



Motivace ve výuce odborného předmětu

Motivation in the professional training process

Bakalářská práce

Petra Zdeňková

Vedoucí práce: Ing. Bc. Kateřina Mrázková

Studijní program: Specializace v pedagogice

Studijní obor: Učitelství odborných předmětů

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v příloženém seznamu.

Nemám závažný důvod proti zpřístupnění této závěrečné práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne:

podpis:

Ráda bych poděkovala především své vedoucí práce Ing. Bc. Kateřině Mrázkové za vstřícnost, milý přístup a konzultace v odpoledních hodinách, Ing. Haně Matouškové za vřelé přijetí do školního prostředí na SPŠ stavební Dušní, Tomášovi za fotografie z exkurzí, Kubovi za kontrolu gramatické a stylistické stránky mé poslední akademické práce a samozřejmě svým rodičům a kolegům za psychickou podporu při dokončování práce.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se skládá ze dvou hlavních částí. První část je teoretická rešerše dostupné literatury zaměřené na tematiku motivace a posléze exkurzí. Na základě analýzy školních vzdělávacích plánů odborných SŠ s výukou vodohospodářského zaměření byla vybrána SPŠ stavební Dušní. V rámci zaměření Vodohospodářské a ekologické stavby je na SPŠ stavební Dušní vyučován předmět Zdravotní vodohospodářské stavby.

Hlavní náplní praktické části je návrh čtyř exkurzí do tohoto předmětu. Je shrnuta základní teoretická příprava nutná k efektivnímu a úspěšnému zvládnutí vybraných exkurzí. Exkurze je připravena po stránce organizační a je vyhotoven komplexní pracovní list, včetně zkráceného pracovního listu pro učitele, včetně vzorových odpovědí. Závěrem práce je evaluační část s dotazníkem, který má poskytnout zpětnou vazbu žáků na tuto formu výuky.

Cílem bakalářské práce je ukázat možnost aplikace didaktické metody exkurze při výuce odborného předmětu Zdravotní vodohospodářské stavby.

Klíčová slova

Motivace, exkurze, výuková metoda, mimoškolní vzdělávání, čistírna odpadních vod, ČOV, odlehčovací komora, úpravna vody, kanál, kanalizace, déšť, zdroj vody, pitná voda

Motto

„Motivace to je úspěšný start“



Obrázek 1 Motto [16]

Abstract

This bachelor thesis consists of two parts. The first part is the theoretical background of the topic in the literature. First, it is focused on motivation and later on excursions. On the basis of the analysis of school educational programmes, the Secondary School of Civil Engineering Dušní was chosen. Water management systems and ecological structures is a branch of study at the Secondary School of Civil Engineering Dušní and the subject called Water management system structures is taught there.

The main content of the practical part is to prepare 4 excursions suitable for this subject. In this thesis, the theoretical background to the chosen excursions is summarized, which is necessary to pass these excursions successfully. Every part of each excursion has been prepared - organisational part, handouts for student, answer sheet with correct answers for teachers and schedule. In the final part of the thesis, there is a questionnaire for students, which should provide both positive and negative feedback on the excursions.

The aim of this bachelor thesis is to show the possibility of using excursions as a didactic method in the professional training process.

Key words

Motivation, excursion, teaching method, out-of-school learning, sewage treatment plant, treatment station, sewerage, rain, water source, drinking water

**Obsah**

Motivace ve výuce odborného předmětu	8
Seznam obrázků	7
Seznam tabulek	8
Seznam zkratk	8
1 Úvod	9
2 Rešerše	10
2.1 Úvod do problematiky motivace	10
2.1.1 Potřeby a vznik motivace	12
2.1.2 Působení motivace na člověka	14
2.1.3 Motivační prvky ve výuce odborných předmětů	17
2.2 Exkurze	19
2.2.1 Exkurze jako motivační prvek	20
2.2.2 Vymezení exkurze v dostupné literatuře	20
2.2.3 Utváření exkurze jako formy výuky, porovnání	21
3 Cíle	23
4 Analýza vhodných SŠ v České republice	23
5 SPŠ stavební Dušní – rozbor ŠVP, návrh exkurzí	24
5.1 Struktura studia SPŠ stavební Dušní	25
5.2 Analýza ŠVP vybraného předmětu	26
5.3 Harmonogram školního roku	29
5.4 Lokality vhodné pro exkurzi	31
6 Koncepce jednotlivých exkurzí	31
6.1 Exkurze č. 1 Odlehčovací komora Trojská	32
6.1.1 Teoretický základ k exkurzi č. 1	33
6.1.2 Organizační stránka exkurze č. 1	33
6.1.3 Pracovní list exkurze č. 1	34
6.1.4 Pracovní list exkurze č. 1 – verze pro učitele	37
6.1.5 Výstup z exkurze č. 1	39
6.2 Exkurze č. 2 Čistírna odpadních vod Trója	39
6.2.1 Teoretický základ k exkurzi č. 2	40
6.2.2 Organizační stránka exkurze č. 2	40
6.2.3 Pracovní list exkurze č. 2	41
6.2.4 Pracovní list exkurze č. 2 – verze pro učitele	45



6.2.5	Výstup z exkurze č. 2	48
6.3	Exkurze č. 3 Záložní zdroj pitné vody Podolí	48
6.3.1	Teoretický základ k exkurzi č. 3	49
6.3.2	Organizační stránka exkurze č. 3	49
6.3.3	Pracovní list exkurze č. 3	50
6.3.4	Pracovní list exkurze č. 3 – verze pro učitele	53
6.3.5	Výstup z exkurze č. 3	55
6.4	Exkurze č. 4 Úpravna vody Káraný	56
6.4.1	Teoretický základ k exkurzi č. 4	57
6.4.2	Organizační stránka exkurze č. 4	57
6.4.3	Pracovní list k exkurzi č. 4	58
6.4.4	Pracovní list k exkurzi č. 4 – verze pro učitele	61
6.4.5	Výstup z exkurze č. 4	63
7	Evaluaace – dotazník	64
8	Závěr	67
9	Použitá literatura	68

Seznam obrázků

OBRÁZEK 1 MOTTO [16]	11
OBRÁZEK 2 SHERLOCK HOLMES [16]	9
OBRÁZEK 3 MASLOWOVO ŘAZENÍ POTŘEB [17]	14
OBRÁZEK 4 JAN AMOS KOMENSKÝ [18]	19
OBRÁZEK 5 LOGO ŠKOLY [19]	25
OBRÁZEK 6 MOTIVAČNÍ OBRÁZEK, EXKURZE Č. 1 [21]	32
OBRÁZEK 7 ODLEHČOVACÍ KOMORA TROJSKÁ [22]	34
OBRÁZEK 8 VÝTOK Z OK [22]	34
OBRÁZEK 9 OK TYP Č. 2 [22]	35
OBRÁZEK 10 OK TYP Č. 1 [22]	35
OBRÁZEK 11 OK TYP Č. 3 [22]	36
OBRÁZEK 12 13, 14 OK A [22]	38
OBRÁZEK 15 MOTIVAČNÍ FOTO, ČOV, EXKURZE Č. 2 [15]	39
OBRÁZEK 16 MOTIVAČNÍ FOTO, EXKURZE Č. 2	41
OBRÁZEK 17 ZJEDNODUŠENÉ SCHÉMA ČOV [23]	42
OBRÁZEK 18, 19 ČÁST ČOV [22]	43
OBRÁZEK 20 ČÁST ČOV [22]	43
OBRÁZEK 21 DOSAZOVACÍ NÁDRŽ [22] OBRÁZEK 22 JEMNÉ ČESLE [22] OBRÁZEK 23 VYHNÍVACÍ NÁDRŽE [22]	46
OBRÁZEK 24 MOTIVAČNÍ FOTO, VODÁRNA PODOLÍ [22]	48
OBRÁZEK 25 MOTIVAČNÍ FOTO, EXKURZE Č. 3, PODOLÍ [22]	50
OBRÁZEK 26 FILTRY PODOLÍ, [OBOJÍ 22]	51
OBRÁZEK 27 SCHÉMA POMALÉHO FILTRU [23]	54
OBRÁZEK 28 POMALÝ FILTR [23]	55



OBRÁZEK 29 MOTIVAČNÍ FOTO, EXKURZE Č. 4, KÁRANÝ [22]	56
OBRÁZEK 30 MOTIVAČNÍ FOTO, KÁRANÝ [22]	58
OBRÁZEK 31 MAPKA PRAHY [15]	59
OBRÁZEK 32 PSTRUZI V ÚPRAVNĚ [22]	60
OBRÁZEK 33 CO JE TO? [22]	60
OBRÁZEK 34 ZÁSOBOVÁNÍ PRAHY VODOU [24]	62
OBRÁZEK 35 ODŽELEZOVNÁ [22]	63
OBRÁZEK 36 TAJENKA Z KŘÍŽOVKY [22]	65

Seznam tabulek

TABULKA 1 VÝUKOVÝ PLÁN VODA [19]	26
TABULKA 2 ZVS ROZDĚLENÍ VÝUKY [2]	27
TABULKA 3 TEMATICKÝ PLÁN, ZVS, 4. ROČNÍK [20]	30

Seznam zkratk

ČOV	čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
HMG	Harmonogram
OK	Odlehčovací komora
OV	Odpadní vody
SPŠ	Střední průmyslová škola
ŠVP	Školní výukový plán
ÚČOV	Ústřední čistírna odpadních vod
ZVS	Zdravotní vodohospodářské stavby



1 Úvod

Motivace je často omílaný, ovšem těžko jednoznačně pochopitelný pojem. Na druhou stranu, každý detektivní příběh má ve své zápletce nějaký motiv. V této populární souvislosti chápeme význam slova motiv zcela jasně. Motiv v detektivce znamená důvod pro spáchání trestného činu. V bakalářské práci se pokusím vysvětlit, jaké důvody (motivaci) mají žáci středních škol v odborných předmětech pro studium nebo jakou motivaci mohou učitelé poskytnout žákům na středních školách při výuce odborných předmětů.



Obrázek 2 Sherlock Holmes [16]

Bohužel se v českých podmínkách setkáváme spíše s přístupem, kdy je pro žáka motivací spíše se zalíbit učiteli či získat dobrou známku než samotný zájem o učivo.

Aby bylo pro žáky studium zábavou, ale zároveň aby si z výuky zapamatovali maximum, je nutné neustále inovovat a zlepšovat přípravu. Práce učitele se musí přizpůsobovat novým trendům a technologiím, novým zájmům žáků. Na toto je nutné se soustředit i při volbě vhodných motivačních prvků a i při přípravě exkurze, která byla zvolena jako vhodná motivační forma. Jednou z klíčových kompetencí učitele je učení žákům umožňovat, podněcovat a vhodně motivovat, tak aby učení byla zábava.

Žáci na středních školách tvoří velice citlivou složku, se kterou je nutno podle toho zacházet. Učitel musí mít snahu žákům rozumět, aby věděl, jakou formou je optimální podávat informace a motivovat. Není-li žák dostatečně zaujat pro učivo, případně se netěší



na odměnu či nechce učivo doopravdy pochopit, nelze očekávat, že bude pracovat efektivně a aktivně. Je známo, že pokud žák pracuje samostatně aktivně a vytvoří si pozitivní postoj k látce, lépe si problematiku osvojí a zároveň lépe pamatuje [14]. Aby k tomuto došlo, je zapotřebí žáka vhodně motivovat.

V teoretické části práce jsou shrnuta základní fakta k problematice motivace a teorie formy motivace, a to exkurze. Jsou vyzdviženy základní poznatky, na kterých lze dále stavět v empirické části práce, tedy při návrhu koncepce jednotlivých exkurzí.

Exkurze jsou koncipovány tak, aby byly realizovatelné pro učitele odborného předmětu na střední škole v Praze nebo ve středních Čechách.

2 Rešerše

Kompilace poznatků z dostupné literatury má dvě části.

1. Motivace
2. Exkurze

Nejprve je rozebrána problematika formy motivace s ohledem na pokrok technologií, životní styl moderních středoškoláků a zároveň možnosti dnešních učitelů.

Druhá část rešerše je věnována exkurzi jako vybranému motivačnímu prvku vhodnému pro výuku odborného předmětu na středních školách. Závěrem teoretické části je provedeno srovnání školních výukových plánů vybraných středních odborných škol. Na základě této analýzy je zvolen vyučovací předmět, do jehož harmonogramu v průběhu školního roku je možné vsadit 4 exkurze jako motivační prvky ve výuce odborného předmětu.

2.1 Úvod do problematiky motivace

Motivaci se věnuje řada publikací, ovšem její chápání není jednotné. Motivace má několik typů, lze ji různě členit a vztahovat k různým vnějším i vnitřním vlivům. „V didaktice je motivace to, co probouzí u žáka zájem o učení. Žák se učí pod vlivem rozmanitých pohnutek a motivů. Jedním druhem motivů učení jsou široké, zobecněné motivy (získat



vzdělání, připravit se na budoucí povolání) a druhé jsou přímými pohnutkami jednání a doplňují motivy první.“ [5]

Slovo motivace pochází s latinského slova „motus“, které znamená pohyb. Motivace je tedy jakási „hybná síla“ chování [8]. Jinými slovy to lze vyjádřit tak, že pokud bychom studovali motivaci člověka, zjistíme důvody jeho chování, proč něco vykonal a něco naopak nevykonal [4].

Slovo motivace je mnohovýznamové, v obecné rovině znamená podnět, pohnutku, tedy to, co žene člověka dopředu k různým počinům.

Pojmem motivace lze označit zároveň proces vzbuzení, udržování a zaměřování chování. Existují základní přístupy k pojmu motivace (hedonistický, kognitivistický, homeostatický, nehomeostatický) [13].

Definice pojmu motivace

Definice motivace je celá řada, v nejširším významu se jedná o souhrn činitelů, které podněcují, směřují a udržují chování člověka [13].

Dále z různých zdrojů uvedených v oddílu Použitá literatura cituji: „*Motivace je vztah člověka ke skutečnosti, která ho obklopuje, k věcem i k ostatním lidem a k okolnímu dění. Zahrnuje vnější pobídky a cíle i vnitřní motivy. Motivace je proces, ve kterém se uvolňuje určité množství energie a směřuje k určitému cíli. Čím je motivace silnější, tím více úsilí duševního i tělesného člověk vynakládá. Motivace je psychologický proces, který aktivuje naše chování a dává mu účel a směr. Je to interní hnací síla ženucí nás k uspokojení našich nenaplněných potřeb. Je to vůle něčeho dosáhnout. Pojem motivace vyjadřuje psychologické příčiny jednání či chování vůbec. Motivace je hnacím motorem lidského jednání. Motivace jsou pocity, které někoho nutí dosáhnout určitého cíle. Motivace je vnitřní nebo vnější faktor nebo soubor faktorů vedoucí k energetizaci organismu. Motivace usměřuje naše chování a jednání pro dosažení určitého cíle. Vyjadřuje souhrn všech skutečností – radost, zvědavost, pozitivní pocity, radostné očekávání, které podporují nebo tlumí jedince, aby něco konal nebo nekonal.“*



Za povedenou považují tuto definici pojmu motivace:

„Motivace způsobuje napětí mezi nemám a chtěl bych mít, neumím a potřebuji umět, neznám a potřebuji znát.“

Pokud ustoupíme od obecných definic slova motivace a zaměříme se na ryze pedagogické pojetí motivace, tak v odborné literatuře narazíme na časté citace Pettyho, který nalézá sedm motivačních faktorů, které odpovídají na otázku, proč se žáci chtějí učit:

- *„Věci, které se učí, se jim hodí.*
- *Kvalifikace, kterou studiem získají, se jim hodí.*
- *Při učení mívají obvykle dobré výsledky a tento úspěch jim zvyšuje sebevědomí.*
- *Když se budou dobře učit, vyvolá to příznivý ohlas učitele nebo spolužáků.*
- *Když se nebudou dobře učit, vyvolá to nepříznivé a dost bezprostřední nepříznivé důsledky.*
- *Věci, které se učí, jsou zajímavé a vzbuzují jejich zvědavost.*
- *Zjišťují, že vyučování je zábavné.“ [Petty]*

2.1.1 Potřeby a vznik motivace

Podle Hrabala (1989) může motivace chování člověka vycházet jak z vnitřní pohnutky potřeby člověka, tak z vnějšího popudu, tzn. incentive.

Potřeby a incentive jsou základními zdroji lidské motivace.

Incentivy jsou vnější podněty, jevy, události, které mají schopnost vzbudit a většinou i uspokojit potřeby člověka. Podle toho, jakou situaci incentive vyvolají, je dělíme na:

- A. pozitivní - vyvolávají chování směřující k sobě (potrava)
- B. negativní - vyvolávají chování směrem od sebe (hrozba)

Negativní incentive sice mají schopnost vzbudit potřebu, nejsou však schopny ji uspokojit. Jevy a předměty okolního světa obvykle nejsou jednoznačně vázány k uspokojení pouze jedné potřeby člověka. Proto častěji mluvíme o komplexních incentivech.



Motivace může vycházet z vnitřních nebo vnějších pohnutek a podnětů. Často bývá kombinací obou.

- A. Vnitřní motivace. To je výsledek potřeb a zájmů člověka (potřeba poznávací, seberealizace, kulturní potřeby).
- B. Vnější motivace. Je určena působením vnějších podnětů (hrozba trestu, možnost odměny).

Pokud se vrátíme do školního prostředí, je zřejmé, že velkou motivační sílu má úspěch žáka v činnosti. Dosáhne-li žák dílčího, byť malého, úspěchu na začátku vyučování, je kladně hodnocen, zvýší se mu sebevědomí a zároveň je silně motivován pro další činnost a překonání vyšší překážky. Čím těžší úkol žák splní, tím to má silnější motivační účinek, je však nutné dát pozor na možnost frustrace, která vznikne při opakovaném nesplnění příliš těžkého úkolu.

Motiv

Je-li incentiva (potřeba) vzbuzena, vzniká motiv. O významu slova motiv jsme mluvili již v úvodu práce. Motiv je pohnutka zaměřená na uspokojování určitých potřeb, je to jistá psychologická tendence narovnat určitý stav, který může pramenit z nedostatku (např. žízeň nebo hlad) nebo z přetlaku (organismus se chce z něčeho vydat, něčeho zbavit - například vybit vztek, vydovádet se, odreagovat se ze stresu).

Motiv je důvod, pro který člověk začíná jednat určitým způsobem. Motivy jsou osobní příčiny určitého chování. Jsou to pohnutky, psychologické příčiny reakcí, činností a jednání člověka zaměřené na uspokojování určitých potřeb.

Za základní formu motivů jsou pokládány potřeby, ostatní formy se vyvíjejí z potřeb. Potřeba je stav nedostatku nebo nadbytku něčeho, co nás vede k činnostem, jimiž tuto potřebu uspokojujeme. Potřeby dělíme na:

- A. biologické (biogenní, primární, vrozené). To je např. potřeba dýchání, potravy, bezpečí, spánku apod. Slouží k přežití, reprodukci nebo k udržení zdraví.
- B. sociální (psychogenní, sekundární, získané). Někdy bývají ještě rozlišovány na sociální a psychické.



„Z didaktického hlediska rozlišujeme motivy bezprostřední a perspektivní“. [5]

Mezi ty bezprostřední řadíme například snahu zalíbit se rodičům/učiteli, být pochválen, předvést se před kamarády a tak podobně. Jako perspektivní motivy chápeme např. snahu rozumět za účelem provedení výzkumu/pokusu/spočtení plochy...

Jedním z důvodů, proč je důležité na začátku hodiny oznamovat téma, cíl hodiny, je ten, že u starších žáků je důležitou pohnutkou k učení právě vědomí, že hodina má cíl.

Maslowovo řazení potřeb

Americký psycholog Abraham Maslow je autorem stupňovitého řazení potřeb. Tyto potřeby tvoří pomyslnou pyramidu, jejíž spodní část představují potřeby základní, s nejvyšší prioritou. Teprve po jejich naplnění usiluje člověk o uspokojení potřeb výše v hierarchii pyramidy.

Grafické znázornění Maslowovy pyramidy je patrné z Obrázek 3.



Obrázek 3 Maslowovo řazení potřeb [17]

2.1.2 Působení motivace na člověka

Motivace je individuální. Každého lze motivovat jinak, ovšem jsou určité mechanismy, které lze využít.



Učitelům, trenérům, školitelům i rodičům je připomínáno, motivujte svoje děti, žáky a svěřence. Přesný návod však neexistuje. Je nutné mít na mysli, že na každého jedince, na každou skupinu může platit něco jiného a že teprve kombinace motivačních principů a jejich obměňování bývají úspěšné. Níže dle prof. PhDr. Hany Válkové [12] jsou vypsány efekty, které lze využít při hledání vhodného způsobu motivace:

- A. *„Efekt novosti. Využívá přirozené zvědavosti.*
- B. *Efekt afiliace. Využívá lidskou sociální potřebu sounáležitosti.*
- C. *Efekt sebeuplatnění (seberealizace).*
- D. *Efekt sociálního srovnávání. Chování dle vzoru.*
- E. *Efekt hry.*
- F. *Efekt přesvědčování, racionálního zdůvodňování.*
- G. *Efekt odměny. Je využitelný jak u dětí, tak ve vrcholovém sportu.*
- H. *Efekt tlaku, moci, trestu. Mezi trenéry se mluví o metodě cukru a biče.*
- I. *Efekt negativní motivace. Motivujeme tým, že projevíme lehkou nedůvěru.“*

O činnosti jedince nerozhoduje téměř nikdy jeden jediný motiv, ale soubor motivů, které se prolínají.

Motivace je vyvolána impulzem, je zaměřena na určitý cíl různé časové vzdálenosti a má tudíž i různou časovou délku trvání.

Adherence. Lze přeložit jako přilnavost, ovšem v psychologii má spíše význam setrvání v činnosti, doslova věrnost něčemu, setrvání v něčem.

Zajímavé a zároveň ale logické je, že čím delší je vzdálenost cíle, tím více intenzita motivace kolísá. Jinými slovy pokud toho ještě před sebou máme hodně, je těžší najít motivaci. Pokud už se blížíme k cíli (závodu, výletu, úkolu, bakalářské práce...), naše motivace roste.

Kolísání intenzity motivace ovlivňuje i předchozí úspěch nebo předchozí neúspěch, případně i atmosféra (publikum, diváci, rodiče, přátelé...).

Např.: Nejvíce gólů se dává na začátku zápasu a před jeho koncem (koncem části hrací doby).



Vztah učitel žák z psychologického pohledu motivace

Mezi učitelem a žákem dochází k neustálému působení. Toto vzájemné působení má své zákonitosti a promítá se do motivace žáka pro vyučovaný předmět. Vnímání jednoho člověka druhým (tedy i vnímání učitele žákem) se nazývá sociální percepce. Tuto percepce ovlivňuje řada faktorů např.:

- A. První dojem: dojem, který zanechá žák v učiteli a naopak, ovlivňuje významně vzájemný postoj po řadu let (i když se žák i učitel mění a vyvíjí).
- B. Haló efekt: mechanismus, který je v podstatě sklonem učitele jednat s žákem podle určité jeho vlastnosti (činu, akce), která byla významná, nepřehlédnutelná či jinak vystoupila do popředí. Učitel tedy není schopen uvažovat žákovy další vlastnosti/schopnosti či aspekty jeho osobnosti [13].
- C. Působení kontrastu. Preferenční postoje učitele vedou k možnému nadhodnocení či podhodnocení žáka (rodinné vztahy mezi žákem a učitelem, dřívější přátelství, rodiče...).
- D. Favoritismus. Podobné jako výše zmíněné působení kontrastu. Vzniká chybou předpojatosti na základě vlastních zkušeností a konceptů.

Učitel samozřejmě žáky subjektivně hodnotí, některé považuje za vzorné, jiné za líné. Dále je zajímavé, že se dle Pavelkové ukazuje to, že pokud učitel očekává lepší nebo horší výkon, má to dopad na skutečné výkony žáka [11].

Od toho se také odvíjí různý postoj učitele k různým žákům. Žákova motivace a jeho výkon je tedy zpětně ovlivněn tím, jakou představu o mínění učitele si vytvoří.

Z tohoto také pochází slovo Pygmalion – kdy dle knihy G. B. Shawa má profesor vysoké očekávání, což významně ovlivnilo učební výkon mladé studentky. Pygmalion efekty jsou tedy důsledky plynoucí z učitelova pozitivního očekávání (někdy i Galetea efekt). Opakem je pojem Golem efekt - důsledky učitelova negativního očekávání. Učitel se tedy může chovat tak, aby takzvaně došlo na jeho slova a jeho očekávání se potvrdila. Toto jednání je z velké části podvědomé.

Motivovat své žáky je nutnost, na kterou by měl každý učitel myslet, je to jedna z jeho klíčových kompetencí pro správnou výuku, ze které si žák odnese maximum. Ovšem zároveň



však můžeme říct, že opravdový učitel žáky neučí, opravdový učitel v podstatě žáky „*nechá učit se*“ [Rodgers].

2.1.3 Motivační prvky ve výuce odborných předmětů

Možností motivace je celá řada, záleží především na učiteli (jeho osobnosti), které metody bude využívat. Dále záleží i na vyučovaném předmětu a cílové skupině žáků, které se chystáme motivovat.

Otázka, jak vhodně motivovat žáka, je stále v kurzu a odpověď se mění s typem školy, věkem žáků ale i s dobou a rozvojem technologií. Učitel musí mít snahu žákům rozumět, znát jejich potřeby, přizpůsobit se novým technologiím a zároveň udržet stejnou úroveň vzdělání.

Na základě předchozích kapitol pokládáme za důležité, že žáci musí vidět sepětí učiva s praxí. Je třeba, aby žáci mohli využít své poznatky v oblastech, o které se zajímají, a mohli rozvíjet své nápady. Přitom je důležité, aby si žáci uvědomili, že získané vědomosti uplatní nejen v dalším studiu, ale i v praktickém a profesním životě. Má-li žák pocit, že školní učivo má svůj odraz v praxi, je ochoten se více věnovat i teorii. Důležitá je i spolupráce s vysokými školami. Žák tak vidí propojení a návaznost tematiky ve škole a v oblasti, ve které se bude pohybovat po absolvování školy.

Motivační prvky ve výuce odborných předmětů mohou být například následující:

- A. Pokus
- B. Hmatatelné pomůcky
- C. Debaty s odborníky
- D. Vlastní projekty
- E. E-learning
- F. Exkurze
- G. Heuristické metody – how to solve it, heuristické desatero
- H. Problémové vyučování
- I. Hry a soutěže
- J. Projektová metoda, brainstormingy



Kritika/Pochvala

Nejužívanější forma hodnocení, kterou žák vnímá jako bezprostřední reakci na vlastní snahu/úspěch a neúspěch, přirozeně ovlivňuje i jeho motivaci.

Není to hlavním tématem práce, jenom bychom zmínili nespornou problematičnost užívání trestů a pochval jako motivačního prvku a tím je tzv. motivační paradox, kdy učitelova pochvala může působit tak, že učitel považuje žákovy schopnosti za nízké a kritika (pokárání) tak, že učitel považuje žákovy schopnosti za vysoké [11].

Pro úspěšnou vyučovací hodinu je zapotřebí:

1. *Aktivita žáka – žák by neustále měl pracovat na hranici svých možností, měl by si sám vybírat úlohy a jejich náročnost.*
2. *Vnitřní motivace – žák by měl mít o vyučované zájem.*
3. *Heuristika – učitel by se měl držet Heuristického desatera, které obnáší tyto body:*
 - *musí být fascinován tím, co učí,*
 - *musí dobře ovládat svůj předmět,*
 - *nejlepší způsob, jak cokoliv naučit je, objevit to v průběhu vyučování,*
 - *musí používat empatii,*
 - *musí poskytovat nejen poznatky, ale také postoje, lásku a dovednosti,*
 - *musí učit odhadovat řešení,*
 - *musí žáky naučit odůvodňovat, argumentovat a dokazovat pravdu,*
 - *by měl učit takovým metodám řešení, které se mohou použít i při řešení jiných úloh,*
 - *úloha by měla svou dramatickostí motivovat žáky, proto by se mělo tajemství úlohy zadávat postupně,*
 - *by neměl hned na začátku sdělovat svůj subjektivní názor [13].*

Toto desatero neplatí jenom při výuce odborných předmětů, nýbrž v celém vyučovacím procesu a vztahu žák-učitel.

Pro další část rešerše byl zvolen motivační prvek exkurze, a to z důvodu vhodné aplikace střední odborné školy, kdy se očekává úzké propojení teorie a praxe.



2.2 Exkurze

„Již Komenský a Rousseau považovali exkurzi za důležitou. Přes počáteční podceňování proniklo pořádání exkurzí do škol již během 19. století v souvislosti s bojem proti formalismu ve vyučování“ [5].

Metoda, kdy se žák přímo vyskytuje v prostředí, ze kterého vychází výuka, je nenahraditelná a všeobecně se považuje za jednu z neefektivnějších. Školní exkurze je jedna z organizačních forem vyučování konaného mimo školu. Exkurze spojuje školu se životem.



Obrázek 4 Jan Amos Komenský [18]

Exkurze se koná mimo školu, je to návštěva zajímavého místa, prohlubuje a upevňuje teoretické poznatky, případně vytváří v žákovi motivaci pro další studium a prohlubuje či vytváří jeho zájem o danou problematiku.

V odborné pedagogické literatuře se s pojmem exkurze setkáváme hojně. Exkurze bývá většinou zařazena mezi organizační formy výuky (což je vytvoření prostředí a způsob organizace činnosti žáka a učitele v průběhu vyučovacího procesu), ovšem můžeme se setkat i se zařazením mezi vyučovací metody (způsob uspořádání činnosti učitele a žáka tak, aby byly splněny cíle). Všechny definice v dostupných zdrojích se shodují v tom, že se jedná o mimoškolní aktivitu s cílem žákovi umožnit styk s realitou tak, aby mohl získat přesnější představu o probírané problematice a případně upevnit své teoretické znalosti.



2.2.1 Exkurze jako motivační prvek

Zařazení exkurzí do běžné výuky není inovativní metoda, je ovšem rozdíl mezi dobře připravenou exkurzí a výletem. Je důležité, aby žáci měli dostatečný teoretický základ, aby exkurze byla dobře manažersky zorganizovaná, aby nedocházelo ke zbytečným prostojeům. Je nutné najít rovnováhu mezi zábavnou, bezpečnou a zároveň naučnou složkou exkurze.

Zařazení exkurze zvyšuje nároky na práci a přípravu učitele, ovšem jak bylo již prokázáno v jiných pracích, forma exkurze je jedna z efektivních a vysoce ceněných metod výuky.

Bohužel i zde se setkáme s nepochopením z řad kolegů, nadřízených či případně s neochotou učitele exkurzi zorganizovat.

Z průzkumu míst v Praze vhodných pro exkurzi do předmětu vodohospodářské inženýrství je zřejmá vstřícnost zaměstnanců vybraných zařízení a institucí k předání vlastních vědomostí a k názorné ukázce funkcí vybraných zařízení. Tato skutečnost je hodnocena velice pozitivně jak žáky, tak učiteli. Zároveň se jedná o prvek vnímání nových skutečností více smysly, tedy žáci si zapamatují nejlépe to, co vidí, na co si mohou sáhnout, a zároveň slyší odborníka, člověka z praxe, který obohacuje svůj výklad příběhy z praxe.

2.2.2 Vymezení exkurze v dostupné literatuře

Pokud budeme ctít definovat pojem exkurze, můžeme vyjít z literatury uvedené v závěru práce.

Kompilace vybraných definic z dostupné literatury je následující: „Návštěvy a exkurze jsou vyučovací metody, z nichž si žáci nejvíce pamatují“ [4]. „Skupinová návštěva významného nebo zajímavého místa či zařízení, která má poznávací cíl. Jedna z organizačních forem výuky konaných v mimoškolním prostředí, má přímý vztah k obsahu vyučování: ilustruje, doplňuje, rozšiřuje žákovu zkušenost.“ [5]. „Exkurze je jedna z organizačních forem vyučování, která se realizuje v mimoškolním prostředí.“ [1]. „Kolektivní návštěva významného místa nebo zařízení s kulturně výchovným nebo vzdělávacím cílem.“ [5].



Ve výčtu podobných formulací pojmu „exkurze“ bychom mohli pokračovat dlouho. Základem pro pochopení pojmu „exkurze“ je seznámení se s tímto prvkem na vlastní kůži, jednak jako pozorovatel, jako žák přijímající nové poznatky a v poslední řadě jako učitel, který celou exkurzi připraví od začátku do konce, od přípravné fáze po realizaci.

Jednotlivým fázím exkurze se budeme věnovat v následující kapitole.

2.2.3 Utváření exkurze jako formy výuky, porovnání

Pokud bychom porovnávali exkurzi s jinými formami výuky, patří exkurze mezi nejefektivnější právě z důvodu vnímání nových poznatků více smysly najednou a ne nadarmo se říká, že každý se musí spálit sám a osobní zkušenost nesdělitelná.

Pokud bychom porovnávali z hlediska nároků na přípravu, docházíme k závěrům zcela opačným. Příprava kvalitní exkurze zabere učiteli několikanásobně více času než příprava běžné vyučovací hodiny, a to nehledě na nároky spojené s koordinací celé akce se školním řádem, harmonogramem školního roku, ostatními učiteli, bezpečnostními předpisy, materiálovými a finančními nároky a v neposlední řadě s provozními řády a otevíracími hodinami podniků/provozů/fabrik..., které se chystáme s žáky navštívit. Ovšem jako budoucí kantoři si neklademe malé cíle a věříme, že správně, zodpovědně připravená exkurze přispívá k vyššímu zájmu žáků o náš obor a zvyšuje jeho atraktivitu.

Exkurze se mohou dělit podle několika kritérií. Dle délky trvání (jednodenní, vícedenní). Dle místa exkurze (továrna, muzeum, město, les...). Dle předmětu, v rámci kterého je exkurze pořádána (matematická, biologická, zeměpisná...). Dle zaměření (tematické, komplexní odborné, komplexní mezipředmětové). Dle charakteru (orientační – mají obecný cíl, intenzivní – specializovaný cíl). Dle didaktické funkce (předběžné – nejdřív exkurze pak teorie, závěrečné – prohlubuje již nabyté teoretické znalosti).

Průběh celé exkurze se dělí do 3 základních fází:

1. Přípravná fáze

Žáci musí být připraveni teoreticky, vybaveni příslušnými pomůckami, vhodně oblečení a obuti. Ze strany učitele spočívá přípravná fáze v potřebě teoreticky



přípravit žáky na exkurzi (rozhodnutí, kolik toho žáci potřebují vědět předem, aby měla exkurze požadovaný efekt). Dále je nutná příprava organizační – doprava, časový harmonogram, bezpečnost žáků... Posledním, ale neméně důležitým prvkem přípravy učitele, je příprava samotné náplně exkurze – studijní materiály, motivační a opakovací otázky, pracovní listy, zpětná kontrola pomocí testu...

2. Realizace

Zde se ukáže, jak moc dobrá byla přípravná fáze. Zde je vidět, zda dojde k naplnění cílů, které učitel stanovil v předchozí fázi. V rámci exkurze je možno uplatnit širokou škálu učebních metod a postupů (pozorování, výklad, demonstrace, rozhovor, diskuze...). Zde se naplno projeví výhody názorně demonstračních metod, kdy jsou žáci sami součástí výkladu a dostávají se do přímého kontaktu s praxí.

3. Zpracování a zhodnocení výsledků

Tato fáze by měla přijít co nejdříve po fázi realizační. Jak žáci, tak učitel se jí účastní. Opět zaleží na invenci učitele, jak tuto fázi pojme. Mělo by dojít ke shrnutí poznatků z exkurze, případně i k diskuzi, kontrola vědomostí, které exkurze přinesla a zároveň toho, co si žáci zapamatovali, může proběhnout pomocí testu. Zároveň může být zadána domácí práce či se mohou vyhodnocovat pracovní listy, které žáci zpracovávali přímo během exkurze.



3 Cíle

Cílem bakalářské práce s názvem Motivace ve výuce odborných předmětů je na konkrétních příkladech demonstrovat reálné využití exkurze jako důležitého motivačního prvku ve výuce, který žáky motivuje a zároveň prokazatelně patří mezi metody, z nichž si žáci nejvíce zapamatují.

Mezi dílčí cíle bakalářské práce bylo stanoveno následující:

- Shromáždit a definovat vstupní poznatky k dané problematice motivace a dále i exkurze. Literární rešerše na základě dostupné literatury v tomto oboru.
- Analyzovat SŠ s výukou odborných předmětů vodohospodářského nebo podobného zaměření a jejich tematické plány a na základě této studie vybrat předmět vhodný pro realizaci exkurzí.
- Analyzovat HMG školního roku v koordinaci s výukovým plánem a ŠVP zvoleného předmětu.
- Navrhnout možné exkurze dle učebního plánu, teoretických znalostí žáků a možností školy a učitele.
- Vybrat 4 exkurze a detailně je rozpracovat, včetně pracovních listů a organizační struktury exkurze.
- Zhodnotit jednotlivé exkurze – evaluace formou dotazníku.

4 Analýza vhodných SŠ v České republice

Z důvodu svých vlastních studií a osobního zájmu jsem se rozhodla věnovat pouze oborům souvisejícím s vodním hospodářstvím. Seznam škol, kde se vyučuje vodohospodářství, vodní stavby, ekologické inženýrství a podobné obory je poměrně krátký. Na těchto školách lze vhodně zařadit níže navržené exkurze do harmonogramu školního roku.



Vodní hospodářství se vyučuje na:

- SPŠ stavební Dušní, Praha. Obor Stavebnictví, zaměření Vodohospodářské a ekologické stavby.
- VOŠ a SPŠ Stavební Děčín. Obor Stavebnictví, zaměření Vodohospodářské stavby.
- SPŠ stavební v Brně. Obor Stavebnictví, zaměření Vodohospodářské stavby.
- SPŠ České Budějovice. Obor Stavebnictví, zaměření vodohospodářské stavby.
- VOŠ, SŠ, SOU Vysoké Mýto. Obor stavebnictví, zaměření Vodohospodářské stavby.
- SPŠ Plzeň. Obor Stavebnictví, zaměření Inženýrské stavby je zaměřením vzniklé spojením Dopravních staveb a Vodohospodářských a ekologických staveb.

Vzhledem k tomu, že se obory a zaměření středních škol neustále mění dle počtu žáků a jejich zájmu, není výčet středních škol se zaměřením Vodohospodářství kompletní. Vypsány jsou pouze školy, kde má výuka tohoto zaměření dlouholetou tradici.

5 SPŠ stavební Dušní – rozbor ŠVP, návrh exkurzí

Z výše zmíněného seznamu byla zvolena Střední průmyslová škola stavební v Praze Dušní, a to především z důvodu výběru lokality pro níže popsané exkurze a vlastní praxe na této škole.

Na SPŠ stavební Dušní probíhá výuka odborných předmětů v oboru stavitelství v rámci zaměření Vodohospodářské a ekologické stavby od druhého ročníku. Do této doby je výuka pro všechny obory společná. V rámci tohoto oboru se žáci věnují postupně všem odborným sférám vodního hospodářství. Základní výukové etapy tohoto oboru spočívají ve správném pochopení a získání znalostí v oblastech Vodních staveb (úpravy vodních toků, jezy, protipovodňová opatření, konstrukce rybníků, nádrže a přehrady, využití vodní energie), Ekologických staveb (nakládání s dešťovými vodami, zavlažovací systémy), Vodárenství (zdroje vody, akumulace, úprava vody, navrhování vodovodních sítí) a Čištění odpadních vod.



5.1 Struktura studia SPŠ stavební Dušní



Obrázek 5 Logo školy [19]

Adresa školy je Dušní 17, 110 00 Praha 1. Pro uchazeče ze ZŠ poskytuje škola střední vzdělávání ukončené maturitní zkouškou ve čtyřletém oboru vzdělání podle jednotlivých školních vzdělávacích programů. Po 1. ročníku, ve kterém je obsah učiva společný, se žáci specializují dle volby na jednotlivá odborná zaměření, a to: 1. Architektura a stavitelství, 2. Pozemní stavby, 3. Dopravní stavby, 4. Vodohospodářské a ekologické stavby.

Pro výběr předmětu byl důkladně prostudován učební plán odborného zaměření č. 4, tedy Vodohospodářských a ekologických staveb. Z tabulky (Tabulka 1) je patrné, kolik vyučovacích hodin týdně je věnováno odborným předmětům.

Pro exkurzi vhodné jsou následující předměty:

- Hydrologie a hydraulika, hodinová dotace: 2 hodiny týdně, 2. ročník.
- Ekologické stavby, hodinová dotace: 1 hodina týdně, 3. ročník
- Zdravotní vodohospodářské stavby: 2 hodiny týdně, 3. ročník, 4 hodiny týdně, 4. ročník.
- Vodní stavby, 2 hodiny týdně, 3. ročník, 2 hodiny týdně, 4. ročník.

Kategorie a název předmětu	Zkratka	Počet týdenních vyučovacích hodin				celkem
		1.r	2.r	3.r	4.r	
VŠEOBECNÉ VZDĚLÁVÁNÍ						
Český jazyk a literatura	ČJL	3	2	3	3	11
1. Cizí jazyk	AJ1	3	3	4	3	13
2. Cizí jazyk	NJ2, RJ2		2	1		3
Základy společenských věd	ZSV	2	1	1	1	5
Fyzika	FYZ	3	2			5
Chemie	CHE	1				1
Biologie a ekologie	BIO	1				1
Matematika	MAT	4	3	3	3	13
Tělesná výchova	TEV	2	2	2	2	8
Informatika	INF	2	2			4
Základy aplikované ekonomie	ZAE			3		3
Inženýrské stavby	INS	1				1



ODBORNÉ VZDĚLÁVÁNÍ						
Deskriptivní geometrie	DEG	2	2			4
Technické kreslení	TEK	2	2			4
Aplikace CAD	CAD	2				2
Stavba	STA	3				3
Stavební materiály	STM	2				2
Stavební mechanika	SME		3	2		5
Dřevěné a kovové konstrukce	DKK				2	2
Betonové konstrukce	BEK			2	3	5
Geodézie	GEO		3			3
Geologie a zakládání staveb	GZS		2			2
Konstrukční cvičení	KOC		2	2	2	6
Stavební praxe	PRA	2	2			4
Příprava a realizace stavby	PRS				3	3
Hydrologie a hydraulika	HYH		2			2
Ekologické stavby	EKS			1		1
Architektura	ARC			1		1
Zdravotní vodohospodářské stavby	ZVS			2	4	6
Cvičení z vodních staveb	CVO			2	2	4
Vodní stavby	VOS			2	2	4
VOLITELNÉ PŘEDMĚTY						
Konverzace v cizím jazyce	JAK			1	2	3
Cvičení z matematiky a fyziky	CMF			1	2	3
Rekonstrukce staveb	RES				2	2
Architektonické kreslení	ARK				2	2
Řízení krizových situací	ŘKS				2	2
Městská kolejová doprava	MKD				2	2
Dopravní stavitelství	DPT				2	2

Tabulka 1 Výukový plán Voda [19]

5.2 Analýza ŠVP vybraného předmětu

Po kontrole jednotlivých tematických plánů byl jako ideální zvolen předmět Zdravotní vodohospodářské stavby. Tento předmět se v rámci zaměření Vodohospodářské a ekologické stavby vyučuje na SPŠ stavební Dušní ve třetím a čtvrtém ročníku. Ve třetím ročníku má hodinovou dotaci 68 hodin a ve čtvrtém ročníku dokonce 120 hodin.



„Předmět se vyučuje ve 3. a ve 4. ročníku. Učivo je rozděleno ve třetím ročníku do dvou celků se zaměřením na přivedení pitné vody do obcí a odvádění odpadních vod z obcí. Ve čtvrtém ročníku je učivo rozděleno do pěti tematických celků.“[2]

Ročník	Rozdělení tematických celků do ročníků
3. ročník	<ol style="list-style-type: none">1. Vodárenství2. Stokování
4. ročník	<ol style="list-style-type: none">1. Čistění odpadních vod2. Vodní zdroje a jímání vody3. Jakost a úprava vody4. Čerpání vody5. Akumulace vody

Tabulka 2 ZVS rozdělení výuky [2]

V minulosti byl tento předmět označován jako Vodní hospodářství obcí. Dle tabulky (Tabulka 2) je vidět rozdělení jednotlivých tematických okruhů do ročníků. Ve třetím ročníku se pohybujeme spíše v obecné rovině, kdy se v tématu vodárenství věnujeme druhům vodovodu, výpočtům potřeby vody, trubním materiálům a v tématu stokování pak obecně účelům stokování, dešťovým analýzám, materiálům stokových sítí a tak podobně.

Vzhledem k tomu, že pro efektivní absolvování exkurzí je nutné výše zmíněné znalosti perfektně ovládat, jsou exkurze zařazeny až do čtvrtého ročníku, kdy se zároveň předpokládá vyšší psychická vyspělost žáků v maturitním ročníku a dostatek teoretických znalostí z jiných příbuzných předmětů.



Náplň předmětu je dle ŠVP následující:

“Předmět postupně seznamuje žáky se zásobováním obcí vodou, s odváděním odpadních vod, jímáním a úpravou surové vody na vodu pitnou, čištěním odpadních vod a se zneškodňováním odpadů, které na úpravnách vody a na čistírnách odpadních vod vznikají.

Předmět žákům poskytuje základní znalosti v takovém rozsahu, aby dokázali zvolit vhodný typ provedení vodovodních a stokových sítí, správně ho navrhnout, posoudit a popsat správný technologický postup výstavby a provozování těchto sítí a dalších prvků systému zásobování obyvatelstva pitnou vodou a systému odkanalizování obcí a čištění komunálních odpadních vod.

Dále si žáci rozšiřují svůj rozhled ve stavebnictví a seznamují se s běžně používanými stavebními stroji. To vede k uvědomění si důležitosti oboru a jeho provázanosti s ostatními stavebními profesemi.“ [2].

V případě zájmu žáků o obor Vodního hospodářství jim exkurze umožní styk s realitou a jejich teoretické znalosti ze školních lavic získají pevné obrysy podložené praktickými zkušenostmi. Kontakt s odborníky, navázání styků s praxí, může také značně ovlivnit nejen jejich výběr budoucího povolání, studijního směru, ale může i usnadnit přechod ze studentských let do pracovního procesu.

Kompetence žáků jsou podle ŠVP pro předmět Zdravotní vodohospodářské stavby široké.

„Získané kompetence žákům umožňují uplatnění na pozicích stavebních techniků nejen při provádění staveb a zabezpečení jejich provozu, ale i v přípravě a rozpočtování staveb a v neposlední řadě také v projektových organizacích.

V předmětu si žáci rozvíjejí logické myšlení a jsou vedeni k aktivnímu a samostatnému přístupu řešení daných problémů. K tomuto cíli jsou využívány poznatky i z jiných předmětů – z profilových předmětů a předmětů stavební materiály, geologie a zakládání staveb apod. Tím žáci pochopí propojení různých oblastí stavebnictví a také nutnost studia nejen tohoto předmětu, ale stavebnictví jako celku.“[2]



Pokud budeme v analýze ŠVP pro předmět Zdravotní vodohospodářské stavby pokračovat dál, je možné stanovit hlavní cíle, ke kterým směřuje vyučování daného předmětu. Z hlediska klíčových kompetencí tento předmět rozvíjí schopnost nalézat podstatu technického problému a optimálně ji řešit (navrhnout zásobování obce pitnou vodou, realizovat protipovodňové zábrany, spočítat kapacitu koryta...), identifikovat problém a zařadit jej do vybudované struktury systému nových poznatků a práci v týmu a schopnost komunikace.

Zároveň vyučování směřuje k tomu, aby se žák naučil správně používat příslušné technické termíny, používat technickou literaturu a nacházet doplňující informace např. na internetu, aplikovat poznatky z tohoto předmětu do ostatních technických předmětů a řešit konkrétní problémy týkající se vodovodních a stokových sítí v praxi.

Aby vše výše zmíněné probíhalo hladce, je vhodné výuku podpořit exkurzemi, zejména pro posílení oblastí orientovaných na praxi.

5.3 Harmonogram školního roku

Abychom správně časově zařadili exkurze do harmonogramu předmětu v průběhu školního roku, je nutné se důkladněji zabývat tematickým plánem. Jak již bylo zmíněno a zdůvodněno výše, exkurze byly zařazeny do čtvrtého ročníku. Z tabulky č. 3 (Tabulka 3) je zřejmé zařazení exkurzí v HMG školního roku. Důvody výběru a zařazení exkurzí jsou popsány níže u jednotlivých exkurzí.

V tabulce níže jsou u jednotlivých témat uvedeny i počty hodin, které se tématu věnují. Počty jsou orientační. Vždy je nutno přizpůsobit výuku tempu žáků a aktuální situaci. V počtech je zahrnuta i časová rezerva na pololetní a jiné testy. Exkurze jsou naplánovány na dny s výukou ZVS (ve čtvrtém ročníku ve školním roce 2014/2015 se jedná o 2 hodiny ve čtvrtek a 2 hodiny v pátek). V rozpisu hodin je uvažováno s pololetními prázdninami (pátek 30. 1. 2015), s jarními prázdninami (23.2. - 1. 3. 2015), s velikonočními prázdninami (2.4. -3. 4. 2015). Pro maturitní ročníky je uzavření klasifikace 27. 4. 2015.



Tematický plán pro školní rok 2014/2015, Zdravotní a vodohospodářské stavby, 4. ročník		
měsíc	tematický celek	Kapitola (počet hodin orientačně)
Září (16)	Čistění odpadních vod	Účel a význam čistění odpadních vod (4)
		Rozbory odpadních vod – fyzikální, chemické (4)
		Exkurze č. 1 - Odlehčovací komora Trojský kanál (4)
Říjen (20)		Hlavní zdroje znečištění vod, průmyslové odp.vody (4)
		Mechanické čistění odpadních vod (8)
		Biologické čistění odpadních vod (přirozené a umělé) (4)
		Malé čistírny odpadních vod (8)
Listopad (16)		Kalové hospodářství ČOV (2)
		Stavba a provoz ČOV (4)
		Exkurze č. 2 - Čistírna odpadních vod Trója (2)
		Vodní zdroje a jímání
Prosinec (12)		Druhy vodních zdrojů a jejich hodnocení (2)
		Jímání podzemních vod (3)
		Jímání pramenů (3)
		Jímání povrchových vod (4)
		Umělé zvěšňování zásob podzemních vod (2)
		Ochrana vodních zdrojů (2)
Leden (14)	Jakost a úprava vody	Exkurze č. 3 - záložní zdroj pitné vody Podolí (4)
		Vyšetřování jakosti vod, druhy rozborů
		Normy jakosti vody, vzorky vody a jejich odběr (8)
Únor (12)		Potřeba úpravy vody a způsoby úprav (6)
		Mechanické způsoby úprav (cezení, usazování, odstředění a filtrace) (3)
		Chemické způsoby úpravy vody (čiření, odkyselování, odželezování, odmanganování, úprava tvrdosti) (6)
		Hygienické zabezpečení vody (3)
Březen (16)		Provoz úpraven vody, kalové hospodářství (2)
		Exkurze č. 4 - Úpravna vody Káraný (2)
		Čerpání vody
		Čerpadla, rozdělení čerpadel a jejich pohon, veličiny určující návrh čerpadla (2)
Duben (14)	Akumulace vody	Charakteristika čerpadel a potrubí, hospodárná práce čerpadla, ztráty (6)
		Čerpací stanice, stavební uspořádání a vystrojení, ochrana proti rázům (2)
		Provoz čerpacích stanic (2)
		Vodojemy a akumulační nádrže, funkce a druhy vodojemů (4)
		Výpočet objemu akumulační nádrže vodojemu, výškové umístění (4)
		Konstrukce vodojemů, druhy vodojemů (4)
		Výstavba, vystrojení, vodotěsnost a provoz vodojemů (2)

Tabulka 3 Tematický plán, ZVS, 4. Ročník [20]



5.4 Lokality vhodné pro exkurzi

Vodní hospodářství a Praha nabízí řadu zajímavých míst pro exkurzi. Z historického hlediska byla Praha ve středověku jedním z prvních měst, kde byl úspěšně v provozu nejen městský vodovod, ale i kanalizace. Kromě historických staveb (kašny, vodárenské věže, úpravny...) Praha a Vltava poskytují i řadu nových staveb orientovaných na vodárenství.

Při návrhu vhodných lokalit pro exkurzi je nutné vycházet nejen z ŠVP, ale i z časových možností školy, učitele a žáků a dále teoretické připravenosti žáků.

Dle výše zmíněné specifikace a s ohledem na dobrou dostupnost od školy jsou navrženy tyto lokality/zařízení. Exkurze jsou řazeny logicky, dle postupu výuky (Tabulka 3).

1. Odlehčovací komora Trojská
2. Čistírna odpadních vod Trója
3. Záložní zdroj pitné vody Podolí
4. Úpravna vody Káraný

6 Koncepce jednotlivých exkurzí

V této kapitole je hlavní pointa bakalářské práce s názvem Motivace v odborných předmětech. Po analýze ŠVP stavebních škol se zaměřením na Vodní hospodářství bylo rozhodnuto, že jako motivace, netradiční výuková metoda a organizační forma, bude použita exkurze.

Exkurze jsou zařazeny do harmonogramu SPŠ stavební Dušní, předmětu Zdravotní vodohospodářské stavby, který se vyučuje ve 3. a 4. ročníku. Podrobněji byl předmět rozebrán v předchozích kapitolách.

Exkurze lze využít v obdobných předmětech i na jiných průmyslových školách se zaměřením Vodní hospodářství. Je však nutno provést, s ohledem na konkrétní skladbu vyučovacích hodin a lokalitu školy, úpravy (organizační, teoretické připravenosti a samozřejmě doprava).



6.1 Exkurze č. 1 Odlehčovací komora Trojská



Obrázek 6 Motivační obrázek, exkurze č. 1 [21]

První z exkurzí má za cíl motivovat žáky po prázdninách k poslednímu roku studia na střední škole, navnadit na předmět Zdravotní vodohospodářské stavby, který byl ve třetím ročníku pouze teoretický, a zároveň přiblížit žákům reálný svět lidí, kteří se starají o pražskou kanalizační síť. První exkurzí je návštěva stoky, která je součástí Trojského kanálu.

Tato exkurze je z důvodu hygieny prováděna pouze na speciální žádost u společnosti Pražské vodovody a kanalizace. Po domluvě s kompetentními pracovníky společnosti Pražské vodovody a kanalizace, která za danou stoku odpovídá, je možno domluvit i zapůjčení ochranných pomůcek (montérek, rukavic, holin) a svítilny.

Žáci jsou předem důkladně seznámeni s bezpečnostními zásadami, které je nutné dodržovat při vstupu do šachty. Z hlediska hygienického je třeba dbát maximální opatrnosti. Žáci se budou pohybovat v silně infekčním prostředí. Je vhodné s sebou na exkurzi brát pouze žáky ukázněné a dobře zvládnutelné. Zároveň je nutné uvědomit rodiče žáků. Tato exkurze je z výše zmíněných důvodů dobrovolná. Žáci, kteří se nemohou či nechtějí exkurze účastnit, zůstávají ve škole. Jsou přiřazeni k jiné třídě a budou mít připravenou náhradní samostatnou práci v podobě zpracování referátu a powerpointové prezentace na zadaná témata (historie kanalizační sítě v Praze, materiály kanalizačních stok, struktura jednotlivých stok pražské kanalizační sítě...).



6.1.1 Teoretický základ k exkurzi č. 1

Většinu teoretického základu k této exkurzi získali žáci ve třetím ročníku v rámci tématu Stokování, který je dle tematického plánu zařazen na druhé pololetí školního roku (leden-červen). Mezi nejdůležitější oddíly tématu patří: účel stokování, stokové soustavy a druhy stokových sítí, druhy a množství odpadních vod, dimenzování stokové sítě součtovou metodou, materiály stokových sítí a objekty na stokových sítích, provádění, provoz a údržba stokových sítí.

Základní teoretické znalosti získali žáci již v prvním a druhém ročníku v předmětech Inženýrské stavby a Hydrologie a hydraulika. Těsně před exkurzí bude provedeno shrnutí minima nutného k absolvování exkurze, zopakování jednotlivých pojmů z oblasti stokování.

6.1.2 Organizační stránka exkurze č. 1

Sraz: v 8:00 u trojského kanálu. Adresa: na rohu ulic Nad Kázankou a Trojská, poblíž zastávka tram č. 17 Trojská.

S sebou: psací potřeby, podložku na psaní, čelovku, **holiny**

Upozornění: montérky, rukavice a svítlna budou zapůjčeny, přesto budou žáci vstupovat do infekčního prostředí, je nutno dodržovat zvýšená hygienická opatření, tj. nestrkat prsty do pusy a bezprostředně po exkurzi umýt ruce, nedotýkat se stěn šachty. Oblečení pohodlné a takové, u kterého nevadí případné ušpinění.

Je nutné dbát pokynů pracovníka PVK, který exkurzi povede.

Stoková síť je rizikové pracoviště. Ke vstupu do stoky je třeba zvláštního povolení. Pracovníci musí mít očkování proti žloutence A, B. Ke vstupu do šachty jsou dále třeba nástroje na otvírání poklopů, kombinéza, holinky, ochranné brýle, přilba, svítlna do nevybušného prostředí, detektor plynů, horolezecké pomůcky... My budeme do stoky vstupovat ve skupinách po 8, každá skupina bude v doprovodu dvou takto vybavených pracovníků. Upozornění na možný výskyt potkanů ve stoce.

Návrat: Předpokládaný konec exkurze v 10:00. Společný přesun do školy, od třetí vyučovací hodiny již probíhá výuka standardně.



6.1.3 Pracovní list exkurze č. 1

ODLEHČOVACÍ KOMORA TROJSKÁ



Obrázek 7 Odlehčovací komora Trojská [22]

Úvod: Odlehčovací komora je objekt na stokové síti, který slouží při příchodu přívalového deště ke snížení průtoku do pokračující stokové sítě anebo na ČOV. Odlehčovací komora bývá někdy označována jako komora oddělovací, či pouze zkratka OK. Objekt odlehčovací komory není využíván k napojení stok ani změně jejich směru. Z OK je oddělená část odvedena přímo do recipientu (bez dalšího čištění) viz Obrázek 8.



Obrázek 8 Výtok z OK [22]



Kontrolní otázky a úkoly:

1. Kam teče voda z OK a kolikrát za rok je funkce OK využita?

.....
.....

2. Definujte balastní vody.

.....
.....

3. Uveďte výhody a nevýhody jednotného odvádění OV. Jaký systém je u vás doma?

.....
.....
.....
.....

4. Jak nejlépe nakládat s dešťovými vodami?

.....
.....
.....
.....

5. Na obrázcích jsou jednotlivé typy OK, jak se označují?



Obrázek 9 OK typ č. 1 [22]



Obrázek 10 OK typ č. 2 [22]

.....

.....



Obrázek 11 OK typ č. 3 [22]

.....

6. Jaké znáte tvary stok, jaký je nevhodnější?

.....
.....

7. Definujte následující objekty na stokové síti.

Vstupní šachta, spojná komora, spadiště, skluz, dešťová vpust', lapač splavenin, kanalizační přípojka, shybka.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

8. Co si představíte pod pojmem sanace stok?

.....
.....

9. Zjistěte, co znamená pojem cloaca maxima.

.....
.....

10. Co vás zaujalo na výkladu pracovníka PVK?

.....
.....



6.1.4 Pracovní list exkurze č. 1 – verze pro učitele

ODLEHČOVACÍ KOMORA TROJSKÁ

Kontrolní otázky a úkoly – správné odpovědi

1. Kam teče voda z OK a kolikrát za rok je funkce OK využita?

Vzorová odpověď: voda z odlehčovací komory přepadá přímo do recipientu, v případě OK Trojská do Vltavy. Využití je závislé na srážkových poměrech dané lokality a na konstrukčních vlastnostech dané OK. OK Trojská dle dlouhodobých průměrů přeteče 7 – 8 krát ročně.

2. Definujte balastní vody.

Vzorová odpověď: Vody, které se do kanalizace dostaly jinak než standardní způsobem. V podstatě to nejsou odpadní vody. Jsou měřeny v noci nebo brzy ráno (z důvodů nízkých průtoků ve stokách). Jsou tvořeny např. z podzemních vod nebo z havárií vodovodu. Vody, které nesplňují definici OV, přesto jsou ale odváděny s OV do stokového systému.

3. Uveďte výhody a nevýhody jednotného odvádění OV. Jaký systém je u vás doma?

Vzorová odpověď: V tomto systému jsou dešťové a splaškové vody odváděny společně. Zásadní nevýhodou představuje existence OK na těchto sítích. Za výhodu bychom mohli pokládat např. pouze jednu soustavu stok na rozdíl od soustavy oddílné, kdy jsou třeba dvě soustavy stok. Dále to je přetěžování čistíren při míchání dešťových a splaškových vod. Dešťové vody není třeba čistit tak důkladně jako vody splaškové.

4. Jak nejlépe nakládat s dešťovými vodami?

Vzorová odpověď: S dešťovými vodami je nutno nakládat s ohledem na životní prostředí. Dle principů trvale udržitelného rozvoje by vody měly zůstat v místě vzniku. Dle tohoto požadavku je nejvhodnější dešťové vody zasakovat přímo na daném pozemku, případně využít možnosti retence. Ne vždy je ovšem toto řešení možné. Pokud je nutné dešťové vody odvést, je vhodné použít oddílnou soustavu.



5. Na obrázcích jsou jednotlivé typy OK, jak se označují?

Vzorová odpověď:



Obrázek 12 OK A [22]



Obrázek 13 OK B [22]



Obrázek 14 OK C [22]

S přepadajícím paprskem S boční přepadovou hranou S přímým šikmým přelivem.

6. Jaké znáte tvary stok, jaký je nevhodnější?

Vzorová odpověď: Základní tvary stok jsou kruhový, vejčitý a tlamový (dále např. hruškovitý, obdélníkový...). Nevhodnější je kruhový profil a to především z důvodu snadné konstrukce (prefabrikát) a z důvodu snadného čištění. Hydraulicky je nejvýhodnější použití vejčitého tvaru.

7. Definuj následující objekty na stokové síti.

Vzorová odpověď:

- Vstupní šachta = přístup do kanalizačního systému.
- Spojná komora = zde dochází ke spojení dvou nebo více šachet.
- Spadiště = objekt, který umožňuje strmý sklon terénu překonat stupněm ve dně stoky, aby se ve stokách nepřekračovaly maximální průtočné rychlosti.
- Dešťová vpust' = objekt, který je v uliční úrovni a odvodňuje ulice od povrchové vody. Tato OV do vstupuje do kanalizačního systému.
- Lapač splavenin = část, která je mezi vpustí a kanalizační stokou. Slouží k zachycení splavenin z povrchu. Je nutno ho čistit.
- Kanalizační přípojka = Kanalizační přípojka je samostatnou stavbou tvořenou úsekem potrubí od vyústění vnitřní kanalizace stavby nebo odvodnění pozemku k zaústění do stokové sítě. Kanalizační přípojka není vodním dílem.
- Shybka = objekt, který umožňuje převedení OV pod překážkou.



8. Co si představíte pod pojmem sanace stok?

Vzorová odpověď: Jsou to všechna opatření k obnovení nebo zlepšení stávajících systémů stokových sítí.

9. Zjisti, co znamená pojem cloaca maxima.

Vzorová odpověď: Významné římské dílo, odvodňovací stoka (předchůdce kanalizace) z 3. stol př. n. l. Stoka byla cca 3 metry široká a až 4 metry vysoká, malý sklon (v době bezdeštného průtoku docházelo ke značnému usazování nečistot).

6.1.5 Výstup z exkurze č. 1

Důkladné zpracování pracovního listu (domácí práce, odevzdání na následující hodině). Společné zopakování průběhu exkurze během cesty zpět do školy. Shrnutí učitele, doplňující otázky žáků.

Zadání domácího úkolu: Zjistěte, jaké jsou srážky na území vašeho trvalého bydliště. Dále navrhnete žumpu pro libovolný rodinný dům. Zjistěte, jaké jsou náklady na vyprázdnění žumpy v závislosti na její velikosti a vzdálenosti čistírny odpadních vod od rodinného domu. Jak často je nutno Vámi navrženou žumpu vyvážet?

6.2 Exkurze č. 2 Čistírna odpadních vod Trója



Obrázek 15 Motivační foto, ČOV, exkurze č. 2 [15]



V pořadí druhá je exkurze do Ústřední čistírny odpadních vod v Tróji. Domluvit zde exkurzi je třeba cca 3 měsíce předem. Jedná se o prostředí, kde jsou splaškové vody, a tedy opět platí zvýšená bezpečnostní opatření.

Žáci budou provedeni celým provozem čistírny od nátoky odpadních vod na čistírnu, česle, mechanické čištění, biologické čištění až po kalové hospodářství. Exkurzi vede zodpovědný koordinátor provozu, který má ten den službu.

6.2.1 Teoretický základ k exkurzi č. 2

Teoretická příprava proběhne ve vyučovacích hodinách bezprostředně před exkurzí. Tematicky se přímo navazuje na probírané učivo v měsíci listopadu, kdy se dle tematického plánu viz Tabulka 3 Tematický plán, ZVS, 4. Ročník žáci věnují nejprve malým čistírnám odpadních vod, následně kalovému hospodářství. Závěr kalendářního roku je vyhrazen pro téma Stavba a provoz ČOV. Exkurze je tedy do harmonogramu školního roku zařazena tak, aby žákům poskytla přímé spojení s praxí a došlo k zafixování teoretických znalostí.

Základní pojmy z oblasti čištění odpadních vod znají žáci již z prvního a druhého ročníku – Hydrologie a hydraulika. Princip čištění OV a schéma připomene učitel bezprostředně před plánovanou exkurzí.

6.2.2 Organizační stránka exkurze č. 2

Sraz: v 8:00 v ulici Papírenská, Praha 6 Dejvice, těsně u železných vrat vstupu do Ústřední čistírny odpadních vod Trója (most přes plavební kanál).

Předpokládaná doba trvání exkurze cca 3 hodiny.

S sebou: psací potřeby, pohodlné oblečení, podložku na psaní, fotoaparát (chytrý telefon).

Návrat: Společně z čistírny do budovy školy v 12:00, po obědě pokračování standardně dle rozvrhu.



6.2.3 Pracovní list exkurze č. 2

ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD TRÓJA



Obrázek 16 Motivační foto, exkurze č. 2

Úvod: Čistírna odpadních vod nebo „čovka“, ze zkratky ČOV, často označována nesprávně jako "čistička" je zařízení, ve kterém dochází k čištění odpadních vod. Odpadní voda je pomocí kanalizačního systému odváděna na čistírny odpadních vod. ÚČOV (ústřední čistírna odpadních vod) byla uvedena do provozu v roce 1966. Ve své době patřila k největším v Evropě.

Současná ÚČOV je mechanicko-chemicko-biologická čistírna. Průměrný přítok odpadní vody v posledních letech činí necelé 4 m³/s odpadní vody.

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Co je to koagulace?

.....
.....



2. Graficky čarou oddělte mechanickou a biologickou část čištění.



Obrázek 17 zjednodušené schéma ČOV [23]

3. Doplňte číslo z obrázku výše, spojte správnou část ČOV s správným procesem (viz vzor)

Číslo z obrázku	Část ČOV	Proces ČOV
9	Čistá voda	Zde klesá kal na dno a odtud odchází do kalového hospodářství (do vyhnívacích
.....	Čerpací stanice	Zde se odstraňují jemnější mechanické
.....	Vysušený kal	Odvoz na skládku
.....	Česlovna a lapač štěrků	Zde se přečerpává odpadní voda, aby se mohla dále čistit
.....	Dosazovací nádrž	Zde se odstraňují nejhrubší nečistoty
.....	Usazovací nádrž	Zde mikroorganismy likvidují biologickou část znečištění, nutno provzdušňovat
.....	Aktivační nádrž	Vypouštění do recipientu
.....	Lapač písku	Zde se usazuje biologický kal



4. Co je na obrázku?



Obrázek 18 část ČOV [22]

.....



Obrázek 19 část ČOV [22]

.....



Obrázek 20 část ČOV [22]

.....

5. Kde dochází k provzdušňování a proč?

.....
.....

6. Jaký je princip kalového hospodářství? Co je to fugát?

.....
.....
.....



7. Co je to eutrofizace, kde se může vyskytovat?

.....
.....

8. Kdo to byl W. H. Lindley a o co se zasloužil?

.....
.....
.....
.....

9. Pospojte, co k sobě patří.

- Délka současné kanalizační sítě v Praze	135 mil m ³
- Délka kanalizačních přípojek	21 ks
- Počet kanalizačních přípojek	111 ks
- Počet revizních šachet	15 ks
- Počet dešťových oddělovačů	230 ks
- Počet dešťových výpustí	140 ks
- Počet zakrytých nádrží	57 060 ks
- Počet čerpacích stanic	68 800 ks
- Počet čistíren odpadních vod	703 km
- Množství odpadních vod vyčištěný za 1 rok	3 088 km

10. Proč je stav kanalizační sítě důležitý, proč je to ukazatel vyspělosti města a celého státu?

.....
.....

11. Co do odpadní sítě nepatří? (neházejte do kanálů/záchodů)

.....
.....



6.2.4 Pracovní list exkurze č. 2 – verze pro učitele

ÚSTŘEDNÍ ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD

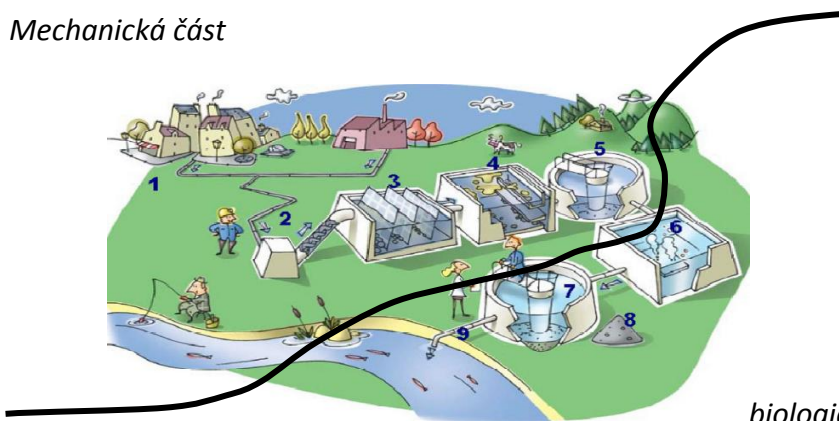
Kontrolní otázky a úkoly:

1. Co je to koagulace?

Vzorová odpověď: Proces, který spočívá v dávkování roztoků hydrolyzujících solí, např. železitých, hlinitých nebo železnatých, které reakcí s vodou poskytují příslušné hydroxidy většinou s kladným nábojem, který je způsoben adsorpcí iontů koagulátu na částicích hydroxidu. Vzniklé částice koagulují nebo reagují s jemně suspendovanými nebo koloidními částicemi nečistot obvykle nesoucími záporný elektrický náboj a vytvářejí částice (vločky) separovatelné sedimentací, flotací, ve vločkovém mraku nebo filtrací.

2. Graficky čarou oddělte mechanickou a biologickou část čištění

Mechanická část



biologická část



3. Přiřadte činnosti a pojmy k číslům na obrázku výše

Číslo z obrázku	Část ČOV	Proces ČOV
9	Čistá voda	Vypuštění do recipientu
2	Čerpací stanice	Zde se přečerpává odpadní voda, aby se mohla dále čistit
8	Vysušený kal	Odvoz na skládku
3	Česlovna a lapač štěrků	Zde se odstraňují nejhrubší nečistoty
7	Dosazovací nádrž	Zde se usazuje biologický kal
5	Usazovací nádrž	Zde klesá kal na dno a odtud odchází do kalového hospodářství (do vyhnívacích nádrží)
6	Aktivační nádrž	Zde mikroorganismy likvidují biologickou část
4	Lapač písku	Zde se odstraňují jemnější mechanické nečistoty

4. Co je na obrázku?



Obrázek 21 Dosazovací nádrž [22]



Obrázek 22 jemné česle [22]



Obrázek 23 vyhnívací nádrže [22]

5. Kde dochází k provzdušňování a proč?

Vzorová odpověď: V aktivační nádrži. K provzdušňování dochází z důvodu nutnosti přítomnosti kyslíku při biologickém čištění – koagulace, vložování.



6. Jaký je princip kalového hospodářství? Co je to fugát?

Vzorová odpověď: Fugát je kalová voda. Kalové hospodářství je další hospodaření s kaly z ČOV. Lze je využít např. v zemědělství. Některé se skládkují, spalují. Zahušťování kalů probíhá v zahušťovacích nádržích. Součástí jsou i vyhnívací nádrže.

7. Co je to eutrofizace, kde se může vyskytovat?

Vzorová odpověď: Proces obohacování vod o živiny, zejména dusík a fosfor

8. Kdo to byl W. H. Lindley a o co se zasloužil?

Vzorová odpověď: Připravil projekt a celkově se významně zasloužil o vznik rozvoj stokové sítě v Praze (dokončeno 1906). Praha se stala první metropolí vybavenou stokovou čistírnou odpadních vod. Délka stokové sítě byla 294 km.

9. Pospojte, co k sobě patří.

- Délka současné kanalizační sítě v Praze	3 088 km
- Délka kanalizačních přípojek	703 km
- Počet kanalizačních přípojek	68 800 ks
- Počet revizních šachet	57 060 ks
- Počet dešťových oddělovačů	140 ks
- Počet dešťových výpustí	230 ks
- Počet zakrytých nádrží	15 ks
- Počet čerpacích stanic	111 ks
- Počet čistíren odpadních vod	21 ks
- Množství odpadních vod vyčištěný za 1 rok	135 mil m ³

10. Proč je stav kanalizační sítě důležitý, proč je to ukazatel vyspělosti města a celého státu?

Vzorová odpověď: Je to základní podmínka zdravého bydlení a uchování životního prostředí obyvatel, prevence šíření nemocí, hygiena.

11. Co do odpadní sítě nepatří? (neházejte do kanálů/záchodů)

Vzorová odpověď: Radioaktivní, infekční látky, hořlavé, výbušné materiály, pesticidy, jedy, omamné látky, soli, pevné části, oleje...



6.2.5 Výstup z exkurze č. 2

Důkladné zpracování pracovního listu (domácí práce, odevzdání na následující hodině). Společné zopakování průběhu exkurze během cesty zpět do školy. Shrnutí učitele, doplňující otázky žáků.

Domácí úkol: žáci dostanou za úkol navštívit malou ČOV v okolí svého bydliště, chaty, chalupy, domluvit si zde prohlídku s provozovatelem a napsat esej o fungování provozu, včetně veškerých technických údajů (kapacita, objem vyčištěné vody, počet napojených obyvatel, způsob kontroly vzorků...) a schématu čištění OV, celá práce bude doplněna o fotografie a kontakt na kompetentní osobu.

6.3 Exkurze č. 3 Záložní zdroj pitné vody Podolí

Další z pražských exkurzí je exkurze do vodárny v Podolí. Vzhledem k tomu, že vodárna Podolí slouží pouze jako záložní zdroj pitné vody, je o mnoho snazší domluvit zde exkurze. Exkurze se pořádají běžně i pro veřejnost. Součástí exkurze je návštěva muzea vodárenství. Vhodné je i umístění vodárny vzhledem k poloze školy. Cesta zpět do školy je možná pěšky přes centrum města, při které jsou žáci upozorněni postupně na 4 původní vodárenské věže. K jednotlivým vodárenským věžím během cesty z exkurze ve vodárně mluví sami žáci, kteří si připravili referáty.



Obrázek 24 Motivační foto, vodárna Podolí [22]



6.3.1 Teoretický základ k exkurzi č. 3

Se základními pojmy se žáci seznámili v úvodu třetího ročníku v tomto předmětu tedy Zdravotní a vodohospodářské stavby. Vůbec prvním probíraným tématem třetího ročníku předmětu ZVS je vodárenství (druhy vodovodů, výpočet potřeby vody, trubní sítě a soustavy). Myšlenka této exkurze je koncipována tak, že návštěva vodárny v Podolí a Muzea vodárenství bude tvořit úvod k probíranému celku Jakost a úprava vody, který je dle tematického plánu předmětu ZVS na SPŠ stavební Dušní zařazen na leden a únor. Exkurze tedy proběhne na začátku kalendářního roku. Téma Jakost a úprava vody mimo jiné zahrnuje celky týkající se úpravy vody, mechanických i chemických úprav vody, hygienického zabezpečení vody a provozu úpraven. Jako uzavření tohoto celku je naplánována exkurze č. 4 (březen), a to do úpravny vody v Káraném. Tato exkurze je popsána níže.

Základní pojmy jsou známy již z prvního ročníku z předmětu Hydraulika a hydrologie. Učitel vše potřebné shrne bezprostředně před exkurzí.

V rámci přípravy na exkurzi budou zpracovány následující referáty:

- Historie zásobování Prahy vodou (4 žáci)
4 vodárenské věže – připravené referáty budou postupně prezentovány cestou zpět z exkurze přímo před jednotlivými věžemi.
- Architektonický pohled na vodárnu Podolí - dílo architekta Antonína Engela (1 žák).
Bude prezentováno před vstupem do budovy.

6.3.2 Organizační stránka exkurze č. 3

Sraz: v 8:00 před budovou vodárny u železných vrat. Adresa: ulice Podolská ulice, Praha Podolí.

S sebou: psací potřeby, pohodlné oblečení, podložku na psaní a fotoaparát či telefon s foťákem.

Návrat: Společně z vodárny do budovy školy v 14:00, pokračování ve výuce standardně dle rozvrhu.



6.3.3 Pracovní list exkurze č. 3

ZÁLOŽNÍ ZDROJ PITNÉ VODY PODOLÍ



Obrázek 25 Motivační foto, exkurze č. 3, Podolí [22]

Úvod: Vodárna v Podolí upravuje vícestupňovou filtrací říční vltavskou vodu na pitnou. Vodárna byla uvedena do provozu v roce 1992. Jedná se o dílo Antonína Engela. V současné době je důležitým rezervním zdrojem pitné vody pro případ poruch úpraven vody v Káraném a na Želivce nebo v případě havárie v povodí řeky Želivky nebo Jizery. Význam spočívá především v její poloze a v zabezpečení zdroje. V provozu bývá pouze jednou ročně po dobu 1 měsíce (většinou srpen). Do pražské vodovodní sítě dodává 1 % pitné vody.

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jaké jsou metody desinfekce vody?

.....
.....

2. Jaký zdroj surové vody je použit ve vodárně v Podolí?

.....
.....

3. Jaký časový úsek a z jakého důvodu je vodárna v Podolí v provozu?

.....
.....



4. Popište v bodech postup úpravy vody v Podolské vodárně.

.....

.....

.....

.....

.....

5. Podolská vodárna a architektura, charakterizujte krátce tuto stavbu.

.....

.....

6. Jaké filtry se používají ve vodárně v Podolí?



Obrázek 26 Filtry Podolí, [obojí 22]

.....

.....

7. Co je to pitná voda? Doplňte slova do definice.

Jako pitná voda se označuje....., která ani při trvalém požívání nevyvolánebo poruchy zdraví přítomnostínebo látek ovlivňujících akutním, chronickým či pozdním působením zdraví fyzických osob a jejich potomstva, jejíž smyslově postižitelné vlastnosti a jakost nebrání jejímu..... a užívání pro hygienické potřeby fyzických osob. (Definice pitné vody dle vyhl. 376/2000 Sb.)



8. Nakreslete a popište schéma pomalého filtru.

.....
.....

9. Jaké je typické schéma zásobování pitnou vodou?

.....
.....



6.3.4 Pracovní list exkurze č. 3 – verze pro učitele

ZÁLOŽNÍ ZDROJ PITNÉ VODY PODOLÍ

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Jaké jsou metody desinfekce vody?

Vzorová odpověď: 1 % ozonace, 5 % chlordioxid, 25 % Chloraminace, 70 % chlorace

2. Jaký zdroj surové vody je použit ve vodárně v Podolí?

Vzorová odpověď: voda z Vltavy.

3. Jaký časový úsek a z jakého důvodu je vodárna v Podolí v provozu?

Vzorová odpověď: 1 měsíc v roce, většinou srpen, je nutno vyzkoušet systémy záložního zdroje, prověřit funkce filtrů a propláchnout potrubí.

4. Popište v bodech postup úpravy v Podolské vodárně.

Vzorová odpověď:

- *předčištění surové vody v čířících (flokulant - síran železitý). Vytvoří se vločky, které na sebe váží nečistoty ze surové vody a po zatížení klesají jako kal ke dnu čířiče. Čířiče zbaví surovou vodu až 95% nečistot.*
- *Předčištěná voda je převáděna na pískové filtry.*
- *Na filtrech prochází voda vrstvou křemičitého písku vysokou cca 1,5 metru rychlostí do 3,5 metru za hodinu. Pískové lože zachytí zbývající nečistoty.*
- *Voda je přiváděna do vodojemů upravené vody.*
- *Hygienické zabezpečení z bakteriologického hlediska(chlor).*
- *Čerpání do vodojemů pražské vodovodní sítě.*

5. Podolská Vodárna a architektura, charakterizujte krátce tuto stavbu.

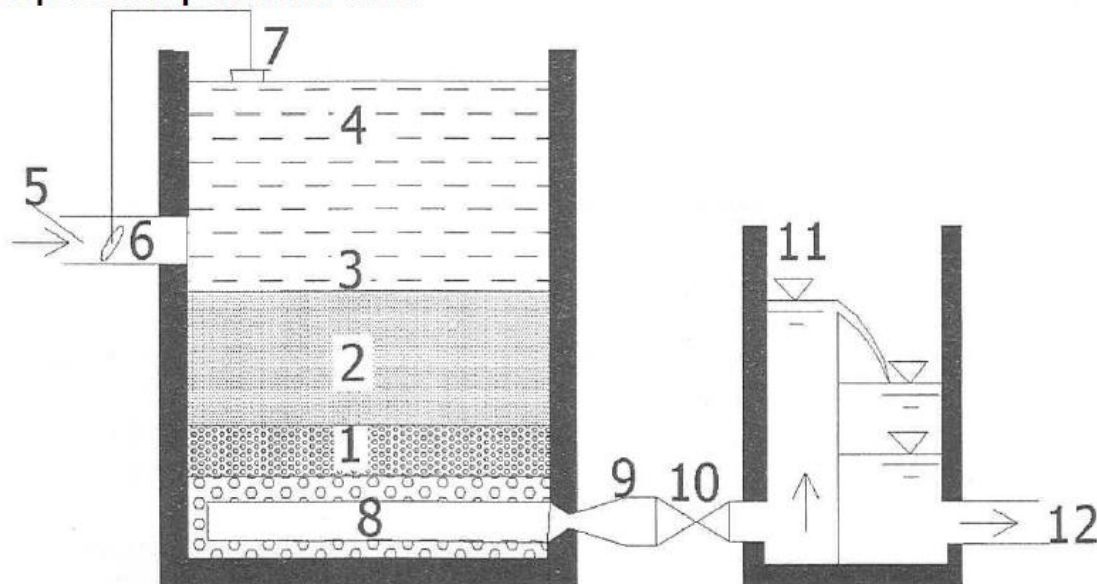
Vzorová odpověď: jedná se o dílo z roku 1929. Autorem je architekt Antonín Engel. Budovy jsou vystavěny v novoklasicistním stylu, uprostřed jsou doplněny 45 metrů vysokou

vodárenskou věží. Průčelí budovy zdobí tesané pískovcové sochy, ty představují alegorie pro řeku Vltavu a její významné přítoky.

6. Jaké filtry se používají ve vodárně v Podolí?

Vzorová odpověď: Ve vodárně Podolí se využívá pomalých pískových filtrů (vrstva křemičitého písku vysoká cca 1,5 metru, filtrační rychlost do 3,5 metru za hodinu). Při filtraci prochází voda zrnitým nebo porézním prostředím, kde dochází zachycování částic nerozpuštěných látek určité velikosti z vody. Pomalá filtrace je nejstarší typ filtrace. Zpočátku sloužila jen pro odstranění zákalu, ale později se zjistilo, že významně snižuje počet bakterií. Nutné ovšem je praní filtru.

Uspořádání pomalého filtru



1 – štěrk různé velikosti, 2 – filtrační písek, 3 – biologická membrána,
4 – vrstva filtrované vody, 5 – přítok surové vody, 6 – klapka, 7 – plovák,
8 – drenážní potrubí, 9 – Venturiho trubice, 10 – uzávěr, 11 – přeliv,
12 - odtok filtrátu

Obrázek 27 Schéma pomalého filtru [23]

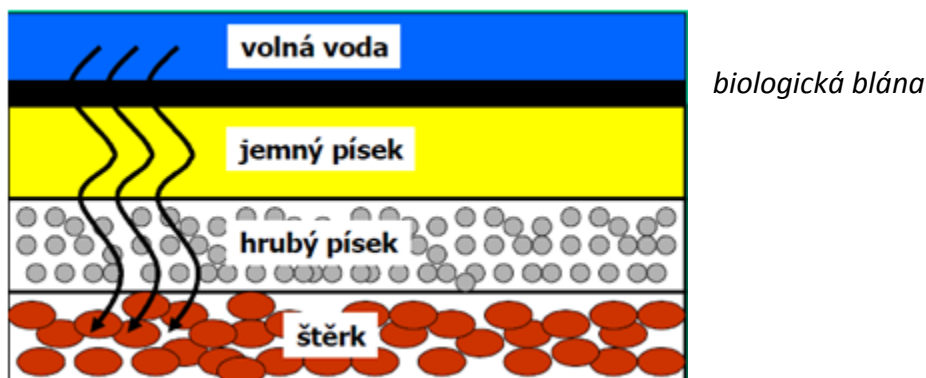
7. Co je to pitná voda? Doplň slova do definice

Jako pitná voda se označuje **zdravotně nezávadná voda**, která ani při trvalém požívání nevyvolá **onemocnění** nebo poruchy zdraví přítomností **mikroorganismů** nebo látek ovlivňujících akutním, chronickým či pozdním působením zdraví fyzických osob a



jejich potomstva, jejíž smyslově postižitelné vlastnosti a jakost nebrání jejímu **požívání** a užívání pro hygienické potřeby fyzických osob. (Definice pitné vody dle vyhl. 376/2000 Sb.)

8. Načrtněte a popište schéma pomalého filtru.



Obrázek 28 Pomalý filtr [23]

9. Jaké je typické schéma zásobování pitnou vodou?

Vzorová odpověď: Zdroj a jímání surové vody - Doprava vody od zdroje k úpravně- Úpravna vody- Doprava vody z úpravny k vodojemu- Akumulační vodojem- Zásobovací řad- Rozvodná síť

6.3.5 Výstup z exkurze č. 3

Důkladné zpracování pracovního listu (domácí práce, odevzdání na následující hodině). Společné zopakování průběhu exkurze během cesty zpět do školy. Shrnutí učitele, doplňující otázky žáků.

Domácí úkol: žáci budou v průběhu exkurze fotografovat a do následující hodiny připraví fotoreportáž z exkurze (téma: Vodárna v obrazech mýma očima). Série obrázků s popisky bude odevzdána v elektronické formě na následující hodině. Nejlepší práce budou odměněny.



6.4 Exkurze č. 4 Úpravna vody Káraný

Poslední z cyklu navržených exkurzí je úpravna vody Káraný, tato úpravna dodává mimo jiné pitnou vodu i k nám do Prahy. Káraný uzavírá sérii exkurzí, které žáci absolvují v maturitním ročníku SPŠ stavební Dušní v rámci předmětu Zdravotní a hospodářské stavby. Tato exkurze si klade za cíl mimo jiné motivovat žáky k dalšímu studiu a vzdělávání například na vysoké škole Českého Vysokého Učení Technického, kde se na Stavební fakultě každoročně otvírá obor Vodní stavby.



Obrázek 29 Motivační foto, Exkurze č. 4, Káraný [22]

Pořádání exkurzí není pro objekty tohoto typu zcela běžné, a to z jednoduchého důvodu. Vodárny a úpravy vody jsou velice důležitou součástí fungování celého státu. Pokud by se neoprávněné osoby dostaly ke zdrojům pitné vody pro nejen Prahu, ale celé okolí, mohl by vystat problém nepředstavitelných rozměrů. Z tohoto i dalších důvodů je tajemství vodáren střeženo a úroveň zabezpečení na vysoké úrovni.

Po telefonické dohodě se podařilo s vedoucím úpravy panem Ing. Herčíkem domluvit exkurzi do některých míst vodárny, včetně odborného výkladu v jeho režii.



6.4.1 Teoretický základ k exkurzi č. 4

Dle tematického plánu pro školní rok 2014/2015 pro předmět Zdravotní vodohospodářské stavby se surovou vodou a možnostmi čerpání budeme zabývat na přelomu měsíce prosinec 2014/leden 2015 ve čtvrtém ročníku v předmětu Zdravotní vodohospodářské stavby. Exkurze do úpravní vody v Káraném je poslední z cyklu exkurzí a uzavírá tematický celkem s názvem Jakost a úprava vody. V rámci tohoto tématu byla v průběhu měsíců leden až březen probírána následující témata: vyšetřování jakosti vod, druhy rozborů, potřeba úpravy vody, hygienické zabezpečení vody, provoz úpraven... Exkurze je dle Tabulka 3 Tematický plán, ZVS, 4. Ročník [20] zařazena na měsíc březen. Vzhledem k náročnější organizaci exkurze se předpokládá, že žáci, kteří jsou již ve čtvrtém ročníku a již absolvovali tři exkurze z cyklu, budou dostatečně dobře připraveni ke zvládnutí této exkurze, a to nejen teoreticky, ale i psychicky.

Veškeré pojmy budou těsně před exkurzí připomenuty v hodině učitelem. V rámci přípravy na exkurzi bude jedním žákem zpracován referát na úpravnu vody na Želivce, a to z důvodu toho, aby žáci mohli porovnat poznatky z obou provozů.

6.4.2 Organizační stránka exkurze č. 4

Jedná se mimopražskou exkurzi. Káraný se nachází u Brandýsa nad Labem, cca 20 km severně od Prahy.

Sraz: v 7:00 na Černém Mostě. Nástupiště 11. Odjezd autobusu v 7:25. Příjezd do Káraného v 7:59.

Doba trvání exkurze cca 2 hod. plus procházka kolem nadržů a artézských studen.

S sebou: pohodlná obuv a oblečení, tužka, papír, podložka na psaní

Návrat: Autobus z Káraného v 13:03, návrat na Černý Most v 13:40.

V případě odpoledního vyučování společný návrat do školy (samostatně), v opačném případě je exkurze ukončena na Černém Mostě.



6.4.3 Pracovní list k exkurzi č. 4

ÚPRAVNA VODY KÁRANÝ



Obrázek 30 Motivační foto, Káraný [22]

Úvod: Vodní zdroj Káraný je druhý nejvýznamnější zdroj pitné vody pro Prahu, na rozdíl od ostatních zdrojů se jedná o podzemní vodu. Úpravna vody Káraný je jednou z mála velkých evropských úpraven vod na podzemní vodu, která si od svého vzniku zachovala původní kapacitu i kvalitu svých zdrojů. Úpravna vody v Káraném je první úpravnou, která od roku 1914 zásobovala Prahu pitnou vodou. S rozvojem města a zvyšováním počtu obyvatel byly postupně budovány pro Prahu další úpravní vody a podíl kárané vody na zásobování hlavního města klesal až na současných 24 %.

Je to dílo architekta A. Thiema.

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Popište ve stručnosti technologický postup při výrobě pitné vody v úpravně vody Káraný.

.....

.....

.....

.....

.....



2. Jakou část Prahy zásobuje Káraný (vyznač na obrázku). Zakreslete a pojmenujte příslušné vodojemy.

.....

.....



Obrázek 31 Mapa Prahy [15]

3. Jaké jsou zdroje surové vody?

.....

.....

4. Co je to artézská studna?

.....

.....

.....

.....



5. Proč jsou ve vodárně pstruzi a kolika se dožívají let?

.....
.....



Obrázek 32 Pstruzi v úpravně [22]

6. Co je na obrázku a k čemu to slouží?



.....

Obrázek 33 Co je to? [22]

7. Na jaké řece je tato úpravna?

.....
.....



6.4.4 Pracovní list k exkurzi č. 4 – verze pro učitele

ÚPRAVNA VODY KÁRANÝ

Kontrolní otázky a úkoly:

1. Popiš ve stručnosti technologický postup při výrobě pitné vody v úpravně vody Káraný

Vzorová odpověď: *Pitná voda se získává v současnosti ze tří systémů:*


- A. *Přírozená infiltrace (900 - 1000 l/s). Infiltrace z Jizery dnem i břehem do okolních štěrkopískových náplavů, kde je ve vzdálenosti 250 m od břehu jímána ve směsi s přírozenou podzemní vodou prostřednictvím vrtaných studn propojených násoskou.*
- B. *Umělá infiltrace (700- 900 l/s). Surová jizerská voda je do úpravny vody přefiltrována na rychlofiltrech přes filtrační písek a následně přečerpána do vsakovacích nádrží s přírozeným pískovým dnem ve štěrkopískových náplavech. Po 40 - 50 dnech, kdy voda získává kontaktem s geologickými vrstvami charakter podzemní vody, je jímána a jako pitná dopravena do hlavní čerpací stanice.*
- C. *Artézská voda (50 l/s). Je jímána ze 7 artéských vrtů. Její složení po jednoduché úpravě (odželeznění) odpovídá požadavkům na vodu pro přípravu kojenecké stravy. Malá část této vody, jejíž stáří se odhaduje na 16 tisíc let, je odebírána ke stáčení do lahví.*

2. Jakou část Prahy zásobuje Káraný (vyznač na obrázku). Zakreslete a pojmenujte příslušné vodojemy.

Vzorová odpověď: *31, 7 mil. m³ pitné vody za rok, do pražského distribučního systému se dodává směs podzemní a infiltrované vody, dlouhodobý výkon je 1750 l/s, současný 1000 l/s, vodojemy na Floře (původní) a na Ládví (1993)*



Obrázek 34 Zásobování Prahy vodou [24]

-  Oblast zásobovaná z Podolí
-  Oblast zásobovaná směsí
-  Oblast zásobovaná z Želivky
-  Oblast zásobovaná z Káraného
-  Hlavní distribuční řady

3. Jaké jsou zdroje surové vody

Vzorová odpověď: přirozené podzemní vody, umělé infiltrace, štěrkoviště a pískovny, vodárenské nádrže, přímé odběry z toků, krasové vody

4. Co je to artézská studna?

Vzorová odpověď: Artézská voda je podzemní voda v napjaté zvodni, která má výtlačnou výšku hladiny podzemní vody nad úrovní zemského povrchu. V případě naražení takové



zvodně vrtem nebo studnou proto voda z takové zvodně samovolně vyvěrá bez nutnosti jejího čerpání.

5. Proč jsou ve vodárně pstruzi a kolika se dožívají let?

Vzorová odpověď: přes akvárium s pstruhy vede vzorek veškeré vody, která jako pitná opouští úpravnu. Je to proto, že mladí pstruzi jsou extrémně citliví na jakákoliv znečištění, jedy a škodlivé látky ve vodě. Je to poslední kontrola zdravotní nezávadnosti vody. Nejcitlivější jsou pstruzi do 1 roku života, tzn. po uplynutí této doby jsou darováni zaměstnancům úpravny.

6. Co je na obrázku?



Obrázek 35 Odželezovna [22]

Vzorová odpověď: Odželezovna, součást úpravny vody, kde se příliš železitá vody zbavuje železa (proto ta oranžová barva na okrajích nádrže).

7. Na jaké řece je tato úpravna?

Vzorová odpověď: Úpravna vody Káraný je na řece Jizeře.

6.4.5 Výstup z exkurze č. 4

Důkladné zpracování pracovního listu.

Domácí úkol: Zjistit odkud je přivedena voda do vlastní domácnosti a jaká je cena vodného a stočného ve vaší domácnosti.



7 Evaluace – dotazník

Po absolvování všech 4 exkurzí bude žákům rozdán krátký anonymní dotazník, na jehož základě proběhne vyhodnocení a který bude sloužit jako zpětná vazba pro učitele, který exkurze zorganizoval. Dle dotazníku bude možné zhodnotit, zda exkurze žáky zaujaly. Kolik informací si z exkurzí odnesli, se nám částečně podaří zjistit během pololetních souhrnných testů.

1. Na kterou exkurzi byste šel/šla znovu a proč?

.....
.....

2. Kolik času Vám zabralo zpracování pracovního listu?

.....
.....

3. Který z odborníků, kteří se nám v průběhu exkurzí věnovali, byl podle Vás nejlepší, ať už z osobnostního či profesního hlediska?

.....
.....

4. Máte nějaký vodohospodářský tip, kam byste se chtěl/chtěla ještě podívat?

.....
.....

5. Líbilo se Vám nějaké místo exkurze natolik, že byste tam rád/ráda pracoval/a? Proč ano, proč ne?

.....
.....



Křížovka na konec:

1.																				
2.																				
3.																				
4.																				
5.																				
6.																				
7.																				

1. Změna skupenství z pevné látky na plyn.
2. Vodní obal Země.
3. Srážkoměr.
4. Zatáčka na řece.
5. Vody, které přestože jsou odváděny stokovou sítí, tak nejsou OV.
6. Čiření.
7. $v = C \sqrt{R i}$.



Obrázek 36 Tajenka z křížovky [22]

Co je na obrázku? (viz tajenka)

.....



Řešení:

1.			S	u	b	l	i	m	a	c	e	
2.			H	y	d	r	o	s	f	e	r	a
3.	O	m	b	R	o	m	e	t	r			
4.		m	e	A	n	d	r					
5.			B	a	l	a	s	t				
6.			K	o	a	g	u	l	a	c	e	
7.	Ch	é	z	y								



8 Závěr

Bakalářská práce na téma Motivace v odborných předmětech shrnuje základní poznatky k problematice motivace žáků středních škol. Vychází z předpokladu, že motivace žáka zvyšuje jeho výsledky, a to nejen ty školní. Teoretická část se zabývá motivací jako takovou, motivací žáka z pohledu učitele, profilem učitele jako motivátora a rozebírá vhodné motivační metody ve vztahu učitel žák. Jako ideální forma motivace pro žáky středních škol byla vybrána a dle dostupných zdrojů i analyzována vyučovací forma exkurze.

V empirické části, na základě srovnání středních škol a jednotlivých studijních oborů vyučovaných na středních průmyslových školách, je vybrán předmět vyučovaný na Střední průmyslové škole stavební Dušní v Praze, a to Zdravotní vodohospodářské stavby. Z důvodu charakteru předmětu je výuková metoda exkurze vhodný způsob motivace pro tento předmět. V rámci bakalářské práce byly navrženy 4 exkurze, a to: Odlehčovací komora Trojská, Ústřední čistírna odpadních vod v Praze, záložní zdroj pitné vody Podolí a úpravna vody Káraný.

Práce si kladla za cíl připravit koncept výše zmíněných exkurzí včetně zařazení do harmonogramu školního roku na takové úrovni, aby byl prakticky využitelný pro učitele předmětu. Exkurze byly připraveny včetně stručného časového rozpisu, plánu cesty, pracovních listů pro žáky a správných odpovědí pro učitele.

Úspěšnost exkurze bude prověřena souhrnným evaluačním dotazníkem.

Všechny cíle práce, které byly stanoveny, se podařilo úspěšně splnit. K diskuzi zůstává pouze vhodné rozvržení exkurzí do celého roku. Z mého pohledu by bylo vhodné zařazení exkurzí v tomto pořadí: Podolí – Káraný – OK – ÚČOV, a to jak z důvodu logického nakládání s OV, tak z důvodu náročnosti exkurze (organizační i v nárocích, které jsou kladeny na teoretickou přípravu žáků), to by ovšem musel být upraven školní vzdělávací plán vybraného předmětu. Právě z důvodu možnosti prakticky využít tuto bakalářskou práci bylo pořadí exkurzí přizpůsobeno SPŠ stavební Dušní a jejím tematickým plánům.

Do příštích let by bylo vhodné vytvořit na vzorku třídy srovnání, co si zapamatují žáci, kteří na exkurzi byli, a žáci, kteří danou věc pouze pasivně vyslechli v lavici. Až praxe ukáže,



zdali se předpoklady a náplň této bakalářské práce potvrdí a exkurze v předmětu Zdravotní a vodohospodářské stavby budou opravdu užitečnou pomůckou pro učitele a tou správnou motivací pro žáky.

9 Použitá literatura

- [1] SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. 2., rozš. a aktualiz. vyd., [V nakl. Grada] vyd. 1. Praha: Grada, 2007, 322 s. ISBN 978-80-247-1821-7.
- [2] ŠVP stavební Dušní, předmět Zdravotní vodohospodářské stavby, aktualizace 2013
- [3] DRAHOVZAL, Jan. *Didaktika odborných předmětů: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Vyd. 1. Překlad Vladimír Jůva. Brno: Paido, 1997, 156 s. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-859-3135-4
- [4] NEČAS, Stanislav. *Psychologické faktory v oblasti inovačních aktivit. Internetový článek, publikováno 2006*
- [5] PRŮCHA, Jan. *Pedagogický slovník: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. 3., rozš. a přeprac. vyd. Praha: Portál, 2001, 322 s. ISBN 80-717-8579-2.
- [6] JANIŠ, Kamil. *Obecná didaktika - vybraná témata: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Vyd. 1. Hradec Králové: Gaudeamus, 2006, 108 s. ISBN 80-704-1080-9
- [7] KALHOUS, Zdeněk. *Školní didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2002, 447 s. ISBN 80-717-8253-X
- [8] DVOŘÁKOVÁ, Zuzana. *Management lidských zdrojů*. Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 2007, xxii, 485 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7179-893-4.
- [9] GAVORA, Peter. *Úvod do pedagogického výzkumu: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Vyd. 1. Překlad Vladimír Jůva. Brno: Paido, 2000, 207 s. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-859-3179-6
- [10] SOUDNÁ, Tereza. *Exkurze jako podpora ve výuce odborného předmětu*. Praha, 2011. Diplomová práce. ČVUT v Praze, Masarykův ústav vyšších studií. Vedoucí práce Ing. Kateřina Mrázková.



- [11] HRABAL, Vladimír, František MAN a Isabella PAVELKOVÁ. *Psychologické otázky motivace ve škole*. 2. upravené vyd. Praha: Státní pedagogické nakl., 1989, 232 p. ISBN 80-042-3487-9.
- [12] *Emoce a motivace v pohybových aktivitách a sportu* [online]. 2013 [cit. 2014-11-09]. Dostupné z: <http://pfyziolfup.upol.cz/castwiki/?p=6391>
- [13] SKALKOVÁ, Radka. *Motivace v matematice: Motivace jako instrument učitele k upoutání žákovy pozornosti*. Olomouc, 2005. Disertační práce. Univerzita Palackého v Olomouci.
- [14] JELÍNKOVÁ, Alena. *Motivace ve vyučování matematiky na základní škole*. Praha, 1993. Disertační práce. Univerzita Karlova Praha.
- [15] *Mapy Google* [online]. 2014 [cit. 2014-11-09]. Dostupné z: www.maps.google.com
- [16] *Obrázky Google* [online]. 2014 [cit. 2014-11-09]. Dostupné z: <http://www.nytimes.com/2013/03/07/books/suit-says-sherlock-belongs-to-the-ages.html?pagewanted=all& r=0>
- [17] *Studium psychologie* [online]. 2012 [cit. 2014-11-09]. Dostupné z: <http://www.studium-psychologie.cz/psychologie-osobnosti/5-motivace.html>
- [18] *Obrázky wikipedia: J. A. Komenský* [online]. 2005 [cit. 2014-11-09]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Jan_Amos_Komenský#/media/File:Johan_amos_comenius_1592-1671.jpg
- [19] *SPŠ stavební Dušní* [online]. 2014 [cit. 2014-11-09]. Dostupné z: <http://www.spsdusni.cz/>
- [20] Tematické plány pro rok 2013/2014 předmět ZVS
- [21] *Fotografie Rajce.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-11-09]. Dostupné z: http://kikat.rajce.idnes.cz/Exkurze_odlehcovaci_komora_Troja_13.5.2008
- [22] Fotografie Ing. Tomáše Ďurča
- [23] Přednášky ČVUT FSV, Základy zdravotního inženýrství, Ing. Jaroslav Pollert, PhD.
- [24] *Praha životní prostředí* [online]. 2009 [cit. 2014-11-09]. Dostupné z: http://envis.praha-mesto.cz/rocenky/Pr09_html/kap_b22.htm