

Metodika

ke environmentálnímu programům pro žáky 2. stupně
ZŠ a SŠ a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií

**KLIMA SE MĚNÍ A CESTY VODY
V KRAJINĚ & VE MĚSTĚ S NÍM**

3 Půda



Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Tento projekt je financován Evropskou unií v rámci Národního plánu obnovy.

3 Půda



Půda tvoří nezbytnou součást ekosystému. Svou přítomností a svými vlastnostmi významným způsobem ovlivňuje hydrologické procesy, které se promítají do oblastí souvisejících se zadržováním vody v krajině. Její schopnost distribuovat, absorbovat a udržet vodu je ovlivňována několika klíčovými faktory, jako jsou např. její struktura, chemické složení, podíl anorganické a především organické hmoty, biologická aktivita a vegetační kryt. Tyto faktory společně určují, s jakou efektivitou plní půda svou funkci v rámci hydrologického cyklu, jakým způsobem přispívá k udržitelnému hospodaření s vodními zdroji, jakou roli zastává v systému ochrany proti povodním a suchu a v neposlední řadě, jakým způsobem se nakládání s ní promítá do ochrany životního prostředí zahrnující zachování biologické rozmanitosti.

3.1 Půda jako základ života

Co budou žáci dělat?

V úvodní hodině žáci načerpají základní informace o půdě v naší krajině z videa. Žáci v nejnižší úrovni si sami zkusí vytvořit kvízové otázky a otestovat jimi pozornost svých spolužáků. Ve vyšších úrovních pak skrze *pracovní list Eroze* získají konkrétnější informace o vodní erozi.



Následně se žáci vydají ven, kde se budou snažit uplatnit nabyté vědomosti a sami vyzkoušejí zasakování vody na různých typech půd, vyšší úrovně se zaměří také na vodní erozi.

Časová dotace: 2 vyučovací hodiny – první ve třídě, druhá v terénu

Jaké schopnosti si žák osvojí?

Cílem lekce je zjistit, že má půda určitou strukturu a především pak pochopit, ve kterých jejích složkách se zadržují živiny a voda. Žáci porozumí, jakým způsobem můžeme podpořit kultivaci a navyšování těchto složek.



Žáci se seznámí se strukturou půdy, jejími složkami a pochopí, které z nich zadržují vodu a živiny. Zjistí, jak tyto kvalitní části půdy vznikají a jak naopak mizí. V rámci bádání v terénu si žáci sami vyzkoušejí, jak rozdílné půdy v jejich okolí vsakují vodu.



Žáci střední úrovně se kromě půdní struktury věnují vodní erozi. V rámci terénního bádání budou, mimo vsakování vody, hledat stopy po vodní erozi.



Nad rámec nižších úrovní žáci vsouladu snabytými informacemi navrhnu a obhájí konkrétní opatření zmírňující erozi v určité lokalitě.

HODINA PRVNÍ

video na začátek	18 minut
aktivity ve třídě (půdní kvíz / pracovní list Eroze)	17 minut
výzkumné otázky, tvorba hypotézy	10 minut

Pomůcky: počítač s projektorem a přístupem na internet, archy papíru

3.1.1 Video na začátek

V úvodu hodiny se žáků zeptejte, jestli si myslí, že je půda pro nás důležitá a případně v čem. Nemusíme se zaměřovat pouze na zemědělskou půdu, ale můžeme hovořit také např. o loukách nebo mezích. Je naše půda v ohrožení a co ji konkrétně ohrožuje? A jak se chová voda ve zdravé půdě v porovnání s půdou například erodovanou?

BONUS: Učitel může do hodiny přinést vzorky půd (např. písčitou, hlinitou, jílovitou) a nad nimi diskutovat (např. kde by takové půdy žáci hledali, jaký je mezi nimi rozdíl, jak by se v nich chovala voda, na co by se dané půdy daly použít apod.).

Pro nejnižší úroveň, než pustíte úvodní video, rozdělte žáky do malých skupinek (ideálně po 3 až 5 členech tak, abyste měli ve třídě cca 6 skupin). Během videa budou žáci nejnižší úrovně vytvářet kvíz pro své spolužáky, nebude to nic složitého. Žáci musí dávat během videa pozor a napsat si pár otázek, na něž zazní odpověď ve videu. Ke každé otázce také musí formulovat správnou odpověď. Poradte skupinám, aby si během videa zapsaly více otázek a odpovědí, z nichž na konci vyberou jednu, kterou použijí do kvízu a jednu, kterou si ponechají v záloze.

Pro vyšší úroveň rozdejte žákům *pracovní list Eroze*. V průběhu videa budou žáci zaznamenávat na *pracovní list Eroze* odpovědi na otázky, které jsou uvedené na první straně listu.

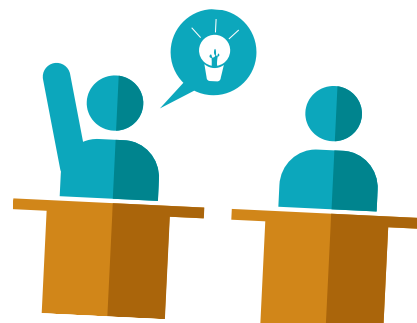


Nyní pusťte video „Nech půdu žít“ (pro naše účely potřebujeme pouze první část z 26 minut, a to do 13 minut 10 sekund). Video je zaměřené na půdní život a organickou hmotu. To jsou klíčové faktory ovlivňující správné fungování půdy, zejména pak její schopnost zadržovat vodu a živiny. Ve videu není věnován prostor utužování, které je považováno za jeden z významných problémů českých půd – o utužování se budete moci pobavit přímo ve vaší krajině, až se půjdete v další části podívat na pole. Všem úrovním video v průběhu stopujte, aby měli žáci čas na zaznamenání otázek anebo odpovědí.

3.1.2 Aktivity ve třídě - půdní kvíz

Po zhlédnutí videa má každá skupina připravené dvě otázky a odpovědi, ze kterých vybere jednu. Všechny skupiny postupně svou otázku pokládají ostatním skupinám.

Dotazovaní žáci se musí v rámci své skupiny shodnout na odpovědi a zaznamenat ji na arch papíru. Jestliže má skupina připravenou otázku, která již byla položena, využijí druhou, příp. požádají o radu učitele. Stejně otázky se znovu neřeší. Když skupiny vyčerpají své otázky, může učitel pokládat ještě další tak, aby poukázal na některé důležité informace, které ve videu zazněly a žáci je svými otázkami nepokryli. Učitel si může vytvořit otázky vlastní, případně může použít níže navržené:



otázka	odpověď
Čím člověk zhoršuje/ovlivňuje kvalitu půdy?	Snažíme se z půdy dostat co nejvyšší úrodu, co nejrychleji, zvětšujeme pole, pěstujeme monokultury, používáme chemii a minerální hnojiva, nevyužíváme/blokujeme přírodní procesy...
Jakou barvu mají silně erodovaná pole a proč?	Světlejší, protože v nich chybí organická hmota.
Kde se ukládá půda odnesená vodou ze svahů?	Dole pod svahem, v údolích.
Jak se projeví vyšší obsah organické hmoty v půdě, pokud je tato půda na svahu a teče po ní voda?	Pomáhá snížit odnos částic, voda více zasakuje, snižuje povrchový odtok.
Půdní organismy pomáhají vytvořit unikátní půdní strukturu, čím?	Výměšky, které mají schopnost jednotlivé součásti půdy spojit dohromady do tzv. mikroagregátů.
Co je součástí tzv. mikroagregátů?	Drobná zrnka písku, vrstevnaté jílové minerály, další minerály, organická hmota, půdní organismy a jejich výměšky, které mikroagregáty drží pohromadě.
V jakých částech půdy se drží voda a živiny?	V jílových minerálech a v organické hmotě.
Jakou barvu má půda, která má vysoký obsah organické hmoty?	Tmavě hnědou.
Ve videu zazněly 2 způsoby, jak půdní organismy ovlivňují kvalitu půdy? Víte jaké?	Zvyšují schopnost půdy zadržovat vodu a uvolněné živiny.

Za každou správnou odpověď získá skupina bod. Vítězný tým získává pomyslné uznání moudré žízály nebo medaili vrstevnatého jílového minerálu. Učitel může odměnu nahradit podle svých možností.

3.1.3 Aktivity ve třídě - pracovní list Eroze +

V rámci této hodiny žáci využívají *pracovního listu Eroze*. S první stranou listu pracují v průběhu úvodního videa. Zde odpovídají na otázky jejichž odpověď zjistí při jeho pozorném sledování. Druhá strana listu směřuje žáky k práci s textem, který se věnuje vodní erozi. Po přečtení krátkého textu zodpoví tři otázky. Odpovědím se můžete věnovat v krátké diskuzi.

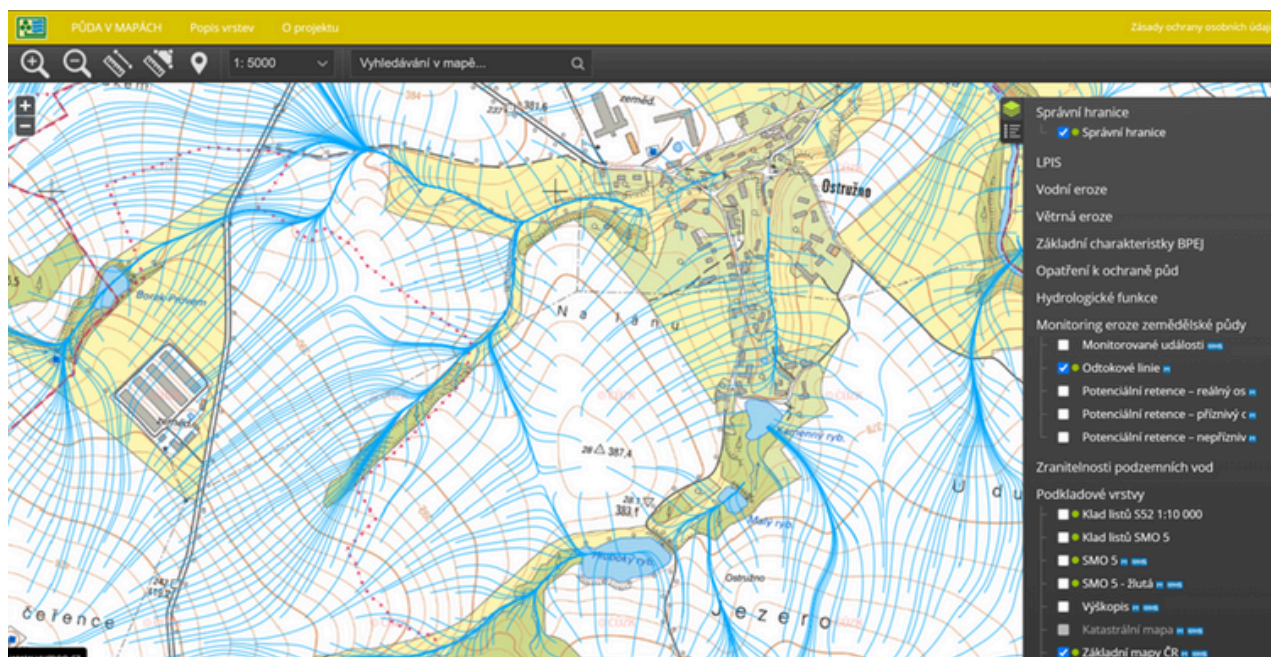
TIP: Bližší specifikaci protierozních opatření naleznete v části 1 Krajina této metodiky.

Dále žáky rozdělte do pracovních skupin (dle počtu elektronických zařízení) a nechte je prozkoumat mapy odtokových linií, dle návodu níže.

Odtokové linie, které budou žáci zkoumat, znázorňují předpokládané soustředění povrchového odtoku. Odtokové linie jsou vypočítány na základě modelů reliéfu naší krajiny. Dráhy soustředěného odtoku mohou poukázat na riziková místa z hlediska vodní eroze, ale také místa ohrožená splachem z okolní krajiny (například některé budovy na hranici zastavěného a nezastavěného území).

<https://mapy.vumop.cz/> - odkaz na odtokové linie, které najdete na záložce **monitoring eroze zemědělské půdy** a kde můžete vybrat vhodné místo pro terénní bádání (je potřeba mít měřítko alespoň 1:5000, dále vypnete úplně všechny vrstvy a zapnete si pouze 3, a to: správní hranice, odtokové linie a základní mapy ČR viz obrázek níže).

BONUS: Ve vrstvách záložek vodní a větrná eroze si lze zobrazit místa, která jsou podle výpočtů modelů vodní či větrnou erozí skutečně ohrožena.



3.1.4 Výzkumné otázky a tvorba hypotézy

Předmětem této části je připravit se na terénní bádání. Je dobré studenty seznámit s lokalitou, do které se vydáte, a vyzvat je k zamyšlení, co by na tomto místě chtěli v souvislosti s videem zkoumat. Jako **výzkumné otázky** lze využít i ty z kvízu nebo vytvořit úplně nové, např.:



Jak rychle se zasakuje voda do různých půd?

Vsakuje se voda všude stejně?

Na jaké půdě se vsakuje voda nejrychleji?



Jak se na půdách projevuje vodní eroze?

Jsou půdy v našem okolí ohroženy vodní erozí?



Jak se na půdách projevuje vodní eroze?

Jsou půdy v našem okolí ohroženy vodní erozí?

Jaké další benefity kromě zádrže vody mohou protierozní opatření přinášet?

Na základě vytvořené výzkumné otázky a získaných informací si žáci ve skupině formulují hypotézu. Hypotéza musí být jednoznačná, aby se na konci bádání dalo jasně stanovit, zda je potvrzena, nebo vyvrácena.

TIP: Pokud se Vaši studenti ještě spojmem hypotéza nesetkali, mluvte o hypotéze jako o předpokladu nebo domněnce. Vlastními slovy lze ještě více zjednodušit na formulaci: „Myslíme si, že ...“

Návrhy hypotéz:



Ve světlejší půdě se voda zasakuje rychleji než v tmavší.



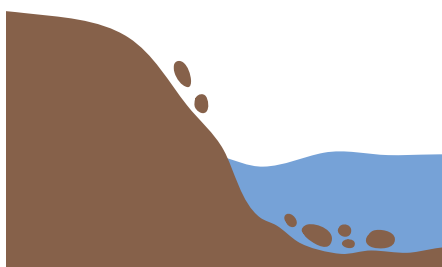
Na zkoumaném poli nejsou známky vodní eroze.

Na zkoumaném poli je alespoň jeden prvek, který zabraňuje vodní erozi.



Na zkoumaném poli nejsou známky vodní eroze.

Na zkoumaném poli je alespoň jeden prvek, který zabraňuje vodní erozi.



Na závěr hodiny se s žáky nezapomeňte dohodnout, jak bude terénní šetření probíhat, tedy hlavně zda budou oblast propátrávat skupiny samy, nebo zda budete celé území procházet společně pod Vaším dozorem. Pokud chcete, aby si žáci sehnali vybavení na druhou část sami, zadejte jim to s předstihem.



HODINA DRUHÁ

terénní bádání

35 minut

reflexe

10 minut

Pomůcky: pro každou skupinu „zasakovací válec“ nebo PET lahev, voda (3× po 0,5 l nebo odměrku s sebou), stopky, badatelský list Půda, psací potřeby, lupa (alespoň 1 ks celkem, lépe více), bílé misky/podložky, lopatka (alespoň 1 ks), papírové sáčky (alespoň 3 ks na skupinu), příp. fotoaparát pro dokumentaci; navíc pro vyšší úroveň pracovní list Eroze, zařízení s přístupy k internetu pro práci žáků s online mapou

Žáci se rozdělí do skupin tak, aby vzniklo asi 6 rovnoměrně početných skupin. Všechny úrovně a jejich skupiny budou sledovat rychlost infiltrace (zasakování) vody do půdy na různých lokalitách ve volné krajině, kterou mají kolem sebe. Vyšší úrovně navíc hledají známky vodní eroze. Žáci z nejvyšší úrovně navrhnou protierozní opatření a následně je v rámci třídy obhajují.

3.1.5 Terénní bádání - zasakovací pokus

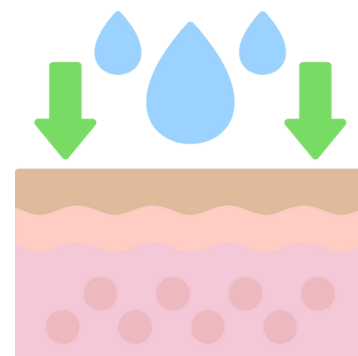
Každá skupina bude mít otevřený válec / kus silnější trubky (průměr okolo 10 cm). Lze také využít např. pevnější velkou PET lahev (lépe čistou bez zabarvení) odříznutou z obou stran (tj. „zasakovací válec“).

Venku vytipujeme alespoň 3 místa, na kterých budeme zkoumat rychlost infiltrace vody. Na každé místo připadá 0,5 litru vody, pokud si zvolíte lokalit víc, nezapomeňte s sebou vzít větší zásobu vody. Vodu si před bádáním odměřte nebo vezměte s sebou vhodnou odměrku.

Příhodnými plochami k pozorování jsou pole, louky (plochy s trvalým travním porostem bez intenzivního využívání), udusané cesty nebo polní koleje od traktorů a těžké techniky – na těchto třech bychom mohli vidět největší rozdíly, ale samozřejmě záleží na jejich skutečném stavu.

V každé lokalitě žáci „zaboří“ svůj válec do půdy, aby si vytyčili zasakovací prostor. Je potřeba válec mírně zatlačit/zatlouct do půdy, aby mezi půdou a spodní hranicí válce nebyly mezery, kterými by voda mohla uniknout mimo námi určený zasakovací prostor.

Následně do zasakovacího prostoru nalijeme odměřené množství vody. A na stopkách budeme měřit dobu zasakování. Tento postup zopakujeme stejně na všech lokalitách. Můžeme pořizovat fotodokumentaci.

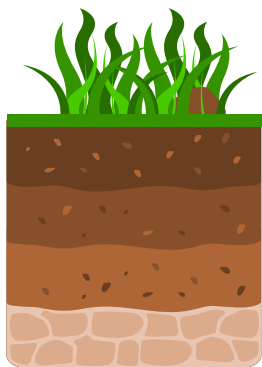


Žáci sami zjistí, na kterých půdách se voda zasakuje nejlépe. Výsledky však mohou být různé. Při zasakování totiž hraje roli mnoho faktorů. Mohou vznikat značné rozdíly i mezi skupinami na stejné lokalitě, jelikož někde může být půda např. protkána čerstvými cestami půdních živočichů, a proto se voda zasákne rychleji. Jinde naopak může být půda pod zdánlivě zdravým povrchem utužená a voda se tam bude zasakovat velice pomalu.

Všechna zjištění si každá skupina zapisuje do *badatelského listu Půda*.

3.1.6 Terénní bádání - porovnávání půd + +

Po provedení infiltračního pokusu každá skupina odebere do papírového pytlíku jednu lopatku vzorku půdy z pole a jednu lopatku vzorku z louky (z louky je potřeba nejprve odstranit drn a teprve potom odebírat půdu), pokud se podaří, můžete odebrat vzorek i z utužené půdy. Vzorky vzájemně porovnávejte a zkoumejte. Pořizujte fotodokumentaci. V ideálním případě vraťte po prozkoumání vzorky půdy na místo, kde jste je odebrali.



Při zkoumání vzorků se zaměřte na přítomnost hrudek půdy (tzv. půdních agregátů) a na jejich tvar. Zdravá půda tvoří zaoblené půdní agregáty, ostré hrany zpravidla značí problém, např. zhutnění, nedostatek organické hmoty atd. Dále zhodnoťte barvu půdy (tmavší půdy zpravidla značí půdu s vyšším obsahem organické hmoty), přítomnost půdních živočichů (tzv. edafon), případně jen známky jejich přítomnosti. Použijte lupu, abyste v půdě našli maximum.

Vzorky můžete prozkoumávat jako celá třída dohromady, případně po skupinkách. Při bádání použijte čistou světlou podložku, abyste dobře viděli jednotlivé částčky půdy.

BONUS: Pokud by vám zbyl čas a voda, můžete se žáky zreprodukovat pokus z videa. Při porovnávání půd lze jednotlivé půdy umístit do podlouhlé nádoby, tu mírně naklonit a na půdy nalévat vodu. Sledovat, jak daná půda vsakuje vodu, jak rychle se vytvoří povrchový odtok a jak je silný. Čím silnější je, tím vyšší je riziko odnosu půdních částic (další eroze).

3.1.7 Terénní bádání - vodní eroze +

Středně pokročilí a pokročilí žáci se zaměří nejen na schopnost infiltrace, ale i další problémy, které se půdy přímo týkají.

Žáci budou na zvolených lokalitách hledat známky vodní eroze – tj. proces uvolňování půdních částic, jejich transport a následné usazení (erozní rýhy, plošná eroze) působením vody – zhodnotí svažitost půdy, zjistí směr orby (proč je směr orby důležitý, jak to souvisí s vodní erozí?), zhodnotí, zda se na poli nachází nějaká trvalá vegetace, např. remízek, pásy zeleně atd.

3.1.8 Terénní bádání - návrhy protierozních opatření

Žáci této úrovně budou navrhovat, jak by měla vypadat protierozní opatření v konkrétní lokalitě. Protierozní opatření budou v našem případě taková, která pracují na principu přerušení odtokové linie vody. Fantazii se meze nekladou. Žáci se však v návrzích budou zamýšlet nejen nad kladnými přínosy svých opatření (mimo jejich primární funkce přerušení povrchového odtoku a zadržování vody), ale také nad limity nebo dokonce negativními dopady, které jejich přítomnost přináší. Následně své návrhy v rámci třídy obhájí a prodiskutují se spolužáky. Tato aktivita může být součástí celkové reflexe lekce (viz níže).

3.1.9 Reflexe

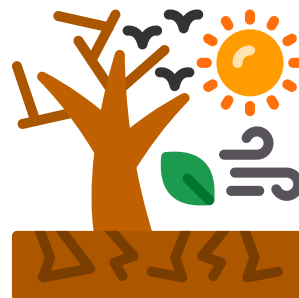
Vyhodnocení dat a prezentace výsledků

Na základě měření a pozorování jednotlivé skupiny vyhodnotí svá data a zformulují závěry. Zhodnotí, zda se jim podařilo potvrdit či vyvrátit vlastní hypotézu.

Všechny skupiny si připraví krátké shrnutí, ve kterém seznámí ostatní spolužáky s tím, jak v dané skupině postupovali a k jakým závěrům došli. Pobavte se s žáky o procesu měření, zda pro ně bylo náročné či jak se jim dařila spolupráce nebo zda by udělali příště něco jinak. Přimějte je, aby se zamysleli nad tím, jaké faktory mohly ovlivnit jejich výsledná měření.

Vyšší úrovně zhodnotí stav zkoumané lokality ve vztahu k problematice vodní eroze a zadržování vody, mohou také navrhovat a diskutovat změny, které by vedly ke zvýšení retenční schopnosti půdy a snížení ohrožení vodní erozí.

V rámci diskuze se všemi skupinami byste se také měli dotknout tématu klimatické změny, případně trendů počasí obecně. Vlivem klimatické změny dochází například ke změně rozložení srážek a extremizaci počasí. Při zachování dlouhodobého srážkového průměru máme ročně méně srážkových dnů. Jinými slovy to znamená, že srážky padají méně často, ale o to intenzivněji a tato deštivá období jsou proložena delšími periodami sucha. Silné deště však zvyšují rizika poškozování půdy, například právě prostřednictvím vodní eroze. Silnější proud totiž podporuje vyšší odnos půdních částic.



Formulace navazujících výzkumných otázek

V rámci reflexe je žádoucí pracovat s badatelským procesem jako celkem. Během výzkumu si žáci mohli začít klást zcela nové otázky, které je v úvodu nemusely napadnout. Zkuste proto společně přijít na několik otázek, které vyplývají z jimi provedeného bádání a pozorování či které je napadly při jejich provádění.

ROZŠIŘUJÍCÍ AKTIVITY K LEKCI

Osobní angažovanost

Jsme v souladu se Skautským institutem, který radí následující: porozhlédněte se ve svém okolí a zkuste oslovit místního hospodáře a nabídnout mu pomoc při výsadbě remízků, stromů nebo stromořadí.

Důležité také je zajímat se o původ potravin, které jíte, přičemž upřednostňujte ty lokální. Jídlo kupujte od drobných pěstitelů, např. na farmářských trzích.

Se třídou se také můžete zapojit do jednoho z následujících projektů:

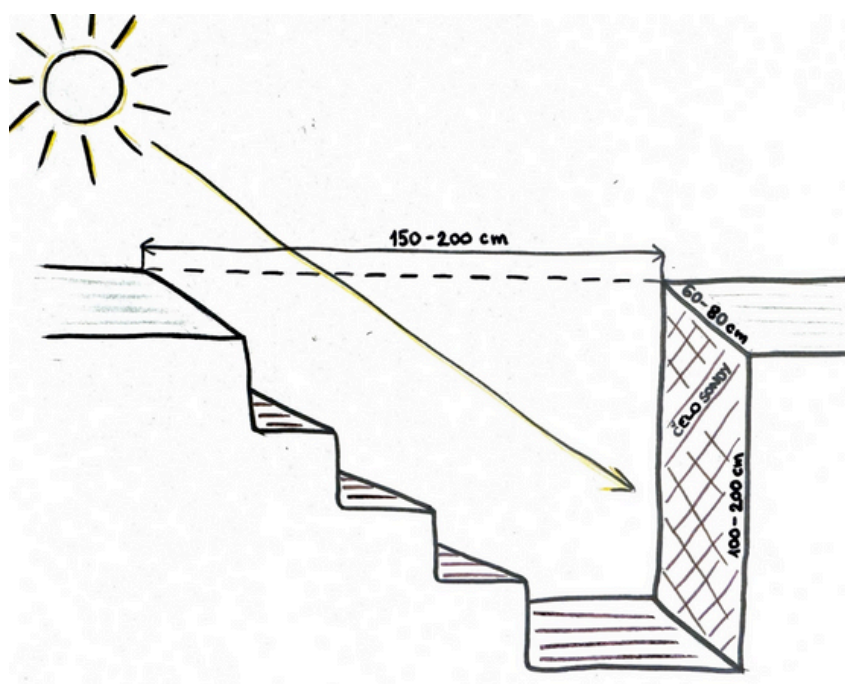
- Pozemkové spolky - Nejúčinnější ochrana přírodních a historických hodnot
- Skautský institut - O patronátech

Půdní profil

Pokud získáte souhlas vlastníka, můžete si vykopat půdní sondu a prohlédnout si tzv. půdní profil. Na půdním profilu uvidíte půdní horizonty (vrstvy), podle nichž lze určovat půdní typy. Čelo profilu musí být kopáno proti slunci. Hloubka je variabilní – kope se, dokud se nenarazí na skálu, nebo dokud jsou v půdě vidět změny. Blíže viz nákres pod textem.

Při kopání půdní sondy ukládáme vykopaný materiál na hromádky podle jednotlivých vrstev, abychom je poté mohli vrátit ve správném pořadí zpět a co nejvíce tak zachovali původní půdní profil.

Nad čelem sondy by měl být volný prostor, dávejte pozor, abyste si čelo sondy neudusali.



BADATELSKÝ LIST

Půda

Název skupiny:

Členové skupiny:

.....

Datum: Obce, kde probíhá bádání:

Výzkumné otázky:

Jak/Jaký/Jaká/Jaké?

Co?

Kde?

Jak dlouho?

Kolik?

Hypotéza:

Lokalita: (zaškrtněte, na kterých lokalitách budete bádát)

☐ pole ☐ louka ☐ cesta (polní/vyšlapaná) ☐ jiná:

Před provedením zasakovacího pokusu zjistěte o půdě základní informace (viz klíč), doplňte do tabulky:

zkoumaná lokalita	počáteční vlhkost	zrnitost pohmatem	utužení	barva

Proveďte zasakovací pokus a zaznamenejte si zjištěné údaje:

zkoumaná lokalita	čas zasakování	poznámky

BADATELSKÝ LIST

Půda

Odeberte vzorky půdy a prozkoumejte je, zjištěné informace si запиšte:

zkoumaná lokalita	edafon	vegetační pokryv	další zjištění

Badatelská zjištění a poznámky:

Stanovená hypotéza byla: ☐ potvrzena ☐ vyvrácena

Reflexe a nové výzkumné otázky:

POMOCNÉ KLÍČE:

orientační určení počáteční vlhkosti – vezmeme trochu půdy do hrsti a zmáčkeme

- suchá → rozbíjí se, nevytváří pocit vlhkosti, nelepí se
- vlhká → drží pohromadě po stlačení, ale potom lze snadno rozdrolit
- vlhká → drží pevně pohromadě, po stlačení zanechá mokrou ruku
- mokrá → těžká, může se lesknout, při stlačení voda vytéká

zrnatost pohmatem – určíme orientačně tak, že vezmeme trochu půdy a promneme mezi prsty

- písčítá → velmi hrubá, neumaže prsty
- hlinitá → hrubá, mírně umaže prsty
- jílová → jemná, silně umaže prsty

utužení – určíme pomocí rýče nebo lopatky

- neutužená: rýč/lopatka snadno zajede do půdy
- utužená: rýč/lopatka zajíždí velmi ztěžka, musíme silně tlačit, nebo nezajede vůbec

SLOVNÍČEK POJMŮ:

- edafon: odborný název pro půdní organismy
- vegetační pokryv: rostliny, které rostou na dané půdě

BADATELSKÝ LIST

Půda

Název skupiny:

Členové skupiny:

Datum: Obce, kde probíhá bádání:

Výzkumné otázky:

Jak/Jaký/Jaká/Jaké?

Co?

Kde?

Jak dlouho?

Kolik?

Hypotéza:

Lokalita: (zaškrtněte, na kterých lokalitách budete bádát)

☐ pole ☐ louka ☐ cesta (polní/vyšlapaná) ☐ jiná:

Před provedením zasakovacího pokusu zjistěte o půdě základní informace (viz klíč), doplňte do tabulky:

zkoumaná lokalita	počáteční vlhkost	zrnitost pohmatem	utužení	barva

Proveďte zasakovací pokus a zaznamenejte si zjištěné údaje:

zkoumaná lokalita	čas zasakování	poznámky

BADATELSKÝ LIST**Půda**

Odeberte vzorky půdy a prozkoumejte je, zjištěné informace si запиšte:



zkoumaná lokalita	edafon	vegetační pokryv	další zjištění

VODNÍ EROZE

Našli jste během bádání ve své krajině nějakou známku eroze? Kde? Jakou?

Je na vašich polích dodržovaný erozně bezpečnější směr orby? (tj. po vrstevnicích)

Jaký pocit máte z velikosti pole kolem sebe? Je malé, akorát, velké? Může představovat velikost pole problém? Proč?

Jsou pole proložena zelení a případně jakou (např. remízky, mezemi, větrolamy)?

Udělalí byste ve svém okolí nějaké změny, které by pomohly půdu lépe chránit? Jaké?



BADATELSKÝ LIST

Půda

Badatelská zjištění a poznámky:



Stanovená hypotéza byla: ☐ potvrzena ☐ vyvrácena

Reflexe a nové výzkumné otázky:



POMOCNÉ KLÍČE:

orientační určení počáteční vlhkosti – vezmeme trochu půdy do hrsti a zmáčkeme

- suchá → rozbíjí se, nevytváří pocit vlhkosti, nelepí se
- vlhká → drží pohromadě po stlačení, ale potom lze snadno rozdrolit
- vlhká → drží pevně pohromadě, po stlačení zanechá mokrou ruku
- mokrá → těžká, může se lesknout, při stlačení voda vytéká

zrnitost pohmatem – určíme orientačně tak, že vezmeme trochu půdy a promneme mezi prsty

- písčítá → velmi hrubá, neumaže prsty
- hlinitá → hrubá, mírně umaže prsty
- jílová → jemná, silně umaže prsty

utužení – určíme pomocí rýče nebo lopatky

- neutužená: rýč/lopatka snadno zajede do půdy
- utužená: rýč/lopatka zajíždí velmi ztěžka, musíme silně tlačit, nebo nezajede vůbec

SLOVNÍČEK POJMŮ:

- edafon: odborný název pro půdní organismy
- vegetační pokryv: rostliny, které rostou na dané půdě

BADATELSKÝ LIST

Půda

Název skupiny:

Členové skupiny:

Datum: Obce, kde probíhá bádání:

Výzkumné otázky:

Jak/Jaký/Jaká/Jaké?

Co?

Kde?

Jak dlouho?

Kolik?

Hypotéza:

Lokalita: (zaškrtněte, na kterých lokalitách budete bádát)

☐ pole ☐ louka ☐ cesta (polní/vyšlapaná) ☐ jiná:

Před provedením zasakovacího pokusu zjistěte o půdě základní informace (viz klíč), doplňte do tabulky:

zkoumaná lokalita	počáteční vlhkost	zrnitost pohmatem	utužení	barva

Proveďte zasakovací pokus a zaznamenejte si zjištěné údaje:

zkoumaná lokalita	čas zasakování	poznámky

BADATELSKÝ LIST**Půda**

Odeberte vzorky půdy a prozkoumejte je, zjištěné informace si запиšte:

zkoumaná lokalita	edafon	vegetační pokryv	další zjištění

VODNÍ EROZE

Našli jste během bádání ve své krajině nějakou známku eroze? Kde? Jakou?

Je na vašich polích dodržovaný erozně bezpečnější směr orby? (tj. po vrstevnicích)

Jaký pocit máte z velikosti pole kolem sebe? Je malé, akorát, velké? Může představovat velikost pole problém? Proč?

Jsou pole proložena zelení a případně jakou (např. remízky, mezemi, větrolamy)?

Stanovená hypotéza byla:

☐ potvrzena

☐ vyvrácena

BADATELSKÝ LIST

Půda

Vymyslete konkrétní opatření, které by pomohlo zmírnit proces vodní eroze. Popište jej (můžete i načrtnout). Jaká pozitiva vaše opatření přináší, má nějaká negativa nebo omezení?

Pozitiva návrhu(ů):

Negativa (limity) návrhu(ů):

Reflexe a nové výzkumné otázky:

POMOCNÉ KLÍČE:

orientační určení počáteční vlhkosti – vezmeme trochu půdy do hrsti a zmáčkeme

- suchá → rozbíjí se, nevytváří pocit vlhkosti, nelepí se
- vlhká → drží pohromadě po stlačení, ale potom lze snadno rozdrolit
- vlhká → drží pevně pohromadě, po stlačení zanechá mokrou ruku
- mokrá → těžká, může se lesknout, při stlačení voda vytéká

zrnatost pohmatem – určíme orientačně tak, že vezmeme trochu půdy a promneme mezi prsty

- písčítá → velmi hrubá, neumaže prsty
- hlinitá → hrubá, mírně umaže prsty
- jílová → jemná, silně umaže prsty

utužení – určíme pomocí rýče nebo lopatky

- neutužená: rýč/lopatka snadno zajede do půdy
- utužená: rýč/lopatka zajíždí velmi ztěžka, musíme silně tlačit, nebo nezajede vůbec

SLOVNÍČEK POJMŮ:

- edafon: odborný název pro půdní organismy
- vegetační pokryv: rostliny, které rostou na dané půdě

PRACOVNÍ LIST

Eroze



Co je součástí tzv. mikroagregátů?

V jakých částech půdy se drží voda a živiny?

Jakou barvu má půda, která má vysoký obsah organické hmoty?

Jakou barvu mají silně erodovaná pole a proč?

PRACOVNÍ LIST

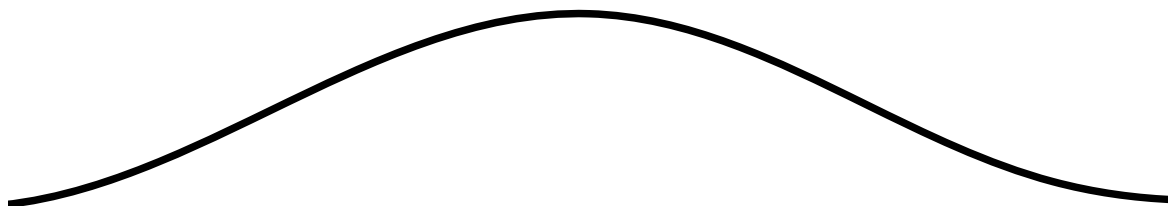
Eroze

Vodní a větrná eroze

S úbytkem organické hmoty a souvisejícím rozpadem půdní struktury se půda stává náchylnou k tomu, že ji odplaví voda nebo odnese vítr. Tuto erozní zranitelnost půdy dále posilují rozsáhlé lány a nedostatečné množství protierozních prvků v krajině (meze, roztroušená zeleň, travnaté pásy, větrolamy a podobně), ale i nevhodné zemědělské postupy (např. pěstování erozně náchylných plodin jako je kukuřice, řepa, brambory nebo slunečnice) nebo orba po svahu, která umožňuje vodě snadno stéct a vzít s sebou i úrodnou vrstvu půdy, tzv. ornici). Spolu s ornicí odnáší voda (nebo vítr) také organickou hmotu a živiny. To má hned dvojí negativní efekt: jednak tyto živiny v půdě chybí, jednak se snadno dostávají do vodních toků, kde mohou způsobovat nežádoucí přemnožení řas a sinic (toto obohacování vod živinami se nazývá eutrofizace a má další negativní důsledky). Větrně unášené půdní částice mohou být také nebezpečné pro zdraví dýchacích cest.

Zdroj: Co ovlivňuje zdraví půdy a proč půda degraduje?

Jak by měla být správně vedená orba, aby dobře zadržovala vodu a neodnášela pryč živiny z půdy? Zkuste zakreslit ideální směr orby do svažitého pole:



Jaké prvky v krajině zabraňují erozi?

Kde může končit půda, která je odnášena erozí?

Na odkazu níže vyberte lokalitu ve vašem okolí, kde provedete terénní bádání.

<https://mapy.vumop.cz/> - odkaz na odtokové linie (je potřeba mít měřítko alespoň 1 : 5 000, dále vypněte úplně všechny vrstvy a zapněte si pouze 3, a to: správné hranice, odtokové linie a základní mapy ČR viz screenshot v podkladech učitele)

Odtokové linie znázorňují předpokládané soustředění povrchového odtoku a jsou vypočítány na základě modelů reliéfu naší krajiny. Dráhy soustředěného odtoku mohou poukázat na riziková místa z hlediska vodní eroze, ale také na místa ohrožená splachem z okolní krajiny.

Vybraná lokalita: