

ŽIVOT POD NOHAMA



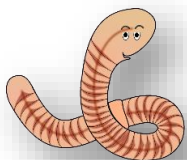
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obsah

Na úvod	2
Pravidla bezpečnosti	4
Když se řekne půda	5
Půda všemi smysly	6
Stavba a složení půdy	9
Půda pod mikroskopem	11
Půda chemicky	13
Půdní typy	17
Půdní organismy	21
Zemědělství	25
Půda na Chebsku	26
Zajímavosti o půdě	29
Citáty o půdě	30
Závěrem	31

*Publikaci Život pod nohama v rámci projektu „Malá farma“, reg. č. CZ.1.07/1.1.18/02.0021 vypracoval
Mgr. Peter Randis, Školní statek a krajské středisko Cheb*

Na úvod



Vážení učitelé, milí žáci...

připravili jsme pro vás metodický materiál, který se týká jedné z nejdůležitějších surovin, která se naší planetě vyskytuje. Tou je **půda**.

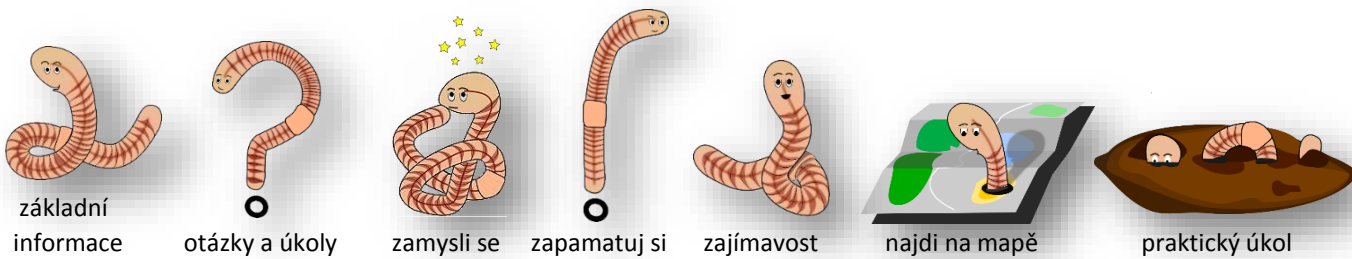
Význam půdy je nedozírný. Ač tvoří na naší planetě vrstvičku svým rozměrem téměř neznatelnou, její vliv na vše živé na naší planetě je naprosto zásadní. Je s podivem, že se o půdě mluví ve školách spíše okrajově. Rádi bychom touto výukovou pomůckou zmíněnou mezeru zaplnili a seznámili vás obšírněji s nesmírně pozoruhodným, vzácným a důležitým přírodním materiálem, kterým půda bezesporu je.

Tato výuková pomůcka si neklade za cíl být učebnicí, která systematicky vyloží celou problematiku půdy. Spíše se zde seznámíme s několika dílčími tématy, které budou doplněny sadou experimentů, jež se s půdou dají dělat.

Nejdříve prozkoumáme půdu svými smysly. Dále se zaměříme na stavbu a složení půdy. Podíváme se na půdu z chemického hlediska a také pod mikroskopem. Následně si zkusíme práci pedologa (půdoznalce) a uděláme rozbor půdní sondy. Půda je nesmírně bohatá na život, proto nesmíme zapomenout na půdní organismy. V neposlední řadě probereme práci na půdě a s půdou a také to, jaká je půdní situace v našem regionu.

Součástí každé kapitoly bude návod k praktickým pokusům, které je možné realizovat během výuky. Snažili jsme se o to, aby tato výuková pomůcka splňovala kritéria badatelské výuky, při které žáci sami budou přicházet na poznatky o světě půdy.

Výukovým textem vás bude provázet pan Žížalák. Bude vás upozorňovat na to, v jaké části textu se zrovna nacházíte a co s ním máte dělat.



Kterýkoliv z experimentů, uvedených v tomto materiálu, je možné realizovat u nás na Školním statku a krajském středisku ekologické výchovy Cheb, kde máme kompletní zázemí k výuce – kompetentní lektory, potřebné pomůcky, učebny i pozemky.

Kontakt:

Školní statek a krajské středisko
ekologické výchovy Cheb

Ekocentrum
Cheb
www.ekocentrumcheb.cz

Mgr. Peter Randis (vedoucí střediska)
U Farny 30/11
Cheb, Dolní Dvory
350 02
GSM: +420 731 127 321
E-mail: randis@sscheb.cz

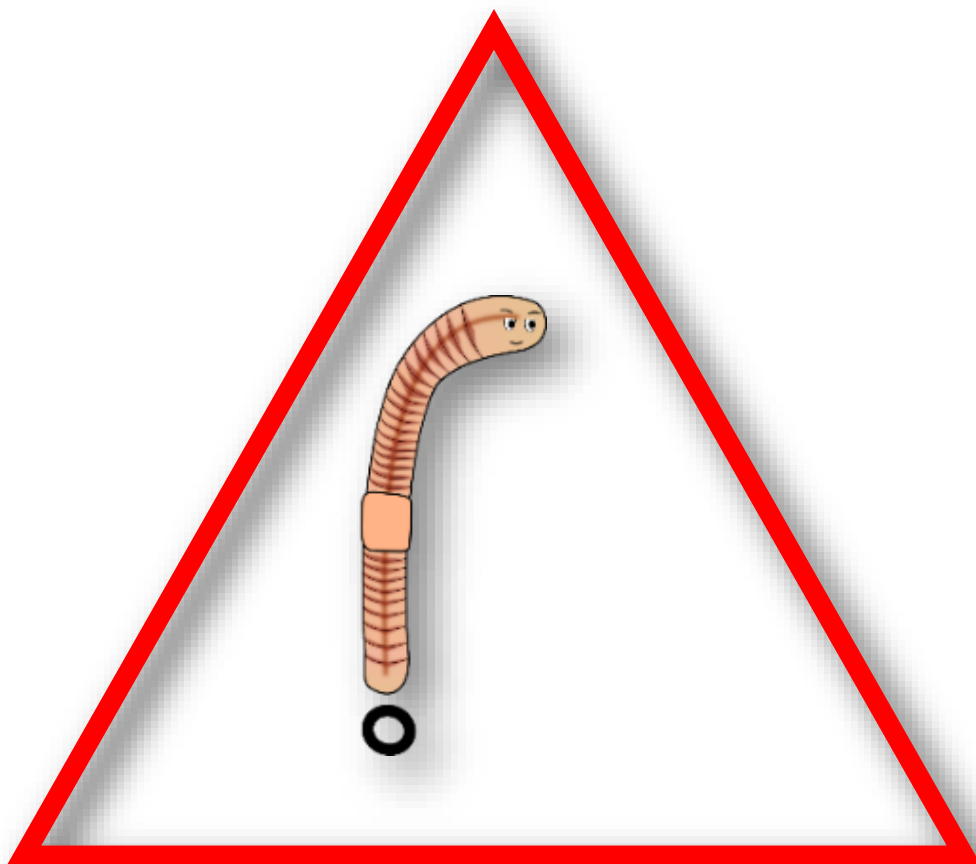
www.ekocentrumcheb.cz

Pravidla bezpečnosti

Jednotlivé kapitoly této publikace jsou doprovázeny praktickými úkoly v laboratoři nebo v terénu. **Dbejte prosím na pravidla bezpečnosti**, která jsou povinná při činnosti s pracovními nástroji a v laboratoři. Chraňte si své oči vždy **ochrannými brýlemi**, pokožku **ochrannými rukavicemi** a oblečení vhodným **pracovním oděvem** a **pracovní obuví**. Při práci s nástroji a chemikáliemi buďte **pozorní** a **ohleduplní**, ať neublížíte sobě nebo svým spolužákům, nebo něco nepoškodíte.

V některých pracovních listech budete zkoumat živé tvory. Budte prosím i k nim opatrní, abyste jim zbytečně neublížili.

Dbejte vždy pokynů svého učitele.





Když se řekne půda

Půda patří mezi **nejdůležitější** suroviny, které se na naší planetě vyskytují. Tvoří zvláštní svět, který leží na **rozhraní** zemských sfér. V půdě se mísí kameny (litosféra), voda (hydrosféra), vzduch (atmosféra) a život (biosféra). Vzniká tak výjimečný prostor, který se vedle vody a vzduchu stává jednou ze **základních a nepostradatelných podmínek pro existenci života** na souši. Je dobré si rovněž uvědomit, že půda je také jednou

ze základních podmínek pro existenci lidské civilizace.

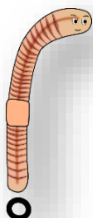
Svět půdy se nazývá pedosféra a věda, která se půdou zabývá, se nazývá **pedologie**.

Níže vidíte slovo PŮDA. Nakreslete kolem obrázky toho, co vás k tomuto pojmu napadne. Obrázky popište a spojte s PŮDOU čarou.



PŮDA

Vymyslete synonyma slova půda:



Půda je spletitý svět, který se skládá z mnoha různých částí a vrstev. Díky tomu, že se v malém prostoru pedosféry (půdního obalu Země) dostává do kontaktu tolik různých částí, dochází v půdě ke složitým dějům, které dokáží podporovat a udržet bohatství života na naší planetě.

Půda všemi smysly

Půda je výrazný materiál, který má **specifické vlastnosti z hlediska zraku, hmatu i čichu**. Pomocí svých smyslů **dokážeme zjistit o půdě celou řadu podstatných informací**. Docela jednoduše, bez pomoci přístrojů a chemikálií lze z půdy odvodit to, z čeho se skládá a to, co se v ní děje.

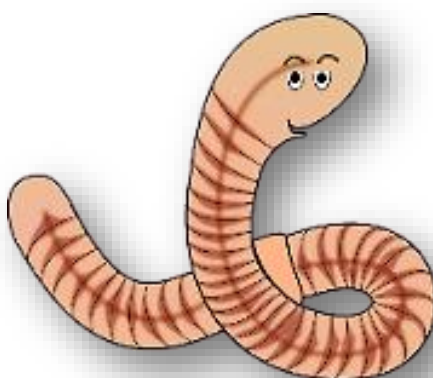


Nyní si společně vyzkoušíme prozkoumat půdu zrakem, čichem a hmatem:



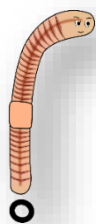
Pracovní list	 Půda všemi smysly 
Co budeme potřebovat	podložka velikosti A3 (např. karton z krabice), kyblík, zahradnická lopatka, půda, šátek na zakrytí očí, tužku, zdravé smysly
Pracovní postup	Průzkum půdy zrakem Prohlédněte si důkladně půdu na podložce. Rozhrňte ji a prozkoumejte zrakem jednotlivé částičky.
Vyhodnocení	Zakroužkujte to, co vidíte: Vidím: barva - světle hnědá, tmavě hnědá, rovnoměrně barevná, nerovnoměrně barevná, struktura - různorodá, stejnorodá, různě velké částice, stejně velké částice, rozdrobená, slepená
Pracovní postup	Průzkum půdy čichem Naberte si půdu do dlaní, zavřete oči a opatrně k ní přivoňte. Pokud téměř nic necítíte, nechte půdu chvíli v dlaních a pak přivoňte. Teplo z vašich rukou pomůže uvolnit z půdy různé pachy. Sdělujte zas, co cítíte čichem, svému kolegovi, který vaše postřehy запиše.
Vyhodnocení	Zakroužkujte, jaké byly vůně, které jste v půdě cítili: výrazná – nevýrazná – silná – jemná – příjemná – nepříjemná – voňavá – páchnoucí – čerstvá – zatuchlá – svěží – plesnivá – suchá – vlhká Chcete-li, doplňte i další vlastnosti:
Pracovní postup	Průzkum půdy hmatem Naberte do kyblíku půdu zahradnickou lopatkou. Půda by měla být z místa, které není znečištěné. Není vhodná půda z okraje silnice (tam, kde jsou odpadky nebo tam, kde se často venčí psi). Nejlepší je nabrat půdu na zahradě nebo ve volné přírodě, či na okraji pole. Rozdělte se do dvojic. Vysypte půdu z kyblíku na podložku. Kolega z tvé dvojice ti pomůže zakrýt oči šátkem. Ponoř své ruce do hromádky hlíny a prociť, co svými rukama vnímáš. Nech chvíli dlaně položené na zemině a pak ji promni. Při mnutí nespěchej a zkoumej, co cítíš. Co vnímáš mezi prsty? Sděluj své postřehy svému kolegovi ve dvojici, který je bude zapisovat. Sundej si šátek, umyj si ruce a vyměňte se ve dvojici. Nyní bude zkoumat tvůj kolega a ty запиš, co vnímá on.

Vyhodnocení	Co vnímám pomocí hmatu: Zakroužkujte vlastnosti, které jste pomocí svého hmatu vnímali: jemná – hrubá – hladká – drsná – měkká – tvrdá – sypká – lepkavá – drobivá – tuhá – vlhká – suchá – lehká – těžká – chladná – teplá – příjemná – nepříjemná – velké kusy – malé kousky – měkké kousky – tvrdé kousky Chcete-li, doplňte i další vlastnosti:
	Závěr Prozkoumali jsme svět půdy pomocí našich smyslů. Objevili jste něco zajímavého, co vás překvapilo? Co vás při průzkumu půdy zaujalo? Pomocí smyslů lze přibližně zjistit, z čeho se půda skládá. Stavbou a složením půdy se budeme nyní zabývat v další kapitole.



Stavba a složení půdy

Půda se skládá z **několika základních částí**. Ty jsou v půdě **nepostradatelné** a bez nich půda **nemůže** existovat. Pokud se z půdy nějakým způsobem i **jen jedna ztratí, půda přestává** plnit svou funkci a **zaniká**.



Půda je složena z pěti základních složek. První z nich jsou kamínky. Ty se do půdy uvolňují z horninového podloží, na kterém půda vzniká. Litosféra, horninová skořápka, tvořící povrch naší planety, se na svém povrchu rozpadá na jednotlivé kameny a kamínky. Tyto kamínky se do půdy dostávají jako půdní kostra (**půdní skelet**). Rozdrobená hornina může být od velmi jemných mikroskopických částic až po hrubé velké kameny.

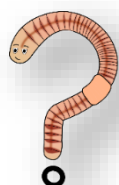
Hydrosféra, svět vody, obohacuje půdu vláhou. Tato vláha se nazývá **půdní voda**.

Svět vzduchu neboli atmosféra se rovněž dostává do půdy a obohacuje ji takzvaným **půdním vzduchem**.

Zbývá nám biosféra, čili oblast života. Ta je pro půdu naprosto zásadní. Součástí půdy jsou odumřelé organismy, které se rozkládají až na základní chemické látky. Rozkládající se organismy (rostliny, živočichové, houby, mikroorganismy) se nazývají **humus**. Množství humusu ovlivňuje úrodnost půdy. Další součástí půdy jsou živé organismy. K nim patří tvorové, kteří pomáhají půdu vytvářet. Jsou to tzv. rozkladači (odborně destruenti, dekompozitoři nebo také saprofágové). Mezi rozkladače náleží všechny možné druhy mikroorganismů od bakterií, přes mikroskopické houby a prvoky až po větší organismy, jako jsou různé hlístice, kroužkovci (např. žížaly), hmyz atd. Rozkladači se živí látkami, které pochází z tělních odpadů (výkaly apod.) a z odumřelých těl. Část látek sami zužitkují a to, co nedokáží zpracovat, navrací zpět do půdy.

Největší podíl mezi **půdními organismy** mají bakterie a mikroskopické houby. Ty také nejvíce pomáhají rozkladu humusu na základní složky, které pak slouží jako hnojivo pro rostliny.

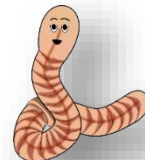
Pod obrázky doplňte správné pojmy: litosféra, pedosféra, hydrosféra, atmosféra, biosféra, kameny, voda, půda, vzduch, život

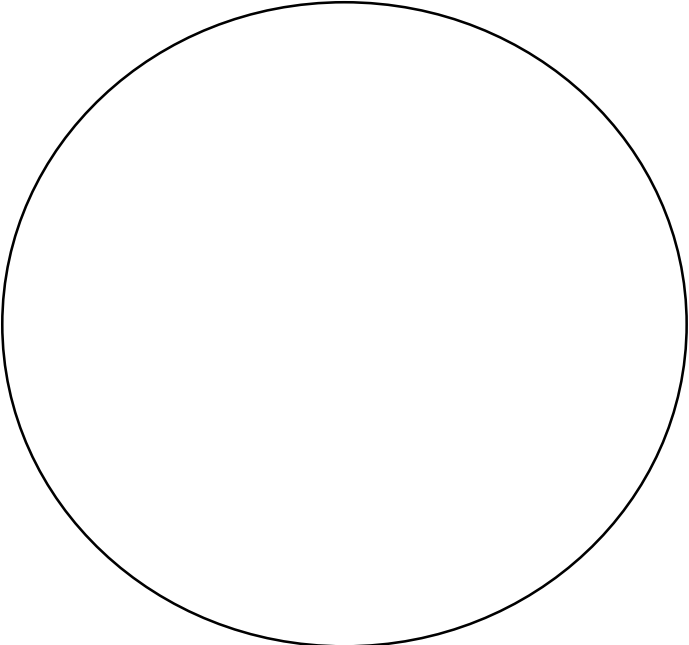


Pracovní list	 Stavba a složení půdy 
Co budeme potřebovat	zahradnická lopatka, kyblík, půda, kartonová podložka, prosévací síto
Pracovní postup	Odeberte pomocí zahradnické lopatky do kyblíku čistou zahradní zeminu. Pokud berete půdu ze zarostlé plochy, přidejte do kyblíku i svrchní porost (drn, rostliny...).
Vyhodnocení	Nyní napište, co <i>konkrétně</i> v půdě vidíte (klacík, brouk, koříněk atp.): a) c) e) g) ch) j) b) d) f) h) i) k) 
Závěr	Půda se skládá z pěti základních nepostradatelných složek. Z půdního skeletu (kamínků), půdní vody, půdního vzduchu, živých půdních organismů a humusu (rozkládajících se zbytků, pocházejících z živých organismů). Každá z těchto složek je pro existenci půdy nezbytně nutná a bez ní půda nesplňuje své funkce a postupně zaniká.

Půda pod mikroskopem

Pokud zkoumáme půdu lidskými smysly, dokážeme vypátrat mnoho zajímavých informací. Můžeme vidět, co půda obsahuje, kolik obsahuje vody, vzduchu atp. Naprostá většina toho, co se v půdě děje, se ale odehrává na mikroskopické úrovni. **Svět půdy je prostorem, kde se hrubé částice vlivem fyzikálních (změny teplot, pohyb...), chemických (chemické reakce mnoha látek) a biologických (působení živých organismů) podmínek neustále rozpadají na jemné základní složky, které se pak v podobě živin navrací do živých organismů** (nejdříve do rostlin, které živiny nasávají kořeny z půdy a z rostlin dále do živočichů, kteří rostliny požírají). Svět drobných částíček půdy a velmi malých organismů lze dobře prozkoumat pod zvětšovacími přístroji.



Pracovní list	  Půda pod mikroskopem
Co budeme potřebovat	vzorek zdravé půdy nebo kompostu, podložka, lupa, hodinářská lupa, pozorovací schránka, binokulární lupa, mikroskop
Pracovní postup	1) Vysypte vzorek půdy na podložku. 2) Jednotlivými zvětšovacími přístroji pozorujte půdní vzorek. Při zvětšení uvidíte v půdním vzorku pravděpodobně tyto části: kamínek, zbytek rostliny, půdní organismus, kořínek. 3) Do každého nákresu popište jednotlivé složky, které pozorujete. 4) Výsledky svých pozorování zakreslete do kruhu a popište. Nezapomeňte uvést zvětšení.
Vyhodnocení	Pozorování pod lupou: Zvětšení:.....   lupa

Vyhodnocení	Pozorování pod hodinářskou (botanickou) lupou: Zvětšení:..... hodinářská lupa
Vyhodnocení	Pozorování pod binokulární lupou: Zvětšení:..... binokulární lupa
Vyhodnocení	Pozorování pod mikroskopem: Zvětšení:..... binokulární mikroskop

Půda chemicky

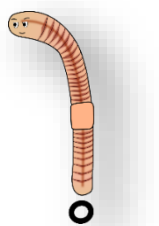
Půda má své specifické a velmi proměnlivé chemické složení. Chemické složení půdy ovlivňuje několik základních faktorů. Jsou to zejména:

-> **matečná hornina**

-> **podnebí**

-> **organismy**

-> **člověk**



Matečná hornina je kamenný podklad, na kterém půda vzniká. Pokud bychom kopali v půdě dostatečně hluboko, na matečnou horninu narazíme. Horninové podloží se na svém povrchu drolí (zvětrává) na kamínky, které vytváří půdní kostru. Chemické složení matečné horniny zásadně ovlivňuje chemické složení půdy a také její pH. To, jak se matečná hornina rozpadá, ovlivňuje také propustnost půdy. Pokud se hornina rozpadá na velmi jemné mikroskopické částice, půdy jsou málo propustné (půdy jílovité). Pokud se hornina rozpadá na větší kusy (písek, štěrk atp.), stává se naopak propustnou (půdy písčité).

Na Chebsku je horninový podklad nejčastěji tvořen žulami a fylity¹.

Podnebí má vliv zejména na množství srážek. Déšť, který naprší na zem a vsákne se do půdy, velmi silně ovlivňuje rozpouštění různých látek přítomných v půdě a celou řadu chemických reakcí.

Organismy obohacují půdu dvěma zásadními prvky: **uhlíkem** a **dusíkem**.



Uhlík se do půdy dostává přes rostliny, které jej v podobě oxidu uhličitého při fotosyntéze zabudovávají do svých těl. Když rostlinná těla odumírají, stává se z nich humus, úrodná organická složka půdy. Tento humus slouží jako potrava a příbytek pro obrovské množství půdních organismů. Ty v půdě rovněž odumírají a jejich těla dál slouží jako hnojivo.

Dusík se do půdy dostává zejména z atmosféry. Odtud ho do svých těl váží různé bakterie a sinice. Z nich se dusíkaté látky uvolňují dále do půdy, kde jsou využívány dalšími organismy, zejména rostlinami.

Půda se tak stává velice významnou součástí koloběhu dvou pro život zásadních prvků, uhlíku a dusíku. Přítomnost uhlíkatých a dusíkatých látek má podstatný vliv na úrodnost půdy a tím také na množství a kvalitu potravy, která se z půdy vyrábí.

Člověk je jedním z nejvýznamnějších činitelů na naší planetě. Svou činností zasahuje téměř do všeho, co se na naší planetě odehrává. Lidská činnost půdu přemísťuje a obohacuje ji záměrně či nezáměrně mnoha různými látkami.

Zemědělství, které člověku zajišťuje potravu, spočívá v práci s půdou. V rámci zemědělské činnosti je půda v ohromné míře sycena celou řadou chemických látek, které si kladou za cíl zvýšit výnosy plodin.

Člověk také produkuje celou řadu toxických odpadů, které se do půdy dostávají ze vzduchu, z komunálních odpadů a vody. Tyto toxické látky v půdě nemají co dělat a významně narušují základní funkce půdy.

Při následujících laboratorních úkolech se pokusíme stanovit obsah organické složky, minerální složky, pH půdy a obsah uhličitanu vápenatého.

¹ Pokud chcete vidět podrobnější geologickou mapu Chebska, podívejte se zde:

http://www.geology.cz/app/ciselniky/lokalizace/show_map.php?mapa=g500&y=878884&x=1027206&s=1

Pracovní list	 Půda chemicky 1 
	Stanovení hmotnosti organické a minerální složky v půdě
Co budeme potřebovat	vzorek půdy, přesné laboratorní váhy (přesnost 0,01 či 0,001g), kovové misky, trojnožka nad kahan, kovová lžička, plynový kahan, ochranné brýle
Pracovní postup	1) Vzorek půdy přebereme a odstraníme z něj hmyz a další živé organismy, které uvidíme. 2) Navážíme si 10 g půdy. 3) Navážený vzorek nasypeme na kovovou misku. Kovovou misku umístíme na trojnožku nad plynový kahan, který vám váš učitel zapálí. 4) Lžičkou mícháme vzorek půdy, který se začne postupně vypalovat. Organická složka se při zahřívání rozkládá a uvolňuje v podobě dýmu. Poté, co se přestane ze vzorku uvolňovat dým, je organická složka z půdy odstraněna a zbyla nám pouze anorganická část. 5) To, co nám zbylo, znovu zvážíme na laboratorních vahách. Experiment je nutné dělat u otevřeného okna, aby mohl dým z žíhané půdy unikat ven. 6) Nechte vzorek vychladnout a hmatem mezi prsty porovnejte rozdíly mezi normální půdou a vypálenou půdou. 7) Výsledky запиšte do vyhodnocení.
Vyhodnocení	Vzorek půdy s organickým materiálem vážil 10 g. Co se dělo se vzorkem při žíhání nad kahanem? Kolik váží vzorek po vyžíhání? Jaký je rozdíl mezi vzorkem normální půdy a vzorkem po vyžíhání? hmotnost půdy před vyžíháním (m_A) = 10 g hmotnost vyžíhané půdy (m_B) =g hmotnost organické složky: $m_A - m_B = \text{.....g}$
Závěr	Po vypálení se organická humusová složka s podílem uhlíku a dalších látek uvolnila v podobě plynů (dýmu) do vzduchu. Zbývající část je nehořlavá a je tvořena minerálními látkami.

Pracovní list	 Půda chemicky 2 
	Stanovení pH půdy
Co budeme potřebovat	vzorek půdy, váhy, odměrný válec, větší zkumavku, pH metr, stojan na zkumavky
Pracovní postup	1) Navážíme vzorek 10 g půdy bez větších kamínků, nasypeme jej do zkumavky a přidáme 25 ml vody. 2) Vzorek musíme pečlivě protřepávat cca 15 min. 3) Umístíme zkumavku se vzorkem na stojan na zkumavky a necháme 24 h odstát. Během této doby se nám do vody rozpustí látky, které ovlivňují kyselost půdy. 4) Ponoříme pH metr a zaznamenáme naměřenou hodnotu.
Vyhodnocení	Jaké pH měl vámi naměřený vzorek? Jsou půdy ve vašem regionu neutrální, kyselé či zásadité?
Závěr	Určení a vyrovnání pH půdy má velký vliv na zemědělskou produkci. Většina pěstovaných rostlin preferuje neutrální či mírně zásadité pH. Pokud půda vykazuje kyselou chemickou reakci, dodává se do půdy vápenaté hnojivo, které kyselost zmírní. Na 1 ha běžné půdy se používá v průměru cca 400 kg vápence (nebo 220kg oxidu vápenatého). Vápník z půdy rostliny odebírají, a proto je nutné ho tam dodávat.

Pracovní list	 Půda chemicky 3 				
	Stanovení přítomnosti uhličitanu vápenatého				
Co budeme potřebovat	4 vzorky různých půd, kyselina chlorovodíková, Petriho misky, kahan, kapátko, ochranné brýle, ochranné pracovní rukavice				
Pracovní postup	1) Rozdělte různé vzorky půd na jednotlivé Petriho misky a vysušte je. 2) Naberte kapátkem HCl a kapejte opatrně na jednotlivé vzorky. 3) Pozorujte, jestli vznikají ve vzorcích bublinky a jestli zůstává pěna. 4) Doplněte výsledky ve Vyhodnocení, odhadnuté množství otipujte dle poznámek v Závěru.				
Vyhodnocení		vzorek č.	vznikají bublinky	zůstává pěna	odhadované množství CaCO ₃ v %
		1	ano/ne	ano/ne	
		2	ano/ne	ano/ne	
		3	ano/ne	ano/ne	
		4	ano/ne	ano/ne	
Závěr	Uhličitan vápenatý (CaCO₃) je látka, která se do půdy velmi často přidává pro doplnění vápníku a vyvážení pH. CaCO₃ reaguje s kyselinou chlorovodíkovou (HCl). Při reakci vzniká oxid uhličitý (CO₂) a chlorid vápenatý (CaCl₂). CO₂ se v podobě bublinek uvolňuje do vzduchu. Čím více je v půdě CaCO₃, tím více vzorek po přidání kyseliny chlorovodíkové pění. $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Pokud vzorek nepění, obsahuje minimální, či žádné množství CaCO₃. V tomto případě nemáme jistotu, že bude pH půdy vhodné k pěstování plodin. Pokud se na vzorku slabě vytváří bublinky, obsahuje cca 0,5 – 1 % CaCO₃. Ani v tomto případě není jisté, zda bude pH půdy dostatečně vyvážené. Pokud se na vzorku mírně vytváří bublinky a nevytváří se pěna, obsahuje 1 – 2 % CaCO₃. V tomto případě bude pH půdy pravděpodobně vhodné pro zemědělské účely. Pokud se na vzorku silně vytváří bublinky a vytváří se pěna, obsahuje 2 – 5 % CaCO₃. V tomto případě si můžeme být jisti, že je pH půdy vhodné pro pěstování zemědělských plodin. Pokud se na vzorku velmi silně vytváří bublinky a tvoří se pěna, obsahuje více než 5 % CaCO₃. I v tomto případě si můžeme být jisti, že je pH půdy vhodné pro pěstování zemědělských plodin.				

Půdní typy

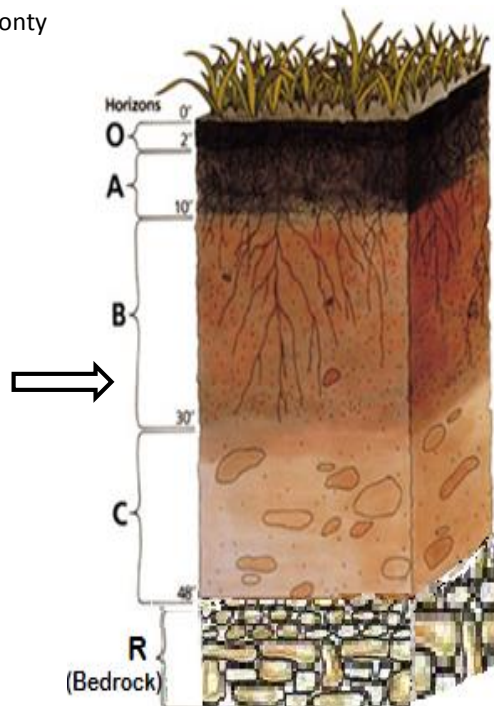
Půda se řadí mezi neobnovitelné zdroje. 1-2 cm půdy vzniká až 400 let. Pokud půda vzniká přirozeně, ukládá se v typických, barevně rozlišených vrstvách, tzv. **půdních horizontech**. Na základě těchto vrstev pedologové (odborníci přes půdu) určují **půdní typy**. Stanovení půdních typů a půdních poměrů je důležité ve stavebnictví, v lesnictví a zemědělství při volbě vhodných plodin, nebo k výběru vhodných postupů při zpracování půdy (orba atd.).

Pokud chce pedolog zjistit, jaký typ půdy se v daném místě nalézá, musí se podívat pod její povrch a udělat půdní sondu. Půdní sonda se může odebrat tzv. vpichovou, nebo kopanou sondou. Vpichová sonda se provádí půdní sondýrkou (viz obrázek), což je z poloviny otevřená kovová trubice (tzv. žlábkový vrták), která se navrtá nebo natluče do země. Po vytažení uvnitř trubice úzký váleček zeminy, kterou je možné dále zkoumat.

Druhá možnost je mnohem pracnější, nicméně daleko názornější. Zde vykopeme jámu, jejíž hloubka by měla sahát až ke zvětralé hornině, na které půda leží a vzniká. Pokud je vysoká spodní voda, půdní sonda nekončí na hornině, ale na hladině spodní vody, která se v jámě objeví. Kopaná půdní sonda může být poměrně dost hluboká, záleží na hloubce půdy. Na začištěných stěnách kopané půdní sondy se pak zřetelně objeví půdní profil, který se skládá z vrstev - půdních horizontů. Půdní horizonty je pak možné dále zkoumat.



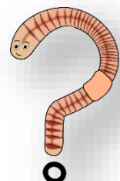
Kopaná půdní sonda se zřetelnými vrstvami, tzv. půdními horizonty



Půdní horizonty na fotografii a schématicky²

² http://en.wikipedia.org/wiki/Soil_horizon

Pracovní list	 Vpichová půdní sonda 
	Jak již bylo zmíněno, půdu pod povrchem lze prozkoumat pomocí půdní sondýrky. To je jednoduchý nástroj, který je na jedné straně tvořen ramenem pro uchopení a na druhé trubicí, ve které je vytvořený žlábek, jenž směřuje do země. Údery gumovou palicí se sondýrka až po okraj žábku natluče do půdy. Pak se sondýrka uchopí za ramena a pootočí se, aby se uvolnil půdní váleček, který uvíznul v trubici. Poté se sondýrka vytáhne ze země a půdní váleček se může prozkoumat.
Co budeme potřebovat	půdní sondýrka se žlábkovým vrtákem, testovací sklolaminátová sonda, gumová palice, pastelky
Pracovní postup	1) Zvolte si místo, kde chcete provést půdní sondu. Myslete na to, že půdní sondýrka neprojde utuženými vrstvami a kameny. Proto je vhodné udělat půdní sondu na místě, kde je půda čerstvá, kyprá, neuježděná stroji. 2) Zatlučte nejdřív gumovou palicí sklolaminátovou testovací sondu. Pokud projde až po rukojeť, v tom samém místě zatlučte palicí kovovou sondýrku se žlábkovým vrtákem až po okraj štěrbin. Pokud s testovací sondou narazíte na kámen, vytáhněte ji a udělejte sondu jinde. 3) Pootočte zatlučenou půdní sondýrku o 360° a vytáhněte ji ven. 4) Prozkoumejte sloupec půdy, který uvíznul ve štěrbině, nakreslete a popište sondu do vyhodnocení.
Vyhodnocení	Bylo vidět v půdním sloupci barevně odlišené vrstvy (horizonty)? <i>ano/ne</i> Kolik horizontů bylo možné v půdní sondě spatřit? <i>1/2/3/4</i> Jaké měly jednotlivé horizonty barvy? horizont 1 – horizont 2 – horizont 3 – horizont 4 – Který horizont obsahuje nejvíce humusu? <i>horizont č. 1 /2 /3 /4</i>
Závěr	Půdní sondýrka je nástroj, pomocí kterého lze udělat jednoduše vpichovou půdní sondu. Díky omezenému množství zeminy, které se při této půdní sondě odebere, je ale půdní sonda pro laika hůře čitelná. Vpichová půdní sonda se provádí pro orientační zjištění kvality půd např. v zemědělství.

Pracovní list	 Kopaná půdní sonda 
	V předchozím úkolu jsme si zkusili vpichovou půdní sondu. Nyní si zkusíme při hře tzv. kopanou půdní sondu. Ta je sice pracnější, nicméně je daleko názornější a půdní horizonty jsou zde vidět daleko lépe. Naučíte se také používat různá nářadí, která se využívají při práci s půdou. Při práci buďte opatrní, ať si neublížíte.
Co budeme potřebovat	stopky, píšťalka, pozemek, kde je možné kopat jámy, rýče, krumpáče, lopaty, motyky, pracovní rukavice
Pracovní postup	1) Rozdělte se do skupin po 4-5 žácích. 2) Na jedno místo rozložte vedle sebe nářadí – krumpáče, rýče, motyky, lopaty. 3) Skupinky si vytipují místo, kde budou kopat půdní sondu; zde budou mít své stanoviště. 4) Začíná se hvízdem píšťalky, po hvízdnutí píšťalky vyběhne jeden žák z každé skupinky a vezme si jakékoliv nářadí, které bude potřebovat. Přiběhne s ním ke svému stanovišti a začne dělat půdní sondu. Nářadí může používat pouze půl minuty. Čas stopuje učitel. Po půl minutě učitel hvízdne, žák předá své nářadí kolegovi ze skupinky, který ho běží položit na své místo a vezme si jiné nářadí, které je v místě k dispozici. Není možné vzít za sebou to samé nářadí. 5) Účelem je vykopat co nejpravidelnější a co nejhlubší půdní sondu, ve které by byly vidět půdní horizonty. Hru ukončí učitel po 45 minutách, nebo podle potřeby. 6) Vyhodnotí se kvalita půdní sondy; pravidelný tvar, začištění stěn a hloubka (pomocí metru). Vítězí ten, kdo bude mít nejlepší půdní sondu. 7) Na nejlepší sondě prozkoumejte půdní horizonty, bude-li možné je spatřit.
Vyhodnocení	Bylo vidět v půdním sloupci barevně odlišené vrstvy (horizonty)? <i>ano/ne</i> Kolik horizontů bylo možné v půdní sondě spatřit? <i>1/2/3/4</i> Jaké měly jednotlivé horizonty barvy? horizont 1 – horizont 2 – horizont 3 – horizont 4 – Který horizont obsahuje nejvíce humusu? <i>1 /2 /3 /4</i> Objevila se v půdní sondě spodní voda? <i>ano/ne</i> 
Závěr	Kopaná půdní sonda je pracný způsob, jak si prohlédnout půdní profil a jeho horizonty. K vykopání této sondy potřebujete buď těžkou mechanizaci (bagr), anebo dostatek času a sil. Správný rozměr kopané půdní sondy je: šířka: 60-80 cm, délka: 150-200 cm a hloubka: max. 200 cm. Na jedné straně je půdní sonda kolmá, na druhé straně jsou vytvořeny schody, aby byl umožněn vstup. Půdní horizonty v kopané sondě jsou zřetelné a lze z nich velice dobře odečítat. Kopané sondy se dělají často pro studijní účely při demonstraci půdního profilu, ve stavebnictví nebo např. v archeologii.

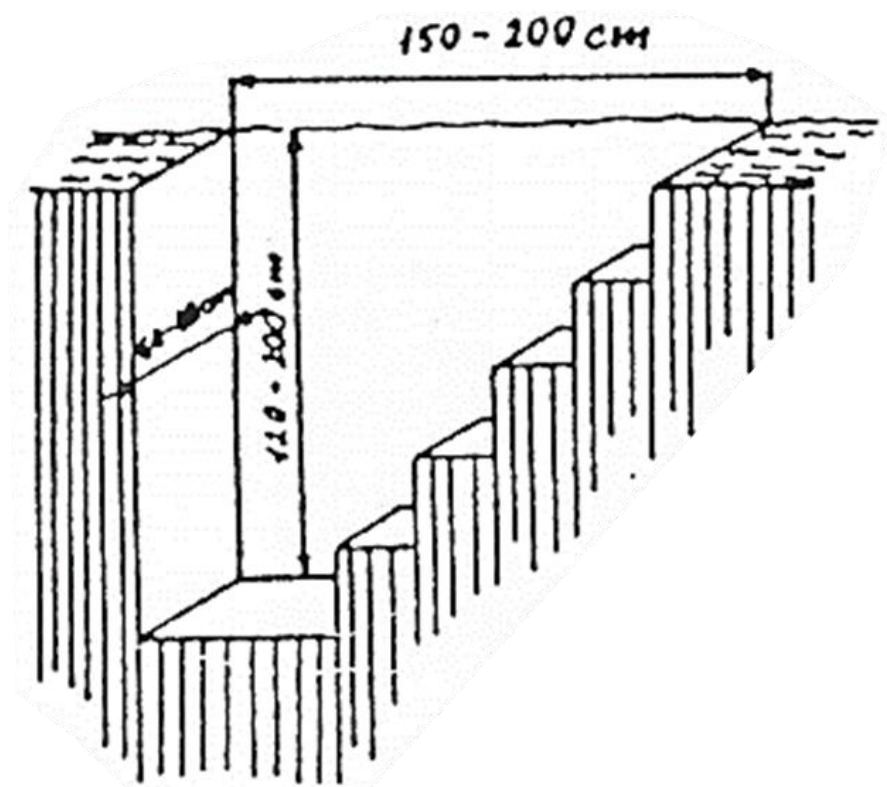


Schéma kopané půdní sondy³



³ http://fzp.ujep.cz/~Pokornyr/01_Materialy/PED_Pruzkum_pud.pdf

Půdní organismy

Půdní organismy patří mezi **zásadní** složky půdy. Existence a fungování půdy jsou nerozlučně spjaty s půdními organismy a s jejich činností. Lze bez nadsázky říci, že **bez půdních organismů by půda neexistovala**.

Živé organismy mají v půdě tyto funkce:

- 1) **Půdu zkyprují** – svou činností způsobují, že půda neslehává a je v ní dostatek prostoru a vzduchu. Na kypré půdě se lépe pěstují rostliny, kyprá půda dokáže při deštích vsáknout více srážek.
- 2) **Půdu promíchávají** – živé organismy se v půdě pohybují a tím přemísťují půdní částice. Půda se tak obohacuje o humus v hlubších vrstvách a má rovnoměrnou kvalitu po celé hloubce.
- 3) **Obohacují půdu o výživné látky** – půdní organismy v půdě žijí a odumírají. Odumřelá těla půdních organismů slouží jako hnojivo zejména pro rostliny. Půdní organismy se živí odumřelými zbytky, které pomáhají rozkládat.
- 4) **Umožňují koloběh látek** – živé organismy dokáží ve svých tělech vytvářet z jednoduchých látek složité sloučeniny. Rostliny přijmou jednoduché látky z půdy a ze vzduchu a vytvoří z nich složité látky. Živočichové sežerou rostliny a z této potravy vytvoří ještě složitější látky, z nichž je vytvořeno jejich tělo. Tyto látky je ale po smrti organismů nutné rozložit na základní části, aby byly znovu využitelné. Tuto funkci zajišťují ve velkém právě mnohé půdní organismy.
- 5) **Vnáší do světa živých organismů řadu minerálních látek** – složité organismy, kam patří i lidé, potřebují ke svému životu tzv. stopové prvky. Řada těchto prvků se do potravy dostává ze světa minerálů právě působením půdních mikroorganismů. Z mikroskopických úlomků minerálů dokáží půdní mikroorganismy získat tyto látky a uvolnit je pro výživu rostlin. Z rostlin se tyto životně důležité látky v podobě potravy dostávají až k lidem.



Chvostokoci, velmi běžní půdní členovci⁴

⁴ <http://www.eyeofscience.de/en/zoology/>

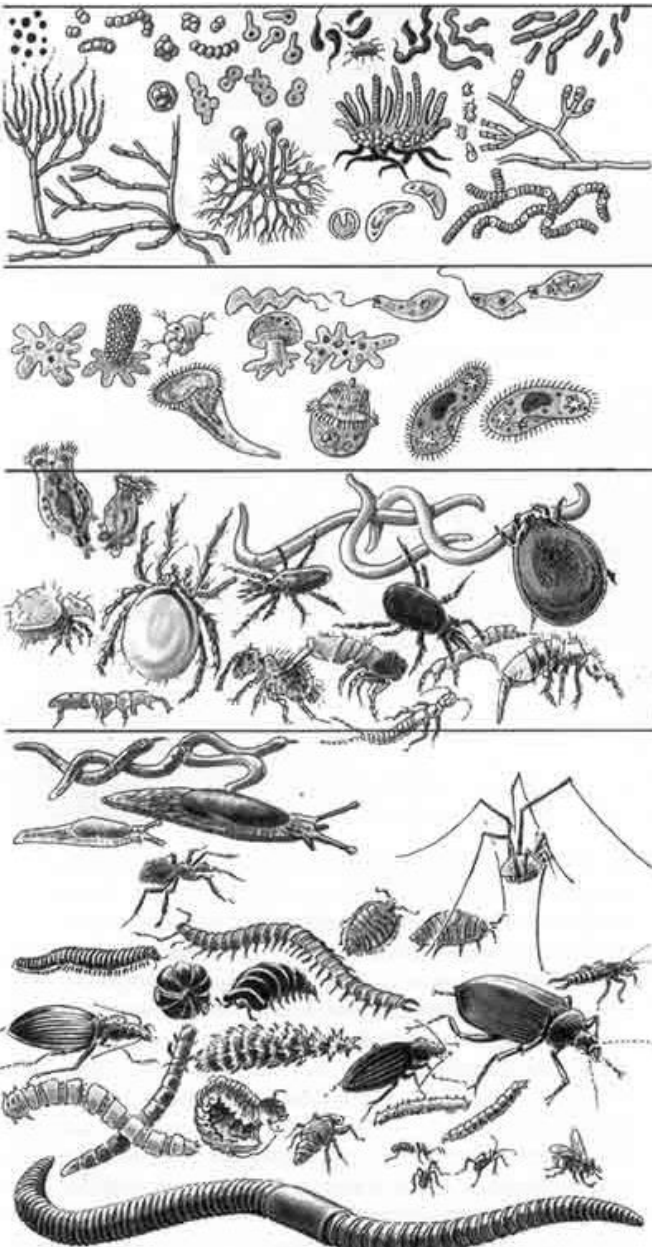
Které organismy v půdě máme

Odhaduje se, že jeden hektar půdy do hloubky 20 cm váží cca 2800 t. Pokud je půda úrodná a zdravá, nalezneme v jednom hektaru až 5 t živých organismů!



V 1m² zdravé půdy do hloubky zhruba 50 cm se uvádí na 1 500 000 000 000 jedinců všech možných organismů. Největší část zabírají samozřejmě mikroorganismy, mezi nimiž je nejvíce bakterií. Zdravá půda je nepředstavitelně bohatý ekosystém, daleko bohatší, než jsou deštné pralesy nebo korálové útesy.

Prohlédněte si v tabulce, kteří tvorové v půdě přebývají a v jakém množství:

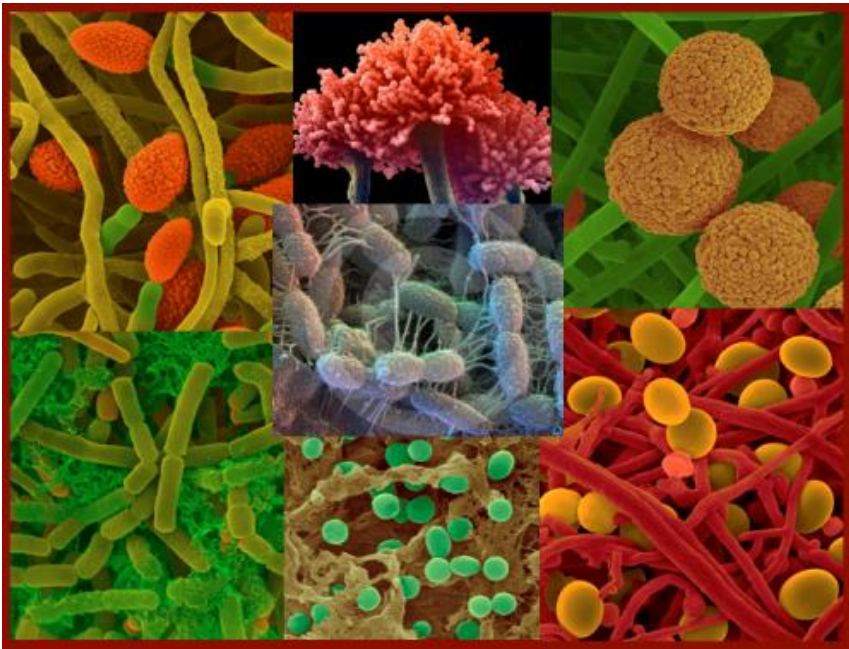
	druh organismu	počet jedinců
	bakterie	1 000 000 000 000
	vláknité bakterie	10 000 000 000
	jednoduché houby	1 000 000 000
	jednobuněčné řasy	100 000
	bičíkovci	500 000 000 000
	kořenonožci	100 000 000 000
	nálevníci	1 000 000
	vířníci	25 000
	hlístice	100 000
	roztoči	100 000
	chvostokoci	50 000
	mnohoštětinatci	1000
	plži	50
	pavoukovci	50
	svinky a stínky	50
	stonožky a mnohonožky	300
	brouci a jeho larvy	100
	další hmyz a jeho larvy	250
	žížaly	80

Přehled půdních organismů⁵

⁵ <http://hypersoil.uni-muenster.de/0/06/04.htm>

Půdní organismy se starají o to, aby byla půda úrodná. Rozkládají zbytky odumřelých těl, které jsou pro ně potravou. Ti, co se živí odumřelými zbytky organismů, se nazývají **rozkladači** (saprofágové, destruenti, reducenti, dekompozitoři...). Rozkladači **rozloží látky z odumřelých těl na základní části, které dál uvolňují do půdy**. Tyto látky pak slouží jako **živiny rostlinám**.

Nejvýznamnější část půdních organismů tvoří droboučké mikroorganismy. Jedná se zejména o **bakterie** a **mikroskopické houby**, které se živí odpady a odumřelými těly jiných organismů (nejvíce rozkládají zbytky rostlin, o něco méně zbytky živočichů, hub a těch ostatních). V půdě je rovněž obrovské množství **prvoků**, zejména **bičíkovců** a **kořenonožců**. Z mnohobuněčných organismů je v půdě přítomno velké množství **mikroskopických hlístic** a **roztočů**. Mezi největší půdní bezobratlé patří **žížaly**, kterých je v 0,5 m³ půdy až 80 jedinců.



Rozmanitý svět půdních mikroorganismů (počítačově obarveno)⁶



Mikroskopické půdní hlístice⁷

⁶ <http://www.denniskunkel.com/>

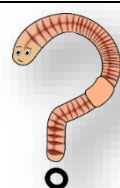
⁷ <http://www.ipm.iastate.edu/ipm/icm/2006/9-18/scn.html>

Pracovní list	 Půdní organismy 
	Zdravá půda je velice bohatá na rozmanitý život. Ve svrchních vrstvách najdeme celou řadu větších bezobratlých, hlouběji jsou kroužkovci, hlístice a samozřejmě obrovské množství mikroorganismů. Jaké tvory lze v půdě nalézt a v jakém množství, naleznete v přehledu půdních organismů na str. 21.
Co budeme potřebovat	vzorek kvalitní půdy nebo kompost, světlá podložka, atlas bezobratlých živočichů, běžná lupa, binokulární lupa, mikroskop, pozorovací entomologická schránka, kádinka s vodou, pinzeta, kapátko, podložní a krycí sklíčka
Pracovní postup	1) Vzorek půdy rozdrobte na světlou podložku a prohlédněte si jej lupou. 2) Najdete-li větší organismy – žížaly, hmyz, stínky apod., dejte je opatrně pomocí pinzety do entomologické pozorovací schránky a prohlédněte si je. 3) Pomocí atlasu bezobratlých zkuste určit jednotlivé druhy. 4) Část vzorku vložte pod binokulární lupu a pozorně si jej prohlédněte. Pravděpodobně spatříte i drobná vajíčka bezobratlých nebo velice drobné hlístice, chvostoskoky apod. 5) V kádince v troše vody rozpustíte lžičku půdního vzorku a rozmícháte. Kapátkem naberte jemný kal, dejte kapku na podložní sklíčko a překryjte krycím sklíčkem. Pod mikroskopem pozorujte vzorek pod různými zvětšeními. V běžných mikroskopech spatříte řasy a prvky, pod kvalitnějšími mikroskopy spatříte pod velkým zvětšením velice intenzivní činnost, která se projevuje jako chvění částíček půdy. Zde začínáme pronikat do nesmírně bohatého světa bakterií.
Vyhodnocení	Ve vzorku půdy jsem našel (doplňte počet jedinců, pokud jich bylo více než deset, napište symbol ležaté osmičky - ∞): žížaly, hlístice, slimáky, plže s ulitou, brouky, chvostoskoky....., jiný hmyz, vajíčka hmyzu, larvy, stínky, svinky, stonožky, mnohonožky, pavouky, sekáče, roztoče..... Podařilo se vám spatřit prvky? <i>ano/ne</i> Podařilo se vám spatřit řasy? <i>ano/ne</i> Podařilo se vám v mikroskopu zjistit bakterie? <i>ano/ne</i> 
Závěr	Půda je nejbohatší ekosystém na Zemi. Je mnohonásobně bohatší, než např. tropické pralesy, anebo korálové útesy. Bohatství života půdy nespočívá ve velkých organismech, ale v těch nejmenších, zejména v mikroskopických houbách a bakteriích. Miliardy mikroskopických organismů v půdě se podílí na koloběhu látek. Tyto organismy způsobují v konečné fázi rozklad odumřelých těl na základní složky a umožňují jejich návrat do živých systémů. Zásadně se podílí na koloběhu dusíku, který patří mezi základní prvky tvořící život (tzv. biogenní prvky). Půdní mikroorganismy dokáží také získávat látky z minerální říše a převádět je do forem, v kterých jsou využitelné pro další organismy.

Zemědělství

Zemědělství (*země-dělství*; práce se zemí) je jednou z **nejdůležitějších aktivit**, které člověk provozuje. Díky objevu a zvládnutí technik obdělávání půdy, pěstování zemědělských plodin a chovu hospodářských zvířat **vznikla před 12 000 roky v oblasti Mezopotámie lidská civilizace**. Člověk si do dnešní doby zemědělstvím zajišťuje produkci plodin, z nichž **vyrábí potravu** i další produkty (např. textilie, léčiva, oleje, paliva, stavební materiály, okrasné rostliny atd.). K zemědělské činnosti ve velkém se využívají velké, moderní stroje, které dokáží udělat v malém čase velké množství práce. Řadu plodin si ale můžeme vypěstovat doma na zahrádce a k tomu potřebujeme běžné ruční nářadí pro zahrádkáře. V následujícím úkolu se zkusíme naučit, k čemu a jak se jednotlivé zahrádkářské nástroje používají.

Pracovní list	 
Práce na zahradě	
Naším úkolem bude přetvořit trávník na záhon, který bude připravený k setí. Záhon je potřeba zbavit travního drnu a plevelu a je potřeba ho zkultivovat tak, aby bylo možné ho osít/osázet. Promyslete, jak byste to udělali, vyberte si správné nářadí a úkol proveďte.	
Co budeme potřebovat	papíry, tužky, psací podložky, pozemek ke kultivaci, zahradní nářadí – rýče, lopaty, krumpáče, motyky, kovové hrábě, malé lopatky, malé motyčky, sázecí kolíky, semena plodin nebo sazenice, pracovní rukavice
Pracovní postup	1) Rozdělte se do skupin po 4 lidech. 2) Vezměte si bloky a naplánujte postup své práce. Použijte ve svém plánu tyto činnosti: sázení, uhrabání, pletí, rytí, okopávání, hloubení důlků pro semena (sazenice). Napište, co a jak byste udělali nejdříve, co v dalších krocích a jaké nářadí byste k tomu využili. 3) Nasadte si pracovní rukavice, vezměte si nářadí a podle svého plánu práci udělejte. Zkultivujte záhon o velikost 1x1 m. 4) Vyhodnoťte to, jak jste dodrželi svůj plán, jaké nářadí jste použili, jak vám šla práce od ruky apod.
Vyhodnocení	Povedlo se vám dodržet váš původní plán? <i>ano/ne</i> Pokud ne, co jste změnili? Jaké nástroje jste použili k odstranění drnu? K čemu se používá rýč? K čemu se používá motyka? Pomocí jakého nástroje jste zkeypřili záhon? Pomocí čeho jste vytahali kořeny rostlin? Pomocí kterého nástroje byste vytahali velké kameny, pokud by se vyskytly? Pomocí čeho byste vytahali hluboké kořeny? Pomocí čeho byste vytahali uvolněné rostliny s kořeny? Pomocí čeho byste záhon urovnali?
Závěr	K obdělání půdy na zahrádce potřebujeme jednoduché základní nářadí – rýč, lopatu, motyku, někdy krumpáč. K jemnější práci pak malou lopatku a malou motyčku. Po kultivaci půdy vyséváme nebo sadíme v pravý čas rostliny, o které je nutné se dále starat. Pouze tak nám zahrada přinese kýženou úrodu.



Půda na Chebsku

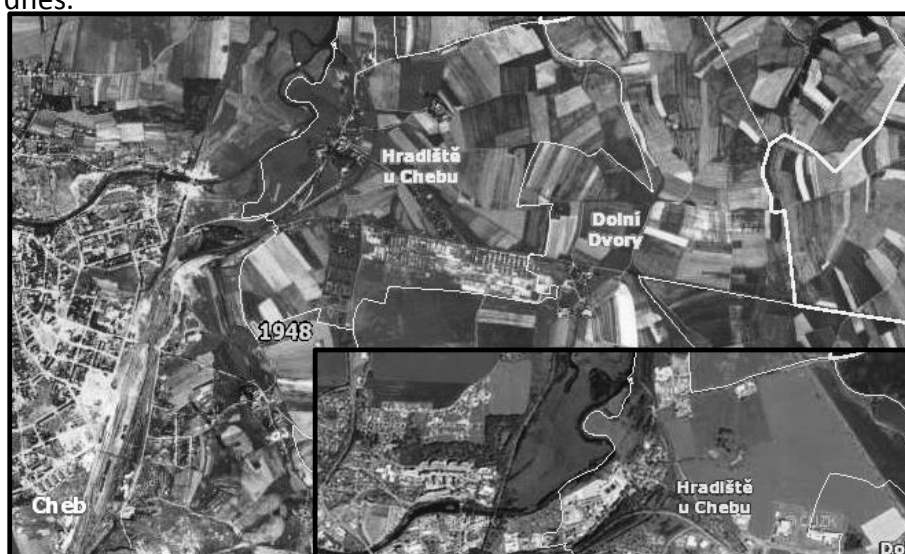
Celkově se Chebsko řadí mezi méně úrodné oblasti České republiky. Souvisí to jednak s geologickým vývojem, jednak s poměrně velkou nadmořskou výškou.

Nejvíce se na území Chebska vyskytují kyselé hnědé půdy a tzv. hydromorfní půdy⁸. Půdy na Chebsku mají místy příměsi štěrků, písků a jílu.

Nejúrodnější půdy na Chebsku se rozkládají v Chebské pánvi v okolí Chebu např. u Dlouhých Mostů a dále kolem Dolních a Horních Dvůrů. Zde se také intenzivně pěstují zemědělské plodiny – zejména pšenice, ječmen a řepka. V Dolních Dvorech dochází k velkým ztrátám zemědělské půdy díky výstavbě průmyslových objektů v průmyslové zóně, která má mít ve finále až 120 ha.

Je zřejmé, že se způsob hospodaření na zemědělské půdě během nedávné historie výrazně změnil. Ještě po druhé světové válce se u nás pěstovalo daleko více různých druhů plodin. **Zemědělská krajina u nás bývala daleko pestřejší a bohatší. V dnešní době se hospodaří na daleko větších polích, na nichž se pěstuje méně druhů plodin.**

Porovnejte na leteckých mapách intenzitu a způsob obdělávání nejúrodnějších oblastí Chebska v roce 1948 a dnes.



Letecká mapa z r. 1948⁹



Letecká mapa z r. 2011¹⁰



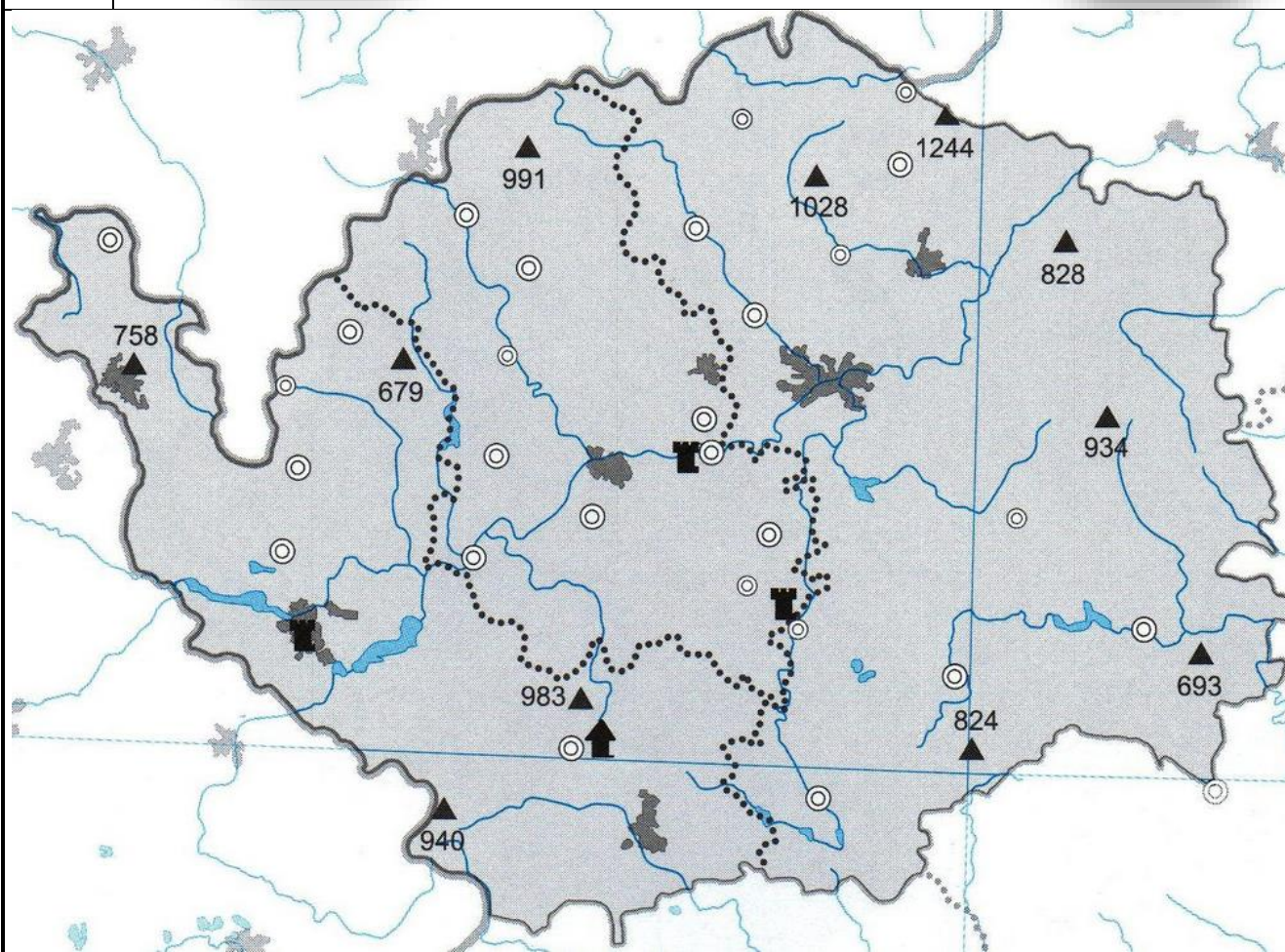
Na území Chebska se samozřejmě nalézají i další typy půd. Na mnoha místech jsou půdy podmačené neboli oglejené, jinde zas půdy vznikající na píscích, v zalesněných oblastech jsou typické podzoly a ve vyšších polohách např. Slavkovského a Českého lesa a Smrčin se často nalézají rašeliny¹¹.

⁸ půdy, na jejichž vzniku se podílela voda

⁹ kontaminace.cenia.cz

¹⁰ kontaminace.cenia.cz

¹¹ rašelina je zvláštní typ půdy, patřící do skupiny tzv. organozemí

Co budeme
potřebovat

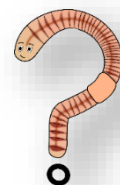
mapa Karlovarska, slepá mapa Karlovarska, barevné pastelky, internet

Pracovní postup

Do slepé mapy Karlovarska запиšte tyto pojmy:

- 1) města: Aš, Cheb, Mariánské lázně, Sokolov, Karlovy Vary, Tachov
- 2) geomorfologické celky: Smrčiny, Český les, Slavkovský les, Krušné hory, Doupovské hory
- 3) vodní toky: Ohře, Odava, Teplá, Plesná
- 4) Na internetu si prohlédněte pedologickou mapu Chebska: <http://mapy.geology.cz/pudy/>
Prozkoumejte, jaké půdy se na Chebsku nachází.

Vyhodnocení	Odpovězte: Chebsko je <i>velmi úrodnou/méně úrodnou</i> oblastí ČR. Nejúrodnější oblast Chebska se rozkládá: Chudé lesní půdy (tzv. podzoly) se vyskytují (vyjmenujte místa): Na Chebsku je pH zemědělské půdy je převážně: <i>mírně zásadité/neutrální/mírně kyselé</i>, a proto se <i>musí/nemusí</i> zemědělská půda ošetřovat vápencem. Nejběžnějším typem půdy na Chebsku jsou <i>černozemě/hnědozemě/hnědé půdy/hydromorfní půdy</i>. Hydromorfní půdy vznikají (doplňte jak): Na Chebsku lze nalézt: <i>písečné půdy/jílovité půdy/černozemě/zásadité půdy/rašeliny/půdy s příměsí štěrku</i>
Závěr	Chebsko je méně úrodnou oblastí ČR. Můžou za to chladnější klimatické poměry, které ovlivňuje vyšší nadmořská výška a severozápadní poloha. V současné době se na Chebsku pěstují zejména obiloviny určené ke krmným účelům a energetické plodiny. Řada ploch se na Chebsku využívá k pastvě hospodářských zvířat.





Zajímavosti o půdě

Několik zajímavostí o půdě na konec

Věděli jste, že:

...půda je neobnovitelný zdroj? Měli bychom se zamyslet nad tím, jak o ni pečujeme. Její poškození může vážně na dlouho narušit přírodní stabilitu.

...průměrná půda obsahuje 45% minerálů, 25% vody, 25% vzduchu a 4% organického materiálu? Různé velké minerální částice (např. štěrk, písek či jíl) dávají půdě charakteristickou strukturu a zrnitost.

...půda obsahuje v průměru 49% kyslíku, 33% křemíku, 7% hliníku, 4% železa a 2% uhlíku?

...ornice neboli svrchní vrstva půdy je nejúrodnější půdní vrstvou?

...10 tun ornice rovnoměrně rozprostřené na 1 hektaru bude mít tloušťku cca 3 mm? Hmotnost půdy na hektar do hloubky 20 cm je kolem 2800 t?

...přírozenými procesy trvá vznik vrstvy ornice o tloušťce 2 cm cca 500 let?

...v jedné hrsti půdy je více organismů, než je lidí na Zemi?

...v 1 ha úrodných, zdravých půd může žít přes 5 t živočichů?

...bez živých půdních bakterií a mikroskopických hub je půda téměř neúrodná?

...žížaly tráví organické zbytky, recyklují živiny a tím činí vrchní vrstvu půdy úrodnější?

...kořeny rostlin zkypřují půdu a tím umožňují kyslíku pronikat do půdy? To prospívá živočichům žijícím v půdě. Kořeny také zpevňují půdu a zabraňují tak erozi.

...hmotnost půdního humusu na hektar váží až 112 t?

...hmotnost uhlíku obsaženého v humusu v 1 ha půdy je 32 – 65 t?

...pedologové našli jen v rámci Evropy na 10 000 různých typů půdy a na 70 000 typů v rámci USA?

...výzkumy ukazují, že do půdy se ukládá za 1 rok kolem 20% uhlíku uvolněného do atmosféry lidskou činností?

...půda zadržuje 0,01% vody na Zemi?

...zdravé, dobře fungující půdy zmírňují rizika povodní a chrání zásoby podzemní vody tím, že dokáží zneškodnit a odfiltrovat možné znečištění? Jeden ha nepoškozené půdy dokáže zadržet více než 3750 t vody.

...vltavská kaskáda (tj. soustava 9 přehrad na Vltavě jižně od Prahy) pojme max. kolem 1356 miliónů m³ vody? Půda ve vltavském povodí, které se rozkládá na ploše cca 28 000 km², pojme při maximálním nasycení cca 3370 miliónů m³ vody, což je téměř 2,5x více. Pokud nebude půda v této oblasti fungovat, přehrady na Vltavě nezvládnou možné přívaly dešťů pobrat a pak budou vyšší rizika povodní v hustě zabydlených oblastech, jako např. v Praze.

...je možné používat pro zlepšení kvality půdy dřevěné uhlí?

...nejúrodnější objevený typ půdy se nazývá terra preta, nalézá se v Amazonii a vytvořili ji před mnoha staletími indiáni, kteří ji hnojili mj. černým uhlím, kostmi a hliněnými střepy?

Citáty o půdě

"Vzdělání národové nedovolují, aby nějaká půda zahálela, ani žádný materiál nebyl zbytečně mařen." (Jan Amos Komenský, český filosof, jeden z největších učenců své doby)

"A jako sebeúrodnější půda nemůže být plodná bez obdělávání, tak ani duše nenese plody bez učení." (Marcus Tullius Cicero, římský filosof)



"Vznik a zánik národů ovládá tentýž zákon. Ztráta úrodnosti půdy způsobuje jejich úpadek, udržení úrodnosti půdy je základem pro jejich stabilitu, bohatství a moc." (Justus Freiherr von Liebig¹², německý chemik)

„Co ze země vyrostlo, v zemi se navrací.“ (parafráze biblického „Prach jsi a v prach se obrátíš“)

"Nejsvětější ze všech prací, ta jež koná pluh. Ať ji z pusté země vrátí, žehnající Bůh..." (náhrobek na hřbitově u Vysokého Chvojna)

"Národ, který ničí půdu, ničí sebe." (F. D. Roosevelt, americký prezident)

Nedokážu si představit nic důležitějšího, než je vzduch, půda, energie a rozmanitost života. Toto jsou věci, které nám umožňují náš život. (David Suzuki, kanadský genetik a ekolog, popularizátor vědy)

Půda je živoucí ekosystém a je nejvzácnějším jméním farmáře. To, co farmář vyrobí, je přímo závislé na zdraví jeho půdy. (Howard Buffet, americký aktivista)

¹² 1803 –1873, německý chemik, zabýval se zemědělskou chemií, objevil dusíkatá hnojiva

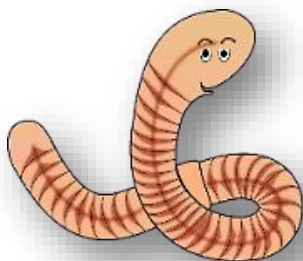
Závěrem

Doufáme, že vás naše publikace obohatila. Nabídli jsme vám výčet základních informací, které se světa půdy týkají. Zároveň ale jsme se snažili o mezioborové přesahy, aby byla problematika půdy vidět v širších souvislostech.

Nic v přírodě nejde oddělit. Jedna věc souvisí s druhou, jeden jev navazuje na druhý. Je důležité vnímat přírodu ve svém celku a ve své propojenosti. Jen tak lze tomu, co se v přírodě děje, dostatečně porozumět a jen tak je možné pro nás lidi žít s přírodou v souladu a v relativním bezpečí.

Pokud rozumíme tomu, jak jsou příroda a její části nesmírně provázané, vzbuzuje to pocit úcty a respektu k něčemu, co nás přesahuje, ale zároveň jsme toho součástí. Když si uvědomíme, jak je vše propojené a jak je jedna věc závislá na druhé, začneme přírodu chránit. Nejen její část, ale celou. My sami jsme totiž součástí této ohromné sítě a chráníme-li tuto síť, chráníme také sami sebe. Jsme na přírodě závislí, i když se to nezdá.

Pokud ve vás vzniklo jisté porozumění a zájem o to, jak důležitý a složitý svět půdy je a vyvstal ve vás pocit úcty a respektu k tomuto světu, tato učebnice splnila svůj účel.



Budete-li mít zájem o to vyzkoušet si některé experimenty na Školním statku a krajském středisku ekologické výchovy Chebu, neváhejte nás kontaktovat:

Školní statek a krajské středisko
ekologické výchovy Cheb



www.ekocentrumcheb.cz



Mgr. Peter Randis (vedoucí střediska)
U Farny 30/11
Cheb, Dolní Dvory
350 02
GSM: +420 731 127 321
E-mail: randis@ssccheb.cz

www.ekocentrumcheb.cz

Publikaci Život pod nohama v rámci projektu „Malá farma“, reg. č. CZ.1.07/1.1.18/02.0021 vypracoval

Mgr. Peter Randis.

