



# Projektová výuka v odborných předmětech na střední průmyslové škole

## Bakalářská práce

*Studijní program:*

B7507 Specializace v pedagogice

*Studijní obor:*

Učitelství odborných předmětů

*Autor práce:*

**Ing. Věra Drhlíková**

*Vedoucí práce:*

PhDr. Jitka Novotová, Ph.D.

Katedra pedagogiky a psychologie





## Zadání bakalářské práce

# Projektová výuka v odborných předmětech na střední průmyslové škole

*Jméno a příjmení:* Ing. Věra Drhlíková  
*Osobní číslo:* P19001042  
*Studijní program:* B7507 Specializace v pedagogice  
*Studijní obor:* Učitelství odborných předmětů  
*Zadávací katedra:* Katedra pedagogiky a psychologie  
*Akademický rok:* 2019/2020

### Zásady pro vypracování:

Cíl: Vytvoření projektu v odborných předmětech na střední průmyslové škole.

Metody: rešerše odborné literatury, studium kurikulárních dokumentů školy, tvůrčí pedagogická činnost

Postup:

1. Rešerše odborné literatury a analýza kurikulárních dokumentů školy.
2. Objasnění podstaty a historických kořenů projektové výuky, možností jejího využití v odborných předmětech.
3. Vytvoření návrhu projektu pro zvolený tematický celek a jeho podrobné didaktické rozpracování.
4. Zhodnocení návrhu projektu zkušeným učitelem a jeho úprava dle připomínek.

*Rozsah grafických prací:*  
*Rozsah pracovní zprávy:*  
*Forma zpracování práce:*  
*Jazyk práce:*

tištěná/elektronická  
Čeština



### **Seznam odborné literatury:**

DÖMISCHOVÁ, I. Projektová výuka: Moderní strategie moderní strategie vzdělávání v České republice a německy mluvících zemích. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244-2915-1.

DVOŘÁKOVÁ, Markéta. Projektové vyučování v české škole: vývoj, inspirace, současné problémy. Praha: Karolinum, 2009. ISBN 978-80-246-1620-9.

KRATOCHVÍLOVÁ, Jana. Teorie a praxe projektové výuky. Brno: Masarykova univerzita, 2006. ISBN 80-210-4142-0.

VANĚČEK, David. Didaktika technických odborných předmětů. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2016. ISBN 978-80-01-05991-3.

SKALKOVÁ, Jarmila. Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-6981-3.

*Vedoucí práce:*

PhDr. Jitka Novotová, Ph.D.  
Katedra pedagogiky a psychologie

*Datum zadání práce:*

15. listopadu 2019

*Předpokládaný termín odevzdání:*

18. prosince 2020

prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.  
děkan

L.S.

doc. PhDr. Tomáš Kasper, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 16. prosince 2019

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

4. května 2021

Ing. Věra Drhlíková

# Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala mé vedoucí práce PhDr. Jitce Novotové, Ph.D. za její vřelý přístup, individuální konzultace a odborné vedení, které mi v průběhu psaní bakalářské práce poskytla. Také bych chtěla poděkovat Ing. Tomáši Kazdovi, Dis. ze SPŠSE za jeho podnětné poznámky a zpětnou vazbu. Nejvíce bych chtěla poděkovat mé rodině za její bezbřehou podporu.

## **Anotace**

Bakalářská práce je zaměřena na projektovou výuku v odborných předmětech na střední průmyslové škole. Výstupem práce je výukový projekt, určený pro studenty Střední průmyslové školy strojní a elektrotechnické, který má za cíl řešit aktuální problém vytíženosti školní jídelny. Práce je rozdělena na teoretickou část potřebnou pro pochopení problematiky projektové výuky a na praktickou část, která obsahuje podrobný popis připraveného projektu. Součástí práce je hodnocení projektu napsané zkušeným učitelem.

## **Klíčová slova**

projektová výuka, projektová metoda, projekt, odborné předměty, informační technologie, webové aplikace, agilní projektové řízení

## **Annotation**

The thesis is focused on project teaching in vocational subjects at a secondary vocational school. The outcome of the work is a project designed for students of the Secondary Industrial School of Mechanical and Electrical Engineering, which aims to solve the current problem of school canteen occupancy. The thesis is divided into a theoretical part that is needed to understand the issues of project teaching and a practical part, which contains a detailed description of the prepared project itself. The thesis contains an evaluation of the project written by an experienced teacher.

## **Key words**

project teaching, project method, project, vocational subjects, information technology, web applications, agile project management

# Obsah

<b>TEORETICKÁ ČÁST</b>	<b>12</b>
<b>1 Projektová výuka</b>	<b>13</b>
1.1 Historie projektové výuky	13
1.1.1 Pragmatická pedagogika	14
1.1.2 Reformní pedagogika v Československu	15
1.1.3 České školství v 21. století	17
1.2 Projektová výuka v současné škole	18
<b>2 Projekt</b>	<b>19</b>
2.1 Členění projektu	20
2.2 Fáze projektu	21
2.3 Praktické zařazení do výuky	23
2.3.1 Role učitele	24
2.3.2 Výukové případové studie	26
<b>3 Projektové řízení</b>	<b>27</b>
3.1 Řízení softwarových projektů	28
<b>4 Střední průmyslová škola strojní a elektrotechnická a VOŠ Liberec</b>	<b>30</b>
4.1 Obor Informační technologie	30
<b>PRAKTICKÁ ČÁST</b>	<b>32</b>
<b>5 Příprava projektu</b>	<b>34</b>
5.1 Téma a zaměření	34
5.2 Cíle	35
5.3 Odborné předměty a výchozí znalosti	36
<b>6 Plán organizace</b>	<b>38</b>
6.1 Krizové situace	39
6.2 Hodnocení	40
<b>7 Učební přípravy</b>	<b>41</b>
7.1 První týden – úvodní hodina	41
7.2 První týden – druhá a třetí hodina	43
7.3 Týdenní sprinty	46
7.4 Závěrečný týden	47



<b>8 Odborný posudek</b>	<b>49</b>
<b>Závěr</b>	<b>51</b>
<b>Seznam použité literatury</b>	<b>52</b>
<b>Přílohy</b>	<b>54</b>

## **Seznam obrázků**

Obr. 1: Tradiční versus agilní přístup k řízení projektů (Procházka, 2014)

Obr. 2: Životní cyklus agilní metody Scrum (Visual Paradigm, 2020)

Obr. 3: Harmonogram projektu po týdnech (Drhlíková)

## **Seznam tabulek**

Tab. 1: Členění projektů podle různých hledisek (Jezberová, 2009, s. 8)

Tab. 2: Fáze projektu a jeho dílčí úkoly (Jezberová, 2009, s. 6-7)

Tab. 3: Týmové role v projektu (Drhlíková)

# Úvod

Projektová výuka má v českých školách mnoho příznivců. Je založena na projektové metodě, díky které se žáci zapojují do plánování učebních a praktických činností, vnášejí své vlastní nápady, učí se při jejich realizaci odborným i sociálním dovednostem a v neposlední řadě si zkoušejí prezentovat a obhajovat výsledky své práce. Neméně důležitým faktorem také je, že žáky práce na projektech zpravidla velmi baví. I přes její výhody nemá projektová výuka ambice vytlačit tradiční metody vyučování, naopak může zvýšit jejich efektivitu a být osvěžující vsuvkou jak pro žáky, tak pro učitele.

Projektová výuka skvěle plní svoji funkci také na středních školách, protože propojuje teorii s praxí a umožňuje tak studentům dávat získané znalosti do souvislostí. Realizace výukových projektů je pro studenty skvělá příležitost, jak si upevnit odborné dovednosti, rozvíjet klíčové kompetence a zjišťovat své kvality a limity pro budoucí zaměstnání.

Jako absolventka střední průmyslové školy (oboru Technické lyceum) a technické univerzity (obor Informatika a logistika) jsem se proto rozhodla zaměřit svoji bakalářskou práci na využití projektové výuky na střední průmyslové škole v odborných předmětech zaměřených na informatiku a nové technologie.

Cílem práce bylo vytvořit výukový projekt, který bude zaměřen na reálný technický problém a pro studenty bude příležitostí pro praktické uplatnění a zdokonalení jejich odborných znalostí a dovedností získaných v průběhu studia. Projekt byl na míru vytvořen pro studenty oboru Informační technologie na Střední průmyslové škole strojní a elektrotechnické a VOŠ v Liberci (dále SPŠSE), kterou jsem sama absolvovala v letech 2004-2008. Zaměření projektu bylo konzultováno s tamními učiteli informatiky tak, aby vhodně zapadalo do prostředí školy a zároveň aby technická náročnost projektu odpovídala odborným dovednostem studentů.

Bakalářská práce je rozdělena do dvou hlavních částí – teoretické a praktické. Teoretická část je zaměřena na vymezení pedagogických termínů vztahujících se k projektové výuce, na její historický vývoj ve světě i v ČR a na tvorbu projektu. Dále obsahuje kapitolu o agilních metodách řízení projektů a kapitolu o SPŠSE Liberec. Poslední dvě zmíněné kapitoly sice nesouvisí s projektovou výukou, nicméně mají přímou spojitost s projektem popsáním v praktické části. Praktická část podrobně popisuje pedagogickou přípravu střednědobého výchovně–vzdělávacího projektu Inovace školní jídelny a jeho hodnocení zkušeným učitelem.

# TEORETICKÁ ČÁST

Teoretická část práce je rozdělena na čtyři hlavní kapitoly. První kapitola pojednává o projektové výuce a jejím historickém vývoji. Za účelem porozumění vývoje projektové výuky jsou zařazeny podkapitoly o pragmatické pedagogice v USA, dění v Československu na počátku 20. století, období vzniku školské reformy na počátku nového tisíciletí a na závěr současný stav vyučování projektové výuky na českých školách. Druhá kapitola se věnuje tvorbě a plánování výukového projektu a jeho zařazení do výuky. Dále jsou zařazeny dvě kapitoly, které primárně nesouvisí s projektovou výukou, ale jsou nutným teoretickým základem navrženého projektu. Třetí kapitola je zaměřena na metody řízení projektů v softwarovém inženýrství a čtvrtá kapitola je o střední průmyslové škole strojní a elektrotechnické v Liberci.

# 1 Projektová výuka

V úvodu je vhodné si vymezit několik základních pojmů, které s projektovou výukou přímo souvisí – projektové vyučování, projektová metoda, projekt a žákovský projekt. Různé odborné zdroje nejsou v terminologii jednotné. Někteří čeští autoři používají termín projektové vyučování (např. Dvořáková, 2009), někteří projektová výuka (např. Kratochvílová, 2006).

Podle Pedagogického slovníku (Průcha, 2009) projektové vyučování znamená “Vyučování založené na projektové metodě”. Dvořáková cituje Skalkovou, která projektové vyučování popisuje jako prostředek celostního vyučování. Jedná se podle ní o komplementární doplněk předmětového vyučování. Projektová metoda je zde popsána jako vyučovací metoda, v níž jsou žáci vedeni k samostatnému zpracování určitých témat (projektů) a získávají zkušenosti praktickou činností a experimentem. Je odvozena z pragmatické pedagogiky a z principu instrumentalismu rozvíjenou J. Deweyem a W. Kilpatrickem aj. V USA a dalších zemích je projektová metoda jednou z metod podporujících motivaci žáků a kooperativního učení. (Skalková in Dvořáková, 2009, s. 96).

Kratochvílová (2009, s. 37) na projektovou metodu nahlíží jako na “*Uspořádaný systém činností učitele a žáků, v němž dominantní roli mají učební aktivity žáků a podporující roli poradenské činnosti učitele, kterými směřují společně k dosažení cílů a smyslu projektu. Komplexnost činností vyžaduje využití různých dílčích metod výuky a různých forem práce.*” Projektovou výuku pak definuje jako výuku založenou na projektové metodě.

V odborné literatuře narazíme i na jiné a mírně se lišící definice projektové metody. Všechny definice projektové výuky však společně a jednoznačně zdůrazňují iniciativu, svobodu a samostatnost žáků.

## 1.1 Historie projektové výuky

V historickém kontextu lze počátky projektové výuky zařadit na začátek 20. století, kdy se začaly objevovat první kritické reakce na autoritářské principy tehdejší výuky. Škola 19. století byla založená na tvrdé kázni, disciplíně a strachu. Běžná výuka byla o memorování učiva předneseného učitelem. Žák nemohl klást otázky, ověřovat nabyté vědomosti, ani kriticky myslet a rozvíjet svůj potenciál. (Dömischová, 2011).

Podle Kratochvílové (2009, s. 24) můžeme původ projektové výuky hledat ještě hlouběji v historii, a to v Itálii a Francii. V 17. a 18. století byl na pařížské Akademii d' Architecture součástí závěrečné zkoušky tzv. "progetti", který bychom v současnosti mohli označit jako projekt. Tento projekt měl studentům pomoci v propojení teorie a praxe při přípravě na jejich závěrečnou zkoušku. Díky dobrým zkušenostem se pak tato metoda začala uplatňovat i na dalších vysokých školách napříč Evropou.

Na přelomu 19. a 20. století se objevuje zmínka o tzv. domácích projektech na učilišti v Massachusetts v USA. Žáci měli za úkol využít vědomosti, které se naučili ve škole a při činnostech v domácím prostředí (v domácnosti, na farmě nebo na zahradě). V USA postupně začaly sílit názory, že žák by neměl být pouze pasivním příjemcem informací, ale měl by být ve vyučovacím procesu aktivním článkem. Začalo se diskutovat o tom, jaké jsou funkce školy a jaká je úloha učitele a žáka. Tyto ideje byly základem pragmatické pedagogiky, která se formovala začátkem 20. století právě v USA. (Dömischová, 2011, s. 11)

### **1.1.1 Pragmatická pedagogika**

Pro rozvoj projektové výuky v USA bylo zásadním zlomem měnící prostředí běžného společenského života. Rychlý rozvoj vědy, zvyšování výroby, urbanizace a demokratizace – všechny tyto aspekty vytvářely tlak na mladou generaci, která se musela přizpůsobit dynamickým společenským změnám. Výchova žáků se tak musela změnit, aby obstála v měnícím se světě. Ve společnosti vládlo přesvědčení, že tradiční herbartovskou pedagogiku (základní model vyučování v Evropě a Americe) musí nahradit nový směr odpovídající novým požadavkům. V tento moment přišla na scénu pragmatická pedagogika.

Pragmatickou pedagogikou označujeme výukovou metodu, kterou prosazoval americký filozof John Dewey. Její název vychází z pragmatismu, což byl nejrozšířenější filozofický směr 19. století v USA. Pragmatismus se zaměřuje na člověka řešícího praktické problémy a upřednostňuje lidské jednání (praxi) před myšlením (teorií). Pravdivé jednání je podle pragmatismu takové, které je fungující a má praktické využití. Dewey se zabýval školou, jejím fungováním a především tím, jaký vliv má škola na rozvoj osobnosti. Jeho pojetí výchovy bylo založeno na zájmech a činnostech dětí. Byl přesvědčen o tom, že škola by měla být zaměřená na praktické činnosti a odrážet realitu všedního života. Žáci by ve škole měli vykonávat činnosti, které znají z domova, dávat si je do souvislostí a dále je rozvíjet. Do škol by měly být zařazeny takové úkoly, které žáka "zaměstnají". Jen díky tomuto přístupu pak

nebudou mít pocit, že jsou jen pasivními příjemci informací, ale sami budou moci do jisté míry ovlivnit kvalitu přijímaných informací. Pro vyučování s přesahem do praktického života nestačí povrchní vnější zájem žáka vyvolaný učitelem, ale vnitřní spontánní zájem samotného žáka. Jen díky vnitřnímu zápalu žáka se z činnosti stane životní zkušenost, kterou bude moci v budoucnu dále využít. Jednou z hlavních Deweyových vizí bylo, aby se vyučování zaměřilo na praktickou činnost, přesněji řečeno na tělesnou práci a skutečný výkon, při kterém vzniká nějaké dílo, které by bylo spojené s poučením. Své teorie si prakticky ověřoval na univerzitní experimentální laboratorní škole, kterou založil v roce 1896 v Chicagu. Jeho žáci zde vykonávali různé druhy tělesné práce (tesařství, kuchařství, šití atd.), což jim posloužilo jako základ k jejich budoucímu povolání. Hlavním účelem ale přitom byl rozvoj různorodých dovedností, které v budoucnu uplatní v běžném životě. Člověk se každodenně setkává se situacemi, které neumí v aktuální chvíli řešit. Podle Deweyho je základním řešením těchto problémových situací subjektivní praktická činnost, neboli vlastní zkušenost. Řešení problémů však není cílem vyučování, ale jeho prostředkem. (Dvořáková, 2009)

Významným protagonistou Deweyových myšlenek pragmatické pedagogiky byl William Heard Kilpatrick. Vzdělával mimo jiné pedagogy a ředitele škol, které tak ovlivnil v prosazování praxe a v důležitosti vyučování zaměřeném na řešení problémů. Kilpatrick vycházel z myšlenek pragmatické pedagogiky a na základě důležitosti procesu řešení problémů vymezil projektovou metodu. “Dítě by mělo studovat specifické otázky, postupně objevovat, vlastním pozorováním řešit již objevené” (Kilpatrick in Dvořáková, 2009, s. 13)

Hlavním pilířem projektové metody je projekt. Projekt by podle něho měli žáci považovat za svůj velký úkol, měl by být proto smysluplný. Hlavní hnací silou by měla být vnitřní motivace samotného žáka. Za velkou motivaci považoval Kilpatrick také praktický výstup. Projekt by ideálně měl mít také společenský a sociální přesah. Kilpatrick vnímal projektovou výchovu více jako výchovu charakteru, než jako metodu rozvíjení poznatků. (Dvořáková, 2009)

### **1.1.2 Reformní pedagogika v Československu**

Škola v českých zemích byla na počátku 20. století založena na autoritářském postavení učitele, kde byl žák nucený pouze memorovat frontálně vyučované poznatky bez jakékoliv návaznosti na dovednosti v praktickém životě. Ve škole vládla tvrdá kázeň a aktivita žáků byla omezena pouze na encyklopedické opakování výkladu učitele. (Dömischová, 2011, s. 12)

Tento školský systém, založený na pedantství a přehlížení potřeb žáka, převzal i nově vzniklý Československý stát v roce 1918. Kritika školského systému však začala sílit i díky pronikajícím myšlenkám amerického pragmatismu. Mezi milníky ve vývoji nového českého školství lze řadit První sjezd československého učitelstva a přátel školství v roce 1920, který se konal za podpory T. G. Masaryka. Reformátoři se vraceli k odkazu J. A. Komenského a navrhli mnoho podnětů na transformaci školství. (Kratochvílová, 2009, s. 29)

Českým kritikům dosavadního školského systému vadilo, že škola nedovede v žácích probudit zájem o učení. Místo toho lpí na podrobnostech a pamětním učení a pro mladou generaci demokratické země nepředstavuje cestu vpřed. Objevovaly se snahy na zařazení projektového vyučování, ale zároveň o něm vznikaly ostré diskuze. Reformní myšlenky včetně prvků projektového vyučování se uplatňovaly v tzv. pokusných reformních školách, které vznikaly od roku 1929. Jejich cílem bylo podporovat samostatnost, iniciativu a individualitu žáků. Největší důraz byl kladen na aktivitu žáka, který měl vědomosti získávat vlastním úsilím. I přes pokusy zařadit projektové vyučování mezi hlavní vyučovací metody se v českém školství nikdy neupustilo od systematického vyučování s učebními předměty. (Dvořáková, 2009, s. 32)

Myšlenky americké pragmatické pedagogiky pronikali do Československa v období první republiky, ale vlastní uvedení do školní praxe trvalo ještě dlouhé roky. Jednou z nejvlivnějších osobností pro aktivní prosazování tohoto směru byl český pedagog Václav Příhoda. Příhodu rozhodně ovlivnil jeho zahraniční pobyt a studium v USA v letech 1922–1926, kde se s myšlenkami pragmatické pedagogiky setkal. Pragmatická pedagogika ho natolik oslovila, že její principy zakomponoval do návrhu školské reformy v roce 1928. (Kratochvílová, 2009, s. 30).

V roce 1929 povolilo Ministerstvo školství zakládání pokusných škol např. v Praze, Zlíně a Humpolci. Tyto školy se lišily od klasických škol, jak po stránce organizační, tak pedagogické. Hlavní snahou bylo propojení školy s běžným životem. Učení bylo založeno na ověřování poznatků a vycházelo z vlastní vůle žáků. Pokusné školy byly v provozu až do okupace, kdy byly z nařízení nuceně zavřeny. Mezi vlivné osoby tehdejší doby patří bezesporu český pedagog Rudolf Žanta. Jako pedagog v pracovní škole apeloval na výuku založenou na aktivní a samostatné činnosti žáků. Byl velkým zastáncem projektové výuky a byl přesvědčen o tom, že projektová výuka může být plnohodnotnou metodou výuky na nižším stupni obecných škol. (Dvořáková, 2009, s. 31)



Politické události, které následovaly – 2. světová válka a následný nástup totalitního režimu, však bohužel zabrzdlily veškeré reformní snahy na desítky dalších let.

### 1.1.3 České školství v 21. století

Snahy o školskou reformu začaly být opět aktuální až v devadesátých letech 20. století. Zpočátku se nenavazovalo na reformní pedagogiku, spíše se vycházelo z aktuálních potřeb tehdejších učitelů, kteří se snažili u žáků zvýšit motivaci k učení. Někteří učitelé se pokoušeli zařadit projektovou výuku do svých učebních plánů, ale čelili přitom značným problémům. Příznivá doba pro zavádění projektové výuky do českých škol nastala až při školské reformě po uzákonění rámcových vzdělávacích programů (RVP) a tvorby školních vzdělávacích programů (ŠVP) v roce 2004. (Tomková, 2009, s. 13)

Podkladem k realizaci školské reformy byla tzv. Bílá kniha – Národní program rozvoje vzdělávání v České republice, která vešla v platnost v roce 2001. Bílá kniha byla výsledkem široké společenské diskuse a formulovala vládní strategii v oblasti vzdělávání a odstartovala zpracování strategických dokumentů v podobě rámcových vzdělávacích programů. Technologický, ekonomický i politický vývoj jde neustále dopředu a podmínky, při kterých Bílá kniha vznikla, se výrazně změnily. Klíčové vzdělávací dokumenty bylo potřeba revidovat a aktualizovat, což se stalo v roce 2014, kdy byl vládou ČR schválen nový vzdělávací dokument tzv. Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2020. V okamžiku schválení tohoto dokumentu ztratila Bílá kniha svou platnost. Dne 19. 10. 2020 byl Vládou ČR stanoven nový hlavní strategický vzdělávací dokument, tzv. Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2030+, který platí dodnes. (MŠMT, 2001)

Strategie 2030+ vymezuje dvě hlavní priority:

- důraz na získávání kompetencí pro aktivní občanský, profesní a osobní život
- snížení nerovnosti přístupu ke vzdělání

Vedle hlavních priorit má pět strategických linií. Projektová výuka je zmíněna v první strategické linii (1.1 Proměna obsahu, metod a forem vzdělávání), kde je doporučována jako jedna z motivačních metod žádoucích k podpoře hlubšího porozumění problémům v širších souvislostech oproti současnosti, kdy jsou žáci přetěžováni informacemi a nezvládají probírané látky skutečně porozumět. Důraz má být nově kladen na využívání znalostí ke kreativním aktivitám, týmové spolupráci a k rozvoji konceptu celoživotního učení. (MŠMT, 2020)

## 1.2 Projektová výuka v současné škole

Projektová výuka se na mnoha českých školách stala vítaným doplňkem k tradičnímu stylu vyučování. Představuje velmi efektivní metodu, při níž dochází k fixaci učiva, která je navíc umocněna nadšením studentů do realizace vlastního projektu. Při práci na projektu se studenti učí pracovat s informacemi, učí se je vyhledávat a třídit, využívají samostatné práce či týmové spolupráce. Učí je aplikovat osvojené vědomosti a dovednosti, získávat nové poznatky a prakticky je využívat. Projektová výuka je velice efektivní z pohledu naplňování klíčových kompetencí vymezených v RVP, dále pak v začleňování mezipředmětových vazeb a průřezových témat do výuky. Klíčové kompetence jsou souborem dovedností, schopností a postojů, důležitých jak pro osobní rozvoj, tak pro uplatnění člověka ve společnosti. Jejich osvojování je dlouhodobý proces, který protíná všechny stupně vzdělávání. Klíčové kompetence jsou vzájemně podobné ve všech naukových i výchovných oblastech. Například kompetenci k řešení problémů člověk využije ve studiu, v práci i v rodinném životě. Umění spolupracovat si jednou osvojí a v každé profesi ji použije znovu, nehledě na její zaměření. Když žák zvládne kompetenci k učení, bude později umět si sám nastudovat i to učivo, které se ve škole neprobíralo. Právě rozvoj klíčových kompetencí je podle Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2030+ jedním z hlavních úkolů současných škol a projektová výuka je jedním ze skvělých metod jak tento úkol naplňovat. (MŠMT, 2020)

Aktuální dění způsobené pandemií, kdy je žákům znemožněna prezenční výuka, vyloženě nahrává aktivnímu využití projektové výuky v praxi. Realizace projektu žákům přináší radost, podporuje jejich kreativního ducha a přitom plní výukové cíle. Projektová výuka v online prostředí klade na učitele i na žáky vyšší nároky např. na komunikaci a samostatnost, zároveň ale v žácích buduje smysl pro zodpovědnost za vlastní jednání.

## 2 Projekt

Projekt je obecné označení naplánované činnosti, která má časový harmonogram a jasný cíl. S různými projekty se setkáváme každý den – výstavba bytových jednotek, revitalizace přírodní lokality. V osobním životě jsou projekty například koupě vlastního bydlení nebo svatba. V tomto případě se zaměříme na pedagogický projekt jakožto hlavní součást projektové výuky, který má přesně daná pravidla. V odborné literatuře se někdy označuje také jako žákovský projekt, který zcela a na první pohled vypovídá o tom, že se jedná o výukovou metodu pro žáky.

Podle Nábělkové (2020) je projekt komplexní učební úloha, která vede žáky k samostatnému hledání řešení problému. Nemělo by jít o problém běžný, aby řešení nebylo příliš jednoduché. V kvalitně připravovaných projektech jde o to, aby žák vyvinul úsilí k analýze a řešení problémové úlohy a to ze své vlastní vnitřní motivace. V projektu by měl vystupovat reálný příběh, ale poněkud zjednodušený, včetně podmínek, v nichž se odehrává.

Kratochvílová (2009, s. 35) popisuje projekt takto: “Projekt je komplexní úkol (problém), spjatý s životní realitou, s nímž se žák identifikuje a přebírá za něj odpovědnost, aby svou teoretickou i praktickou činností dosáhl výsledného žádoucího produktu (výstupu) projektu, pro jehož obhajobu a hodnocení má argumenty, které vychází z nově získané zkušenosti.”

Z výše uvedeného vyplývá, že téma projektu by mělo být pro žáka atraktivní a to natolik, že se sám s problémem sžije a přebere vlastní odpovědnost za jeho řešení. Žák se musí cítit jako samotný řešitel problému, učitel by měl vystupovat pouze v podporující poradní roli. Problémová úloha projektu by v sobě měla mít dostatečnou složitost, aby žák k řešení problému došel postupnými iteracemi, vyvinul úsilí a praktickou činností se naučil novým dovednostem.

V obou výše uvedených definicích zaznívá, že je projekt komplexní úlohou, což znamená, že v sobě zahrnuje řadu dílčích činností, např. práci s textem, komunikaci, pozorování, měření, rozhovory, zpracování materiálu, prezentace atd. Projekt zpravidla nemá jedno správné řešení, ale celou řadu různých řešení. Vždy záleží na individuálním přístupu žáka, jeho kreativitě, iniciativě a pracovitosti. Projekty jsou komplexní úlohou i z hlediska cílů výuky, neboť nejde jen o rozvíjení myšlenkových a dovednostních činností, ale také o vývoj postojů a emocí. Dobře zvládnutý projekt vyvolá uspokojení na straně řešitele a výstup ocení i ostatní (učitel, spolužáci, veřejnost a rodiče). (Jezberová, 2011).

Na závěr této kapitoly se ještě hodí říci, v jakém případě se o projekt nejedná. Někteří učitelé se mylně domnívají, že projekty na školách provozují, ale o skutečné projekty spjaté s projektovou metodou nejde. Projektem například není samostatná práce, ať už individuální nebo skupinová, na zadané téma s cílem pozdější prezentace učiteli a spolužákům, stejně tak jako exkurze s pracovním listem. Popsané činnosti jsou sice důležitou aktivující metodou, nikoliv projektem v tom pravém slova smyslu. Žák v nich pouze zpracovává a přijímá informace a neučí se novým kompetencím typickým pro projektovou výuku. (Tomková, 2009, s. 17).

## 2.1 Členění projektu

Existuje více možností, jak projekty třídit do různých kategorií. Pro účely této práce využijeme třídění podle Příručky žákovských projektů pro učitele středních odborných škol (Jezberová, 2009), které vychází z publikace Kratochvílové (2009, s. 48), ale je upraveno s ohledem na potřeby středního odborného vzdělávání.

Tab. 1: Členění projektů podle různých hledisek (Jezberová, 2009, s. 8)

Hledisko třídění	Typy projektů
Navrhovatel projektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>● spontánní žákovské projekty</li> <li>● projekty připravené učiteli nebo externími spolupracovníky školy</li> <li>● kombinace obou předchozích</li> </ul>
Hlavní účel projektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>● projekty směřující k řešení problému</li> <li>● projekty vedoucí k vytvoření výrobku, poskytnutí služby, k vytvoření uměleckých žákovských produktů</li> <li>● hodnotící projekty</li> <li>● projekty směřující k estetické zkušenosti</li> <li>● projekty směřující k získání dovedností včetně sociálních</li> </ul>
Informační zdroje projektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>● volné (informační zdroje a materiál si žáci obstarávají sami)</li> <li>● vázané (informační zdroje a materiál určuje a poskytuje učitel)</li> <li>● kombinace volných a vázaných zdroj</li> </ul>
Délka projektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>● krátkodobé (trvá dny)</li> <li>● střednědobé (trvá týdny)</li> <li>● dlouhodobé (trvá měsíce)</li> </ul>

Prostředí projektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>● školní</li> <li>● domácí</li> <li>● mimoškolní (žáci pracují v různých podnicích, firmách, organizacích, institucích – obvykle sociálních partnerů)</li> <li>● kombinace všech předchozích</li> </ul>
Počet zúčastněných projektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>● individuální</li> <li>● společné (řeší jej skupina žáků, třída, ročník, několik tříd, celoškolní projekt)</li> </ul>
Způsob začlenění projektu do školního kurikula	<ul style="list-style-type: none"> <li>● jednopředmětové</li> <li>● víceředmětové (oborové)</li> <li>● realizující průřezové téma nebo jeho určitou část</li> <li>● výrazně zaměřené na vybrané klíčové kompetence</li> </ul>
Obsahové zaměření projektu	<ul style="list-style-type: none"> <li>● projekty zaměřené spíše na všeobecné vzdělávací oblasti</li> <li>● projekty zaměřené převážně na oblast odborného vzdělávání</li> </ul>

## 2.2 Fáze projektu

Podstatným znakem projektové výuky je, že žáci realizují projekt od jeho plánování, přes realizaci až po oponenturu před ostatními. Každý projekt se realizuje v několika fázích. Základní čtyři fáze projektu stanovil již W. Kilpatrick, jsou však stále platné a v rozšířenějším pojetí se používají dodnes:

1. příprava projektu
2. realizace projektu
3. prezentace projektu
4. hodnocení projektu

Každá fáze v sobě obsahuje několik dílčích úkolů, které jsou uvedeny v následující tabulce. Pro účely této práce využijeme postup, který stanovuje Příručka žakovských projektů pro učitele středních odborných škol.

Tab. 2: Fáze projektu a jeho dílčí úkoly (Jezberová, 2009, s. 6–7)

Příprava projektu	
Stanovení myšlenky	Žáci si spolu s učitelem stanoví východisko a téma projektu. Tento krok je významný z hlediska motivace žáků k řešení projektu a uvědomění si přínosu svého jednání.
Stanovení výchovných cílů	Výchovné cíle stanovuje učitel. Cíle jsou v definování projektu klíčové a další činnosti se jim podřizují. Cíle by měly směřovat k poslání projektu. Cíle mohou být kognitivní, psychomotorické a sociální.
Stanovení výstupu	Je nutné definovat, co bude závěrečným produktem, k čemu se bude využívat a jaké se bude nazývat.
Promyšlení způsobu realizace	Zde se stanoví jednotlivé aktivity a postupy řešení a vytvoří se časový harmonogram. Vhodné je zmapovat i možná rizika.
Sestavení řešitelského týmu	Každý kdo na projektu bude pracovat, bude mít svoji roli. Důležité je také stanovit způsob řízení týmu.
Návrh materiálního zajištění	Sestaví se plán za materiální, personální a finanční zajištění projektu (pomůcky, prostory, finanční náklady)
Sepsání popisu projektu	Důležité je si písemně sepsat popis projektu (plán, záměr, časový a organizační harmonogram)
Realizace projektu	
Shromáždění materiálů	Zajistí se pomůcky, materiál, prostory, finance a další prostředky pro realizaci projektu.
Promyšlení způsobu prezentace a hodnocení	Žáci si promyslí způsob prezentace a jeho hodnocení žáky, učitelem případně externími hodnotiteli. Učitel může určit kritéria a způsoby hodnocení sám. Je však vhodnější když na jejich tvorbě spolupracují i žáci. Žáci by měli vědět předem, jak bude jejich projekt hodnocen.
Plnění harmonogramu	Žáci postupují podle předem stanoveného plánu, učitel je podporuje, pomáhá a motivuje. Podle harmonogramu se sleduje a hodnotí postup řešení projektu. Je-li třeba, plán se může změnit, aby se dosáhlo stanoveného výstupu.
Prezentace projektu	
Výstup z projektu může být různý např. zhotovení výrobku, realizace události aj. Tvůrci projektu by měli své výsledky představit širší skupině lidí (spolužáci, ostatní žáci školy, učitelé, vedení školy, rodiče, široká veřejnost odborná nebo laická). Častým a oblíbeným	

způsobem prezentace projektu bývají projektové konference nebo prezentace projektu v různých médiích např. školní časopis, webové stránky školy, regionální tisk a další.

#### Hodnocení projektu

Hodnotitelé (tým, učitel popř. externí hodnotitel) posoudí, jak se podařilo záměr uskutečnit, zda byl splněn v celém rozsahu a jaká je kvalita výstupu. Tvůrci by měli dopředu znát kritéria hodnocení a optimálně by měli být spolautory těchto kritérií. U projektů s finanční účastí se provede vyúčtování.

V projektu by mělo dojít k přímé zkušenosti žáka s realitou. Hodnocení projektu by mělo být zpětnou vazbou, ze které vyplynou opatření do budoucna a to jak pro žáka, tak pro učitele.

## 2.3 Praktické zařazení do výuky

Projektová výuka je považována za velmi efektivní metodu ve školní praxi především v souvislosti s naplňováním klíčových kompetencí vymezených v RVP. Při výuce totiž dochází k osvojení a upevnění nových vědomostí i dovedností a k rozvoji osobnostních charakteristik (odpovědnost, vytrvalost, tolerance, spolupráce, komunikační schopnosti, sebekritičnost, aktivita, samostatnost a tvořivost). Projektová výuka je také velmi nápomocná v začleňování průřezových témat do výuky a propojování znalostí napříč vyučovanými předměty.

Při zařazení projektů do výuky by se mělo dobře zvážit, které kompetence (klíčové nebo odborné) nebo vzdělávací výstupy jednotlivých předmětů je potřeba touto metodou rozvíjet. Vazba projektu na vyučovací předmět nemusí být vždy přímá, zpravidla se využívají a rozvíjí znalosti a dovednosti z několika předmětů najednou. Existují také projekty, kde je důraz kladen převážně na výchovné cíle a vědomostní složka je druhotná. Utvářejí se tak spíše hodnoty žáků a rozvíjí se sociální a občanské kompetence. Při plánování projektu by se v každém případě mělo vycházet z výchovných cílů v rámci školním vzdělávacím programu. (Jezberová, 2011)

Stejně jako každá jiná výuková metoda má i projektová výuka své výhody a nevýhody. Učitelé by proto neměli rezignovat na ostatní výukové metody – klasické a aktivizující, ale využívat projektovou výuku tam, kde bude nejvíce efektivní.

Výhody projektové výuky:

- žáci poznávají projekt integrovaně a cestou vlastních zkušeností;

- žáci jsou obvykle velmi motivováni, práce na projektech je baví a zároveň podporuje jejich sebevědomí;
- umožňuje uplatnit se slabším žákům a nechat je vyniknout;
- rozvíjí klíčové kompetence, zejména personální a sociální;
- má značný vliv na pozitivní změny edukačního klimatu.

Nevýhody projektové výuky:

- je náročná na přípravu i na pedagogické kompetence učitele;
- je náročná na čas, materiál, vybavení, organizaci a kázeň;
- vyžaduje dovednost práce ve skupinách;
- vyžaduje tvořivost a schopnost rychle reagovat na změny v řešení;
- učivo není systematizováno a strukturováno;
- při nadužívání je ohroženo splnění plánovaného kurikula v jednotlivých vyučovacích předmětech.

Aby byla projektová výuka žákům co nejvíce přínosná, je z pohledu učitele nutné systematické plánování výuky a kvalitní příprava zadání projektu. Za současné situace, kdy si škola sama tvoří svůj školní vzdělávací program na základě rámcového vzdělávacího programu zde existuje skvělá příležitost, jak projektovou výuku zakomponovat do učebních plánů. (Kratochvílová, 2009, s. 49)

### **2.3.1 Role učitele**

Učitel je jeden ze čtyř elementů, které se v rámci projektové výuky ovlivňují navzájem. Vedle učitele to je žák, učivo/průběh vzdělávání a prostředí. Učitel přímo ovlivňuje žáky, ale v tomto případě by měl být především poradcem a konzultantem tak, aby byl splněn požadavek, že projekt je dílo žáků. Hlavním úkolem učitele v počáteční fázi plánování projektu je určit cíle vyučování a navrhnout rozmanité výukové metody. V další fázi pomáhá žákům se vznikem pracovních skupin, monitoruje chování a činnost žáků, podporuje vzájemnou spolupráci, motivuje žáky k lepším výkonům a vytváří podmínky pro reflexi. Na konci uzavírá řešení projektu, sumarizuje a hodnotí výstupy žáků.



V počáteční tvorbě projektů je podle Švecové (2001) vhodné, aby se učitel řídil následujícími doporučeními:

- zaměřit se především na krátkodobé školní projekty, které v zásadě nenarušují učební plán;
- připravit projekt, který organizuje a řídí pouze jeden učitel v jedné třídě;
- využít vhodný časový úsek v průběhu školního roku (např. konec pololetí, konec školního roku, před Vánocemi, při realizaci školní exkurze aj.);
- obsah každého projektu zpracovat jako návrh projektů a jejich rozvržení pro jednotlivé skupiny;
- začít co nejjednodušeji;
- podpořit výuku vhodnými podkladovými a pomocnými materiály (např. pracovní listy);
- zařadit ústní a písemnou prezentaci práce žáků jako významnou část projektu.

Ve školách, kde převažuje frontální výuka a principy individualizované a skupinové práce zatím nepatří k těm využívaným, je nejdříve potřeba pracovat na vytvoření vhodných podmínek a postojů. Jedině tak může být zařazení projektové výuky opravdu efektivní. Tomková (2009, s. 169) navrhuje zajistit tyto potřeby:

- změnit vztah učitele a žáka na přátelský vztah;
- učit děti potřebným dovednostem (umět samostatně pracovat s informacemi a literaturou, umět plánovat a samostatně si své učení organizovat, nejen plnit úkoly zadané učitelem);
- naučit děti učit se v souvislostech (jako v běžných životních situacích);
- vybavit školu a třídu dostatkem informačních zdrojů (školní knihovna, internet atd.);
- otevírat školu a třídu dalším zdrojům učení (internet, odborníci, rodiče aj.);
- zajistit gradující náročnost projektů;
- volit vyučovací postupy s vědomím cílů.

### 2.3.2 Výukové případové studie

K vytvoření představy o tom, jak se dá projektová výuka aplikovat v praxi mohou posloužit výukové případové studie. Učitelé, kteří ještě nemají praktickou zkušenost a chtějí s projektovou výukou začít, mohou být případové studie inspirací a základním vodítkem při vlastní tvorbě. Podle výzkumu (Freeman et. al. 2014) je prokázáno, že využití případových studií je pro studenty pedagogiky efektivnější než klasická přednáška ve smyslu nabytí schopnosti reprodukovat znalosti. V České republice je užití případových studií využíváno hlavně v pregraduální výuce v oborech ošetrovatelství, lékařství a manažersko-ekonomických. (Nábělková, 2020).

Výukové případové studie mohou mít mnoho podob a funkcí. Nábělková (2020) cituje Scotta a Morrisona (2006), kteří ji definují jako empirickou studii prováděnou v lokalizovaných hranicích prostoru a času, zkoumající zajímavé aspekty vzdělávací aktivity, programu, instituce nebo systému především v přirozeném kontextu. Pomocí výukových případových studií je možné studentům učitelství demonstrovat, jak využít projektové vyučování pro rozvoj klíčových kompetencí, prezentaci průřezových témat a poukázat na provázanost jednotlivých předmětů. V konkrétně realizovaných výukových případových studiích se dá inspirovat nejen samotným obsahem projektu, ale také popisem reality v praktické aplikaci, efektivitou metody ve vztahu k naplňování RVP, náměty a hodnocením samotného pedagoga v konkrétním prostředí.

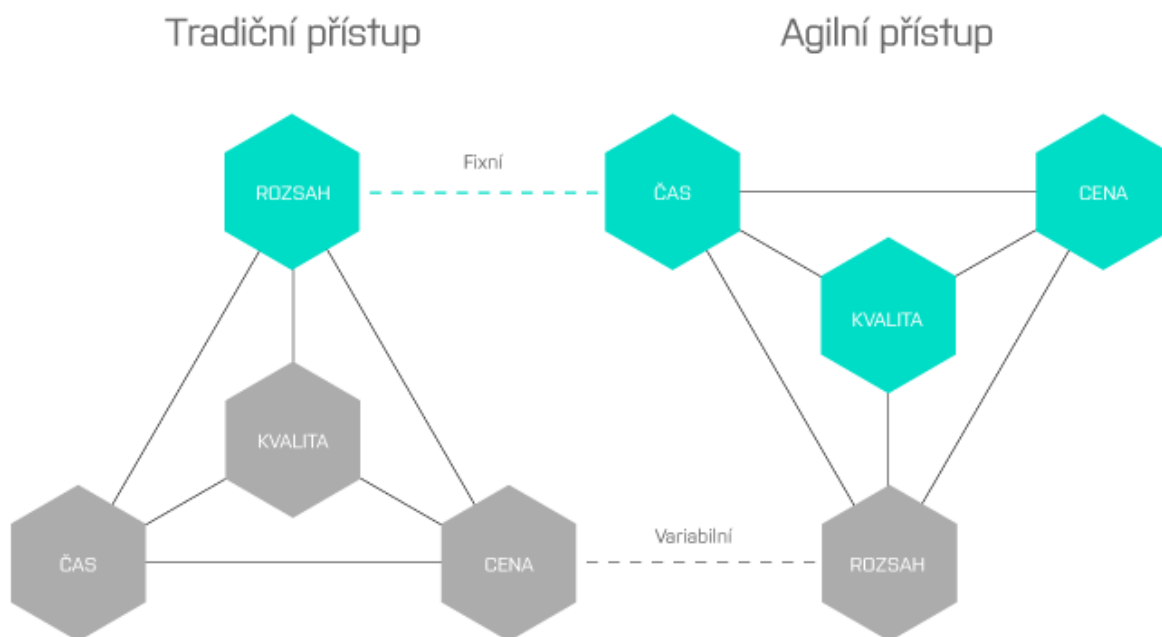
### 3 Projektové řízení

Kapitola o projektovém řízení je zařazena jako 3. kapitola teoretické části, protože je nutným teoretickým základem pro praktickou část, kdy studenti budou využívat agilní metodu řízení Scrum při realizaci projektu.

Projektové řízení je podobor managementu, který se zabývá řízením realizace projektů. Jde o proces, který plánuje a koordinuje všechny činnosti spojené s projektem tak, aby byl úspěšně realizován. Projekty různého typu nás obklopují ze všech stran. Projektů se využívá ve stavebnictví, průmyslu, obchodu i v osobním životě. Bez ohledu na obor mají všechny projekty společný základ. Obsahují projektový záměr, plán a cíle, kterých má projekt dosáhnout. Na projektu mohou pracovat jednotlivci i velké projektové týmy. V obou případech je nutná důkladná příprava, koordinace projektových úkolů a kontrola naplňování cílů.

Existuje několik strategií a technik, jak projekty efektivně řídit. Volba strategie záleží na vstupních požadavcích projektu. S ohledem na to, jestli jsou předem známy cíle a řešení projektu, rozlišujeme dva přístupy projektového řízení:

1. Tradiční přístup (TPM – traditional project management)
2. Agilní přístup (APM – agile project management)



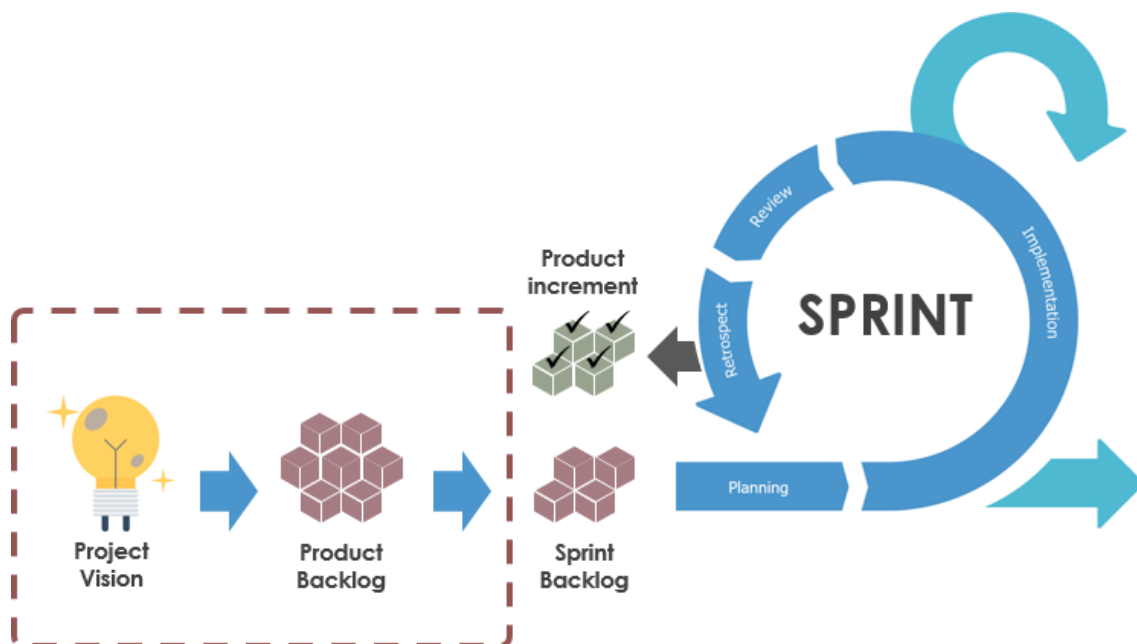
Obr. 1: Tradiční versus agilní přístup k řízení projektů (Procházka, 2014)

Tradiční přístup řízení projektu vychází z předpokladu, že u projektu je dopředu znám rozsah, časová náročnost a rozpočet projektu. Dále se očekává, že předem stanovené požadavky týkající se cílů a výstupů projektu už se nebudou nijak významně měnit a projektový tým se může spoléhat na předem vypracovaný plán. Díky těmto předpokladům je projektový tým schopný dopředu sestavit detailní časový harmonogram, určit metodiku a nástroje, které bude potřebovat k naplnění cílů projektu. Výhodou tradičního přístupu je jeho jednoduchá kontrola za základě plánu. Nevýhodou je neflexibilní přístup ke změnám v průběhu projektu. Tradiční přístup se využívá především u projektů, které byly už v minulosti úspěšně využity a nehrozí u nich nečekané změny.

Podmínky dnešního průmyslového prostředí však vyžadují dynamická řešení projektů a tradiční přístup proto není nejvhodnější variantou. Oproti tomu agilní metody představují moderní přístup, flexibilně reagující na potřeby koncového uživatele v celém průběhu realizace. U projektů vhodných pro agilní řízení je předem definovaný jasný cíl, k jehož naplnění vedou různé cesty. Agilní přístup vyžaduje úzkou spolupráci projektového týmu se zákazníkem, který v průběhu projektu kontroluje aktuální stav, podává zpětnou vazbu a koriguje směřování projektu svými návrhy na změny. Nevýhodou agilního řízení projektů jsou nemožnost dopředu stanovit časovou a finanční náročnost projektu. (Kadlec, 2004)

### **3.1 Řízení softwarových projektů**

Agilní přístup je inovativní způsob řízení projektů vhodný na řízení softwarových projektů právě díky flexibilnímu přístupu. Nejrozšířenější agilní metodou je tzv. Scrum. Jde o iterativní metodu řízení, kde se projektové úkoly řeší v rámci krátkých intervalů tzv. sprintů. Sprints trvají 1-4 týdny a na začátku a konci jsou ohraničené projektovými schůzkami. Projektová schůzka na začátku sprintu je o plánování sprintu, definování jednotlivých úkolů (výběr z produktového backlogu) a stanovení cíle sprintu. Každý sprint končí shrnutím událostí, reportem progresu projektu a návrhy na zlepšení pro další sprinty. Na následujícím obrázku je vidět celý cyklus řízení projektu podle metodiky Scrum. (Myslín, 2016)



Obr 2: Životní cyklus agilní metody Scrum (Visual Paradigm, 2020)

Projektový tým obsahuje tři hlavní role a vedle toho i další podpůrné. Mezi hlavní role patří vlastník produktu, Scrum master a vývojový tým. Vlastník produktu je člověk, který pomyslně stojí na straně zákazníka a předává týmu požadavky a specifika projektu. Scrum master se stará o pohodu vývojového týmu a řeší problémy, které by mohly narušit dosažení projektových cílů. Vývojový tým pak pracuje na dohodnutých úkolech daného sprintu. Při metodě Scrum je kladen velký důraz na spolupráci a komunikaci v týmu. (Myslín, 2016)

V navrženém výukovém projektu, který je popsán v praktické části bude vlastníka projektu představovat učitel, vývojový tým bude tvořit jedna třída a Scrum master bude jeden student vybraný kolektivem, který bude intenzivně komunikovat s projektovým týmem a řešit případné problémy s vlastníkem projektu resp. učitelem.

## 4 Střední průmyslová škola strojní a elektrotechnická a VOŠ Liberec

Poslední kapitolou teoretické části je kapitola o střední průmyslové škole, kde bude připravený výukový projekt realizován. Příprava projektu vycházela ze školního vzdělávacího programu a z informací dostupných na webových stránkách školy.

Střední průmyslová škola strojní a elektrotechnická a Vyšší odborná škola v Liberci byla založena již roku 1876 a je tak druhou nejstarší průmyslovou školou na území České republiky. Školu navštěvuje zhruba 700 studentů rozdělených v třech studijních oborech. V akademickém roce 2021/2022 se pro nové studenty otevřou dvě třídy oboru Strojírenství, tři třídy oboru Elektrotechnika a dvě třídy oboru Informační technologie. (SPŠSE, 2020)

### 4.1 Obor Informační technologie

Obor Informační technologie je čtyřletý obor, který vychází z rámcového vzdělávacího programu Informační technologie (18-20-M/01). Příprava studentů je zaměřena na oblasti spojené s programováním a vývojem softwaru, operační systémy a počítačové sítě. Studenti si mohou zvolit ze dvou specializovaných zaměření:

1. Desktopové, mobilní a webové aplikace a multimédia
2. Kybernetická bezpečnost, administrace systémů a internet věcí

Vzdělávání v oblasti informačních a komunikačních technologií zahrnuje studium, návrh, vývoj, použití, podporu a správu všech informačních systémů, zejména počítačový hardware, aplikační software a mobilní zařízení. Zabývá se ukládáním, ochranou, zpracováním, přepravou a bezpečným získáváním informací. Podle Podle ŠVP (SPŠSE, 2008) získají studenti během studia oboru Informační technologie znalosti a dovednosti v těchto oblastech:

- softwarová podpora – studenti ovládají běžné kancelářské a grafické aplikace a jsou schopni poskytovat běžným uživatelům pomoc a podporu;
- návrh a programování aplikací – studenti navrhnou algoritmické řešení problémů, vytvářejí vlastní programy pro desktopové i mobilní prostředí;
- návrh databází – studenti navrhnou optimální strukturu dat jako základ pro své aplikace;

- vývoj webových aplikací – studenti vytvářejí webové stránky a kompletní aplikace s využitím prostředků pro tvorbu backendu a frontendu;
- počítačové sítě – studenti navrhnou a dokážou posoudit možnosti bezpečného vzájemného propojení více počítačů a obecného zabezpečení komunikace;
- operační systémy – studenti zvládnou instalaci a administraci serverů pro správu uživatelů a služeb;
- elektronika, číslicová technika – studenti znají základy elektronických a číslicových obvodů;
- umělá inteligence – studenti jsou schopni navrhnout aplikaci s využitím umělé inteligence a strojového učení;
- kybernetická bezpečnost – studenti posuzují, navrhnou a realizují opatření pro zajištění kybernetické bezpečnosti.

Učební plán (SPŠSE, 2020) oboru Informační technologie je rozdělen na povinné všeobecné předměty, povinné odborné předměty a povinně-volitelné odborné předměty v rámci čtyř ročníků studia. Učební plán je ve formě přílohy připojen v závěru práce. Studium je zakončeno státní maturitní zkouškou. Téma své maturitní práce si studenti volí na začátku 4. ročníku a na základě tohoto rozhodnutí jsou pak přiřazeni do jednoho ze dvou povinně-volitelných předmětů:

- Projektové řízení
- Umělá inteligence

V rámci praktické maturitní práce může student absolvovat předmět Firemní praxe a zároveň předmět Projektové řízení, který mu pomůže se správným rozvržením, harmonogramem a milníky jeho prakticky zaměřené práce. Studenti, kteří nevyužijí firemní praxe jsou automaticky zařazeni do předmětu Umělá inteligence. Výsledkem je rozdělení třídy, kdy zhruba polovina absolvuje předmět Projektové řízení a polovina předmět Umělá inteligence.

Absolventi se mohou uplatnit jako technici IT, pracovníci uživatelské podpory, programátoři, správci aplikací, správci operačních systémů, správci sítí, obchodníci s IT prostředky aj. Většina absolventů však pokračuje ve studiu na technických vysokých školách. (SPŠSE, 2020)

# PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část bakalářské práce se zabývá tvorbou výchovně-vzdělávacího projektu s názvem *Inovace školní jídelny*, který je určen pro studenty 4. ročníků oboru Informační technologie. V následujících kapitolách je popsána pedagogická příprava projektu, která vychází z učebních osnov Střední průmyslové školy strojní a elektrotechnické v Liberci a přihlíží k podmínkám fungování a potřebám školy tak, aby zde mohl být tento projekt v budoucnu realizován.

Tvorbě projektu předcházela rozsáhlá rešerše problematiky projektové výuky, jejíž stěžejní části jsou popsány v teoretické části práce. Informace o škole, oborech, vyučovaných předmětech a tematických plánech jsem čerpala z webových stránek a z dokumentů, které mi škola po domluvě poskytla. Téma projektu vychází z reálné potřeby školy, která řeší dlouhodobý problém s přeplněností školní jídelny v určitých časech. Technická náročnost, cíle a způsoby možné realizace projektu byly konzultovány s učitelem informačních technologií, který na této škole vyučuje. Jeho odborný posudek je připojen v 8. kapitole.

Pro lepší přehled je zde na úvod sepsán projektový záměr, jehož jednotlivé body jsou podrobněji rozvinuty v následujících kapitolách.



**Název projektu:** Inovace školní jídelny

**Autor:** Ing. Věra Drhlíková

**Škola:** Střední průmyslová škola strojní a elektrotechnická a Vyšší odborná škola Liberec

**Kód a název oboru vzdělání:** 18-20-M/01 Informační technologie

**Ročník:** 4. ročník

**Oblast vzdělávání:** vzdělání v informačních a komunikačních technologiích

**Základní vyučovací předmět a mezipředmětové vztahy:** Webové aplikace, Programování, Projektové řízení

**Cíle projektu:** Cílem projektu je vytvoření technického řešení pro monitoring obsazenosti školní jídelny na SPŠSE Liberec. Výsledkem projektu bude implementace navrženého technického řešení tak, aby ji mohli využívat studenti a zaměstnanci školy.

**Anotace:** Hlavní myšlenkou projektu je podpořit tvůrčí schopnost studentů v zavádění nových technologií a zlepšit jejich dovednosti v projektovém řízení. Velký důraz je kladen na samostatnost a odpovědnost studentů za kvalitní technické zpracování, které bude využíváno návštěvníky školní jídelny. Projekt umožňuje využití mezipředmětových vazeb v předmětech Webové aplikace, Programování a Projektové řízení a zároveň je komplexním propojením znalostí a dovedností získaných za celou dobu studia na střední škole.

**Klíčová slova:** počítání osob, webové aplikace, projektové řízení, Scrum

**Délka realizace:** 6-10 týdnů

**Typ projektu dle počtu zúčastněných:** individuální a skupinový

**Typ projektu dle místa realizace:** kombinovaný (školní a mimoškolní)

**Výstup projektu:** Výstupem projektu je implementace návrhu technického řešení pro zobrazování obsazenosti školní jídelny tzn. instalace IP kamery/IoT technologií pro snímání počtu osob a vytvoření webové aplikace k zobrazování stavu v reálném čase. Průběh a výsledek projektu lze publikovat na webových stránkách školy a ve školním časopise.

## 5 Příprava projektu

Základním předpokladem kvalitní přípravy projektu bylo studium metodiky tvorby výukového projektu, inspirace v dříve realizovaných projektech na středních školách a rešerše kurikulárních dokumentů SPŠSE Liberec.

Prioritou bylo zaměření se na téma, které by zlepšilo konkrétní věc nebo fungování na SPŠSE a jeho technická náročnost by odpovídala schopnostem studentů a navíc rozvíjela jejich klíčové kompetence. V následujícím textu je popsán výběr tématu, zaměření, předpoklady a cíle projektu.

### 5.1 Téma a zaměření

Téma a záměr projektu byly konzultovány s Ing. Tomášem Kazdou, Dis., který na SPŠSE vyučuje odborné předměty Programování, Webové aplikace, Multimédia a Operační systémy a síť. Společnou diskuzí jsme dospěli k několika návrhům projektů, které se dotýkaly aktuálních témat školy a jejich řešení by potenciálně zjednodušilo nebo zlepšilo fungování školy. Z těchto návrhů jsem vybrala jeden výsledný, který se týká problému vytíženosti školní jídelny. Toto téma se výborně hodí na výukový projekt, protože:

- zpracovává aktuální a reálný problém;
- charakterem odpovídá technickému zaměření školy;
- studenti se s tématem setkávají každý den a je jim důvěrně známé;
- studenti mají motivaci k řešení tématu, protože výsledný produkt budou sami využívat;
- jeho technická náročnost odpovídá úrovni znalostí a dovedností studentů závěrečného ročníku studia;
- vyžaduje různorodé schopnosti vícečlenného týmu, které může pokrýt třídní kolektiv
- plánování a realizace projektu se budou podobat postupu řešení obdobného komerčního projektu, se kterým se mohou setkat v budoucím zaměstnání;
- má sociální přesah, protože výstup z projektu bude sloužit dalším studentům a zaměstnancům školy.

Výukový projekt, vycházející z tohoto tématu nese název *Inovace školní jídelny* a je zaměřený na implementaci nových technologií ve školních prostorách. Projekt je určený pro studenty oboru Informační technologie se specializací na Desktopové, mobilní a webové

aplikace a multimédia. V rámci RVP oboru 18-20-M/01 Informační technologie spadá do obsahového okruhu Programování a vývoj aplikací.

Stěžejními předměty pro řešení projektu jsou Webové aplikace a Programování, které mají studenti ve 2., 3. a 4. ročníku studia. Obsahově projekt protíná také povinně-volitelné předměty Projektové řízení a Umělá inteligence, které mají studenti ve 4. ročníku. V závěrečném ročníku studia využívají studenti své dosavadní teoretické znalosti a snaží se řešit komplexní programovací úlohy, které vyžadují propojení znalostí z více předmětů. Vzhledem k nárokům na odborné dovednosti v oblasti programování a také s ohledem na tematické povinně-volitelné předměty je vhodné tento projekt zařadit do 4. ročníku studia.

## 5.2 Cíle

Hlavními cíli projektu jsou praktické upevnění znalostí a dovedností v oblasti programování webových aplikací, podpora kreativního myšlení při zavádění nových technologií a získání praktických zkušeností v oblasti projektového řízení softwarových projektů. Studenti mají za úkol vymyslet technické řešení pro monitorování obsazenosti školní jídelny s ohledem na technické a finanční možnosti školy. Výstupem projektu bude implementace navrhovaného řešení, respektive spuštění monitorovacího systému pro počítání osob ve školní jídelně a zobrazování stavu v reálném čase ve webové aplikaci napojené na interní školní systém. Tento nástroj tak bude sloužit studentům a zaměstnancům školy, aby se mohli snadněji rozhodnout, v jakou dobu jít na oběd.

Mezi dílčí cíle patří:

- podpora tvůrčího myšlení při zavádění inovací;
- podpora spolupráce a spoluzodpovědnosti za výsledný produkt;
- seznámení se s agilními metodami projektového řízení;
- rozvoj znalostí v tématu umělé inteligence;
- rozvoj klíčových kompetencí:
  - komunikativních kompetencí
  - kompetencí k řešení problémů
  - kompetencí k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám

- kompetencí využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi
- rozvoj odborných kompetencí:
  - umět analyzovat dané požadavky a navrhnout optimální software
  - umět navrhnout potřebný algoritmus a naprogramovat jej v příslušném jazyce
  - umět navrhnout a realizovat databázi a ukládat/získávat data z databáze
  - vytvořit uživatelsky přívětivou webovou aplikaci
- rozvoj postojů:
  - umět pracovat v týmu a podílet se na realizaci společných pracovních a jiných činností
  - umět přijímat a zodpovědně plnit svěřené úkoly
  - umět reálně posuzovat své fyzické a duševní možnosti, odhadovat výsledky svého jednání a chování v různých situacích
  - umět přijímat hodnocení svých výsledků a způsobu jednání i ze strany jiných lidí, adekvátně na ně reagovat, přijímat rady i kritiku
- upevnění znalostí a mezipředmětových vazeb.

### **5.3 Odborné předměty a výchozí znalosti**

Projekt umožňuje využití a propojení znalostí z více odborných předmětů (Webové aplikace, Programování a Projektové řízení). Zde je popis náplně jednotlivých předmětů a jejich časové zařazení do výuky.

Předmět Webové aplikace se zaměřuje na vektorovou a rastrovou počítačovou grafiku, multimedia a dále na návrhy webových aplikací. Předmět je vyučován ve 2., 3. a 4. ročníku, vždy jedna hodina teorie a dvě hodiny cvičení týdně. Učivo ve 2. ročníku zahrnuje základy tvorby webových stránek včetně návrhů grafických prvků. Ve 3. ročníku se vyučuje vývoj frontendových webových aplikací a ve 4. ročníku na to navazují backendové webové aplikace, vývoj API a návrhy strukturovaných databázových systémů.

Předmět Programování je úvodem do problematiky tvorby jednoduchých algoritmů i komplexních aplikací. Předmět je rozdělen do tří ročníků. Ve 2. ročníku se probírají základy algoritmizace a strukturovaného programování, na které navazuje objektově orientované programování a práce s databázemi ve 3. ročníku. Ve 4. ročníku se probírají vícevláknové aplikace a aplikace komunikující přes síť.

Předmět Projektové řízení je nový povinně-volitelný předmět, ve kterém se studenti učí základy plánování a realizace projektů, time managementu a metody projektového řízení. Předmět je doplňkem znalostí pro studenty, kteří si nevybrali prakticky zaměřenou maturitní práci v rámci firemní praxe.

## 6 Plán organizace

Projekt bude studentům představen při vyučování v rámci předmětu Webové aplikace. Práci na projektu budou studenti vykonávat převážně při vyučování, popřípadě ve škole po vyučování nebo v domácím prostředí. Charakter projektu dovoluje projekt rozdělit na nezávisle tvořené části a na jednotlivých projektových úkolech pracovat paralelně. Díky využití GitHub repozitáře, který umožňuje kolaborativní práci a verzování kódu, je možné na programovací části projektu pracovat jak při vyučování na školním počítači, tak pokračovat doma na vlastním počítači. K práci na projektu budou studenti využívat vybavení počítačové učebny a software poskytnutý školou.

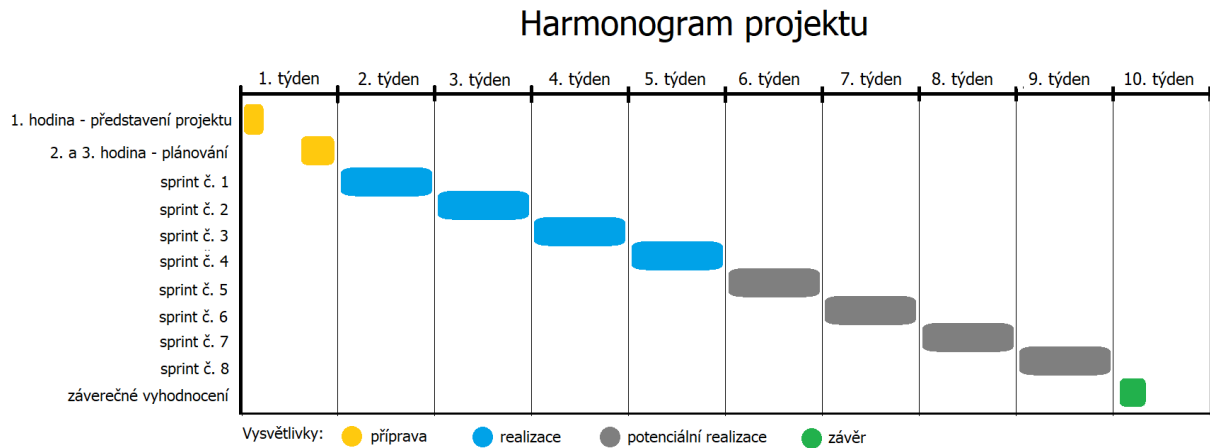
Časový odhad projektu je 6-10 týdnů kontinuální práce v rámci předmětu Webové aplikace. Plán realizace a harmonogram jednotlivých projektových úkolů bude v rukách studentů, respektive týmů zabývajících se vedením projektu. Učitel zde bude vystupovat jako odborný poradce, dále bude dávat průběžnou zpětnou vazbu, pomůže při problémech nebo při rozhodování a bude kontrolovat průběžný progres.

Požadavkem na řízení projektu je, aby studenti využili agilní metodu Scrum. Scrum je efektivní metoda hojně využívaná v praxi u projektů týkajících se vývoje softwaru, kde je předem jasný cíl, ale průběh řešení projektu se mění v závislosti na připomínkách zadavatele a dalších aspektech. U této metody jsou nejprve stanoveny projektové úkoly, které jsou rozplánovány do jednotlivých celků a následně iteračně prováděny v rámci tzv. sprintů až k výslednému řešení. Studenti si nejprve sestaví seznam všech projektových úkolů a poté vždy na začátku každého sprintu stanoví, jaké úkoly by se měly v daném sprintu realizovat. V závěru sprintu se odprezentují výsledky plánovaných činností a na základě výstupů se sestaví plán následujícího sprintu. Učitel v tomto modelu představuje zákazníka, který vývoj produktu průběžně reviduje a poskytuje zpětnou vazbu.

Jak už bylo řečeno, projekt bude realizován v rámci předmětu Webové aplikace, který disponuje jednou hodinou teorie a dvěma hodinami cvičení týdně. S ohledem na časovou dotaci předmětu, budou mít jednotlivé sprinty délku 1 týden a projekt bude obsahovat 4-8 sprintů. Celková časová náročnost projektu se dopředu velmi těžko odhaduje, protože velmi záleží na technické obtížnosti řešení a angažovanosti studentů.

Následující obrázek zobrazuje možný časový harmonogram projektu při délce 10 týdnů. První týden je vyhrazen na představení projektu studentům a na plánování aktivit. Poslední

týden je určen pro prezentaci projektu a závěrečné hodnocení. Modré pole představují počet sprintů, pokud by projekt trval 6 týdnů s potenciálním prodloužením o další týdny (šedá pole), pokud by bylo potřeba.



Obr. 3: Harmonogram projektu po týdnech (Drhlíková)

## 6.1 Krizové situace

Učitel by měl dopředu počítat s krizovými situacemi, které mohou v průběhu realizace projektu nastat a stanovit si, jak tyto situace řešit. Zde jsou příklady problémů, které se mohou přihodit:

- může se vytrácet motivace jednotlivé úkoly dokončit;
- motivace a schopnosti jednotlivých týmů jsou různorodé a některé úkoly nemusí mít dostatečnou kvalitu zpracování;
- mění se skupinová dynamika a mohou vznikat konflikty uvnitř týmu i mezi týmy;
- změní se priority některých úkolů;
- některý člen nebude spolupracovat nebo onemocní;
- projekt se nestihne dokončit ve stanovený čas;
- projektový tým se ocitne ve slepé uličce;
- výstup projektu nebude odpovídat zadání.

Řešení situací záleží na mnoha okolnostech. Základem je komunikace uvnitř týmu a otevřenost k řešení problémů na projektových schůzkách, které probíhají před začátkem nového sprintu. S ohledem na délku projektu je velmi pravděpodobné, že problémy nastanou. To by však neměl být důvod k předčasnému ukončení, nýbrž výzva pro vedoucí tým. Proto

existuje týmová role Scrum master, který má na starosti řešení problémů, krizovou komunikaci mezi týmem a učitelem a také dohled nad dodržováním dohodnutých pravidel. Na základě informací od Scrum mastera má učitel kompetence do projektu zasáhnout a ovlivnit jeho další směřování. Ideálně by krizové řešení neměl přebrat učitel, ale pouze se do něho zapojit a řešení najít společně se studenty.

## **6.2 Hodnocení**

Hodnocení projektu bude jasně dáno před začátkem realizace projektu. Ideální variantou je, aby se na zásadách hodnocení podíleli sami studenti a společně s učitelem stanovili podmínky pro hodnocení, které budou vyhovovat oběma stranám. Je vhodné dopředu počítat s krizovými situacemi a vědět, jak je řešit i s ohledem na finální hodnocení projektu.

Z pohledu učitele bych navrhovala průběžné hodnocení známkami s nízkou váhou stejné pro všechny členy projektového týmu za splnění projektových úkolů v rámci jednotlivých sprintů. Po dokončení projektu bych hodnotila každého studenta známkou s velkou váhou na základě reflexe a hodnocení aktivity jeho projektovým týmem. Velký důraz je kladen na spolupráci, proto bych průběžně hodnotila týmově a na konci individuálně. Hodnocení by mělo být přizpůsobeno časové a technické náročnosti řešení a zápalu studentů.

Odměnou pro studenty může být veřejné poděkování na webových stránkách školy nebo informační panel o projektu instalovaný u vstupu do školní jídelny.



## 7 Učební přípravy

V této kapitole je popsán návrh časového a tematického rozdělení projektu v rámci předmětu Webové aplikace. Časový odhad projektu je 6 až 10 týdnů výuky. Kvůli agilnímu přístupu vedení projektu není možné předem přesně rozplánovat jednotlivé aktivity, protože plánování probíhá flexibilně v průběhu realizace. Z tohoto důvodu je časový plán představen pouze rámcově.

Při první vyučovací hodině dojde k představení projektu a úvodní diskusi nad tématem projektu. Následuje vyučovací blok dvou vyučovacích hodin, při kterém si studenti rozdělí týmové role, stanoví projektové úkoly a sestaví hrubý harmonogram realizace. V dalším týdnu výuky startuje první sprint. Na začátku sprintu si studenti stanoví, které projektové úkoly budou v následujícím sprintu řešit a jaké projektové týmy na nich budou pracovat. Při vyučování budou studenti pracovat individuálně a skupinově podle charakteru úkolu. V práci mohou pokračovat i po vyučování. Celkový počet sprintů není dopředu znám, ale vyplyne to na základě progresu v průběhu realizace. Poslední sprint je ohraničen odevzdáním vytvořeného produktu. V posledním týdnu projektu dojde k prezentaci výsledků a vyhodnocení projektu.

### 7.1 První týden – úvodní hodina

Jedním z nejdůležitějších momentů celého projektu je představení projektového záměru studentům. Uvedení projektu má zásadní vliv na jejich zájem se projektu věnovat, motivuje je k zamyšlení a k hledání možných řešení. Téma by mělo být uvedeno atraktivně, aby studenty vtáhlo do děje a vyvolalo u nich aktivitu. Po probuzení zájmu pak učitel představí, jakým způsobem bude projekt probíhat a jak je vhodné ho řídit.

#### **Náplň vyučovací hodiny:**

- Úvodní motivace
- Představení projektu *Inovace školní jídelny*
- Představení cílů a pravidel projektu a jejich úprava

**Metody:** výklad, diskuze a brainstorming

**Pomůcky:** tabule/flipchart, dopis ředitele školy

Na úvod hodiny je vhodné říci, že tato vyučovací hodina bude probíhat jinak než obvykle a pokud studenti budou chtít, tak i následující hodiny budou v jiném rytmu. Úvodní diskuzi by mohla otevřít otázka:

***“Kdy je podle vás ten správný čas jít na oběd?”***

Návodnými otázkami učitel vybízí studenty k hlubší analýze problému a návrhu možných řešení s pomocí informačních technologií.

*V jakých časových intervalech je školní jídelna prázdná a kdy je nejvíce obsazená?*

*Jak stanovit její vytíženost v určitých časech?*

*Jak určit nejvhodnější čas k návštěvě jídelny?*

Obecná odpověď na úvodní otázku je jednoduchá. Nejvhodnější čas jít na oběd je ten, kdy v jídelně není fronta, přesně řečeno, kdy jídelna není 100% obsazená. Určení obsazenosti jídelny pak vede na myšlenku počítání osob v jídelně, k čemuž se dají využít moderní technologie na identifikaci počtu osob v místnosti.

Po úvodní diskuzi následuje představení projektu. Aby projekt získal na vážnosti, může být představen formou dopisu od ředitele školy například takto:

*“Po poradě vedení školy byl na základě znalostí a schopnosti týmové spolupráce vybrán právě váš třídní kolektiv jako projektový tým pro realizaci inovace naší školní jídelny. Tento projekt má u nás vysokou prioritu a jeho technické řešení budou využívat všichni studenti a zaměstnanci školy. Návrh, sestavení a instalace monitorovacího systému je ve vašich rukou. Škola na projekt vyčlenila částku xx tisíc. Datum realizace je stanoveno do xx.xx.xxxx, kdy proběhne slavnostní zahájení provozu. Více informací vám sdělí váš vyučující. Velmi se s kolegy těšíme na váš postupný progres a výsledné řešení. Se srdečným pozdravem ředitel školy.”*

Strategii uvedení projektu musí zhodnotit učitel. Základním předpokladem pro zahájení projektu je fakt, že ho studenti chtějí řešit. Pokud se shodnou, že se projektu chtějí věnovat, učitel uvede pravidla, předpoklady, cíle, způsoby práce a hodnocení projektu. Zde je nástin cílů a dalších pravidel, která projekt definují:

- Cílem projektu je vymyslet a implementovat technické řešení počítání osob ve školní jídelně a zobrazovat aktuální stav její obsazenosti pomocí webové aplikace v rámci školního systému.

- Projekt je určen pro celou třídu, která se rozdělí do projektových týmů, které spolu budou spolupracovat.
- Projekt bude řízen agilní metodou Scrum na bázi týdenních sprintů.
- Na nákup monitorovacího zařízení škola vyčlenila částku xx xxx Kč.
- Projekt je časově omezen s termínem spuštění funkčního řešení za 6 až 10 týdnů.
- Projektu se studenti budou věnovat v rámci vyučování v předmětu Webové aplikace a částečně mimo vyučování.
- Výstup projektu bude prezentován řediteli školy a dalším učitelům v závěrečném týdnu projektu a dále bude zveřejněn na školním webu a ve školním časopise.
- Hodnocení studentů bude probíhat průběžně na začátku každého týdne, vždy za celý řešitelský tým. V závěrečném týdnu dojde k reflexi a celkovému hodnocení každého studenta.

Není nutností, aby všechna pravidla stanovoval pouze učitel, naopak je žádoucí, aby pravidla upravil společně se studenty.

## 7.2 První týden – druhá a třetí hodina

Předmět Webové aplikace disponuje 1 hodinou teorie a 2 hodinami cvičení týdně. Díky tomu proběhne v úvodním týdnu vedle první hodiny ještě dvouhodinový blok, při kterém se studenti zaměří na plánování projektu.

### Náplň vyučovacího bloku:

- Úvod do metod řízení projektů softwarového inženýrství
- Představení metody Scrum
- Analýza projektu *Inovace školní jídelny*
- Sestavení projektových týmů a určení týmových rolí
- Rozdělení projektu na dílčí části a sestavení Backlogu

**Metody:** výklad, samostatná práce, skupinová práce, diskuze a brainstorming

**Pomůcky:** tabule/flipchart, psací pomůcky, počítač a internet

V úvodu dvouhodinového bloku povede učitel výklad o metodách vedení softwarových projektů, kde by měl zaznít rozdíl v použití tradičních a agilních metod, porovnání výhod a nevýhod a představení metody Scrum, která je jednou z nejpoužívanějších agilních metod

pro řízení softwarových projektů v praxi. Učitel popíše metodu Scrum, její iterativní způsob řešení jednotlivých částí projektu, problematiku sprintů, projektových meetingů a rozdělení projektových rolí.

Dalším krokem je analýza projektu, která bude probíhat formou diskuze se studenty. Cílem je rozdělit projekt na projektové celky, které spolu budou logicky souviset. Je důležité si uvědomit, že projekt má svou hardwarovou a softwarovou část. Hardwarová část má na starosti monitorovací systém, v tomto případě s využitím IoT technologií nebo IP kamery. Softwarová část řeší zobrazovací systém. Z tohoto pohledu lze projekt rozdělit na tři hlavní části:

- monitorovací systém (hardware) – rešerše, výběr, nákup a instalace IoT technologií nebo IP kamery;
- zobrazovací systém (software) – programování webové aplikace pro realtime zobrazení;
- propojení hardwaru a softwaru a jeho testování.

Analýza problému je důležitá, protože z ní vyplyne rozložení a velikost jednotlivých projektových týmů. Kritériem projektu je, aby byl řízen agilní metodou Scrum, která má stanovené tyto týmové role: vlastník projektu, Scrum master a vývojový tým. Vlastník projektu je v tomto případě učitel, který představuje zadavatele projektu a má hlavní slovo na jeho směřování. Scrum master je role určená pro řešení problémů, kterou bude zastávat jeden student, respektive problémy, které zjistí bude řešit s učitelem. Vzhledem k velké velikosti skupiny navrhuji následující rozdělení projektových týmů.

Tab. 3: Týmové role a jejich projektové úkoly (Drhlíková)

Projektový tým	Týmová role	Povinnosti a kompetence
Vedení projektu	Team leader	Team leader je hlavním šéfem projektu. Stará se o dodržování harmonogramu, stanovuje úkoly na jednotlivé sprinty, vede diskuze.
	Aplikační team leader	Je hlavní komunikační spojkou mezi programátory a hlavním team leadrem. Je odpovědný za propojení frontendu a backendu a funkčnost aplikace.
	Scrum master	Je odpovědný za odstranění překážek týmu v dodání produktových cílů. Řeší problémy, dohlíží na dodržování dohodnutých pravidel a povzbuzuje tým.

	Novinář	Dokumentuje vývoj projektu. Na konci projektu publikuje článek a fotky na školní web a do školního časopisu.
Tým kamera	Technici	Zajišťují veškeré úkony týkající monitorovacího systému: rešerše a výběr technologie, vymyšlení místa instalace a zajištění odborné instalace, komunikace ohledně napojení do systému.
	Pokladník	Spolupracuje s techniky na výběru kamery, zajišťuje nákup, stará se o finance a vyúčtování.
Aplikační tým	Programátoři frontendu	Mají na starosti UX/UI. Vymýšlí jak bude webová aplikace vypadat a jak bude fungovat.
	Programátoři backendu	Mají na starosti vývoj API, vytvoření databáze, programování aplikace, napojení aplikace do školního systému a hosting.
Testovací tým	Testéři	Testují funkčnost technického řešení.

Vnitřní strukturu a organizaci projektových týmů mají v kompetenci samotní studenti. Při kvalitním rozplánování je možné, aby týmy pracovaly paralelně. Jediné úskalí představuje aplikační tým, u kterého je v programovacím procesu na sobě závislých mnoho proměnných a tím více spolu musí frontendoví a backendoví programátoři komunikovat. Řešením může být volba vhodných programovacích technologií a předem dohodnutých výstupů z API. Velmi také záleží na aktivním přístupu aplikačního team leadera, který komunikaci uvnitř týmu zajistí.

Počet členů týmu je velmi variabilní, záleží na velikosti třídy a technické náročnosti návrhu řešení. Obecně je u projektů vývoje softwaru vždy lepší volit menší programátorský tým. Každý programátor do kódu vnáší své myšlenky a postupy a při větším počtu programátorů, kteří do kódu zasahují je náchylnější k chybám. Třídní projekt má naopak nároky využít každého studenta a přiřadit mu nějakou týmovou roli. Pro potřeby třídního projektu se proto nabízí varianta vytvořit více týmů jednoho zaměření, např. vytvořit dva frontendové týmy, kde se jeden bude věnovat aplikaci pro webový prohlížeč a druhý tým bude tvořit mobilního klienta s možností zaslání notifikací. I tak se může stát, že některý tým bude personálně naddimenzován, kde někteří studenti budou více aktivní a někteří budou spíše pozorovateli. Je to ale přijatelný fakt, protože cílem projektu je hlavně vyzkoušet si, že některé postupy v programování softwaru jsou efektivní a jiné méně. Velmi zodpovědná je role

hlavního team leadera a aplikačního team leadera. Vybraní jedinci by měli být vůdčí typy s dobrými komunikačními dovednostmi a se schopností delegovat úkoly. Obě tyto role musí úzce komunikovat s týmem i s učitelem.

Stanovení projektových týmů, rozřazení do týmů a rozdělení týmových rolí bude nejspíš velmi hlasitá a náročná činnost na shodu. Ve chvíli, kdy se studenti dohodnou na struktuře projektových týmů, proběhne zařazení všech studentů do nějakého týmu. Studenti by měli být se svou týmovou rolí spokojeni, jen tak ji mohou plnohodnotně vykonávat.

Ve chvíli, kdy jsou studenti rozdělení do týmů, proběhne skupinová práce členů týmu, kde si vnitřně stanoví projektové úkoly a jejich časovou náročnost. Tato část plánování je velmi důležitá a vyžaduje dostatek času a soustředění. Učitel mezitím obchází jednotlivé týmy a diskutuje s nimi o navrhovaných činnostech. Výstupem této skupinové práce budou krátké 2-5min prezentace, při kterých týmy představí své plánované činnosti. Vedoucí tým mezitím zapíše všechny navržené úkoly a následně z nich sestaví tzv. Backlog, což je seznam projektových úkolů, které jsou nezbytné pro dosažení cílů a úspěšnou realizaci projektu.

### **7.3 Týdenní sprinty**

Práce na projektu bude koncipována do týdenních bloků tzv. sprintů v duchu metody Scrum. Každý týden začíná projektový meetingem (v rámci vyučování), kde se zhodnotí splnění úkolů uplynulého sprintu a zároveň se stanoví plán činností na následující sprint.

Projektový meeting vede team leader projektu. Ten vždy uvede, co bylo v plánu předchozího sprintu a vyzve projektový tým, aby odprezentoval, jaké úkoly tým splnil, jaké nastaly problémy, jak byly vyřešeny a jestli se podařilo všechny projektové úkoly splnit v časovém rámci. Samotná prezentace projektových týmů by měla být věcná a stručná. Učitel je zde v pozici oponenta, dává zpětnou vazbu a uděluje průběžné hodnocení celému týmu. Po týmových prezentacích team leader společně s ostatními členy vedoucího týmu zhodnotí stav a sestaví plán projektových úkolů na další sprint. Členové týmu si úkoly rozdělí podle vlastního uvážení a za jeho splnění nese odpovědnost celý tým.

První projektový meeting je jiný, protože zatím není co hodnotit. Členové vedoucího týmu tak vyberou projektové úkoly z Backlogu a team leader je deleguje jednotlivým týmům. Tým startuje první sprint a studenti mají týden na splnění zadaných úkolů. Práci na projektu studenti vykonávají v rámci vyučování předmětu Webové aplikace nebo po vyučování.

V průběhu vyučování mohou využít přítomnosti učitele, který by jim měl být co nejvíce nápomocen.

Počet sprintů není přesně stanoven, ale odvíjí se od charakteru projektových úkolů v Backlogu. Je vhodné, aby studenti měli aktuální přehled splněných a zbývajících úkolů stále na očích. K tomu mohou posloužit online sdílené dokumenty nebo tabule s přehledem přímo ve třídě.

Agilní vedení projektu umožňuje velkou flexibilitu, zároveň ale vyžaduje precizní týmovou spolupráci a schopné manažery. Tím, že jde o výukový projekt vedený studenty je proces realizace náchylný na chyby, problémy a nezdary. Na studenty jsou kladeny velké nároky na samostatnost a odpovědnost, které však nemusí zvládnout. Proto je zde zcela zásadní role učitele, který by měl být nejen poradcem, ale měl by studenty podržet a podpořit v pravý okamžik tak, aby projekt mohl být dotažen do úspěšného konce i ve skromnější verzi oproti návrhům.

## 7.4 Závěrečný týden

V závěrečném týdnu odevzdává tým výsledek svého několikátýdenního snažení. Cílem projektu bylo vytvoření technického řešení pro monitoring obsazenosti školní jídelny. V průběhu maximálně 10 týdnů měli studenti za úkol navrhnout řešení, které by zahrnovalo hardware pro počítání osob v jídelně propojený s webovou aplikací, která by zobrazovala stav obsazenosti jídelny v reálném čase.

V první vyučovací hodině závěrečného týdne dojde k vyhodnocení projektu a v další hodině proběhne prezentace o procesu a výsledcích projektu pro vedení školy.

### Náplň vyučovací hodiny:

- Zhodnocení závěrečného sprintu
- Představení výsledného řešení učiteli
- Reflexe
- Hodnocení

**Metody:** prezentace, skupinová práce, diskuze

**Pomůcky:** tabule/flipchart, psací pomůcky, harmonogram projektu, otázky k reflexi

Na začátku hodiny dojde ke krátkým prezentacím zainteresovaných týmů, kteří shrnou práci na projektových úkolech za uplynulý sprint. Učitel udělí poslední hodnocení. Poté si slovo vezme hlavní team leader, který shrne celý projekt, od plánování po realizaci, představí výstupy projektu a krátce zhodnotí, zda se podařilo naplnit plánované cíle.

Dále následuje reflexe, což je proces, který rozebírá a zpracovává zkušenosti z předešlé činnosti tak, aby se z ní člověk co nejvíce naučil a využil nové zkušenosti při dalším jednání. Reflexe může probíhat formou společného zamyšlení a diskuze nebo psanou formou – individuálně nebo ve skupinách. Učitel může využít některé z následujících otázek:

- *Co jsem se při projektu naučil/a? Jaké vědomosti jsem získal/a, jaké dovednosti jsem posílil/a?*
- *Jsem spokojený/a s výsledkem a co bych příště udělal/a jinak?*
- *Byl okamžik, kdy jsem to nezvládal/a? Jaká pro mě byla nejhorší chvíle? Jak se mi jí podařilo překonat?*
- *Co jsem se naučil/a o skupinové práci? Co jsem se dozvěděl/a o našem kolektivu?*

Reflexe nejen že uzavírá téma projektu, ale má význam i pro osobní růst. Vede studenty k zamyšlení nad svým jednáním, nutí je formulovat své postoje před skupinou a dává prostor ke zhodnocení a uzavření všech událostí.

Poslední částí hodiny je hodnocení. Učitel na rozdíl od průběžného hodnocení, kde byly shodně hodnoceni všichni členové týmu, udělí hodnocení každému studentovi zvlášť. Ideální volbou je, aby se studenti uvnitř projektového týmu hodnotili sami navzájem například pomocí rozdělení bodů za aktivitu vloženou do projektu. Učitel na základě tohoto hodnocení a vlastního posudku udělí každému studentovi známku s vysokou váhou.

Posledním projektovým úkolem týmů bude vytvoření prezentace pro publikum, které nebylo v projektu zainteresováno – vedení školy, ředitel školy, studenti oboru z nižšího ročníků atd. Průběh a výsledek projektu budou publikovány na webových stránkách školy a ve školním časopise.



## 8 Odborný posudek

Námět projektu byl předem konzultován s učitelem informatiky ze SPŠSE, tak aby vyhovoval situaci na škole a v budoucnu zde mohl být realizován. Vypracovaný návrh výchovně-vzdělávacího projektu byl předán panu učitelem Ing. Tomáši Kazdovi, Dis., který k projektu napsal následující posudek.

*“Za dvacet let své pedagogické praxe jsem si mnohokrát ověřil, že kvalita vzdělávání nestojí na diktátu vzdělávacích plánů, „dobrém jménu“ školy, a dokonce ani na kvalitě technického vybavení. Míra navýšení odborných kompetencí studentů úzce souvisí s kvalitou konkrétního učitele. A to nejen odbornou, ale i pedagogickou a zejména osobnostní. Právě schopnost studenty „vtáhnout“ do problematiky konkrétního předmětu a vybudovat v nich vnitřní přesvědčení, že oni jsou budoucí odborníci v daném oboru, je základním předpokladem k naplnění vzdělávacích cílů.*

*Jedním z prostředků naplnění takových cílů je bezesporu projekt, jehož výstupem je reálný a smysluplný „produkt“. Autorka této práce jednoznačně staví budování vnitřní motivace studentů do popředí svých priorit. Ze způsobu rozdělení rolí a zodpovědnosti za jednotlivé části projektu je patrné, že chce umožnit studentům si projektové cíle vzít za „své“, mít nad nimi kontrolu a tím zvýšit jejich motivaci k úspěšnému dokončení. Odměnou tedy není jen známka a formální hodnocení, ale hlavně dobrý pocit z odvedené a smysluplné práce.*

*Obdobný projektový záměr jsem chtěl realizovat již dříve. Mířil jsem ale spíše k maturitní práci, kdy jednotlivé dílčí cíle by byly rozděleny mezi více studentů ve formě samostatných témat MP. Usnadní se tak výsledné hodnocení. Riziko takového řešení spočívá v tom, že neúspěch jednoho studenta do značné míry ovlivní možnost úspěšného řešení dalšího spoluřešitele. Proto doposud téma nebylo zadáno.*

*Zatímco v případě projektu maturitní práce je břemeno řešení problémů více individuální, v případě takto volněji pojaté projektové výuky je možné zapojit do řešení dílčích cílů více studentů současně. Ze zkušenosti mohu potvrdit, že takto kooperativní snažení je více efektivní, studenti se vzájemně podporují a doplňují. Matematicky vyjádřeno  $1 + 1 > 2$ .*

*Praktickou část bakalářské práce považuji za velmi dobře obsahově zpracovanou a strukturovanou. Řeší (z mého pohledu) harmonogram i náplň úvodních sprintů realisticky, dává vlastníkovvi projektu dostatek podnětů a vodítek. Za velmi přínosnou část považuji*

*dekompozici projektových rolí a návrh pro rozdělení do „subteamů“. Kapitola shrnující rizika je také zpracována tak, že z ní lze přímo vycházet při snaze o eliminaci, nebo snížení jejich dopadu.*

*Za ne zcela šťastné považuji rozhodnutí autorky této práce postavit učitele do role „pouze“ vlastníka projektu a role scrum mastera a team leadera delegovat na studenty. Reálně se tak zvyšuje riziko fatálního neúspěchu celého projektu, v případě, že některý ze studentů svou roli organizačně nezvládne. S ohledem na časovou a finanční náročnost celé akce bych osobně volil rozdělení zmíněných rolí mezi vyučující předmětů WEB a UIN (umělé inteligence). Studenti by plnili role aplikačních team leaderů.*

*Protože je projekt veden dlouhodobě (cca jedno čtvrtletí) a je tedy nutné každého studenta také ohodnotit, některé role by měly být sdílené. Respektive někteří studenti mohou plnit úlohu více rolí (např. novinář + technik, nebo pokladník + programátor). Nelze totiž hodnotit studenta v předmětu WEB za schopnost vést účetní nebo rozpočtovou agendu. Na druhou stranu se zde otevírá prostor pro širší škálu mezipředmětových vazeb (ekonomika, projektové řízení, mikroprocesorová technika...). Toto jsou ale nuance, které nejsou v kompetenci řešitelky této bakalářské práce, tedy nemůže mít dostatečný vhled jako externí tvůrce zadávací dokumentace projektu.*

*Celkově mě přístup paní Drhlíkové velmi potěšil a jsem rád, že po sérii konzultací a výměny názorů vznikla myšlenka projektového záměru s natolik konkrétními obrysy, že budeme jejich cíle v následujícím školním roce naplňovat.”*

**Dne 3. 5. 2021, Tomáš Kazda, učitel odborných předmětů na SPŠSE a VOŠ v Liberci**

## Závěr

Tématem této bakalářské práce je využití projektové výuky v odborných předmětech na střední průmyslové škole. V teoretické části práce jsou vysvětleny základní pedagogické pojmy související s projektovou výukou, dále je zde popsán její historický vývoj i aktuální stav v českém školství a metodika tvorby výukového projektu. Součástí teoretické části je kapitola o agilních metodách řízení projektů a kapitola o Střední průmyslové škole strojní a elektrotechnické v Liberci, které mají přímou návaznost na praktickou část práce. Praktická část podrobně popisuje pedagogickou přípravu střednědobého výchovně-vzdělávacího projektu, který nese název *Inovace školní jídelny*. Součástí praktické části je hodnocení zkušeným učitelem informačních a komunikačních technologií ze SPŠSE Liberec.

Cílem práce bylo vytvořit výukový projekt, který bude zaměřen na reálný technický problém a pro studenty bude příležitostí pro praktické uplatnění a zdokonalení jejich odborných znalostí a dovedností získaných v průběhu studia. Projekt byl na míru vytvořen pro studenty 4. ročníku oboru Informační technologie na SPŠSE Liberec. Hlavní myšlenkou projektu bylo podpořit ve studentech tvůrčí schopnost v zavádění nových technologií a zlepšit jejich dovednosti v projektovém řízení. Úkolem studentů v projektu je navrhnout a implementovat monitorovací a zobrazovací systém, který bude prostřednictvím webové aplikace informovat o aktuálním stavu obsazenosti školní jídelny a bude tak pomocníkem při rozhodování studentů a zaměstnanců školy, kdy jít na oběd.

Tvorbě projektu předcházela důkladná rešerše publikací o projektové výuce, studium kurikulárních dokumentů SPŠSE a konzultace s učitelem odborných předmětů ze SPŠSE. Jedním z cílů projektu bylo, aby projekt řešil aktuální technický problém na škole a přitom aby technická náročnost projektu odpovídala odborným dovednostem studentů. Stěžejní částí práce jsou učební přípravy, které rámcově popisují harmonogram, aktivity a týmové role v projektu v duchu agilní metody Scrum. Dále jsou zde nastíněny možné krizové situace a systém hodnocení.

Projekt je primárně navržen pro SPŠSE Liberec, po mírných úpravách je využitelný na jakékoliv střední škole, která se specializuje na programování a informační technologie. Pro studenty informačních technologií může být realizace takového projektu velmi cennou zkušeností, protože si vyzkouší všechny fáze vývoje softwaru, práci v týmu a důležité soft skills. Nabyté zkušenosti zaručeně zužitkují jak v zaměstnání, tak v osobním životě.

## Seznam použité literatury

DÖMISCHOVÁ, Ivona. *Projektová výuka: moderní strategie vzdělávání v České republice a německy mluvících zemích*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244-2915-1.

DVOŘÁKOVÁ, Markéta. *Projektové vyučování v české škole: vývoj, inspirace, současné problémy*. Praha: Karolinum, 2009. ISBN 978-80-246-1620-9.

JEZBEROVÁ, Romana. *Žákovské projekty: cesta ke kompetencím : příručka pro učitele středních odborných škol*. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků, 2011. ISBN 978-80-86856-77-3.

KRATOCHVÍLOVÁ, Jana. *Teorie a praxe projektové výuky*. Brno: Masarykova univerzita, 2006. ISBN 978-80-210-4142-4.

KADLEC, Václav. *Agilní programování: metodiky efektivního vývoje softwaru*. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0342-0.

MYSLÍN, Josef. *Scrum: průvodce agilním vývojem softwaru*. Brno: Computer Press, 2016. ISBN 978-80-251-4650-7.

MŠMT. *Národní program rozvoje vzdělávání v České republice Bílá kniha* [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2001 [cit. 2021-01-12]. ISBN 80-211-0372-8. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/bila-kniha-narodni-program-rozvoje-vzdelani-v-cr>

MŠMT. *Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+* [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2020 [cit. 2021-01-13]. ISBN 978-80-87601-47-1. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/file/54104/>

NÁBĚLKOVÁ, Jitka. *Výukové případové studie: podpora rozvoje klíčových kompetencí v pregraduální přípravě pedagogů*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2020. ISBN 978-80-244-5636-2.

PROCHÁZKA, Jan. *Agilní projekty z pohledu zákazníka* [online]. 2014 [cit. 2021-03-25]. Dostupné z: <http://m.web-integration.info/cs/blog/agilni-projekty-zpohledu-zakaznika/>

PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 6., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-647-6.

SPŠSE a VOŠ Liberec. *Desktopové, mobilní a webové aplikace a multimédia*. [online]. [cit. 2020-20-12]. Dostupné z: <https://pslib.cz/obory/informacni-technologie/zamereni-oboru/desktopove-mobilni-a-webove-aplikace-a-multimedia>

SPŠSE a VOŠ Liberec: *Školní vzdělávací program: Informační technologie*, Liberec 2018

ŠVECOVÁ, Milada. *Teorie a praxe zařazení školních projektů ve výuce přírodopisu, biologie a ekologie*. Praha: Karolinum, 2001. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0227-x.

TOMKOVÁ, Anna, Jitka KAŠOVÁ a Markéta DVOŘÁKOVÁ. *Učíme v projektech*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-527-1.

VISUAL PARADIGM. *How to Write Product Vision for Scrum Project? Template and Example* [online]. 2020 [cit. 2021-04\_12]. Dostupný z: <https://www.visual-paradigm.com/scrum/how-to-write-scrum-product-vision/>

# Přílohy

Kategorie a názvy vyučovacích předmětů		Počet týdenních vyučovacích hodin				
		1. roč.	2. roč.	3. roč.	4. roč.	Celkem
<b>Všeobecné předměty</b>						
Český jazyk a literatura	CJL	3	2	2	3	<b>10</b>
Anglický jazyk	ANJ	2/2	3/3	3/3	3/3	<b>11/11</b>
Německý jazyk	NEJ	2/2	0	0	0	<b>2/2</b>
Matematika	MAT	4	3	4	4	<b>15</b>
Fyzika	FYZ	2	2	0	0	<b>4</b>
Chemie a ekologie	CHE	2	0	0	0	<b>2</b>
Základy společenských věd	ZSV	2	2	2	0	<b>6</b>
Ekonomika	EKO	0	0	2	2	<b>4</b>
Tělesná výchova	TEV	2	2	2	2	<b>8</b>
<b>Odborné předměty</b>						
Číslicová technika	CIT	0	3/1	0	0	<b>3/1</b>
Databázové systémy	DBS	0	2/1	0	0	<b>2/1</b>
Základy elektrotechniky a elektroniky	ZAE	3	0	0	0	<b>3</b>
Informační a komunikační technologie	IKT	3/2	0	0	0	<b>3/2</b>
Kybernetická bezpečnost	KYB	0	0	3/1	0	<b>3/1</b>
Multimédia	MMA	0	2/2	3/3	0	<b>5/5</b>
Multiplatformní aplikace	MPA	0	0	2/2	2/2	<b>4/4</b>
Operační systémy a hardware	OPH	0	4/2	0	0	<b>4/2</b>
Operační systémy a sítě	OPS	0	0	5/2	5/2	<b>10/4</b>
Praxe	PRA	3/3	2/2	0	0	<b>5/5</b>
Programování	PRG	0	3/2	3/2	3/2	<b>9/6</b>

Technická dokumentace	TED	2/2	0	0	0	2/2
Webové aplikace	WEB	0	3/2	2/2	3/2	8/6
Základy algoritmizace	ZAL	3/2	0	0	0	3/2
<b>Povinně volitelné odborné předměty</b>						
<b>Skupina 1</b>						
Projektové řízení	PRJ	0	0	0	2/2	2/2
Umělá inteligence	UIN	0	0	0	2/1	2/1
<b>Skupina 2</b>						
Firemní praxe	FPR	0	0	0	5	5
<b>Celkem vyučovacích hodin</b>		33/13	33/15	33/15	31/14	<b>130/57</b>

Příloha 1: Učební plán oboru Informační technologie (SPŠSE, 2020)