

**Mendelova univerzita v Brně**  
**Institut celoživotního vzdělávání**

**Tvorba didaktické pomůcky do odborného předmětu**  
**Geologie a pedologie na střední odborné škole**  
Závěrečná práce

Vedoucí práce:  
Ing. Lenka Danielová, Ph.D.

Vypracovala:  
Ing. Anna Hammerová

Brno 2015

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci na téma „Tvorba didaktické pomůcky do odborného předmětu Geologie a pedologie na střední odborné škole“ vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v přiloženém seznamu literatury.

dne.....

podpis studenta.....

## **PODĚKOVÁNÍ:**

Touto cestou bych velice ráda chtěla poděkovat vedoucí závěrečné práce paní Ing. Lence Danielové, Ph.D. za podporu a odborné vedení při zpracování závěrečné práce. Také bych chtěla poděkovat zástupkyni ředitele Střední zahradnické školy Rajhrad Mgr. Ivetě Motlové, za příjemnou komunikaci a poskytnuté informace a materiály o škole.

## **ABSTRAKT**

Závěrečná práce se zabývá tvorbou didaktické pomůcky do odborného předmětu Geologie a pedologie pro žáky Střední zahradnické školy Rajhrad. Práce vymezuje v teoretické části problematiku rozdělení, charakteristiku, funkci, volbu a doporučení pro práci s učebními pomůckami. Také se zabývá zásadami tvorby učební pomůcky a přípravou na vyučování. Metodou teoretické části je studium odborných literárních zdrojů, tvorba výpisků a jejich analýza, syntéza a komparace. Cílem praktické části je tvorba nové didaktické pomůcky. Tato pomůcka má za úkol názorně přiblížit probíranou látku tak, aby byl žák schopen tuto znalost použít v praxi. Navrhovanou pomůckou bude učební text s pracovním listem. Práce také obsahuje přípravu učitele na vyučující jednotku. Jako doporučení pro pedagogickou praxi bylo navrženo rozšíření výuky pedologické části.

**Klíčová slova:** půdní struktura, pracovní listy, půdoznalství.

## **ABSTRACT**

This work deals with creating educational materials to the specialized subject Geology and Soil Science for students of the Secondary School of horticulture in Rajhrad. In the theoretical part, the work defines the problems of distribution, characteristic, function, selection and recommendations for working with teaching aids. It also deals with the principles of making teaching aids and preparation for teaching. The method of the theoretical part is the study of professional literature sources, creation of extracts and their analysis, synthesis and comparison. The goal of the practical part is the creation of a new teaching aid. This tool is intended to demonstrate the subject being taught, so that the pupil is able to apply this knowledge in practice. The proposed aid will be a textbook with worksheets. The work also includes the preparation of teachers for teaching. As a recommendation for teaching practice, an expansion of the teaching of soil science was suggested.

**Keywords:** soil texture, worksheets, Soil Science

## **OBSAH:**

1. ÚVOD .....	10
2. CÍLE PRÁCE.....	11
3. MATERIÁLY A METODY ZPRAVOCVÁNÍ .....	12
4. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY .....	13
4.1. Didaktické principy.....	13
4.2 Didaktické prostředky .....	14
4.2.1. Materiální didaktické prostředky .....	14
4.3. Učební pomůcky .....	15
4.3.1. Charakteristika učebních pomůcek .....	15
4.3.2 Klasifikace učebních pomůcek .....	16
4.3.3 Volba učebních pomůcek .....	19
4.3.4. Funkčnost učebních pomůcek.....	19
4.3.5. Doporučení pro práci s učebními pomůckami .....	20
4.4. Tvorba učební pomůcky .....	21
4.4.1. Druhy pracovních listů podle cíle.....	21
4.4.2. Typy úloh v pracovních listech .....	22
4.4.3. Tvorba pracovního listu .....	22
4.5. Příprava na vyučování .....	23
4.5.1. Zásady pro vypracování přípravy na vyučování.....	23
4.5.2. Struktura písemné přípravy na vyučování .....	23
5. PRAKTICKÁ ČÁST .....	25
5.1. Výuka půdoznalství na středních školách.....	25
5.2. Charakteristika vybrané školy .....	25
5.3. Předmět Geologie a pedologie .....	25
5.4. Důvod pro rozšíření pedologické části předmětu .....	27
5.5. Současná literatura pro půdoznalství na středních školách .....	28
6.1. Návrh vyučovací hodiny .....	29
6.2. Příprava půdních vzorků.....	32
6.3. Návrh textového materiálu a pracovního listu – Struktura půdy .....	33
7. ZÁVĚR .....	41
8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	42
9. SEZNAM OBRÁZKŮ.....	44
10. PŘÍLOHY .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>

# 1. ÚVOD

Pro úspěšnou a kvalitní výuku je důležité správné používání nástrojů a pomůcek v podobě didaktických prostředků. V dnešní moderní době je zbytečné a nežádoucí, aby se učitel ve výuce spoléhal jenom na sebe s uplatněním pouze verbální či neverbální komunikace. Didaktické prostředky mají vyučovací proces zjednodušovat a zefektivňovat a zvláště při výuce odborných předmětů jsou nepostradatelným pomocníkem pro zprostředkování informací.

Výuka na středních odborných školách má svá specifika. Učební osnovy obsahují všeobecně vzdělávací předměty, které jsou neoddělitelnou součástí všeobecného vzdělávání, a předměty odborné, pomocí kterých student získává odborné kompetence. Pro některé odborné předměty je vhodná odborná literatura obtížně dostupná, nebo není vůbec k dispozici a je na učiteli vytvořit nejen studijní materiály, ale také zajistit další vhodné didaktické prostředky, které jsou v odborných předmětech velmi důležité.

Nauka o půdě se běžně na středních školách nevyučuje a žáci se s ní mohou setkat pouze na středních školách se zaměřením na ekologii či zemědělství. Půdoznalství popisuje spoustu složitých dějů, které jsou navzájem provázané s ostatními složkami prostředí, je tedy potřeba používat kvalitní didaktické prostředky a učební pomůcky tak, aby byl žák schopen nabyté vědomosti použít v praxi.

V této práci bych chtěla vytvořit učební pomůcku pro žáky střední odborné školy. Tato učební pomůcka pomůže žákům vysvětlit třídění struktury půdy pomocí textového materiálu, pracovního listu a prací s půdními vzorky.

## 2. CÍLE PRÁCE

Cílem závěrečné práce na téma „Tvorba didaktické pomůcky do odborného předmětu Geologie a pedologie na střední odborné škole“ je poukázat na potřebu využívat materiálních didaktických pomůcek, zvláště pak učebních pomůcek, ve výchovně-vzdělávacím procesu. Cílem je pomocí literární rešerše popsat didaktické principy a prostředky. Didaktické prostředky dále roztřídit se zaměřením na učební pomůcky, které dále budou popsány a charakterizovány. Dále se literární rešerše bude věnovat zásadám tvorby učební pomůcky a také přípravy učitele na vyučující jednotku.

Cílem praktické části bude navrhnout takovou pomůcku do výuky, která bude přínosem do výuky. Pomůcka musí splňovat didaktické zásady a musí být funkční a účelná, aby mohla být použita v praxi. Výsledkem mé práce bude textový materiál s pracovním listem do odborného předmětu Geologie a pedologie. Navrhovaná textová pomůcka bude obsahovat tabulku s přehledným třízením půdní struktury a nákresy jednotlivých skupit a reálné velikosti. Součástí učební pomůcky bude pracovní list, kde budou žáci zaznamenávat znaky půdní struktury a její určení. Dále je cílem praktické části navrhnout písemnou přípravu učitele na vyučující jednotku s využitím vytvořené textové pomůcky.

### **3. MATERIÁLY A METODY ZPRAVOCVÁNÍ**

Teoretická část práce byla zpracovaná za použití dostupných literárních zdrojů se zaměřením na didaktické prostředky, zejména na učební pomůcky. Metodou zpracování této části bylo především studium odborných literárních zdrojů, tvorba výpisků a jejich analýza, syntéza a komparace. Byly použity a porovnávány literární zdroje z dané problematiky od různých autorů. Tyto zdroje byly sepsány tak, aby poskytovaly jasnou výpověď o problematice didaktických prostředků.

Materiály pro praktickou část byly čerpány z odborné literatury např. Pedologie a ochrana půdy (Šarapatka, 2014) nebo Půdy České republiky (Tomášek, 2007). Před samotnou tvorbou pracovního listu jsem zkontaktovala několik odborných škol, abych zjistila rozsah výuky a hlavně množství, kvalitu a charakter didaktických prostředků pro výuku půdoznalství. Zdrojem učební osnovy předmětu pro vytvoření pracovního listu byla Střední zahradnická škola Rajhrad, obor Ekologie a životní prostředí, ale protože téma pokrývá základní problematiku půdy, tak tento materiál mohou použít při výuce všechny střední školy, kde je zahrnuto téma půdoznalství. Navrhovaná didaktická pomůcka byla postavena na tvorbě učebního textu, nákresů půdní struktury a pracovního listu.



## 4. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

### 4.1. Didaktické principy

Vyučovací proces postihuje obecné, podstatné a objektivní vztahy a podmíněnosti, které umožňují popsat jeho stálé, opakující se rysy vedoucí ke zkvalitnění jeho řízení a vedení. Existují tu pak určitá pravidla, která vycházejí z poznání a zákonitostí výchovně vzdělávacího procesu, což během historického vývoje vedlo k formulování určitých pravidel, norem či požadavků, jejich dodržování ovlivňuje úspěšnost tohoto procesu. Pro vyjádření těchto obecných požadavků se v didaktické teorii ustálil pojem *vyučovací zásady* nebo *didaktické zásady (principy)* (Čadílek, 2005).

Didaktické principy působí společně v procesu výuky ve vzájemné kontinuitě. Není možné některý z nich vyčlenit nebo preferovat na úkor druhého. Principy vstupují do výuky jako systém, který je ovlivněn řadou faktorů kognitivních, afektivních a psychomotorických. Dále úrovně žáků, jejich sociální aspirace, komunikační úrovně, věk, profesionální dovednosti učitele a další vstupy (Kalhous, 2003).

Podle Ourody (2009) je dodržování didaktických principů ve výuce předpokladem pro dosažení dobrých vyučovacích výsledků. Nejen při výuce, ale i při tvorbě učebních pomůcek musíme brát zřetel na didaktické principy. Ty lze charakterizovat jako obecné teze stanovené na základě osvědčených zkušeností, které slouží pro usměrňování výchovně vzdělávací práce. Známe princip cílevědomosti, vědeckosti, názornosti, soustavnosti, aktivity, uvědomělosti, trvalosti, princip jednoty teorie a praxe, přiměřenosti a etapovitosti výcviku.

Výukové texty a pracovní list vytvořené s ohledem na didaktické principy, mohou dobře doplňovat učebnice a pracovní sešity. Ty budou mít za úkol podpořit zvláště princip **názornosti**, který patří mezi nejdůležitější didaktické principy.

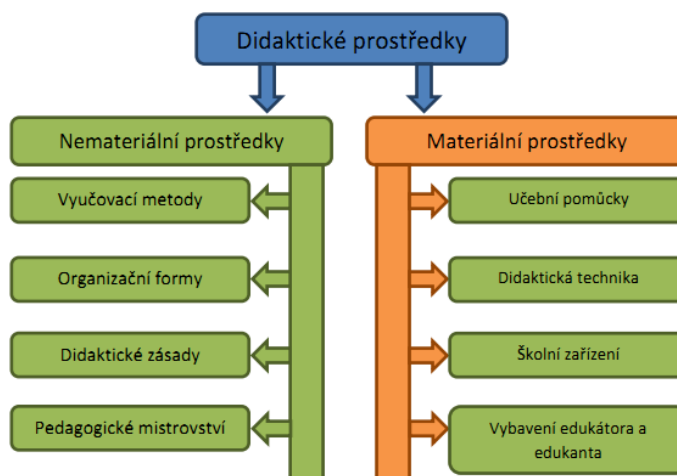
Didaktická zásada názornosti vyžaduje, aby si žáci vytvářeli své představy na základě smyslových údajů získaných bezprostředním vnímáním jevů nebo jejich zobrazením. (Drahovzal, Kilián, Kohoutek, 1997). Podle Skalkové (2007) je pro správné pojetí názornosti důležité spojit aktivní činnost, smyslové vnímání a abstraktní myšlení. Je potřeba se věnovat takovému druhu názorných pomůcek, které znázorňují materiály k probíranému učivu.

## 4.2 Didaktické prostředky

Didaktické prostředky výuku vždy v nějaké míře doprovázely a zajišťovaly, protože jsou její materiální podmínkou i základnou. Vyvíjely se v závislosti na dosaženém stupni civilizace, kultury a techniky a tvoří modernizační faktor pro vývoj školy.

V literatuře se můžeme setkat s různými způsoby chápání jak didaktických prostředků tak i ostatních pojmů didaktiky. Didaktický prostředek nemá dosud pevně ustálený obsah, a proto je zde možné pozorovat určité terminologické nesrovnalosti. Prostředky jako takové např. Maňák (2003) definuje jako předměty sloužící k dosažení vytyčených cílů. Prostředky v širokém smyslu potom zahrnují vše, co vede ke splnění výchovně vzdělávacích cílů. Zajišťují, podmiňují a zefektivňují průběh vyučovacího procesu.

Didaktické prostředky rozdělujeme podle materiální či nemateriální povahy. Obst (2002) klade důraz na důležitost využívání materiálních prostředků ve výuce a jejich využití z hlediska smyslového vnímání, což i dle mého názoru není v tradiční české střední škole dostatečně obsažené.



zdroj: Maňák (2003)

Obr. 1 Základní rozdělení didaktických prostředků

### 4.2.1. Materiální didaktické prostředky

Mezi materiální prostředky řadíme učební pomůcky, didaktickou techniku, školní zařízení a vybavení edukátora a edukanta. Tyto prostředky se vztahují na konkrétní předměty a jevy, které v úzké souvislosti s vyučovací metodou a organizační formou výuky pomáhají k dosažení výchovně vzdělávacích cílů. Tyto předměty pomáhají zajišťovat a také zefektivňovat celkový průběh vyučujícího procesu (Maňák 2003).

Podle Drahovzala, Kiliána, Kohoutka, (1997) aplikovaná názornost ve výuce odborných předmětů zvyšuje zájem žáků o odborné předměty, rozvíjí pozornost a aktivitu. Přispívá také k osvojení látky. Nedodržování názornosti při výuce vede k získání formálních vědomostí, projevujících se v neschopnosti žáků aplikovat teorii ve výrobní praxi.

Na důležitost používání vizuálních pomůcek ve výuce klade důraz také například Petty (2006), který upřednostňuje při výuce vizuální přenos informací před verbálním komunikačním kanálem. Vychází z výzkumu, který ukazuje, že informace do lidského mozku vstupují z 87 % očním kontaktem, z 9 % sluchem a ze 4 % ostatními smysly. Z tohoto důvodu apeluje na učitele, aby se snažili předkládat informace vizuálně. Dále uvádí několik výhod využívání vizuálních pomůcek. Tyto pomůcky upoutávají pozornost, přinášejí změnu, napomáhají konceptualizaci, jsou snáze zapamatovatelné a jsou projevem učitelova zájmu.

### **4.3. Učební pomůcky**

Učební pomůcka, patřící mezi materiální didaktické prostředky, je určitým nosičem didaktických informací, kterých se bezprostředně používá ve vyučovacím procesu a které znázorňují vyučovací jev nebo činnost. Učební pomůcky tvoří součást vyučovacího procesu, jelikož se bezprostředně vztahují k učivu. Učební pomůcky přímo zprostředkovávají žákům poznání skutečnosti a slouží k osvojování jejich vědomostí a dovedností (Čadílek, 2005).

Každá učební pomůcka může působit nejen jako nosič informací, ale i jako jejich komunikátor. Může navodit dynamiku poznávacího procesu ve spojení s didaktickou činností. Také může různou měrou působit i na emocionální a volní sféru rozvoje osobnosti žáka (Kalhous, 2003).

#### **4.3.1. Charakteristika učebních pomůcek**

Charakteristika učebních pomůcek dle Šimoníka (2005).

**Přibližují, co je daleké.** Některé jevy je nutné přiblížit tak, aby ~~chom~~ žáci viděli celou funkčnost velké soustavy, uspořádání prvků aj. Můžeme je chápat také jako použití modelů vzdálených přírodních jevů, staveb apod.

**Zvětšují, co je nepatrné.** Člověk nemůže zachytit různé zákonitosti pouhým okem, je

tedy potřeba využívat různých přístrojů k nahlédnutí do centra děje. Používají se k tomu mikroskopy, dalekohledy, modely molekul aj.

**Zmenšují, co je příliš veliké.** Platí například pro model velkých věcí jako je sopka, vrtná věž apod. Pomocí těchto modelů zmenšíme tyto obrovské stavby a úkazy na malé a ukázkové. Žáci tak lépe pochopí jejich zákonitosti.

**Zpomalují to, co je příliš rychlé.** Používají se pokud lidské oko není schopno zachytit určitý děj, který zůstává po vykonání nepochopen. Např. zpomalení videozáznamů nám pomůže pro pochopení nějakého děje.

**Zrychlují to, co je pomalé.** Naopak děje, co jsou velmi pomalé je potřeba urychlit. Ukázat žákům děj, který trvá měsíce, v několika minutách např. vývoj a růst rostliny, změna krajiny, vývoj jedince apod.

**Odhalují, co je skryté.** Využitím různých modelů můžeme žákům ukázat, z čeho se skládá zemská kůra, vrstvení asfaltových cest, po kterých chodí apod.

**Konkretizují, co je abstraktní.** Poukázání na nějakou důležitou věc z nepředmětného jevu např. využívání náčrtů, schémat apod.

**Zpřítomňují, co je minulé.** např. demonstrace válek z dob minulých, jak dříve lidé vyráběli nástroje a jiné. Repliky zbraní, nástrojů pro názornou ukázkou.

**Fixují, co je prchavé.** Zastavení děje v určité důležité části, který se v mžiku změnil na něco jiného, a přenesení ho na model může pomoci k pochopení celého mechanismu.

**Zpřehledňují, co je složité.** Grafické znázornění funkce mechanismu pomůže k nahlédnutí a pochopení fungování celého komplexu. Mohou posloužit modely simulace apod.

#### **4.3.2 Klasifikace učebních pomůcek**

Materiální předměty, které jsou používány ve výchovně vzdělávacím procesu k hlubšímu osvojení vědomostí a dovedností označuje Maňák (2003) jako učební pomůcky, ty následně rozčleňuje na:

1. Skutečné předměty:

- a) přírodniny – v původním stavu (minerály, rostliny) nebo upravené (vycpaniny, lihové preparáty);
- b) výrobky a výtvořy – v původním stavu (vzorky výrobků, přístroje, umělecká dala);
- c) jevy a děje – fyzikální, chemické, biologické aj.

2. Zobrazení a znázornění předmětů a skutečností:

- a) modely – statické, funkční, stavebnicové;
- b) zobrazení – prezentované přímo (školní obrazy, fotografie, mapy) a prezentované pomocí didaktické techniky;
- c) zvukové pomůcky – hudební nástroje, CD aj.

3. Textové pomůcky:

- a) učebnice – klasické, programování;
- b) pracovní materiály – pracovní sešity, studijní návody, sbírky úloh, tabulky, atlasy,
- c) doplňková a pomocná literatura - časopisy, encyklopedie.

4. Pořady a programy prezentované didaktickou technikou:

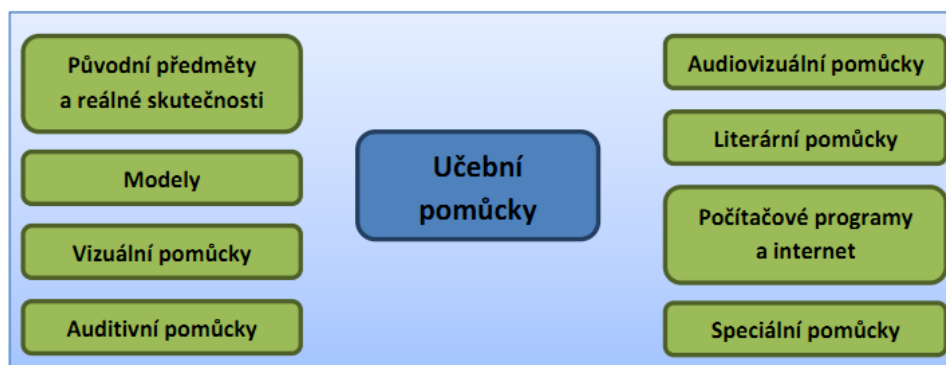
- a) pořady – televizní, rozhlasové;
- b) programy – pro vyučovací stroje, výukové soustavy či počítač.

5. Speciální pomůcky:

- a) žákovské experimentální soustavy;
- b) pomůcky pro tělesnou výchovu;

6. Dotykové pomůcky – reliéfové obrazy, slepecké písmo.

Velmi přehlednou klasifikaci učebních pomůcek publikoval již v roce 1987 J. Geschwinde.



zdroj: Geschwinder (1987)

Obr. 2 Klasifikace učebních pomůcek

Původní předměty a reálné skutečnosti zahrnují pomůcky, jako jsou vzorky zeminy, přírodniny, rostliny (herbáře), vycpané zvířata, také sem patří přístroje, zařízení, nástroje aj.

Modely ve výuce zobrazující určitý děj nebo mohou zobrazovat vnitřní části sledovaného předmětu či samotný předmět. Dále také zmenšené modely velkých věcí či zvětšené modely příliš malých věcí jako například model buňky.

Vizuální pomůcky zahrnují mapy, obrazy, postery, fotografie, kresbu na tabuli, obraz dataprojektoru apod.

Auditivní pomůcky obsahují zvukové záznamy a hudební záznamy.

Audiovizuální pomůcky jsou např. instruktážní filmy, pořady v televizi, výukové filmy či dokumenty.

Do skupiny literárních pomůcek patří učebnice, pracovní sešity, skripta, odborná literatura, učební texty apod.

Počítačové programy a internet mohou mít ve výuce široké využití, patří sem různé multimediální programy, animace, powerpointová prezentace, výukové programy, slovníky, používání internetových aplikací aj.

Speciální pomůcky zahrnují soupravy pro experimenty, dále тренаžéry apod.

Jednotlivé kategorie jsou popsány podle Malacha (1993) a Geschwinder (1987).

Dále můžeme učební pomůcky specifikovat z pohledu vztahu pomůcek

k zprostředkovávané skutečnosti Maňák (2003):

- reálné předměty a jevy;
- věrné zobrazení skutečnosti;
- pozměněné zobrazení skutečnosti;
- znakové zobrazení skutečnosti;

#### **4.3.3 Volba učebních pomůcek**

Maňák (2003) klade důraz na pečlivý výběr a volbu jednotlivých učebních pomůcek, neboť v dnešní době je učitel pod tlakem nabídky mnohdy lákán k využití všech možných nástrojů. Volba odpovídajících učebních pomůcek je vázána na určité podmínky jako je jednoduchá manipulace, dostatek názorného, metodicky zpracovaného materiálu a v případě potřeby možnost vytvořené vlastní pedagogické náplně.

Správná učební pomůcka má pravdivě odrážet skutečnost, měla by být poutavá, zajímavá a bezpečná. K dalším vlastnostem patří přiměřenost věku žáků, estetický vzhled a jednoduchost. Před použitím učební pomůcky zkontrolujeme předem vždy její stav (Šimoník, 2005).

Učitel by měl volit vhodné učební pomůcky vzhledem k cíli, ke kterému jeho cíl směřuje, k věku a psychickému vývoji žáků, jejich dosaženým dovednostem a vědomostem. Dále s ohledem na podmínky např. vybavení třídy, školy, ale i schopnostem a zkušenostem učitele (Skálová, 2009)

#### **4.3.4. Funkčnost učebních pomůcek**

Učební pomůcky dle Čadílka (2005) přispívají k racionalizaci vyučovacího procesu. Uplatňují se zejména ve stádiu:

- prekomunikativním – slouží zde jako podnět a nabídka informací,
- komunikativním – zpřístupnění informací o studovaných jevech,
- postkomunikativním – přispívají ke zpracování přijatých informací a při transferu poznatků do situací nových.

Smysl učebních pomůcek, jak výše jmenovaný autor popisuje, není jenom v názornosti

a lepšímu pochopení učiva žáky, ale v dalších funkcích.

- funkce informační, podává žákovi informaci o učivu tak, aby proces osvojování poznatků mu byl co nejvíce usnadněn,
- funkce motivační a stimulační, motivuje žáka k učení, pomáhá řešit problémové situace a podporuje tvořivé hledání a objevování,
- funkce logického uspořádání učiva, usnadňuje návaznost na vědomosti již dříve osvojené a uspořádání učiva do logických struktur,
- funkce spojení školy s praxí, potvrzují správnost teoretického poznání, rozšiřují vědomosti a praktické dovednosti žáků.

Samozřejmostí je, že tyto funkce se neuplatňují a nepůsobí samovolně, nebo automaticky. Aby se mohly skutečně uplatnit, je k tomu potřebná dobrá činnost učitele, tzn. pedagogicko-psychologická způsobilost, metodické schopnosti a tvořivost při práci s pomůckami.

#### **4.3.5. Doporučení pro práci s učebními pomůckami**

Některá doporučení pro práci s materiálními didaktickými prostředky podle Kalhous, Obsta, (2003):

- Učitel by měl mít trvalý aktualizovaný přehled o všech prostředcích, které jsou pro jeho předmět k dispozici. Pokud jde o nová zařízení, je třeba seznámit se s jejich obsluhou a údržbou.
- S didaktickými prostředky musí učitel pracovat především z hlediska jejich funkčního začlenění do výuky.
- Učitel si musí v předstihu vyzkoušet používané prostředky z hlediska jejich bezchybného fungování.
- Pokud učitel do výuky zařadí experiment, je nutné si jej předem vyzkoušet na stejném zařízení a za stejných podmínek, jaké budou ve výuce.
- Do sestavování pokusů je vhodné zapojit žáky, kteří mohou vykonávat funkci asistentů.
- Při provádění je nutno zajistit, aby všichni žáci dobře viděli.
- Učitel by měl promyslet, jak zajistí aktivitu žáků při demonstraci pokusu, např.



zapojení se do experimentu.

- Materiálních didaktických prostředků je možno využít ve všech fázích výuky.
- Je nutné dbát vždy na pravidla ochrany zdraví a bezpečnosti práce

#### **4.4. Tvorba učební pomůcky**

Učební texty (učebnice, pracovní učebnice, pracovní sešity a listy) přinášejí didakticky zpracované informace z daného oboru. Žák při učení, za pomoci vyučujícího, tyto informace zpracovává a zapamatovává si je. Vyučování je proto do značné míry ovlivňováno právě vlastnostmi a kvalitou učebních textů, které pak významně ovlivňují kvalitu učení žáků (Podroužek, 2003).

Pracovní listy slouží jako materiál k upevňování a procvičování učiva, aktivizují, podporují tvořivost, samostatnost, logické myšlení, uplatňují se při práci žáků individuální i skupinové. Práce s pracovními listy by měla probíhat ve škole, není vhodné ji klasifikovat, žáci by měli mít možnost udělat chybu. Pracovní listy také poskytují možnost uplatnění mezipředmětových vztahů.

##### **4.4.1. Druhy pracovních listů podle cíle**

Pracovní listy pro vyhledávání a zápis informací z učebnic a encyklopedií obsahují odkazy na literaturu většinou konkrétní strany, se kterými mají žáci pracovat, tabulky, texty s chybějícími slovy, popis obrázků a schémat.

Pracovní listy pro opakování po delší době slouží pro opakování už dříve probraného učiva např. z minulého ročníku. Žáci si osvěží již získané vědomosti a učitel na ně může navázat. Obsahují typy úloh s volenou odpovědí, třídění a rozřazování a vyvození jednoduchých pravidel a zákonitostí.

Pracovní listy určené pro procvičování obsahují úlohy procvičující, upevňující, případně rozvíjející právě probíranou látku např. křížovky, přesmyčky, popisování schémat a obrázků.

Pracovní listy pro shrnutí a poukázání na souvislosti obsahují úlohy, které na sebe logicky navazují a napomáhají pochopení souvislostí. Obsahují úlohy aplikující získané vědomosti do praktického života a umožňují uplatnit mezipředmětové vztahy.

Pracovní listy pro zjišťování vědomostí mohou obsahovat všechny typy úloh, nejčastěji však úlohy s tvořenou a volenou odpovědí a úlohy na třídění. Zařazení různých přesmyček, doplňovaček a křížovek je lépe se vyvarovat, případně upozornit žáky, že tyto úlohy mohou plnit pouze v případě splnění všech předchozích. (Jedličková, 2009).

#### **4.4.2. Typy úloh v pracovních listech**

Jak vyplývá z předcházejícího, do pracovních listů můžeme zařadit různé typy úloh: Rozdělení typů úloh podle Vosičkové (1998).

Úlohy s otevřenou (tvořenou) odpovědí si žáci musí uvědomit a správně označit určitý jev nebo určitý jev vysvětlují

Úlohy s uzavřenou (volenou) odpovědí nabízí výběr správné odpovědi z několika alternativ.

Přiřazovací a uspořádací úlohy spočívají v přiřazování pojmů podle předem stanoveného požadavku.

Při roztrídňovacích úlohách žáci třídí podle stanoveného pravidla soubor pojmů do dvou, popř. více skupin.

Úlohy vedoucí k pozorování přírodnin a k pokusům

Pracovní listy by měly obsahovat různé typy úkolů. Dobrý pracovní list je zaměřený nejen na osvojování učiva, ale také na rozvoj samostatného, logického a tvořivého myšlení žáka.

#### **4.4.3. Tvorba pracovního listu**

Pracovní listy mohou být velmi vhodnou a účelnou učební pomůckou. Práci s pracovním listem řadíme mezi výukové metody práce s učebním textem. Musí být sestavovány s ohledem na psychickou vyspělost dané věkové skupiny studentů a s respektováním dále uvedených didaktických zásad (Žáčok, 2005).

Než autor začne pracovní list tvořit, tak by si měl ujasnit odpovědi na následující otázky. Pro koho jsou pracovní listy určeny? Jaká je časová dotace na řešení? V jakém prostředí budou použity? K čemu mají sloužit (opakování, upevňování učiva, výukový materiál či návod na samostatnou práci) (Jedličková, 2009).

Při tvorbě pracovního listu by měl autor nejprve zvolit téma a cíl, dále určit formu a grafické zpracování. Pokud má pracovní list více úkolů, tak je seřadit postupně podle obtížnosti od nejjednoduššího se zachováním logického sledu. V pracovních listech by se měly střídát typy úloh tak, aby se neopakovala forma ani typ myšlenkových operací v úkolech po sobě následujících. Délka jednotlivých úkolů závisí pak na věku žáků, čím jsou žáci mladší, tím jsou kratší jednotlivé úkoly (Petty, 1996).

## **4.5. Příprava na vyučování**

Na dlouhodobé plánování, které se uvažuje v horizontu školního roku navazuje bezprostřední příprava učitele na jednotlivé vyučovací jednotky. Podle Vališové (2007) lze chápat přípravu učitele na vyučování jako souhrn všech jeho činností, kterými se vytváří předpoklady pro splnění vytyčených výukových cílů.

Na vyučování je vhodné se připravovat písemnou formou z mnoha důvodů. Například si učitel lépe uvědomí, čeho chce ve vyučovací jednotce dosáhnout, písemná příprava umožní lépe sledovat časový průběh vyučování a plnění výukových cílů, pomáhá při nervozitě či nesoustředěnosti apod. Obzvláště je důležitá písemná podoba u přípravy studenta na pedagogickou praxi.

### **4.5.1. Zásady pro vypracování přípravy na vyučování**

Zásady pro vhodně koncipovanou přípravu sestavil např. Petty (2006). Podle něho by příprava měla obsahovat cíle výuky a způsob jejich sdělení žákům se stanovením možných cest jejich dosahování. Dále by měla obsahovat logickou efektivní a ekonomickou strukturu. Příprava by měla obsahovat rozmanité učební činnosti a vyučovací metody, včetně motivačních a aktivizačních. Měla by mít pro žáka osobní rozměr, souvislost s jeho životem a osobní zkušeností. Neměla by být předdimenzovaná ani poddimenzovaná. Je potřeba počítat s časovou rezervou, která by měla úkoly, cvičení a práci „navíc“ pro rychlejší žáky.

### **4.5.2. Struktura písemné přípravy na vyučování**

V písemné přípravě učitel zahrnuje zejména promyšlenou strukturu vyučovací hodiny s její časové rozvržení, materiální zabezpečení, i vlastní práce žáků, využívání mezipředmětových vztahů, organizační i metodickou stránku vyučování (Dytrtová,

1988).

Hlad'o a kol. (2010) uvádí, že vhodně koncipovaná struktura písemně přípravy učitele na vyučování by měla zahrnovat čtyři základní části:

1. Záhloví, které slouží k rychlé orientaci učitele.
2. Didaktická část obsahuje komprimovaný didaktický projekt vyučovací jednotky a metodický postup.
3. Obsahová část zahrnuje aspoň stručný nástin obsahu učiva. Obvykle obsahuje vylezení základních pojmů a definic, jevů, událostí, o nichž si mají žáci vytvořit adekvátní představy. Obsahová část by měla být uváděna v bodech a přehledně.
4. Sebereflexe a autoevaluace čili prostor pro rozbor vyučovací jednotky, sebereflexi a autoevaluaci. Měly by proběhnout co nejdříve po skončení vyučování.

## **5. PRAKTICKÁ ČÁST**

### **5.1. Výuka půdoznalství na středních školách**

S naukou o půdě se můžeme setkat na středních školách, které mají obory zaměřené např. na zemědělství, ekologii a životní prostředí, lesnictví apod. Výuka základních pedologických pojmů se však vyskytuje i na školách, kde se, vzhledem k jejich oboru, vyučuje ekologie okrajově, ale v moderní době se stala nepostradatelnou součástí těchto oborů, jako např. na Střední průmyslové škole chemické Brno.

### **5.2. Charakteristika vybrané školy**

Při výběru školy, pro kterou bych navrhla pracovní listy, jsem hledala mezi školami s obory zaměřenými na ekologii. Nejvhodnější se ukázala Střední zahradnická škola Rajhrad. Tato škola je největší zahradnickou školou v Jihomoravském kraji a významnou střední zahradnickou školou v ČR. Škola nabízí absolventům základních škol dvouleté až čtyřleté obory ukončené výučním listem či maturitou.

Obor Ekologie životního prostředí je ukončený maturitní zkouškou. Absolvent dovede pracovat s informacemi z oblasti ekologie a ochrany krajiny a životního prostředí. Je připraven i na práci v terénu. Je schopen odebírat a vyhodnocovat vzorky a v případě potřeby navrhnout a provádět opatření a zásady k zamezení havárii. Důležitou součástí studia je předmět Geologie a pedologie.

### **5.3. Předmět Geologie a pedologie**

Předmět je vyučován v prvním a druhém ročníku a to vždy dvě hodiny týdně. Jedna hodina je věnovaná teorii a druhá probíhá formou cvičení. Výstupem z cvičení jsou většinou protokoly. Celková hodinová dotace předmětu je 134 hodin (Štěpánek et al., 2010).

V učebních osnovách (příloha č. 1) tohoto předmětu je uvedeno, že je předmět součástí oblasti Enviromentální přípravy. Předmět se zabývá třemi základními pilíři přírody, a to jsou horniny, voda a půda. Dále je zde uvedeno, že bez pochopení geologie a pedologie není možné ani správně chápat například biologii.

Cílem je aby žák chápal dynamiku a proměnlivost ve vývoji Země, aby měl přehled o základním chemismu hornin a minerálů a uměl poznat základní horniny a minerály, uměl odhadnout možné geologické rizikové faktory. Cílem pedologické části předmětu je, aby žák rozuměl vzniku a složení půd a znal základní typy půdy a možnosti její ochrany.

Charakteristika učiva uvádí, že se předmět zabývá jednotlivými vědními obory geologie jako takové (mineralogie, petrologie hydrogeologie, historická geologie...) se zřetelem na hlubší regionální poznání geologie Brněnska. Učivo není pouze přehledem, ale žák je veden samostatně si prohlubovat své vědomosti. Pedologická část předmětu zde není vůbec uvedena.

Podle pojetí výuky jsou žákům předávány základy, jež se na praktických úkolech prohlubují. Pracuje se jednotlivě i ve skupinkách v terénu i ve třídě. Základem jsou praktické ukázky minerálů a hornin a práce s mapami. Podle tohoto dokumentu nejde jen o získání teoretických vědomostí, ale i o praktické dovednosti. Předmět má žáky naučit práci i se softwarovými nástroji, dohledávání informací, dále odebrání vzorků a dokonce i komunikaci s odborníky. Nezbytné jsou i geologické exkurze, které zabíhají i do dalších předmětů (Ekologie, Biologie, Chemie, Ochrana přírody).

Hodnocení žáků probíhá pomocí testů, ústního zkoušení a vypracovanými protokoly nebo samostatné práce, které zahrnují i vyvozování závěrů ze získaných poznatků. Základem pro klasifikaci je školní řád.

Přínos k rozvoji **kompetencí a průřezových témat**: Žáci svou prací v předmětu rozvíjí své sociální a komunikační schopnosti a prací s informacemi a internetem i prohlubují kompetenci týkající se informačních a komunikačních technologií, při jednání s úřady rozvíjí vědomosti o svém potenciálním uplatnění. Více o klíčových a odborných kompetencích, které žáci získávají ve výuce v příloze č. 1.

Jak bylo výše zmíněno, předmět má časovou dotaci 134 hodin, které probíhají během prvního a druhého ročníku. V každém roce probíhá 67 vyučujících hodin čili dvě hodiny týdně, jedna je věnovaná teorii a druhá probíhá formou cvičení. Z osnovy předmětu vyplývá, že pedologické části je věnováno pouze 12 vyučovacích hodin za celé studium. V prvním ročníku není pedologie vyučovaná vůbec, v druhém ročníku potom probíhá 8 hodin teorie a 4 hodiny cvičení.

Tématy teoretické části pedologie jsou:

- Vliv geologického podloží na půdní charakteristiky a ekosystémy.
- Vysvětlení vzniku, významu a funkci půd.
- Určení základních půdních typů a druhů.

Tématy cvičení v pedologické části jsou:

- Podle klíče zařadit půdní typy.
- Terénní popis půdního horizontu.

#### **5.4. Důvod pro rozšíření pedologické části předmětu**

Vzhledem k zaměření oboru na ekologii a podle cílů zmiňovaného předmětu je patrné nerovnoměrné rozložení hodin mezi geologii a pedologií. Ze 134 vyučovacích hodin je pouze 12 věnováno pedologii.

Půda je přírodní zdroj, který se obnovuje tak velmi pomalu, že se řadí mezi neobnovitelné přírodní zdroje. Půda je celosvětově pod vzrůstajícím antropogenním tlakem, a proto je nutné ji chránit pro budoucí generace. Přímá ochrana půdy v ČR vychází z faktu, že zhruba 87 % území státu tvoří zemědělská a lesní půda. Po celém světě, ale také hlavně v ČR dochází v velkém ztrátám úrodné půdy vlivem eroze, utužování, kontaminace, úbytku organické hmoty apod. (Šarapatka, 2014). Začátek účinné ochrany je podle mého názoru v kvalitní osvětě a informovanosti a s osvětou by se mělo začít na školách, které mají za cíl vychovávat absolventy, kteří budou pracovat v oblasti ochrany přírody.

Z těchto důvodů bych chtěla navrhnout rozšíření výuky půdoznalství na školách věnované ekologii, zemědělství či lesnictví, pro které budou vhodné pracovní listy obsažené v této práci. Ochrana půdy spadá také do průřezového tématu Člověk a životní prostředí - současné globální, regionální a lokální problémy rozvoje a vztahy člověka k prostředí. Téma může být provázáno i s jinými předměty jako je např. ekologie, chemie, krajinná ekologie a hydrologie apod.

Pokud bych měla navrhnout rozsah rozšíření výuky v oboru Ekologie životního prostředí na Střední zahradnické škole Rajhrad, tak bych navrhovala rozdělit předmět na geologii, která by se vyučovala v prvním ročníku studia a měla 67 hodin. Pedologie by

navazovala na znalosti z Geologie a vyučovala se ve druhém ročníku také s hodinovou dotací 67 hodin. První pololetí by bylo věnování poznání půdy. Tématy by byly: zvětrávání a vznik minerálního podílu půdy, život v půdě, organická hmota půdy, sorpce v půdě a koloidní vlastnosti, fyzikální charakteristiky půdy, chemické vlastnosti půdy a také klasifikace půd. V druhém pololetí by byla probírána degradace půdy, ochrana půdy a popis půdní sondy v terénu.

## **5.5. Současná literatura pro půdoznalství na středních školách**

Literatura pro výuku pedologie, zvláště se zaměřením na samotné poznání půdy, degradaci a ekologický rozměr, pro střední školy zcela chybí. Při pátrání na internetu, například na stránkách DUMY, jsem narazila na velmi málo materiálů pro výuku pedologie a většina byla zaměřena na základní školy. To co jsem našla pro střední školy, bylo buď nekvalitní nebo pouze poskládaných několik otázek. V učebnicích ekologie pro střední školy, které jsem měla možnost vidět, je půdě, pokud je tam zmíněna, věnovaná velmi malá pozornost. V porovnání s problémem klimatu, geologie či ochraně ohrožených druhů lze říci, že se na ochranu půdy zcela zapomíná. Opomíjení tohoto tématu na školách vede k neinformovanosti nejen veřejnosti ale i lidí, kteří mají zodpovědnost za ochranu naší přírody a krajiny. Je proto velmi důležité začít u literatury a vzdělávání, aby téma ochrany půdy v dnešní době nepopulární nebylo přehlíženo.

O popularizaci půdoznalství v České republice se snaží např. Bořivoj Šarapatka, který publikoval v roce 2014 knihu **Pedologie a ochrana půdy**. Tato kniha velmi poutavě a názorně popisuje půdu i její ochranu. Kniha není určena pro střední školy a pro žáky středních škol bude složitá, ale pro učitele se může stát velmi cenným zdrojem výukových materiálů.



## **6. VÝSLEKDY PRÁCE A DISKUSE**

### **6.1. Návrh vyučovací hodiny**

Vyučovací hodina je nejčastější formou teoretické výuky. Podle cílů výuky známe několik typů vyučovacích hodin jako například expoziční, fixační, aplikační, motivační nebo kombinované typy. Vyučovací hodina se dále dělí na dílčí úseky (Ouroda, 2009)

Před probíráním tématu Struktura půdy by žáci měli mít probraný úvod do půdoznalství, do fyzikálních vlastností půdy a fází půdy.

**Vyučovací předmět:** Geologie a půdoznalství

**Téma:** Půdní struktura

**Cílová skupina:** žáci 2. ročníku Střední zahradnické školy Rajhrad

#### **Cíle vyučovací jednotky:**

- žák vyjádří svými slovy definici půdní struktury a její význam pro růst rostlin,
- žák umí vysvětlit význam půdní struktury z pohledu degradace půdy a ochrany půdy,
- žák dokáže poznat jednotlivé typy půdní struktury.

#### **Rozvíjené kompetence:**

- k učení: žák s porozuměním poslouchá mluvený projev a pořizuje si poznámky,
- kompetence komunikativní: formuje a vyjadřuje své myšlenky a názory, naslouchá promluvám jiných lidí,
- kompetence sociální a personální: žák spolupracuje ve skupině při určení půdní struktury a přispívá k debatě malé skupiny i celé třídy,
- kompetence občanské: žák chápe význam půdní struktury v ekologických souvislostech a uvědomuje si nutnost ochrany dobrého stavu půdy.

#### **Klíčová slova:**

- půdní struktura, fyzikální vlastnosti půdy, degradace půdy.

#### **Metody práce:**

- přednášení, popisování, vysvětlování, diskuse.

### Úvod: 10 min

- Pozdrav, zápis do třídní knihy, absence žáků, kontrola připravenosti žáků.
- Motivace: obrázek půdní struktury
- Navázání na učivo z předchozích hodin
  - *Z jakých fází se skládá půda?*
  - *Co to je půdní sonda? Jak vypadá? Z jakého důvodu ji tvoříme?*
  - *Které půdní vlastnosti můžeme určit v terénu?*

### Nové učivo: 15 min

**Definice: Struktura je prostorové uspořádání elementárních půdních částic a agregátů.**

Půdní částičky v půdě se shlukují do půdních agregátů (shluky) – známe jako hroudy hrudky. Schopnost půdy vytvářet agregáty závisí na **obsahu humusu, jílu, obsahu vody a biologických faktorech.**

Strukturu třídíme na:

- elementární - primární půdní částice nejsou stmeleny v agregáty. Za sucha je tato zemina sypká - např. písky,
- bezstrukturní (koherentní) - elementární částice jsou stmeleny do souvislých relativně pevných útvarů - např. těžké půdy,
- agregátová - půda se rozpadá na agregáty, které se oddělují od sebe například při působení tlaku na půdu.

Vzniklé agregáty mají různý tvar a velikost.

Podle velikosti rozlišujeme:

- makroagregáty 0,25mm – 50 mm
- mikroagregáty pod 0,25 mm
- případně megaagregáty nad 50 mm

Podle tvaru a velikosti se rozlišuje struktura:

- **kulovitá** - stejná osa ve třech směrech. Plochy a hrany vyvinuty nezřetelně.
  - hrudovitá >50 mm
  - hrudkovitá 10 - 50 mm

- drobtová                      5 - 10 mm
- jemně drobtová            1 - 5 mm
- práškovitá                   < 1 mm
- **polyedrická** - stejná osa ve třech směrech. Plochy a hrany vyvinuty zřetelně = ostrohranné agregáty. Těsně uložené.
  - hrubě polyedrická        > 20 mm
  - polyedrická                20 - 10 mm
  - drobně polyedrický      < 10 mm
- **prismatická** - vertikální osa je nejméně 2x delší než horizontální, elementy mají ostré hrany.
  - hrubě prismatická        > 50 mm
  - prismatická                20 - 50 mm
  - drobně prismatická      < 20 mm
- **sloupkovitá** - vertikální a horizontální osa je stejná jako u prismatické struktury, horní strana je však zaoblená, což ji odlišuje.
- **deskovitá** (lístkovitá), horizontální osa je nejméně 2x delší než vertikální
  - deskovitá                    > 5 mm
  - destičkovitá                2 - 5 mm
  - lístkovitá                    < 2 mm

V přírodě nemusíme nacházet pouze výše popsané typy půdní struktury, ale i různé modifikace. Rovněž v jednom horizontu se nemusí vyskytovat jeden typ agregátů. **Z hlediska vyrovnaných poměrů mezi vodou a vzduchem v půdě, je možné považovat za optimální strukturu drobtovitou.** Ta většinou také diagnostikuje dobrý celkový fyzikální stav půdy. Při porušení půdní struktury dochází ke zranitelnosti půdy z hlediska vodní a větrné eroze. Má také dopad na ostatní půdní vlastnosti a dochází ke zhoršení růstu zemědělských plodin na poškozeném stanovišti.

### **Skupinová práce: 10 min**

- Rozdělit žáky do malých skupinek 2 – 4 členové.
- Každá skupina dostane tři půdní vzorky a je zadán úkol: *Stanov půdní strukturu vzorku.*
- Učitel individuálně kontroluje práci jednotlivých skupin

### **Diskuse: 5 min**

- Učitel vede diskusi o tom co žáci věděli
- Učitel vede žáky k formulaci závěru.

### **Závěrečné shrnutí: 4 min**

- Otázky jsou zaměřeny na získání zpětné vazby, zda žáci porozuměli probíranému tématu.

*Co rozumíme pod pojmem půdní struktura?*

*Jak třídíme půdní strukturu?*

*Jak třídíme půdní agregáty?*

*Co zlepšuje strukturu půdy?*

*Jaký vliv má struktura půdy na erozi větrnou a vodní?*

### **Závěr hodiny: 1 min**

- Shrnutí vyučovací hodiny, zhodnocení práce žáků a zakončení hodiny pozdravem.

## **6.2. Příprava půdních vzorků**

Půdní vzorek se odebere na zemědělském pozemku nebo jiném příhodné místě pomocí lopatky, při odběru je nutné si zaznamenat lokalitu, hloubku odběru. Také je pro výuku užitečné zjistit z pedologické mapy, kterou najdeme na geoportálu sowac-gis BPEJ, z kterého zjistíme půdní typ zájmového pozemku.

Půdu při odběru nedrolíme ani nerozbíjíme. Odebranou zeminu sušíme na vzduchu do doby než bude zcela suchá. Vyschlou zeminu dáváme do nádob z odolného skla nebo plastu a zajistíme proti vysypání. Nádoby plníme až po okraj, aby nedocházelo k rozbíjení agregátů při manipulaci.

### Příklad půdních vzorků pro určování půdní struktury



zdroj: vlastní

Obr. 3 Vzorky půdní struktury 1



zdroj: vlastní

Obr. 4 Vzorky půdní struktury 2

### **6.3. Návrh textového materiálu a pracovního listu – Struktura půdy**

Pracovní listy byly vypracovány podle Šarapatky (2014), texty a rozsah byly zjednodušeny a zkráceny pro potřeby střední školy.

**Téma pracovní pomůcky: STRUKTURA PŮDY**

Předmět: Geologie a pedologie

Datum:

Třída:

Jméno:

**ZÁZNAMOVÝ LIST**

Dnes jsme se učili:.....

Naučili jsme se, že struktura půdy je .....

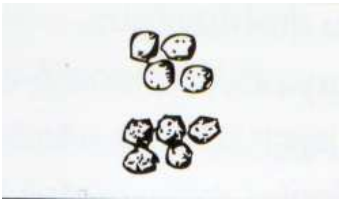




Schopnost půdy vytvářet agregáty závisí na .....

Za optimální strukturu je možné považovat .....

Záznamová tabulka pro určení půdní struktury:

<b>Číslo vzorku</b>	<b>Velikost agregátů</b>	<b>Vývin agregátů do stran</b>	<b>Vzhled hran agregátů</b>	<b>URČENÍ PŮDNÍ STRUKTURY</b>	<b>Poznámky</b>

## TŘÍDĚNÍ STRUKTURY PODLE TVARU, VÝVINU HRAN A VELIKOSTI

Strukturní elementy vyvinuty stejně ve 3 směrech		Strukturní elementy vertikálně protažené		Struktur. elementy horizontálně protažené
KULOVITÁ	POLYEDRICKÁ	PRISMATICKÁ	SLOUPKOVITÁ	DESKOVITÁ
Plochy a hrany vyvinuty nezřetelně	Plochy a hrany vyvinuty zřetelně (výrazně)	Bez zaoblení ve svrchní části, agregáty mají ostré hrany.	Se zaoblením svrchní části	Horizontální osa je nejméně 2x delší než vertikální
Hrudovitá >50 mm Hrudkovitá 50 - 10 mm Drobtová 10 – 5 mm Jemně drobtová 5 - 1 mm Práškovitá < 1 mm	Hrubě polyedrická > 20 mm Polyedrická 20 - 10 mm Drobně polyedrická < 10 mm	Hrubě prismatická > 50 mm Prismatická 50 - 20 mm Drobně prismatická < 20 mm	Hrubě sloupkovitá > 50 mm Sloupkovitá 50 - 20 mm Drobně sloupkovitá < 20 mm	Hrubě deskovitá > 10 mm Deskovitá 10 - 5 mm Destičkovitá 5 - 2 mm Lístkovitá < 2 mm
				

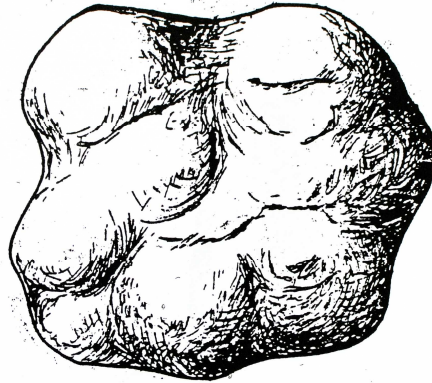
Obr. 5 Náčrty půdní struktury

zdroj: Šarapatka (2014)

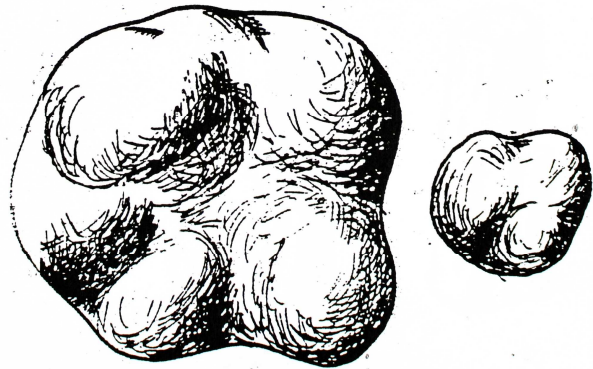
## KULOVITÁ STRUKTURA

- strukturní elementy vyvinuty stejně ve třech rozměrech
- plochy a hrany vyvinuty nezřetelně

HRUDOVITÁ > 50 mm



HRUDKOVITÁ 50 – 10 mm



DROBTOVÁ 10 – 5 mm



JEMNĚ DROBTOVÁ 5 – 1 mm



PRÁŠKOVITÁ < 1 mm

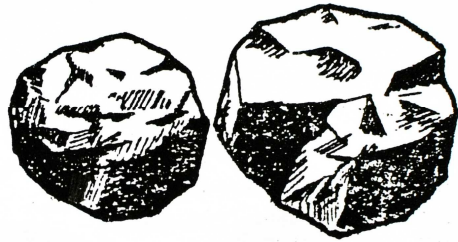




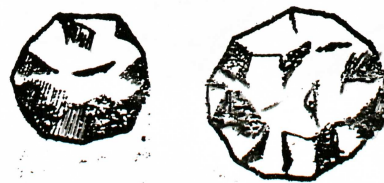
## POLYEDRICKÁ STRUKTURA

- strukturní elementy vyvinuty stejně ve třech rozměrech,
- ostrohranné, těsně uložené agregáty.

HRUBĚ POLYEDRICKÁ > 20 mm



POLYEDRICKÁ 20 – 10 mm



DROBNĚ POLYEDRICKÁ <10 mm



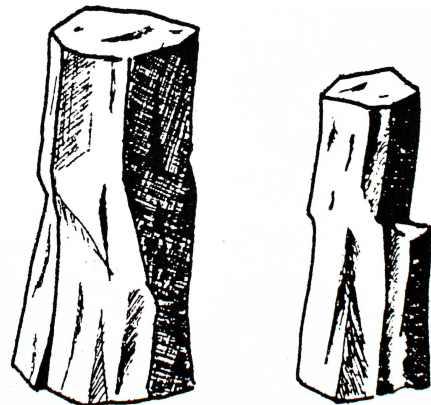
## PRISMATICKÁ (HRANOLOVITÁ) STRUKTURA

- strukturní elementy vertikálně protažené,
- agregáty mají ostré hrany.

HRUBĚ PRISMATICKÁ > 50 mm



PRISMATICKÁ 50 – 20 mm



DROBNĚ PRISMATICKÁ < 20 mm



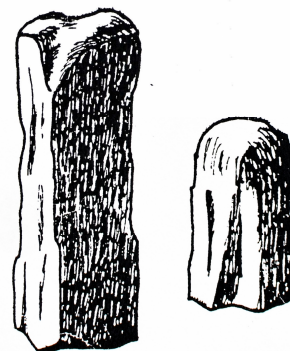
## SLOUPKOVITÁ STRUKTURA

- strukturní elementy vertikálně protažené,
- se zaoblením svrchní části.

HRUBĚ SLOUPKOVITÁ > 50 mm



SLOUPKOVITÁ 50 – 20 mm



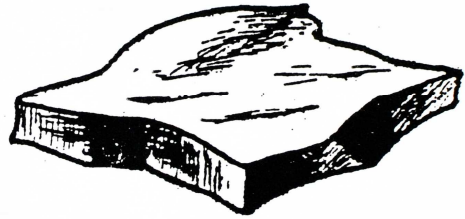
DROBNĚ SLOUPKOVITÁ < 20 mm



## DESKOVITÁ STRUKTURA

- agregáty jsou horizontálně protažené,
- zařazujeme podle tloušťky agregátů.

HRUBĚ DESKOVITÁ > 10 mm



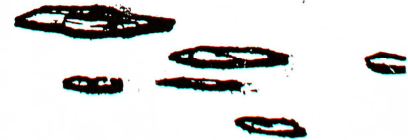
DESKOVITÁ 10 - 5 mm



DETIKČOVITÁ 5 – 2 mm



LÍSTKOVITÁ < 2 mm



## 7. ZÁVĚR

Didaktické učební pomůcky jsou nedílnou součástí vyučovacího procesu a měly by být používány v různých podobách.

V závěrečné práci jsem vytvořila pracovní list Struktura půdy tak, aby byl cennou pomůckou při výuce půdní struktury. Teoretický obsah látky je doplněn obrázky a půdními vzorky, které podporují didaktické principy jako je princip názornosti, ale také například princip aktivity, uvědomělosti, jednoty teorie a praxe a také vědeckosti. Závěrečná práce také obsahuje návrh hodiny s použitím této učební pomůcky.

Při tvorbě pracovních listů jsem zjistila, že literatury a studijních materiálů pro střední školy v oblasti pedologie je velmi málo nebo respektive zcela chybí. Studenti jsou potom odkázáni na učitele jaké materiály jim vytvoří a zprostředkují. Bylo by jistě velmi užitečné, kdyby učitelé odborných předmětů využili možnosti sdílení a komunikace a zveřejňovali materiály, podle kterých učí. Jsem přesvědčena, že by to bylo přínosné nejen pro žáky ale i pro učitele a vedlo by to k lepší informovanosti v této oblasti.

Pracovní listy, které jsem vytvořila se věnují velmi důležité vlastnosti půdy, která ovlivňuje řadu dalších vlastností a procesů v půdě, a také má i širší ekologický dopad. Proto lze na tomto tématu dále stavět a dále rozšiřovat. Použití je vhodné jak pro školy zemědělské, zahradnické i lesnické pro poznávání půdy jako takové, tak i na školy a obory zaměřené na ekologii a to z pohledu degradace půdy, pohyb vody v krajině a další části přírody, kterou půdní struktura přímo či nepřímo ovlivňuje.

Strukturu se může věnovat celá vyučovací hodina jako je v návrhu této práce, ale téma může být dále rozšířeno podle potřeby konkrétní školy anebo naopak probíráno kratší dobu. Práci s pracovními listy by měly usnadnit a urychlit nákresy struktury, které jsou ve skutečné velikosti, a tak se dají použít bez pravítka pouze přiložením agregátu.

Věřím, že tento pracovní list může pomoci při výuce pedologie a doufám, že podobných materiálů pro pedagogii na středních školách bude přibývat.

V závěrečné práci bylo dosaženo všech stanovených cílů. Cíle teoretické části byly naplněny pomocí literární rešerše. Cíle praktické části byly naplněny vypracováním učební pomůcky a dále vypracováním písemné přípravy učitele na vyučující jednotku.

## 8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ČADÍLEK, Miroslav a Aleš LOVEČEK. *Didaktika odborných předmětů*. Účelové vydání pro DPS. Brno: PedF MU, 2005. 177 s.

DYTRTOVÁ, Radmila. *Pedagogická praxe z pracovního vyučování*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1988, 82 s.

DRAHOVZAL, Jan, Rudolf KOHOUTEK a Oldřich KILIÁN. *Didaktika odborných předmětů*. Brno: Paido, 1997, 156 s. ISBN 80-85931-35-4.

JEDLIČKOVÁ, Helena, Iva FRÝZOVÁ. Zkušenosti učení a celoživotní vzdělávání „Dynamický model zkušenostního učení“ ..*New trends in the didactic training of teachers*. Vyd. 1. Brno: Tribun EU, 2009, 116 s. ISBN 978-80-7399-887-5.

GESCHWINDER, Jan a kol. *Metodika využití materiálních didaktických prostředků*. 1. vyd. Praha: SPN, 1987. 262 s.

HLAĎO, Petr, Marie HORÁČKOVÁ a Lenka DANIELOVÁ. *Pedagogická praxe*. Vyd. 1. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2010, 97 s. ISBN 978-80-7375-468-6.

KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. *Didaktika sekundární školy*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003, 186 s. ISBN 80-244-0599-7.

MALACH, Josef. *Materiální didaktické prostředky*. In Kurelová, M.aj. *Pedagogika II*. Ostrava: Pedagogická fakulta OU, 1993.

MAŇÁK, Josef. *Nárys didaktiky*. 3. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2003, 104 s. ISBN 80-210-3123-9.

OBST, Otto. *Obecná didaktika*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2002, 159 s. ISBN 80-244-0555-5.

OURODA, Stanislav. *Oborová didaktika*. Vyd. 2., nezměn. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2009, 117 s. ISBN 978-80-7375-332-0.

PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. Vyd. 4. Praha: Portál, 2006, 380 s. ISBN 80-7367-172-7.

PODROUŽEK, Ladislav. *Úvod do didaktiky prvouky a přírodovědy pro primární školu*. 1. vyd. Dobrá Voda: Aleš Čeněk, 2003, 247 s. ISBN 80-86473-45-7.

SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. 2. aktualiz. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. 328 s. ISBN 80-247-1110-9.

ŠARAPATKA, Bořivoj. *Pedologie a ochrana půdy*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014, 232 s. ISBN 978-80-244-3736-1.

ŠIMONÍK, Oldřich. *Úvod do didaktiky základní školy*. Brno: MSD, 2005. 140 s. ISBN 80-866-3333-0.

ŠTĚPÁNEK, Stanislav et al. *Školní vzdělávací program, obor vzdělávání Ekologie a životní prostředí*, 2010, 36 s.

TOMÁŠEK, Milan. *Půdy České republiky*. 4. vyd. Praha: Česká geologická služba, 2007, 67 s., [41] s. barev. obr. příl. ISBN 978-80-7075-688-1.

VOSÍČKOVÁ, Jana a Marie FRANZOVÁ. *Didaktika přírodovědné části prvouky a přírodovědy pro učitelství prvního stupně*. Praha: Pedagogická fakulta UK, 1998, 117 s. ISBN 80-86039-53-6.

ŽÁČOK, Ľubomír a Janka SHLARMANNOVÁ. *Metodika tvorby pracovných listov pre základné školy*. Technológia vzdelávania (Slovenský učiteľ - príloha). 2005, roč. 13, č. 7. ISSN 1335-003X.

## **9. SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1 Základní rozdělení didaktických prostředků (Maňák 2003)

Obr. 2 Systém učebních pomůcek (Geschwinder, 1987)

Obr. 3 Vzorky půdní struktury 1

Obr. 4 Vzorky půdní struktury 2

Obr. 5 Nákresy půdní struktury (Šarapatka, 2014)