbě. Existuje i však komunitní kompostování, kdy se několik rodin domluví na společném kompostování a využívání kompostu.
spalovna	Zisk elektrické energie. Oproti skládkám nižší zátěž životního prostředí.	Nejdražší možný způsob nakládání s bioodpadem. Škodlivé emise do ovzduší. Plýtvání cenným materiálem.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



12. Bioodpad. Kam s ním?¹⁴

- pokračování



půda

Studenti zkusí seřadit jednotlivé způsoby 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. Bioodpad je využit přímo na místě ke zúrodnění půdy.

Kompostárna — učitel upřesní, že se jedná o jednoduchou technologii, rozklad bioodpadu za přístupu kyslíku. Kompost je využit k dodání organické hmoty zpět do půdy. Je třeba zvážit náklady na dopravu.

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

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

Skládka — učitel dodá, že skládka neskytá téměř žádné benefity. Může poskytnout pracovní místa. Skládka zabírá území, unikají z ní skleníkové plyny, toxické výluhy.

• K čemu je dobrá organická hmota v půdě?

Zdroj živin pro rostliny, zdroj energie a živin pro půdní mikroorganismy, biologická sorbce živin (brání rychlému vyplavení živin z půdy), zvyšuje pórovitost půdy, zlepšuje transport vody v půdě, zvyšuje infiltraci vody do půdy, zlepšuje zadržování vody v půdě.

• Jak zemědělec může zvyšovat podíl organické hmoty v půdě?

Kompostovaný hnůj, hnůj, meziplodiny, ponechání posklizňových zbytků na poli.

Infotext:

Minerální hnojiva účinkují rychle, rostlinám dodají potřebné prvky k růstu, ale dlouhodobou úrodnost půdy podpořit neumí. Naopak ji mohou zatěžovat, brzdit práci užitečných mikroorganismů a znečišťovat spodní vody, zvláště pokud jsou dávkována neopatrně. Organická hnojiva rostliny vyživují také, ale navíc i pečují o zdraví a dlouhodobou úrodnost půdy. Ta se mohou do půdy dodat v podobě hnoje, kompostu, jíchy, ale i pomocí tzv. meziplodin, což jsou plodiny, které se nepěstují pro sklizeň a zisk, nýbrž pro pokryv půdy, obohacení půdy o organické látky aj. Přispívají totiž k tvorbě nezbytného humusu – právě díky němu je půda kyprá, schopná udržet vláhu i živiny. Půda bez humusu je mrtvou hmotou, do které musíte minerálních hnojiv dodávat stále více, a většina se stejně odplaví.¹⁶



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV

Živá voda

13. Zábor půdy – To se nevsákne⁸



půda

Slovensko

Výmera poľnohospodárskej pôdy na Slovensku sa len za posledných 15 rokov zmenšila o 70 000 hektárov. Od vzniku samostatného štátu do roku 2020 podiel zastavaných plôch vzrástol o viac ako 110 tisíc hektárov. Najviac poľnohospodárskej pôdy – skoro 20 tisíc – hektárov za posledných dvadsať rokov zabrali nové byty, rekreačné objekty. V rovnakom čase na takmer šesťtisíc hektároch poľnohospodárskej pôdy vznikli priemyselné parky a logistické centrá. Úbytky poľnohospodárskej pôdy na priemyselnú výstavbu majú kolísavý trend. Najväčšie úbytky poľnohospodárskej pôdy boli zaznamenané v roku 2009, kedy úbytky poľnohospodárskej pôdy dosiahli 805 ha. Úbytky lesných pozemkov na priemyselnú výstavbu majú kolísavý trend. Najväčšie úbytky lesných pozemkov boli zaznamenané v roku 2001, kedy úbytky lesných pozemkov dosiahli 18 ha.^{17,5}

Česká republika

Nejen kvůli stavbám nejrůznějšího druhu mizí z Česka denně 15 ha půdy, což je zhruba 30 fotbalových hřišť. Ve srovnání s dobou před 2. světovou válkou máme o čtvrtinu zemědělské půdy méně, její velká část je navíc silně ohrožena erozí. Z ročního úbytku zemědělské půdy v roce 2007 v rozsahu 5226 hektarů představovala 15 % bytová výstavba a 23,7 % průmyslová výstavba. Další 25,5 % zabrala těžba nerostů, 11,8 % doprava a sítě, 3,6 % vodní hospodářství a 4,9 % rekreace a sport. Na následné zalesnění bylo využito 7,8 % a 7,7 % směřovalo pro jiné účely. Úbytek zemědělské půdy kvůli záborům netíží pouze Českou republiku, ale i další země. Například zábory v Německu v průměru posledních deseti let se odhadují na 130 hektarů za den, v Rakousku 35 hektarů, v Nizozemsku rovněž 35 hektarů a Švýcarsku deset hektarů za den. V České republice toto číslo představuje 14 hektarů, což je 0,12 procenta za jeden rok. „Při takovém trendu by Německo bylo za 300 let bez zemědělské půdy a Česká republika za 800 let,“ poznamenal Miko (bývalý ministr životního prostředí).¹⁸

Cíl: Studenti chápou rizika zastavěných ploch vůči odtoku srážkové vody a dovedou vypočítat ztrátu vody, která by se mohla vsáknout do půdy.

Čas: 20-25 min

Pomůcky:

Příloha: několik dvojic snímků měst: ortofoto snímky měst, ve kterém je umístěna škola. Dvojici snímků tvoří: Jeden z dřívějších let, druhý z přítomnosti, na kterých je vidět zábor měst a rozrůstání měst, papíry, tužky, popř. kalkulačka

Postup: Obrázky jsou rozprostřeny uprostřed třídy. Studenti mají za úkol najít dvojice snímků stejného města. Poté společně diskutují nad zábořem půdy a nad jeho důsledky. Pedagog ukáže infografiky a čísla se zábory půd v ČR a SK. Mohou si pustit krátké video o záboru půdy <https://edu.ceskatelevize.cz/video/7524-ubytek-zemedelske-pudy>

Pedagog předloží základní údaje k úloze:

“Představte si pole na okraji města, na kterém bylo vybudováno několik velkých hal s parkovišti o ploše 0,5 km². Jedno letní odpoledne přijde bouřka, ze které spadne 18 mm srážek za hodinu (pozn.: to znamená 18 litrů na 1 m²). Když déšť dopadne na ornou půdu, dvě třetiny srážek vsáknou do půdy a zbylá jedna třetina oteče po povrchu do potoka. Na nově vybudovaných nepropustných plochách se však voda nemůže vsáknout a všechna je odvedena do kanalizace a pak do řeky.”

Poté pedagog studentům zadá vypočítat několik úkolů (mohou použít kalkulačku) a řešení s nimi dále diskutuje:

Kolik litrů vody spadne na plochu 1 m² z 18 mm srážky? Kolik litrů z toho se vsákne do země na orné půdě a kolik oteče po povrchu?

/správná odpověď: 18 litrů, vsak 12 litrů, odtok 6 litrů /

Kolik litrů vody spadne na plochu s halami a parkovišti o rozloze 0,5 km² a tedy oteče rychle pryč?

/správná odpověď: 9 000 000 litrů - to je, jako kdybyste v hospodě načepovali 18 000 000 velkých piv/

Kolik litrů vody se mohlo vsáknout do země, kdyby tady nebyl nepropustný povrch (budovy, silnice)?

/správná odpověď: 6 000 000 litrů - to je, jako kdybyste v hospodě načepovali 12 000 000 velkých piv/



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV



14. Diskuse nad degradací půdy



Cíl: Studenti si uvědomí, jak sami mohou ovlivnit stav půd a jak jej mohou ovlivňovat zemědělci a majitelé pozemků.

Čas: 30 min

Pomůcky: flipchart, fixy

Postup: Pedagog se ptá studentů: „*Můžeme nějak my ovlivnit stav našich půd, erozi, zábor, znečištění?*“ Nápady zapisuje na flipchart (tabuli).

Co můžeme podniknout my? Můžeme nějak přispět?

Mohlo by zaznít: Mohu si vybírat potraviny, které kupuji. Mohu kupovat především potraviny od menších zemědělců, ekozemědělců. Mohu kompostovat. Mohu založit ve škole, doma ve městě záhony, kde budu pěstovat zeleninu a ovoce. Mohu podpořit nebo iniciovat komunitní projekt společného pěstování.

Až budu uvažovat o stavbě rodinného domu, nekoupím si pozemek, který je určen k výstavbě satelitních domků. Budou používat šetrnější prací a mycí prostředky (ekologicky šetrné prostředky, bezfosfátové prostředky).

Co může udělat zemědělec?

Může se rozhodnout, že se bude učit vnímat místo, kde hospodaří, že se na něj bude ladit, spolupracovat s ním, hospodařit bez průmyslově vyrobených hnojiv a pesticidů, využívat zeleně, remízky, zelené hnojení, meziplodiny.

Co může udělat majitel půdy?

Může se rozhodnout komu a za jakých podmínek půdu pronajme. Může kvalitu hospodaření s půdou sledovat a může o něm se zemědělcem hovořit.

Neprodávat zemědělskou půdu developerům, ani pro účely výstavby.



15. Volné psaní:¹⁹



půda

Cíl: Reflexe k předchozím aktivitám, uvědomění si vlastního vztahu k půdě.

Pomůcky: papíry, tužky

Čas: 10 min

Postup: Pedagog položí otázku: **Co vše mě napadá k tématu půda? Jaký má půda význam pro mne? A jaký vztah mám já k půdě?**

Po dobu 3-5 minut studenti volně píší, co je napadá. Na závěr si mohou přečíst, sdílet své texty, ale nemusí. Nenutíme.

Popis metody

Požádejte studenty, aby ve třech až pěti minutách napsali o nějakém tématu vše, co je napadne, případně aby si odpověděli na připravenou otázku. Ujistěte je, že psaní je pouze pro ně samotné, a pokud se budou chtít o zapsané myšlenky podělit, bude to čistě na jejich rozhodnutí. Seznamte je s pravidly volného psaní, která je možné vyvěsit na viditelné místo. Minutu před koncem je upozorněte na blížící se časový limit. Po dopsání je nechte, aby si text po sobě přečetli a podtrhli si v něm myšlenky, které je zaujaly. Dejte prostor pro sdílení – myšlenky je možné sdílet ve dvojicích či s celou skupinou. Do sdílení zapsaného nikoho nenuťte.

Pravidla volného psaní

1. Piš po celou dobu vše, co tě k tématu napadá.
2. Piš souvislý text, ne jen jednotlivá hesla nebo body.
3. Nevracej se k napsanému, nic neopravuj a nevylepšuj, co už je napsané.
4. Pokračuj v psaní, i když tě nic nenapadá – zapisuj i pomocné věty.
(např. „Ted' mě nic nenapadá...“, „Jak by šlo pokračovat?“), ale snaž se vrátit k tématu.
5. Nenech se ve svých nápadech brzdit pravopisem.



Financováno
Evropskou unií

VZDĚLÁVACÍ A KULTURNÍ
CENTRUM
KLÁŠTER BROUMOV





Zdroje:

1. Upraveno dle: Definice, význam a funkce půdy – pomůcka OPVK, [cit. 8.1.2022].
Dostupné z: https://cit.vfu.cz/ivbp/wp-content/uploads/2011/07/Definice_vyznam_a_funkce_pudy.pdf.
2. ŠIMEK, M. a kol.: Bez půdy to nepůjde. Průvodce (nejen) velkoformátových informačních panelů. Biologické centrum AV ČR, Ústav půdní biologie, 2020.
3. Upraveno dle: Pedologie. Sdružení Tereza. Program Globe, 2020, [cit. 12.5.2022]. Dostupné z: https://globe-czech.cz/files/userfiles/materialy_ke_stazeni/pedologie_M_2019_FINAL.pdf.
4. Biologické centrum AVČR: Rozmanitost života a zdraví ekosystémů, [cit. 12.3.2022]. Dostupné z: <https://www.academia.cz/uploads/media/preview/0001/04/6fa58623029706e563bbda11d2dae0959dec7cc3.pdf>.
5. Upraveno dle: Prečo Slovensko prichádza o podu, [cit. 19.1.2022]. Dostupné z: <https://euractiv.sk/section/ekonomika-a-euro/news/preco-slovensko-prichadza-o-podu/>.
6. VUMOP, [cit. 12.3.2022]. Dostupné z: <https://statistiky.vumop.cz/>.
7. Česká pedologická společnost, Societas pedologica slovac, Masarykova univerzita v Brně, Mendelova univerzita v Brně, Česká zemědělská univerzita v Praze, Univerzita Palackého v Olomouci, VUMOP Praha, Brno UKZUZ Brno: 16. pedologické dny 2013, Časové změny půdních vlastností a jejich predikce (Sborník příspěvků) 4. 9. – 6. 9. 2013, Milovy, Hotel Devět skal, Mendelova univerzita v Brně, 2013 [cit. 7.7.2022].
Dostupné z: <https://pedologie.czu.cz/dokumenty/sbornik2013.pdf>.
8. Upraveno dle: Sucho v krajině, Metodická příručka pro pedagogy 2. stupně základních škol a středních škol, Tradice Bílých Karpat, 2019. [cit. 12.5.2022]
Dostupné z: <https://www.ekocentra.cz/metodiky-evp-podporene-mzp/2019/voda-v-krajine.htm>.
9. Upraveno dle: BERGSTEDT, CH. a kol.: Člověk a příroda – Půda: učebnice pro integrovanou výuku. 1. vyd. Plzeň, Fraus, 2005. 63s. ISBN 80-7238-340-X
10. Agroporadenství s.r.o. [cit. 12.5.2022]. <https://www.agroporadenstvi.net/aktuality/eroze/>.
11. Upraveno dle: Západočeská univerzita v Plzni, Enviroexperiment pro 2.stupeň ZŠ, Plzeň 2012. [cit. 22.3.2022].
Dostupné z: <https://enviroexperiment.zcu.cz/biologie-2-stupen-zs/>.
12. Upraveno dle: Sucho začíná tam, kde končí život v půdě [cit. 20.3.2022]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=mlrX0AGpZWg&t=3s>.
13. Upraveno dle: Bioinstitut Olomouc, Rýčová zkouška [cit. 22.4.2022].
Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=mgcMn3CmqjA>.
14. Upraveno dle: Metodika pro učitele, exkurze, adaptace sídel [cit. 22.4.2022].
Dostupné z: <http://www.adaptacesidel.cz/doskol/wp-content/uploads/2015/08/Metodika-Exkurze.pdf>.
15. Upraveno dle: Agomanual: Organická hmota v půdě, její obsah, složky a význam [cit. 21.4.2022]. Dostupné z: <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/vyzyva-a-stimulace/hnojeni/organicka-hmota-v-pude-jeji-obsah-slozky-a-vyznam>.
16. Upraveno dle: Ireceptář: Používáte organická nebo minerální hnojiva? V čem tkví rozdíl? [cit. 18.3.2022]. Dostupné z: <https://www.ireceptar.cz/zahrada/pouzivate-mineralni-nebo-organicka-hnojiva-v-cem-tkvi-rozdil.html>.
17. Enviroportál [cit. 5.2.2022.2022]. Dostupné z: <https://www.enviroportal.sk/envidat/2401/ubytiky-pody-na-priemyselnu-vystavbu>,
<https://www.enviroportal.sk/indicator/detail?id=985>.
18. Tisková zpráva MŽP, Úbytek půdy je stále alarmující, [cit. 22.4.2022]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/articles_091123_Zemedelec.
19. Upraveno dle: NaZemi