

# **Analýza projektové výuky softwarového inženýrství**

Bc. Eva Gajdušková

---

Diplomová práce  
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky  
akademický rok: 2015/2016

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Eva Gajdušková  
Osobní číslo: A14408  
Studijní program: N3902 Inženýrská informatika  
Studijní obor: Učitelství informatiky pro střední školy  
Forma studia: prezenční

Téma práce: Analýza projektové výuky softwarového inženýrství  
Téma anglicky: An Analysis of Project-based Software Engineering Tuition

Zásady pro vypracování:

1. Seznamte se s principy projektové výuky.
2. Specifikujte hlavní přínosy metody.
3. Analyzujte výuku softwarového inženýrství na vybraných školách.
4. Proveďte vyhodnocení analýzy.
5. Navrhněte způsob řešení projektové výuky v softwarovém inženýrství.
6. Vyhodnoťte přínosy navržené metody výuky.

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. ZORMANOVÁ, Lucie. *Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012, 155 s. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4100-0.
2. KRATOCHVÍLOVÁ, Jana. *Teorie a praxe projektové výuky*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2006. 160 s. ISBN 80-210-4142-0, 2006.
3. ŘEZANKOVÁ, Hana. *Analýza dat z dotazníkových šetření*. 3., aktualiz. vyd. Praha: Professional Publishing, 2011, 223 s. ISBN 9788074310621.
4. BROMAN, David; SANDAHL, Kristian; BAKER, Mohamed Abu. *The company approach to software engineering project courses*. *Education, IEEE Transactions on*, 2012, 55.4: 445-452.
5. BRUEGGE, Bernd; KRUSCHE, Stephan; ALPEROWITZ, Lukas. *Software Engineering Project Courses with Industrial Clients*. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 2015, 15.4: 17.
6. GROTH, Dennis P.; ROBERTSON, Edward L. *It's all about process: project-oriented teaching of software engineering*. In: *Software Engineering Education and Training, 2001. Proceedings. 14th Conference on. IEEE, 2001*. p. 7-17.
7. ROBILLARD, Pierre N. *Teaching software engineering through a project-oriented course*. In: *csee. IEEE, 1996*. p. 85.
8. FLENER, Pierre. *Realism in project-based software engineering courses: rewards, risks, and recommendations*. In: *Computer and Information Sciences ISICIS 2006*. Springer Berlin Heidelberg, 2006. p. 1031-1039.

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Radek Šilhavý, Ph.D.**

Ústav počítačových a komunikačních systémů

Datum zadání diplomové práce:

**5. února 2016**

Termín odevzdání diplomové práce:

**20. května 2016**

Ve Zlíně dne 5. února 2016



doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.  
*děkan*



doc. Mgr. Roman Jašek, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

### **Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### **Prohlašuji,**

- že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne

.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Cílem práce je analýza projektové výuky softwarového inženýrství na sedmi vybraných školách. Pomocí analýzy vyučovacích metod v předmětu softwarového inženýrství a pomocí strukturovaného dotazníku bude vytvořena vlastní projektová výuka pro softwarové inženýrství tak, aby se rozvíjely tvůrčí schopnosti studentů. Následně bude návrh projektové výuky zhodnocen.

Práce se bude zabývat možnostmi projektového vyučování v oblasti výuky softwarového inženýrství. Pomocí analýzy vyučovacích programů a dotazníkového výzkumu práce budou určeny vhodné metody projektové výuky tak, aby se rozvíjeli tvůrčí schopnosti studentů.

Klíčová slova: projektová výuka, softwarové inženýrství, analýza projektové výuky

## **ABSTRACT**

The aim of the work is the analysis of project teaching software engineering at seven selected schools. Through the analysis of teaching methods in software engineering and object using a structured questionnaire will be created their own classroom project for software engineering, in order to develop the creative abilities of students. Subsequently, the proposal will be evaluated by project teaching.

Work will address the possibilities of project teaching in teaching software engineering. Using analysis of teaching programs and research work of the questionnaire will determine the appropriate method of project teaching and to develop creative abilities of students.

Keywords: project-based instruction, software engineering, analysis of project-based instruction

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu práce, panu Ing. Radku Šilhavému, Ph.D., za jeho cenné rady, připomínky během celé mé diplomové práce a také za jeho čas, který vedením mé diplomové práce obětoval. Také bych mu chtěla poděkovat za jeho vstřícný přístup a rychlé jednání.

A především bych chtěla poděkovat mé rodině a přátelům, kteří mě podporovali během zpracování diplomové práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 PRINCIPY PROJEKTOVÉ VÝUKY</b> .....	<b>12</b>
1.1 PROJEKT .....	12
1.1.1 Průběh řešení projektu.....	14
1.1.2 Časové rozsahy projektů .....	15
1.1.3 Prostředí projektů .....	15
1.1.4 Uspořádání projektů .....	15
1.1.5 Typologie projektů .....	16
1.2 PROJEKTOVÁ VÝUKA .....	16
1.3 PROJEKTOVÁ METODA.....	17
1.4 CÍLE PROJEKTOVÉHO VYUČOVÁNÍ.....	18
1.5 VÝHODY A NEVÝHODY PROJEKTOVÉ VÝUKY .....	19
<b>2 SPECIFIKACE HLAVNÍCH PŘÍNOSŮ PROJEKTOVÉ METODY</b> .....	<b>22</b>
2.1 PŘÍNOSY PROJEKTOVÉ VÝUKY V SOUČASNOSTI.....	23
2.2 SOUHRNNÉ USPOŘADÁNÍ VÝHOD PROJEKTOVÉ VÝUKY .....	24
2.2.1 Výhody projektové výuky z pohledu žáka.....	25
2.2.2 Výhody projektové výuky z pohledu učitele .....	26
2.2.3 Výhody projektové výuky z pohledu procesu učení se.....	26
2.2.4 Výhody projektové výuky z pohledu okolního prostředí.....	27
<b>3 SPECIFIKACE PROJEKTOVÉ VÝUKY SOFTWAREVÉHO INŽENÝRSTVÍ</b> .....	<b>28</b>
3.1 ZÁKLADNÍ AKTIVITY SOFTWAREVÉHO INŽENÝRSTVÍ .....	30
3.2 ROZDÍL MEZI SOFTWAREVÝM INŽENÝRSTVÍM A INFORMATIKOU.....	31
3.3 ROZDÍL MEZI SOFTWAREVÝM INŽENÝRSTVÍM A SYSTÉMOVÝM INŽENÝRSTVÍM .....	31
3.4 VYUŽITÍ PROJEKTOVÉ METODY V SOFTWAREVÉM INŽENÝRSTVÍ.....	31
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>34</b>
<b>4 ANALÝZA VÝUKY SOFTWAREVÉHO INŽENÝRSTVÍ NA VYBRANÝCH ŠKOLÁCH</b> .....	<b>35</b>
4.1 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE .....	35
4.1.1 Studijní předmět softwarové inženýrství .....	36
4.1.2 Zastoupení oborových předmětů .....	37
4.1.3 Hodnocení .....	37
4.2 UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE.....	38
4.2.1 Studijní předmět softwarové inženýrství .....	39
4.2.2 Zastoupení oborových předmětů .....	40
4.2.3 Hodnocení .....	40
4.3 VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ .....	41
4.3.1 Studijní předmět softwarové inženýrství .....	41
4.3.2 Zastoupení oborových předmětů .....	42
4.3.3 Hodnocení .....	42

4.4	ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI.....	43
4.4.1	Computing Curricula 2001.....	44
4.4.2	Studijní předmět softwarové inženýrství .....	45
4.4.3	Zastoupení oborových předmětů.....	46
4.4.4	Hodnocení .....	46
4.5	OSTRAVSKÁ UNIVERZITA V OSTRAVĚ .....	47
4.5.1	Studijní předmět softwarové inženýrství .....	48
4.5.2	Zastoupení oborových předmětů.....	48
4.5.3	Hodnocení .....	49
4.6	UNIVERZITA PARDUBICE .....	50
4.6.1	Studijní předmět softwarové inženýrství .....	50
4.6.2	Zastoupení oborových předmětů.....	52
4.6.3	Hodnocení .....	52
4.7	UNIVERZITA TOMÁŠE BATI VE ZLÍNĚ.....	53
4.7.1	Studijní předmět softwarové inženýrství .....	54
4.7.2	Zastoupení oborových předmětů.....	55
4.7.3	Hodnocení .....	55
4.8	VYHODNOCENÍ ANALÝZY .....	56
4.8.1	Spokojenost učitelů s výukou softwarového inženýrství.....	57
4.8.2	Pojem projektová výuka.....	58
4.8.3	Využívání projektové výuky v softwarovém inženýrství .....	58
4.8.4	Zkušenosti s projektovou výukou .....	59
4.8.5	Jak často je využívána projektová výuka .....	60
4.8.6	Hodnocení obtížnosti sestavení projektového vyučování .....	60
4.8.7	Mezipředmětové vazby v projektové výuce.....	61
4.8.8	Zaměření projektů v projektové výuce .....	62
4.8.9	Velikost skupin při zpracovávání projektu .....	63
4.8.10	Praktické zkušenosti a jejich využití .....	63
4.8.11	Srozumitelnost, snadnost, efektivita projektové výuky .....	64
4.8.12	Přínosy projektů .....	65
4.8.13	Oživení výuky .....	66
4.8.14	Změna role učitele při projektové výuce.....	67
4.8.15	Hodnocení analýzy.....	68
<b>5</b>	<b>ZPŮSOB ŘEŠENÍ PROJEKTOVÉ VÝUKY V SOFTWAROVÉM INŽENÝRSTVÍ .....</b>	<b>69</b>
5.1	PRÁCE V TÝMU.....	69
5.2	FIKTIVNÍ FIRMY .....	70
5.2.1	Fiktivní veletrh .....	70



5.3	VYUŽITÍ STARŠÍCH ROČNÍKŮ .....	71
5.4	REÁLNÉ PROJEKTY OD FIREM .....	71
5.5	SNAHA O SIMULACI REALITY .....	71
5.6	ATELIÉROVÁ VÝUKA .....	72
5.7	PREZENTACE PROJEKTŮ A KOMUNIKACE .....	72
5.8	SOUTĚŽE .....	72
5.9	VLASTNÍ STUDENTSKÉ PROJEKTY .....	72
5.10	MENTORING .....	73
5.10.1	Mentoring na ČVUT .....	73
5.11	UČITEL V ROLI ZÁKAZNÍKA .....	74
5.12	INDIVIDUÁLNÍ PROJEKTY .....	74
<b>6</b>	<b>VYHODNOCENÍ DOPORUČENÍ PRO PROJEKTOVOU VÝUKU.....</b>	<b>75</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>77</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>79</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>81</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>82</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>84</b>

## ÚVOD

Projektová výuka je velice zajímavá metoda výuky, která se v dnešní době značně rozšiřuje a stává se čím dál tím víc populárnější. Je to díky tomu, že žáci mají daleko větší zájem o znalosti a informace získané touto metodou než metodou klasické výuky. Bohužel ne každý učitel v dnešní době je s tímto vývojem výuky spokojen. Převážně pro starší učitele je tento způsob výuky, dá se říct, až nepříjemný. Představuje to pro ně práci navíc či práci s moderními technologiemi, a ne každý učitel je jejich příznivcem, nebo se mu zkrátka nechce už nic nového vymýšlet. V mé diplomové práci bude rozebrána problematika projektové výuky. Důležitou částí této práce bude také popis projektu, který velice úzce souvisí s projektovou výukou. Rozeberu jednotlivé typy projektů, z různých hledisek pohledu, dále je zde popsána návaznost na projektovou výuku, projektovou metodu a rozdíly mezi těmito pojmy. Pro běžné užívání můžeme říct, že projektová výuka a projektová metoda je téměř totožná. Provedu také hodnocení a analýzu kladů a záporů projektové výuky, a podrobněji ji popíšu v podkapitole projektové výuky. Myslím si, že tento bod by se neměl opomínat, protože je důležité znát pozitivní a negativní stránky věci. Další kapitola mé práce bude zaměřena na hlavní výhody projektové výuky z různých pohledů, jak z pohledu učitele, žáka, ale i z pohledu okolního prostředí. V poslední kapitole teoretické části popíšu specifikace projektové výuky v předmětu softwarového inženýrství. Uvedu zde rozdíl mezi informatikou a softwarovým inženýrstvím, protože tyto dva pojmy se často zaměňují. Popíšu, jak se klasicky používá projektová výuka v softwarovém inženýrství. V praktické části práce se zaměřím na analýzu předmětu softwarového inženýrství pro 7 vybraných škol. Vysvětlím zaměření předmětu softwarového inženýrství, jeho hloubku, jaké znalosti získají studenti po absolvování studia, kdy při studiu využívají projektovou výuku. Pokud je projektová výuka využívána, zjistím, jakým způsobem, co vše je studentům umožněno a co by chtěli ještě učitelé přidat či změnit. Toto šetření provedu na základně strukturovaného rozhovoru. V další části práce se zaměřím na zhodnocení jednotlivých univerzit mezi sebou, jak přistupují k výuce softwarového inženýrství, a provedu jednotlivé hodnocení mezi nimi. Na základě takto získaných informací se pokusím vytvořit vlastní návrh projektové výuky, který by se dal aplikovat na školách, kde se softwarové inženýrství vyučuje. A následně ho zhodnotím při aplikaci.

## **TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 PRINCIPY PROJEKTOVÉ VÝUKY

Projektová výuka je v dnešní době spojována s modernizací a vylepšováním vzdělávacích metod a postupů na školách. Začátek projektové výuky se datuje někdy začátkem 20. století ve Spojených státech amerických. U nás se tato metoda začala objevovat někdy ve 30. letech 20. století. Stanislav Velinský a R. Žanta jsou autoři, kteří se začali touto problematikou u nás zabývat. [1] Z těchto informací vyplývá, že projektová metoda není žádná nová metoda, nýbrž byla používána již dříve.

Tato metoda navazuje na metodu řešení problémů. Důvod, proč se začala projektová výuka aplikovat, byl hlavně ten, že nastaly velké změny na základě vědeckotechnické revoluce. [1] Projektová výuka v sobě zahrnuje komplexní úlohy, výukové záměry a plány, které mají praktický rozsah. Studenti, kteří jsou zahrnuti v projektové výuce, nezískávají informace jen ve škole, ale sami si je zjišťují, získávají na základě jejich schopností. Musí se sami zapojovat do projektu, přebírají zodpovědnost a aktivně získávají zkušenosti z praxe. Oproti běžné výuce ve třídě je projektová výuka značně lepší. Projektová výuka v sobě zahrnuje hned několik předmětů a získané znalosti v jednom předmětu se dají uplatnit na více místech. Dále projektová výuka učí žáky, jak využívat své znalosti a učí je, jak si spojovat získané znalosti a zkušenosti z jednotlivých předmětů. Cílem projektu je většinou řešení životní situace nebo situace z praxe. Díky tomu získají studenti praktické i teoretické vědomosti. Doporučuje se projektovou výuku nasazovat jako doplnění tradiční výuky.

Projektová výuka v sobě zahrnuje soubor postupů určených k využití jednotlivých metod výuky a různých forem práce. [2]

### 1.1 Projekt

Projekt můžeme definovat jako komplexní, aktuální, věcný problém, se kterým se žák nebo student seznámí, získá o něm informace a na základě těchto informací a znalostí, které získává postupným bádáním v tomto projektu, vytvoří smysluplný, účinný a konkrétní výstup řešení tohoto problému. [2][10] Je to vlastně jakýsi samostatný podnik žáka, pokud ho ovšem žák sám spravuje a má za něj zodpovědnost. Dalším typem projektu je projekt, který má podnět od učitele a žáci ho na základě toho začnou řešit. Žák v tuto chvíli sám řídí celý postup projektu a je vše na něm. Pokud učitel rozděljuje různé role ve skupině, žáci se také učí přijímat různé postavení ve skupině, což je velice dobré pro socializaci žáků do života. Mluvíme například od začáteční motivace, přes průběžné řešení projektu a problé-

mů s ním spojených, až k řešení daného projektu a konkrétnímu výsledku práce. *“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 vycházejí z nové získané zkušenosti.”*<sup>1</sup>. [2] Důležitým aspektem v rámci projektu je prezentování výsledků projektu. Žáci se učí mluvit před lidmi, naslouchat, udržovat pozornost, diskutovat v kolektivu. Je to velice důležité, protože pokud vytvoří dobrý projekt, ale nebudou si ho umět obhájit a odprezentovat, bude to k ničemu. Především díky spolupráci se žáci učí jeden od druhého. [2]

Autorka uvádí typické znaky, které projekt má mít podle jejího názoru. A ty jsou:

- projekt vychází z určitého požadavku a záliby dítěte.
- projekt vychází z daného a současného stavu, který není omezen jen pro školní prostředí,
- projekt je mezioborový (mezipředmětový),
- projekt se dá definovat jako podnik žáka,
- činnost žáků na projektu přináší jistý produkt, tzn. výstup, díky němuž se účastníci projektu prezentují,
- projekt se obvykle realizuje ve skupině nebo individuálně,
- projekt umožňuje začlenění školy do života nebo širší veřejnosti. [2]

Řešení projektu vyžaduje komplexní činnosti. Tyto činnosti mohou být uskutečňovány teprve, až žák dosáhne určitého stupně rozvoje. V praxi se většinou používá model zavádění projektu ve dvou fázích:

1. přípravná fáze,
2. fáze přímé práce s projekty. [2]

První fáze je vlastně příprava žáků na pozdější realizaci projektu. Vybavíme žáka kompetencemi k učení, objevování, myšlení, uvažování, komunikaci, kooperaci, práci a flexibilitě

---

<sup>1</sup> Mgr. Jana Kratochvílová, Ph. D. v publikaci „Teorie a praxe projektové výuky“.

ke změnám. Vše se děje samozřejmě postupně, protože záleží na stupni rozvoje dítěte. Kompetence se rozvíjí a utváří pomocí her, skupinovým vyučováním, řešením obtížných úkolů, podporou v samostatnosti, podněcováním aktivity, rozvíjením kreativity, hodnocením ostatních, sebehodnocením, komunikačními cvičeními atd. Učitel díky tomu vytváří prostředí ve třídě takové, které se vlastně připravuje na práci na projektu, protože pokud učitel dostatečně nepřipraví žáky na projekt, končí to většinou neúspěchem. [2] Fáze druhá je zaměřena na práci se žáky. V praxi se osvědčilo začínat s menšími projekty, na kterých se děti budou učit. Zde převažují hlavně úkoly praktické bez zvláštního předmětného vymezení. Postupem času se zvětšují nároky na projekt, tudíž i na žáky, a čím dál tím více se stává projekt podnikem žáka a učitel vstupuje do role poradce. Zvyšující se obtížnost projektů zahrnuje i znalost teoretického zpracování problému. [2][10] Postupně pouštíme uzdu žákům, aby měli prostor pro svoji kreativitu a řešení problémů, a můžeme postupně navyšovat skupinu lidí, která projekt tvoří.

Uvedený postup není striktně dán, je to spíš takový návod, jak bychom měli při tvoření projektu postupovat.

### 1.1.1 Průběh řešení projektu

Každý projekt má určitý postup, který je třeba dodržovat. Díky tomu budeme mít usnadněnou práci. Jednotlivé kroky řešení projektu jsou:

- stanovení cíle,
- vytvoření plánu řešení,
- realizace plánu,
- vyhodnocení. [2]

Krok první, stanovení cíle je nejdůležitější. Musíme zvolit vhodný a realizovatelný projekt vzhledem k podmínkám. V dalším kroku dochází k rozdělení rolí, vytvoření postupu řešení problému, hodnocení výsledků a způsobu prezentace, časovému rozvržení projektu, organizaci projektu atd. Další krok je realizace plánu. Žáci postupují podle plánu aktivit, který si vytvořili, vyhledávají informace, absolvují exkurze, provádí experimenty, oslovují různé osoby, pořizují dokumentaci potřebnou k řešení a pedagog zde vystupuje už v roli rádce. Poslední krok zahrnuje hodnocení projektu. [1][2] Zveřejňují se výsledky, prezentují se výsledky veřejnosti, hodnotí se celkový projekt, probíhá sebehodnocení i hodnocení kolegů ve skupině, před učitelem atd.

### 1.1.2 Časové rozsahy projektů

Projekty mohou mít různou dobu trvání. Rozdělujeme je na:

- krátkodobé,
- střednědobé,
- dlouhodobé,
- mimořádné dlouhodobé. [2]

Krátkodobý projekt trvá v řádech hodin, střednědobý projekt trvá v řádech dnů, dále pak máme dlouhodobé projekty, které se také nazývají jako projektové týdny. Učení probíhá jak ve skupinách, tak i individuálně, zároveň s různými ročníky a v různých předmětech. [2] Dochází k propojení školy a praxe, mění se klasický styl vyučování a jeho metody, vztahy mezi učiteli a žáky. Je potřeba dlouhodobého plánování projektového týdne, správné zvolení vhodné doby, vhodného projektu a další. Poslední skupinou jsou mimořádně dlouhodobé projekty, které trvají několik týdnů až měsíců a probíhají souběžně s běžnou výukou. [1][3]

### 1.1.3 Prostředí projektů

Projekty žáci mohou vytvářet v různých prostředích. Prostředí dělíme na:

- školní,
- domácí,
- kombinace školního a domácího,
- mimoškolní. [1][2]

### 1.1.4 Uspořádání projektů

Dalším členěním projektů je podle uspořádání, podle počtu členů, kteří se na projektu podílí a mohou být:

- individuální
- skupinové,
- třídní,
- školní. [1][2]

Individuální projekty jsou ty, na kterých žák pracuje sám. Dále pak jsou skupinové, kdy žáci pracují společně ve skupinách na řešení daného projektu. Dalším typem jsou projekty třídní, kdy celá třída pracuje jako celek a problém řeší všichni žáci. Poslední variantou je projekt školní, na kterém se podílí žáci z celé školy.

### 1.1.5 Typologie projektů

Projekty je možné třídit podle všemožných hledisek. Většinou používáme třízení dle dvou základních kritérií. Autorkou tohoto dělení je J. Henry z Univerzity otevřeného a distančního vzdělávání v Londýně. Projekty tedy dělíme na:

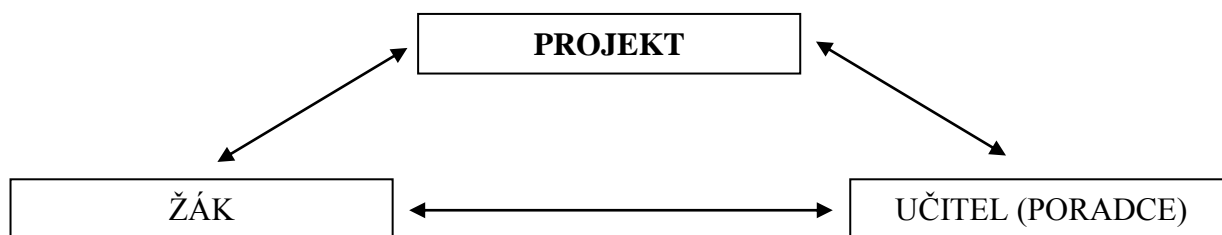
- strukturovaný projekt,
- nestrukturovaný projekt. [1][2]

Strukturovaný projekt je definován tak, že žák má jasně přidělené a definované téma, má daný přesný postup, jak získat informace a jak je zpracovat. Všechny potřebné informace a rady žák získá od učitele. Opakem je nestrukturovaný projekt, kde si žák sám zvolí téma, sám získává informace a sám je zpracovává. Nakonec prezentuje své výsledky, kterých dosáhl. Vše je v režii studenta a pedagog působí jako poradce.

## 1.2 Projektová výuka

Nepsaným pravidlem ve vyučování je, že znalosti, které žáci získají vlastní snahou a sami, si mnohem déle a lépe pamatují, oproti těm, které získají v běžném vyučování. Projektová výuka je inovativní efektivní novinka, protože už žáci nebudou zatěžováni velkým množstvím znalostí, které se mají naučit, ale sami si znalosti a zkušenosti získají pomocí objevování a jejich samostatnou činností. [1] Díky tomu jsou žáci takto získané znalosti schopni daleko lépe aplikovat a využívat v běžném životě. Projektová výuka pomáhá také s formováním osobnosti žáků. Žáky učí odpovědnosti, vytrvalosti, toleranci, spolupráci, komunikačním schopnostem, sebekritičnosti, aktivitě, samostatnosti a kreativitě. [2][11] Výuka probíhá tak, že žáci jsou ve skupinách a řeší daný problém. Žáci se učí tolerovat své kolegy, přiznat chybu, vést kolektiv, pracovat v kolektivu a hlavně vzájemné komunikaci mezi sebou. Projekt může být chápán jako samostatný výtvar žáka. Hlavním znakem projektové výuky je, že žáci si sami realizují projekt od jeho plánování až po výstup z projektu, což může být například výrobek, řešení daného problému atd., až po prezentaci výsledků před veřejností. [1][11] Právě prezentace bývá častým problémem pro žáky. Projektová výuka je definována jako výuka, která je založena na projektové metodě.





Obrázek 1: Interaktivní model výuky

### 1.3 Projektová metoda

Projektovou metodu můžeme definovat jako metodu, která vede žáky nebo studenty k individuálnímu a vlastnímu zpracování řešení určité problematiky, díky čemuž získávají cenné praktické zkušenosti spjaté s životní realitou. J. Kratochvílová vymezuje pojem projektová metoda jako „*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 smyslů projektu. Komplexnost činností vyžaduje využití různých dílčích metod výuky a různých forem práce*“<sup>2</sup>. [2] Jak již bylo řečeno, projektová metoda je definována jako systém činností a její typické znaky jsou:

- organizovaná učební činnosti směřující k jistému cíli – uskutečnění projektu a jeho výstup,
- činnost, která nemůže být zcela jednoznačně naplánována přesně tak, jak půjde,
- činnost, která vyžaduje aktivitu a hlavně samostatnost žáka,
- činnosti kreativní a flexibilní v průběhu celého projektu,
- činnost teoretická i praktická, která rozvíjí osobnost žáka a učí ho k zodpovědnosti,
- praktická činnost, znalosti a možnost využití znalostí motivuje žáka. [2]

Učitel v této metodě je spíše určen jako kontrolní osoba, rádce a konzultant. Tato metoda není vůbec snadná, a pokud ji chceme aplikovat s co nejlepšími výsledky, je potřeba dlouhých a rozsáhlých příprav, které zajistí její efektivnost. Snaha, aby projektová výuka byla

---

<sup>2</sup> Kratochvílová, 2006, s 95

co nejlepší, musí být jak od učitele, tak i od žáka. Hlavním představitelem projektové výuky u nás byl Rudolf Žanda. [1]

Ten tvrdil, že: „... *projektová metoda není všelékem nebo kouzelným proutkem, jenž by snadno a rychle odstranil potíže nynější školské soustavy, není také náhražkou mozku. Její uplatnění a cena závisí nemálo na zdravé životní filosofii učitele, na jeho technické zdatnosti, inteligenci a duševní pružnosti. Vyžaduje učitelů, kteří dovedou v pravý čas napnouti své síly a umějí se přizpůsobit nenadálé, třeba nepředvídané změně okolností.*“<sup>3</sup>

Tyto myšlenky byly již v době 30. let opravdu převratné a začínaly se využívat. Dalo by se tedy říct, že v dnešní době jsou projektové metody jasně dané disciplíny, která mají svá pravidla a postupy. Že jsou to prozkoumané oblasti, které učitelé využívají. Opak je ovšem pravdou. Projektové metody se hojně zavádí až teď. [1] Spousta učitelů v dnešní době postupuje dle klasických vyučovacích metod, na které jsou zvyklí oni, a nemají zájem zkoušet něco nového. Přitom postupem času projektové metody učitelům ušetří mnoho práce, žáci z toho mají daleko větší užitek, obohacují výuku a přidávají jí na dynamice. Žák se v projektové metodě stává subjektem výuky. Žák tudíž vnímá to, že je jako aktivní ve vyučovacím procesu a zjišťuje si informace způsobem, který je pro něj nejlepší a není mu učivo předkládáno jako hotová věc od učitele.

#### 1.4 Cíle projektového vyučování

Hlavním cílem projektového vyučování je průběžné vytváření osobnosti žáka z různých hledisek. Oproti běžnému vyučování je zcela vyřazeno učení velkého množství informací, za co nejkratší dobu. [1] Projektové vyučování učí žáky samostatnosti, flexibilitě, time managementu, kreativitě a dává prostor jejich svobodnému myšlení tak, aby škola co nejvíce splynula s běžným životem. Dalším velkým přínosem je osvojování a používání vědomostí a dovedností ke splnění úkolu. [2][3] Tím získáme značnou úsporu času a energie jak žákům, tak i učitelům. Žáci prakticky využijí znalosti a informace, a nemusí je jednotlivě získávat v jednotlivých předmětech. Cíle jsou nedílnou součástí každého projektu nebo plánu. U projektu jsou cíle velice důležité, protože při realizaci projektu je velice těžké

---

<sup>3</sup> Žanda 1934, s. 43

přesně naplánovat organizaci, protože ta se operativně mění a přizpůsobuje. Cíle jsou ovšem jasně daným bodem.

## 1.5 Výhody a nevýhody projektové výuky

Projektová výuka v sobě zahrnuje jak výhody, tak i nevýhody. Každý, kdo se již setkal s projektovou výukou, může sám zhodnotit, její kladné a záporné stránky. Autorka L. Zormanová uvedla celkem přesné hodnocení projektové výuky, dle mého názoru. Dle L. Zormanové jsou pozitivní stránky projektové výuky pro žáky, že:

- žáci získávají vyšší kognitivní dovednosti - zkušenosti s organizací, analýzou, syntézou, hodnocením,
- projekt můžeme považovat za přípravu pro budoucí povolání,
- žáci díky projektu jsou samostatní, nezávislí a učí se zodpovědnosti,
- projekt slouží jako motivace k učení a pro různé aktivity,
- žáci se učí hodnocení sebe i ostatních lidí,
- projekt rozvíjí různé schopnosti žáků a postupem času se ukáže, na co se jaký žák hodí,
- do určité míry odbourá strach ze socializace a učí je spolupráce,
- učí se řešit různé typy problémů, což souvisí s rozvíjením kreativity,
- velmi rozvíjí komunikační schopnosti žáků,
- žáci se díky němu učí pracovat s informačními zdroji
- učí je využívat získané znalosti, dovednosti, zkušenosti a získávat nové,
- učí žáky tolerovat lidi, získávat autoritu, organizaci lidí, plánování, řízení,
- projekt je také dobrá pomůcka pro získání zkušeností v time managementu,
- ožívuje fádní vyučování.

Pozitivní stránky, které projektová metoda zajišťuje pro učitele, jsou:

- učení nových rolí, zejména roli rádce,
- pedagog se učí vnímat žáka jako celek – změna v myšlení o žácích,

- učitel se učí novým taktikám v učení,
- mění se pohled na hodnocení žáků a hodnocení sebe,
- značně rozvíjí organizační dovednosti.

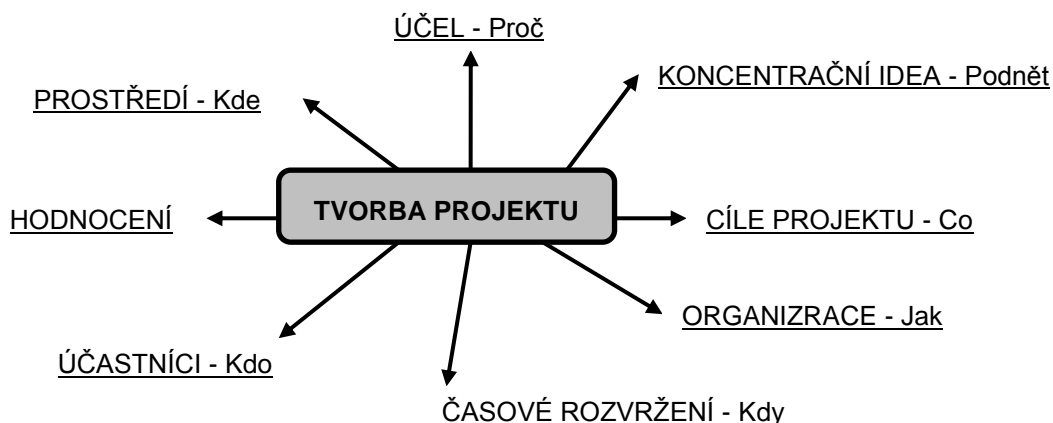
Za nevýhody projektové výuky se považují:

- velké požadavky na studenta, jak časové, tak znalostní, komunikační atd.,
- žák mnohdy nedisponuje potřebnými kompetencemi,
- pověřená osoba musí mít dohled nad projektem,
- časově náročná cvičení a přípravy na projekt,
- nedostatek času na potřebnou probíranou látku,
- ne všechno učivo, probíraná látka, jde aplikovat na projektovou výuku,
- nelze zajistit, aby všechny děti získaly stejné znalosti díky rozdělení rolí,
- nepříjemnosti související s hodnocením sebe i ostatních,
- mimořádné výdaje, které jsou součástí projektu. [1][3][10]

Z určitého pohledu, srovnání kladných a záporných stránek projektové výuky může působit negativním dojmem, protože záporné stránky převládají. Ano, opravdu projektová výuka je velice náročná i na čas, i na přípravy, i na finance. Ovšem výsledky, které přináší projektová výuka, jsou v drtivé většině velice pozitivní a převládají nad nevýhodami projektové výuky. Proto je nezbytné, aby se projektovou výukou školy zabývaly co nejvíce a začlenily ji do výuky, co nejvíce to půjde. Důležitou vlastností projektové výuky je oživení běžné výuky, které žáci určitě přivítají. Problémy, které jsou spojené s projektovou výukou, plynou z nedostatečných zkušeností a znalostí pedagogů v tomto směru. Pokud ovšem tyto nedostatky odstraníme, projektová výuka bude daleko efektivnější. V dnešní době můžeme použít různých výdobytků moderní techniky, jako například email, Skype, interaktivní kurzy atd., k zajištění a hlavně ke zjednodušení práce na projektu jak mezi školami, tak i mezi žáky a učiteli.

Hodnocení projektové výuky je z převážné většiny kladné jak od učitelů, tak i od žáků. Učitelé sice musí vynaložit daleko více času na přípravy a musí rozšiřovat své znalosti v různých oblastech, pokud chtějí vést projekty dobře, ale na druhou stranu mnoho zkušeností získají v průběhu projektu a tyto zkušenosti jsou k nezaplacení. Pokud dotáhnou pro-

jekt do zdárného konce, jako odměnu mohou brát i výstup z daného projektu, který se dá používat v praxi. Žáci v dnešní době přivítají jakékoliv zpestření výuky. Je čím dál tím těžší udržet pozornost žáka po celou dobu vyučování. Pokud ovšem školy využívají metodu projektové výuky, je to daleko jednodušší. Žáci se aktivně zapojují do řešení úkolu souvisejícím s projektem, vymýšlí různé postupy, jak problematiku řešit, návrhy atd. Myslím si, že z mé praxe, byť je zatím dost malá, si můžu dovolit říct, že pokud učitel zpestří hodinu čímkoliv, jsou žáci spokojenější, baví je to, a tudíž plní své povinnosti rychle, přesně, správně a se značnou dávkou nadšení. Navíc zkušenosti, dovednosti a informace získané během projektu se daleko snáze aplikují v praxi, než informace, které se snaží učitel naučit běžnou výukou. Na závěr této kapitoly je uvedena myšlenková mapa, která říká, jaký postup je vhodný pro tvorbu projektu.



Obrázek 2: Myšlenková mapa tvorby projektu (KRATOCHVÍLOVÁ, J. *Teorie a praxe projektové výuky*. Brno: PdF, MU, 2006. s. 134) [1]

## 2 SPECIFIKACE HLAVNÍCH PŘÍNOSŮ PROJEKTOVÉ METODY

Jak již bylo řečeno, projektová výuka nepatří mezi nové typy výuky, jak si mnozí lidé myslí. Jen se v dnešní době pro ni nenašlo širší uplatnění a mnozí pedagogové ji dokonce odmítají vyučovat, protože se drží svých zaběhnutých standardů. Projektovou výuku můžeme spíše najít v alternativních školách, nebo ve školách, které mají inovativní či specifický styl vzdělávání. [2] V běžných školách je projektová výuka spíše realizována, když chce učitel klasickou výuku osvěžit, dát jí trochu jinou dynamiku. Rozhodně se nejedná o cílené začleňování projektové výuky do běžné výuky.

Učitelé nechtějí realizovat projektovou výuku z důvodu, že je to pro ně časově, materiálově nebo jinak náročné, a proto se raději drží klasické výuky. Jako další důvod učitelé uvádějí, že by nestihli probrat učivo, které mají v tematických plánech, a tím by žáci byli vlastně ochuzeni a učitelé by nesplnili dané požadavky, které na ně škola klade. [2] Tento důvod je daný především tím, že dnešní osnovy vzdělávacího procesu na našich školách nejsou uzpůsobeny projektové výuce ani začleňování projektové výuky do vzdělávacího procesu. Využívání projektové výuky je náročné. Hlavní roli nehrají jen žáci nebo učitelé, ale také ředitelé, rodiče i okolí. Ovšem i přes všechny tyto důvody najdeme mnoho škol, které pracují na začleňování projektové výuky do svých vzdělávacích plánů, bohužel, to nejsou všechny školy. [2][10]

Pro správné využití projektové metody ve vzdělávání, je nutné uvědomit si, jaké má výhody, pozitiva, silné stránky ale i nevýhody, negativa nebo slabé stránky. Pokud si negativní stránky uvědomíme, můžeme na nich začít pracovat a díky tomu eliminovat jejich vznik nebo dopad. [2][3] V praxi to pro učitele znamená hlavně pochopit projektovou výuku, pracovat s ní i na ní, využívat vlastní zkušenosti z praxe, ze života, průběžně získávat informace a nabývat nových zjištění a objevů.

Již v minulosti byly výhody projektové výuky zjištěny a také popsány. Mezi ně patří:

- projekt zbavuje učebnic,
- povzbuzuje k získání informací a studování děl spojených s danou problematikou,
- vyzdvihuje nejpodstatnější myšlenku úlohy,
- poskytuje schopnost silně motivovat žáky,
- díky projektu získáme reálné zkušenosti,
- jednotlivé problémy během projektu se nakonec spojí v jeden celek,

- práce ve skupinách učí žáky pracovat s různými lidmi v různých situacích,
- projekty ulehčují učení, díky samostatnému získání informací a využití v praxi.

[1][2]

Výše uvedené výhody znali odborníci, kteří se projektovou výukou zabývali, již v minulosti. Dříve se hledělo hlavně na zbavení se klasických učebnic a získání zkušeností žáků tak, aby je byli schopni aplikovat v běžném životě. [1][11] Odborníci v minulosti také věděli, jak je důležité, aby žáci získávali zkušenosti, jak pracovat s lidmi, a hlavně, jak je i sebe motivovat, aby dosáhli určitých výsledků. Tyto snahy zůstávají dodnes, akorát dnes se klade důraz ještě na praxi, která je v současné době velice žádaná. Můžeme tedy vidět, že klady projektové výuky byly známy již v historii. [1][3]

## 2.1 Přínosy projektové výuky v současnosti

Přínosy projektové výuky v dnešní době se příliš neliší od těch, které byly uváděny v historii a které jsem již ve své práci zmínila. Ovšem je důležité uvést výčet těchto přínosů, alespoň pro srovnání, abychom věděli, jak jsme změnilo postoje odborníků, kteří se zabývají touto problematikou. V současnosti se přímo vybízí k využívání projektové výuky a jako důvody jsou uváděny hlavně klady, které získáme, nebo máme, když začleníme projekty do klasické výuky. Mezi hlavní pozitiva patří:

- získávají kognitivní schopnosti,
- je to příprava pro budoucí povolání, zaměstnání,
- žáci jsou v určitém smyslu nezávislí a budují si zodpovědnost,
- projekt motivuje, pokud se správně zvolí aktivity,
- žáci se učí hodnocení a především sebehodnocení. [2]

Kognitivní schopnosti jsou velice důležité, a proto se tato výhoda bere jako jedna z největších. Kognitivní schopnosti zde můžeme chápat jako schopnosti, které rozvíjí stránky jako dovednost k organizování, schopnost analyzovat problémy a lidi, hodnocení. [1] Na to navazují další body, a to je příprava pro budoucí povolání, motivace a hodnocení, kde všechny tyto dovednosti žáci využijí, a se získanými informacemi během studia i během tvoření projektů to dá dohromady ideální předpoklady pro budoucí profese. [1][2]

Podle současných výzkumů, které mapují, jaké pozitivní stránky má projektový výuka podle vyučujících, jsou uváděny především tyto:

- získávání praktických zkušeností,

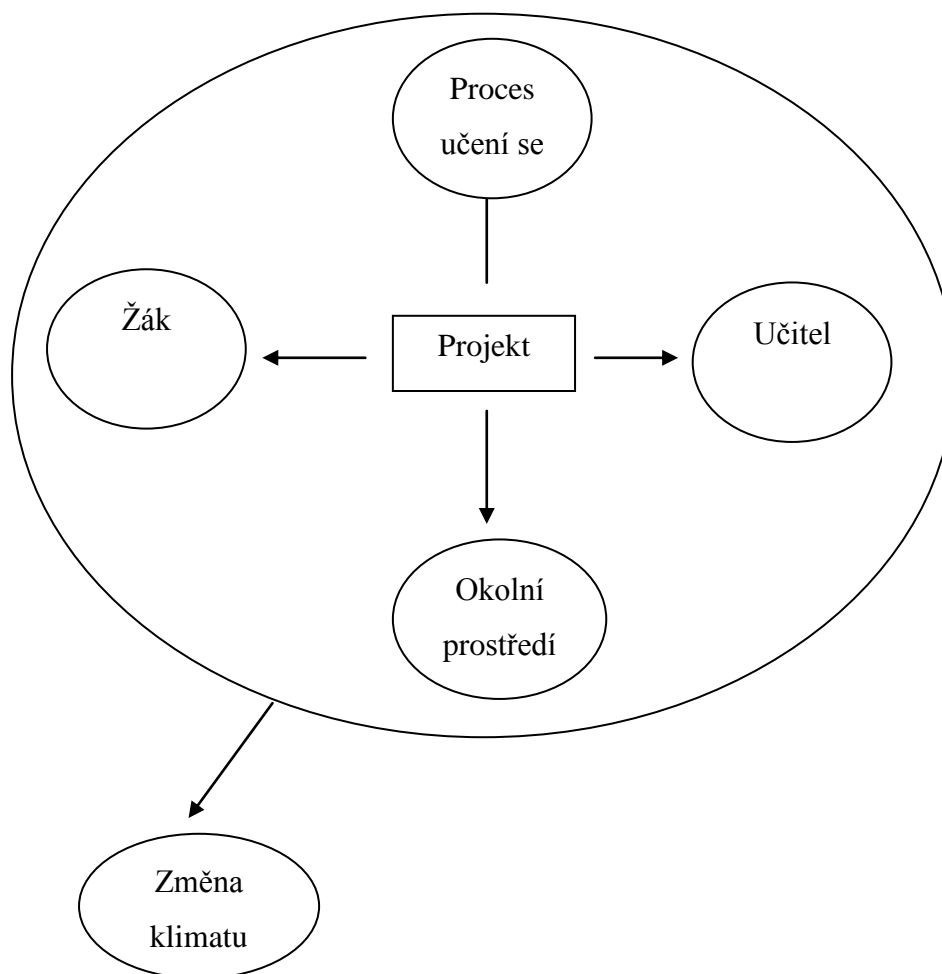
- experimentování,
- smysluplná práce,
- komplexní řešení problému,
- integrace učiva do celku,
- učení k zodpovědnosti,
- podpora motivace a kreativity,
- získání zpětné vazby od žáků,
- využití svých znalostí v praxi,
- rozvíjení sociálních dovedností,
- oživení klasické výuky. [1][2]

Všechny výše uvedené výhody, jsou důležité pro rozvoj dětí. Získávají zkušenosti a díky experimentování si je líp zapamatují a dokážou je aplikovat v praxi. Dále podstatnými výhodami je rozvoj schopnosti v rámci společnosti. Dnes se setkáváme s problémem, že děti před sebou, ani mezi sebou, nejsou schopné navázat konverzaci či komunikovat. Pokud ovšem pracují v týmu, ve kterém mají různé role, jeden spoléhá na druhého, musí mezi sebou vzájemně komunikovat, aby řešili daný projekt. Velice jim to pomáhá odbourávat hranice studu a nesmělosti, které mají. Poté se dá daleko lépe s takovými žáky pracovat a i pro učitele to má mnoho výhod, protože jeho výuka je daleko snadnější s takovou skupinou dětí. Myslím si, že největší pozitivum je oživení klasické výuky, což přivítají i učitelé i žáci.

## **2.2 Souhrnné uspořádání výhod projektové výuky**

Předností projektové výuky je mnoho a každý učitel i žák by je mohl pořád rozšiřovat. Projektová výuka je velice široké téma a pro lepší orientaci ji byla dána určitá struktura, aby byly lépe pochopeny její pozitiva. Tato struktura pozitiv je brána ve vztahu k učiteli, žákovi, prostředí a procesu učení. [2] Uspořádání bude bráno z pohledu žáka, učitele, procesu učení a z pohledu okolního prostředí. Jedná se o jednoduché znázornění, které nám objasní výhody projektové výuky, a bude přehlednější než vypisování do tabulek. Každý si může vyložit toto uspořádání jinak, ovšem hlavní myšlenkou, kterou by si všichni měli uvědomit, je ta, že všechny články na sobě závisí. A kdyby jeden nefungoval přesně tak, jak má, postihne to i jiné části tohoto uspořádání projektové výuky. [2][3]





Obrázek 3: Uspořádání projektové výuky [2]

### 2.2.1 Výhody projektové výuky z pohledu žáka

Výhody se odvíjí od toho, jak na žáka projektová výuka komplexně působí. Z pohledu osobních kvalit je výhodou určitě to, že probíhá zapojení žáka do projektu dle jeho schopností a možností.

Z pohledu duševního rozvoje jsou to schopnosti, jako například silná motivace ke škole, získávání zodpovědnosti za své činy a za svoji práci, praktické dovednosti, celý proces je doprovázen emocemi, díky nimž si pamatují celý proces, učí se pracovat s informačními zdroji, řešit různé druhy problémů. Důležitými znalostmi, které žák získá během projektu, jsou znalosti organizační, plánovací, umět hodnotit sebe i své kolegy. [2] Uvědomuje si smysluplnost svých činů a svého jednání.

Z pohledu rozvoje v rámci společnosti je to učení ke spolupráci, rozvoj komunikačních dovedností, respektu vůči ostatním lidem, základním pravidlům chování ve skupině, tolerování jiných názorů, trpělivosti s lidmi, učí se znát svoji hodnotu, svoji pozici ve skupině,

a to může vést ke zlepšení sama sebe, nebo k motivaci sama sebe a dosažení cílů, které dítě chce, a mnoho dalších dovedností, které formují jeho osobnost a schopnosti. [1][2]

Projektová výuka působí na žáka jako celek, a formuje jeho osobu i osobnost z různých stran. Samozřejmě, záleží na typu projektu, na dané situaci a na okolním prostředí, jak moc projekt formuje žáka, ale můžeme říct, že každý projekt se nějak podepíše a nějak upraví osobu žáka.

### **2.2.2 Výhody projektové výuky z pohledu učitele**

Je důležité si uvědomit, že pozitiva projektové výuky vnímané učiteli může brát spousta učitelů spíše jako negativa. [2] Je proto důležité, abychom brali tyto učitele trochu z jiného pohledu, a to z pohledu že vnímají žáka jako osobnost. Výhody projektové výuky z pohledu učitele jsou:

- nová role učitele – poradce,
- žák je vnímán jako individuální osobnost, jako celek,
- učí se novým taktikám ve vyučování,
- využívá jiné zdroje informací, ne jen učebnice,
- na hodnocení žáků i sebe nahlíží z jiného pohledu,
- prohlubuje své již získané kognitivní zkušenosti. [2]

### **2.2.3 Výhody projektové výuky z pohledu procesu učení se**

Tento pohled je celkem rozsáhlý. V níže uvedených bodech budou vypíchnuty jen ty nejdůležitější věci, díky kterým proces učení zlepšuje. Mezi ně patří:

- učení získává praktickou stránku a díky tomu žáci získávají nebo rozšiřují znalosti, schopnosti, postoje nebo hodnoty,
- učení spojuje informace z více oborů, ale má komplexní celek,
- jde o nenucený proces, který motivuje žáka k samostatnosti a k jeho rozvoji,
- učení formuje osobnost dítěte jako celek,
- odbourává hranice mezi učitelem a žákem v rámci komunikace,
- podporuje socializaci žáků a učitelů mezi sebe. [1][2]

#### 2.2.4 Výhody projektové výuky z pohledu okolního prostředí

Projektová výuka v neposlední řadě působí pozitivně i na okolí žáka, jak na rodinné tak i na školní prostředí. Mezi hlavní přínosy můžeme zařadit propojení školního a mimoškolního prostředí a z toho plynoucí získání zkušeností, intenzivnější zájem rodičů o dítě, jeho potřeby, vyučování, školu a tím zajišťuje zapojení rodičů do výchovně vzdělávacího procesu. [2] Úspěšné řešení projektů a jejich kvalitní vypracování přináší užitek i okolí, ne jen škole a žákům.

Pozitivních vlastností projektové výuky je více než dost. Projektová výuka má v současné době ve výuce své nenahraditelné místo, a nemělo by být podceňováno. Projekty se důležitě podílí na plnění všech cílů a klíčových kompetencí, které jsou v dnešní době zahrnuty v Rámcovém vzdělávacím programu základního vzdělávání. Dále významně přispívá na budování příznivého klimatu školy a jejího okolí. [2]

Z jistého pohledu se dá říct, že kladné stránky projektové výuky převažují nad zápornými stránkami. Ovšem musíme si uvědomit, z čeho negativní stránky vznikají. Jde především o nedostatečné znalosti, malé informovanosti a špatné vybavenosti učitelů a škol. [2] Všechny tyto věci jsou potřebné ke správné a kvalitnímu využívání projektové výuky ve výuce. Je nutné, abychom nevýhody odbourávali, a k odstranění nedostatků nám postačí:

- zajištění profesionální a kvalitní přípravy pro učitele na projektovou výuku,
- seznámení okolí s projekty a s jejich řešeními,
- rozmanité využívání vyučovacích metod,
- zajištění příhodných podmínek pro projektové výuky. [2][3]

Vytvoření vhodných podmínek pro zajištění projektové výuky je myšleno to, že učitelům by měla být umožněna určitá nezávislost v rámci organizace výuky a dále by jim měla být zajištěna profesionální příprava a průprava v rámci řešení projektů. Toto všechno musí být podpořeno od vedení školy, ostatních pedagogů a samozřejmě i rodičů. Také pedagog musí vynaložit určité úsilí, a to třeba takové, že se musí na výuku kvalitně připravovat, získávat informace z mnoha zdrojů, konzultovat se zkušenějšími kolegy své poznatky a také je důležité vlastní nadšení a iniciativa. Pokud je toto vše ještě podpořeno zájmem dětí, jejich aktivitou a nadšeností, je to ideální prostředí pro projektovou výuku.

### 3 SPECIFIKACE PROJEKTOVÉ VÝUKY SOFTWAREOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

V současné době je software velice důležitým článkem v mnoha směrech. Veřejnou infrastrukturu, rozvodné sítě, mnoho operací, výroby v továrnách, distribuční systémy, finanční systémy, to vše řídí počítačové systémy. [3][4] Mnoho produktů, které v dnešní době využíváme, má v sobě zabudovaný počítač nebo řídicí jednotku, která obsahuje potřebný software. Různé softwary se využívají i v herním světě nebo pro produkci zábavy, a to například v hudebním průmyslu. Z výše uvedených informací vyplývá, že softwarové inženýrství v moderním světě je klíčové a zajišťuje chod, vývoj a mnoho dalšího.

Softwarovému inženýrství usnadňuje práci to, že se nemusí řídit fyzikálními zákony, ani nemusí dodržovat výrobní procesy, protože systém je abstraktní a nehmotný. Díky tomu software nemá žádné přirozené hranice. [4][8] Tato výhoda se může velice rychle obrátit v nevýhodu, protože systém se velmi rychle může dostat do stavu, kdy je nadměrně složitý, nesrozumitelný a případně změny v něm jsou drahé. Na trhu je hodně různých softwarových systémů. Jsou zde zahrnuty ty nejjednodušší i ty nejsložitější, které propojují svět.

Inženýrství se snaží dosáhnout potřebných výsledků ve stanovené kvalitě při dodržení časového plánu a finančního rozpočtu. Inženýři zaujímají systematický a organizovaný přístup ke své práci, díky němuž dosáhnou vysoce kvalitního softwaru. [4][5] Ovšem v některých případech musí volit netradiční a neformální postupy.

Softwarové inženýrství je disciplína, která se zabývá praktickými problémy rozvoje rozsáhlých softwarových systémů. U softwarového inženýrství nenajdeme obecnou terminologii, postupy, metody, návody, a to z toho důvodu, že různé typy softwaru vyžadují rozdílné pojetí. Softwarové inženýrství je důležité především proto, že: [4][8]

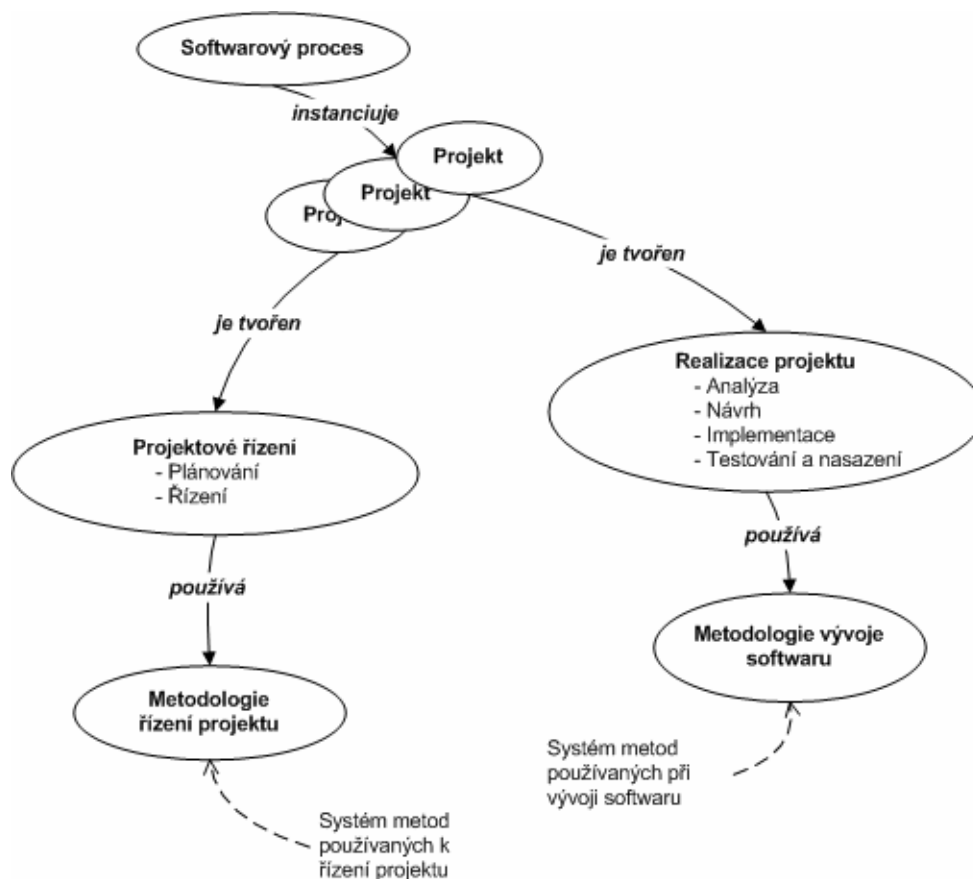
- jednotlivci i společnosti spoléhají na softwarové systémy a požadují, aby byl software rychlý a ekonomicky nenáročný,
- z hlediska delšího časového horizontu je ekonomicky méně náročný, používat metody softwarového inženýrství a nepsat programy, jako programátorské projekty.

Z výše uvedených informací se dá říct, že k vývoji softwarového systému je potřeba celá řada faktorů, aby bylo vytvoření požadovaného produktu úspěšné. Mezi potřebné faktory můžeme zařadit: [4]

- softwarové vybavení a počítačovou infrastrukturu,

- organizaci instituce, která vyvíjí produkt, její finanční možnosti a další netechnické aspekty,
- informovanost o požadavcích na produkt, jeho analýza, návrh, implementace, testování a zavedení do provozu,
- pracovníky, kteří mají výše uvedené znalosti a dokážou je uplatit při realizaci,
- management, který zajistí efektivní vývoj produktů za pomoci výše uvedených faktorů.

Vývoj softwarového produktu v sobě obsahuje mnoho činností a postupů. Základem celého vývoje je softwarový proces. [3][4] Ten můžeme definovat jako soubor činností potřebných k realizaci softwarového produktu. Softwarový proces říká, jak bude software vytvořen, a podle něj se poté definují projekty vztahující se k jednotlivým zakázkám. Dalším krokem je realizace definovaného projektu a s n spojené činnosti na vývoj produktu a řízení projektu. V tomto postupu nalezneme metodologii projektového řízení, která je spojená s řízením celého projektu. U řízení vývoje softwaru se bavíme o metodologii softwarového systému. [3][4] Nejdůležitější součástí celého systému jsou samozřejmě pracovníci, díky kterým celý tento proces funguje tak, jak má. Jejich zkušenosti a znalosti posunují vývoj dopředu, a celý proces se může postupně zlepšovat.



Obrázek 4: Sémantický graf vývoje softwarového produktu [4]

### 3.1 Základní aktivity softwarového inženýrství

Postup, který se využívá v softwarovém inženýrství, je často nazýván jako softwarový proces. Je to soubor činností, který zajišťuje produkci výsledného produktu. [4][5] Mezi základní činnosti, které patří do softwarového procesu, řadíme:

- specifikaci softwaru,
- vývoj softwaru,
- ověření softwaru,
- implementaci softwaru.

Různé typy softwarů vyžadují různý vývoj. Některé systémy se mohou vyvíjet během toho, kdy už jsou uvedeny do praxe, zatímco jiné systémy musí být dokončené již před zahájením jejich používání. [3][4]

### 3.2 Rozdíl mezi softwarovým inženýrstvím a informatikou

Mnoho lidí netuší, jaký je rozdíl mezi softwarovým inženýrstvím a informatikou. Informatika je zaměřena na teorii a na základy, pomocí nichž jsou popsány základy fungování počítačů a systémů. [4] Softwarové inženýrství je zaměřené spíše na praktickou stránku, vývoj a distribuci potřebného softwaru. Inženýři, kteří tuto problematiku řeší, musí mít samozřejmě vědomosti z informatiky. [4] Teorie, které jsou známé v informatice, se špatně reprodukuje na složité problémy. Na menší programy ovšem teorie platí.

### 3.3 Rozdíl mezi softwarovým inženýrstvím a systémovým inženýrstvím

Systémové inženýrství zkoumá celý postup vývoje softwaru a jeho vývoj ve všech směrech. Zabývá se vyvíjením hardwaru, procesů, vývojem systému a také vývojem softwarového inženýrství. [4] Systémoví inženýři zkoumají a definují systém a jeho architekturu, dále se snaží spojit různé části do konečného systému.

### 3.4 Využití projektové metody v softwarovém inženýrství

V dnešní době se můžeme setkat na některých školách s projektovou výukou právě v předmětu softwarové inženýrství. Studenti pracují v týmech, používají modernější postupy a technologie při realizaci svých projektů. [4][6] Jako základ získají žáci znalosti z programovacích jazyků, dále pak vědomosti z procesu vývoje softwaru od jeho základů až po výslednou realizaci, která zahrnuje nasazení softwaru do reálné firmy, jeho údržbu atd. Díky tomu studenti získají znalosti ohledně práce v týmu a rozvíjí tým i mnoho dalších dovedností spojené s jejich osobou.

Důvodem, proč školy využívají projektovou metodu ve své výuce, jsou například, protože studenti potom umějí použít své znalosti v praxi, umí řešit reálné problémy z reálného prostředí, které mohou nastat jak v řešení projektu, tak i třeba v týmu. [5][9] Žáci získávají kontakty od různých firem, které se zabývají problematikou softwarového inženýrství, a to jim může zajistit další spolupráci po škole pro tyto firmy. Také studenti absolvují buď stáž nebo praxe v daných firmách, kde vidí reálně, jak taková firma funguje a jak se software vyvíjí atd.

Studenti pracující na projektech se mohou setkat s nejrůznějšími typy problémů. Tradiční výuka má v sobě zahrnuté klasické problémy, které mohou nastat, tudíž studenti vědí, jak postupovat a jak daný problém vyřešit. [6] Ovšem mohou nastat speciální problémy, které

klasická výuka neřeší. Ke každému projektu se přistupuje jako k individuálnímu projektu a tím získává na jedinečnosti každý projekt.

Jednou z metod projektové výuky je metoda mentoringu. Mentoring je vztah mezi dvěma osobami, kdy osoba nazývaná jako mentor předává méně zkušené osobě (menteemu) své znalosti, zkušenosti, rady a tím mu napomáhá s řešením daného úkolu, situace nebo nalézt správný směr, jak problém řešit. Mentorem většinou bývá manažer, seniorní specialista, lektor nebo jiný profesionál v dané oblasti a měl by jít menteemu příkladem. Mentee následuje svého mentora, pomáhá mu plnit úkoly, chodí s ním na schůzky, je mu neustále aktivně na blízku. Tím je menteemu zajištěno mnoho důležitých zkušeností, znalostí, ale také získává osobní kontakty a učí se, jak jednat s lidmi. Mentoring pomáhá k osobnímu a profesnímu rozvoji. Díky této metodě se studenti aktivně zapojí do výuky, protože se na ní přímo podílí. Výhodou mentoringu je, že není finančně náročný, ovšem ne všichni mají zájem o to být mentorem. Především kvůli časové náročnosti a prakticky žádnému finančnímu ocenění. Tato metoda je spíše obohacující o zkušenosti, a to i pro mentora, který se od menteeho může také učit. [4][6]

Další možnosti využití projektové výuky v softwarovém inženýrství je získávání projektů od firem. Studenti na vypracování projektu pracují během semestru. Díky zadanému tématu a požadavkům vědí, co přesně mají udělat. Samozřejmě musí mít teoretické znalosti, které tvoří základ. Firmy si tak mohou vychovávat budoucí zaměstnance, nebo studenti mají možnost získání stáže ve firmě. Učitel zde působí jako rádce, nápověda, kontrola nebo dohled. Studenti mají ve vypracování volnou ruku a nechává se prostor pro jejich kreativitu.

Další projektovou metodu, kterou můžeme použít v softwarovém inženýrství, je vytvoření fiktivních studentských firem. Studenti si od počátku založí „firmu“. Jejich náplní je získat zakázku, například na fiktivním veletrhu, a dále zakázku zrealizovat. Zkusí si tím celý postup vývoje softwaru, a to už od jeho získání.

Ve všech výše zmíněných typech, jak se dá aplikovat a chápat projektová výuka, hraje roli práce v týmu. Ve své podstatě se téměř vždy při projektové výuce pracuje v týmech. Což je další výhodou projektové výuky. Studenti získají dovednosti práce v týmu. Vyzkouší si různé pozice v týmu, od vedoucího, organizátora, až po programátora.

Existuje ovšem projektová výuka, která je založená na individuální práci studenta. Studentům je zadáno jedno téma, na kterém po určitý časový úsek pracují. Poté svůj projekt pre-



zentují před komisí, a ta jej hodnotí. Podporuje to motivaci, soutěživost, chuť vyhrát. Zde studenti získají nejvíce zkušeností, ale také je to na úrok velké časové náročnosti.

Studenti si díky projektové výuce rozvíjí měkké dovednosti. Je to dané tím, že projekty, které se řeší v oblasti softwarového inženýrství, většinou řeší skupina, která je v řádech desítek až stovek lidí, kdy všechny články organizace na sobě vzájemně závisí. [6][7] K tomu jsou důležité komunikační schopnosti, které v sobě zahrnují jak komunikaci mezi jednotlivými členy, tak i prezentaci výsledků své práce, hodnocení ostatních lidí ve skupině i sama sebe, a především přesné vyjadřování.

Školy zajišťují rozvoj měkkých dovedností tak, že dbají na to, aby studenti zpracovávali prezentaci s výstupy své práce kvalitně a precizně, zajišťuje workshopy a odborné přednášky na komunikační a prezentační dovednosti, týmovou spolupráci, nebo spolupráci ve skupinových projektech. Prezentační schopnosti by měl ovládat každý student. Může vytvořit sebelepší práci, ale pokud ji neumí tzv. „prodat“, tato práce ztrácí na své hodnotě. Proto je důležité, aby školy dbaly na neustálý rozvoj těchto měkkých dovedností. [5]

Cílem zapojení projektové výuky do škol je hlavně příprava žáků do praxe. Softwarové inženýrství je velmi obtížný obor, a proto je nutné, aby studenti byli odborně připravováni už od začátku, od začátku se aktivně zapojovali do řešení problému a byli v kontaktu s firmami, které se zaměřují na softwarové inženýrství. [6][7] Ne všechny firmy si mohou dovolit vzít si k sobě studenta a věnovat se mu, proto se alespoň školy snaží o to, aby firmy pořádaly přednášky a workshopy. Školy zajišťují konzultace studentských prací s odborníky a podporují vlastní iniciativu k získávání kontaktů nebo samotné spolupráce pro studenty.

## **PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 ANALÝZA VÝUKY SOFTWAREVÉHO INŽENÝRSTVÍ NA VYBRANÝCH ŠKOLÁCH

V praktické části mé práce se budu zabývat především analýzou výuky softwarového inženýrství na jednotlivých univerzitách. Je to kvůli tomu, že softwarové inženýrství se spíše vyučuje na vysokých školách, než na středních. Tato analýza je brána z pohledu učitele. Cílem je zjistit, zda je možné aplikovat projektovou výuku do softwarového inženýrství, pokud ano, jakým způsobem a jestli ji oslovení učitelé z jednotlivých univerzit praktikují. Rozhodla jsem se pro tento pohled, protože studuji Učitelství informatiky, a proto to bude bráno z pohledu učitele. Vytvořila jsem dotazník a oslovila jsem 62 učitelů, kteří se zabývají výukou softwarového inženýrství na univerzitách. Dotazník je přílohou této práce. Informace získané z tohoto dotazníku mi pomohly zpracovat analýzu výuky softwarového inženýrství. Dále jsem ke zpracování použila sylaby vybraných univerzit, které mi pomohly vytvořit procentuální přehled předmětů spojených se softwarovým inženýrstvím. Sylaby jsou také přílohou této práce. Žlutě zvýrazněné předměty jsou ty, které jsou přímo spojené se softwarovým inženýrstvím.

### 4.1 České vysoké učení technické v Praze

Na této univerzitě spadá softwarové inženýrství pod katedru softwarového inženýrství. Tato katedra se zabývá především objektovým programováním, databázovými systémy a formálními metodami a přístupy v databázích a v navrhování softwaru. Mezi současná témata patří výzkum konstrukce XML – nativních databázových strojů a transakčního zpracování, výzkum funkcionálního přístupu ke zpracování XML dat založeného na lambda kalkulu a využívající typových systémů a výzkum teoretických, zvl. kategoriálních, přístupů k tvorbě formálních frameworků pro databázové modelování. Mezi další oblasti, kterými se katedra softwarového inženýrství zabývá, jsou interprety jazyků, debugery a transformačními systémy jako nástroji pro vývoj softwaru.[12]

Stručně řečeno, katedra softwarového inženýrství v sobě zahrnuje všechny pojmy, které v sobě ukrývá softwarové inženýrství. Můžeme zde zařadit specifikaci, analýzu, návrh, implementaci, nasazení a údržbu softwarových a informačních systémů. Dále propojuje výuku databázových systémů, objektového modelování a týmový softwarový projekt. Nedílnou součástí je samozřejmě management a informační systémy.

Obor Webové a softwarové inženýrství je bakalářské studium a spadá pod studijní program Informatika. Na této univerzitě je to tak, že první tři semestry jsou zaměřeny na základy informatiky, které dají studentům potřebný podklad pro další studium. Počínaje třetím semestrem si studenti mohou vybrat šest oborů, které jsou v dnešní době žádané. Obor, ve kterém najedeme softwarové inženýrství, se nazývá Webové a softwarové inženýrství. Všechny obory mají šest oborových předmětů, které se navzájem prolínají. Pokud si student není jistý, jaký obor chce studovat, může se rozhodnout ještě během studia, nejpozději však před volbou bakalářské práce. Po řádném ukončení bakalářského studia má student možnost navazujícího studia ve stejném oboru – Webové a softwarové inženýrství se zaměřením na softwarové inženýrství.

#### 4.1.1 Studijní předmět softwarové inženýrství

Samotný obor, který se zabývá softwarovým inženýrstvím, je Teoretická informatika se zaměřením na softwarové inženýrství. Specifikum, kterým se tento předmět definuje, je velké množství programování – realizace většího softwaru v průběhu studia. Studenti si projdou jednotlivými částmi vytvoření softwaru od jeho analýzy a návrhu, přes implementaci, až po závěrečné testování a uvedení do praxe. [12] Na této fakultě využívají projektovou výuku a to tím, že studenti pracují v týmech a vytváří daný software společně. Sama škola říká, že si hrají na tzv. malou softwarovou firmu.

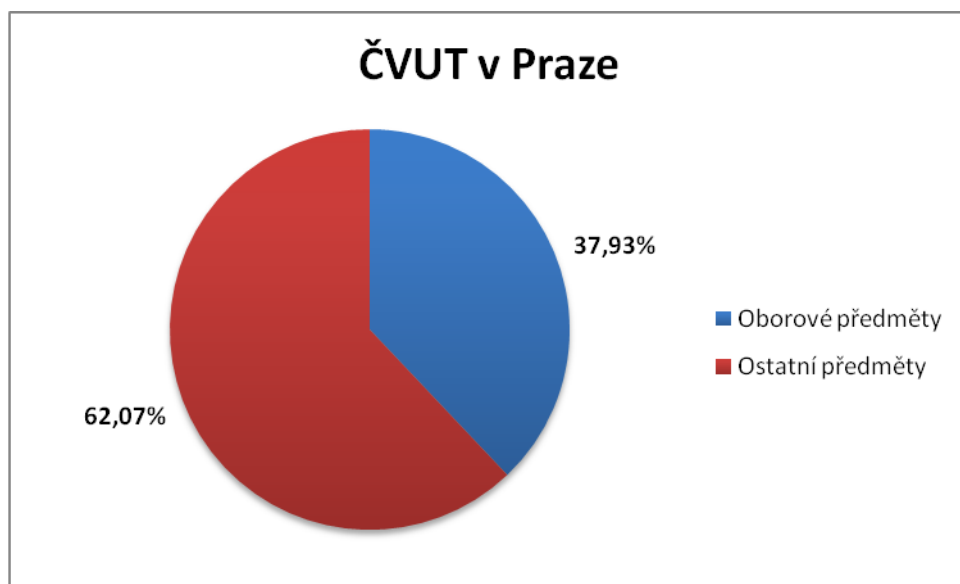
Studenti po absolvování toho studia získají znalosti z předmětů Technologie Java, Softwarové inženýrství, Konceptuální modelování, Object-oriented programming a Programovací paradigmata. [7][12] Důraz se klade především na práci v týmech, kde společně zpracovávají určitý projekt a využívají k tomu moderní softwarové nástroje. Studenti se tudíž seznámí i s principy teoreticky a mají povědomí o tom, na jaké konstrukci jsou programové systémy a nástroje vytvořené. Dále získají praktické zkušenosti v metodice nástrojů, které se běžně využívají v životním cyklu softwarových systémů. Projektová výuka se zde uskutečňuje ve formě řízení softwarových projektů a realizačních týmů. Studenti si vyzkouší jednotlivé role v týmu a fyzicky se podílejí na realizaci většího softwarového systému. [12] Nedílnou součástí je osvojení znalostí s formálními notacemi, metodikami návrhu, realizací a podpůrnými nástroji.

Uplatnění po vystudování tohoto oboru studenti naleznou jako programátoři, nebo členové vývojových a realizačních týmů ve firmách, které se zabývají softwarem. [12] Studenti si odnáší základ pro další profesní rozvoj, například v oblasti softwarových architektů. Kla-

sickým uplatněním studentů jsou správci IT oddělení v telekomunikačních společnostech, finančních ústavech, automobilkách či státní správě. Ve státní správě mají za úkol udržovat software, komunikovat a jednat s dodavateli daných softwarů. [12]

#### 4.1.2 Zastoupení oborových předmětů

Dle sylabu univerzity ČVUT v Praze a dle doporučeného průchodu vydaného samotnou univerzitou oborové předměty zastávají velkou roli. [12] Řadíme mezi ně:



Graf 1: Procentuální zastoupení předmětů ČVUT v Praze

#### 4.1.3 Hodnocení

České vysoké učení technické v Praze v studijním oboru Softwarové inženýrství používá projektovou výuku. Obor Softwarové inženýrství nabízí bakalářské i navazující magisterské studium. Softwary, které studenti během studia vytváří, jsou již odzkoušené a ví se, jaké znalosti a dovednosti jim přinesou. Tato univerzita se zabývá projektovou výukou již několik let a přineslo jim to usnadnění práce, zkvalitnění znalostí a dovedností, se kterými studenti z této školy odchází. Pozitivní ohlasy má škola jak od veřejnosti, tak i od firem, se kterými spolupracuje a ve kterých se studenti mohou účastnit různých stáží během studia. A po škole v daných firmách mohou najít uplatnění.

Na ČVUT v Praze probíhá výuka softwarového inženýrství cca 20 let. Samotný program Softwarové inženýrství a technologie byl otevřen v roce 2015 a vznikl na základě zkušeností a inovace programu předchozího, který běžel cca 10 let. Výukové plány toho oboru se mění podle potřeb, a dalších jiných faktorů. Mimo jiné zde rozhoduje také dostupnost

kvalifikovaných vyučujících nebo zájem studentů. Vyučující na této škole jsou spokojeni s výukou softwarového inženýrství a ve výuce jim nic nechybí, nebo neshledávají nic závažného, co by jim mohlo chybět a znesnadňovat výuku.

S projektovou výukou se na ČVUT v Praze setkávají často. Do výuky softwarového inženýrství je aktivně zapojována a vyučující s ní mají doslova vynikající zkušenosti. Do své výuky ji zapojují alespoň 1x za měsíc a své projekty zaměřují na probírané učivo, ale také na zájem firem, které jim mohou zadávat zakázky, nebo se jich škola může účastnit. S tvrzením, že je náročné sestavit projektovou výuku, souhlasí. Na škále od 1 do 10 (1 – snadné, 10 – obtížné), jej hodnotí mezi 7. až 10. stupněm. Počet členů ve skupině, která zpracovává projekt, je závislý na studentech a také na obtížnosti zadaného úkolu. Projekty jsou specifikovány buďto jako individuální, anebo jako týmové. Pokud se jedná o projekty týmové, preferují se skupiny o 2 až 4 členech. ČVUT v Praze aktivně zapojuje moderní prostředky výuky, a jedním z nich je právě projektová výuka. Aplikuje se dlouhodobě a osvědčila se.

## 4.2 Univerzita Karlova v Praze

Na této univerzitě probíhá softwarové inženýrství na fakultě matematicko-fyzikální, katedra softwarového inženýrství. Katedra softwarového inženýrství na Univerzitě Karlově je specifikována jako výukové a výzkumné centrum. Zahrnuje v sobě bakalářské, magisterské i doktorské studium a tyto studijní programy důvěrně pracují s výzkumem. [13] Výzkum je rozdělen do jednotlivých výzkumných skupin a ty se samostatně zaměřují na přidělené části webu, management komplexních systémů, dále zde můžeme zařadit zpracování velkého rozsahu dat, nebo také robotiku. V rámci vyučovacího procesu univerzita spolupracuje s předními společnostmi, které se zabývají softwarem v průmyslu a nabízí velice úzké spojení výuky ve škole a získání potřebné praxe. [13] Firmy nabízí například realizace studentských projektů, zajišťují návštěvy ve specifickém prostředí softwarové firmy, kurzy, materiály pro studenty a mnoho dalšího. Mezi nejznámější firmy, které spolupracují s touto univerzitou, jsou například IBM, Sun, nebo Profinit. [13] Dále univerzita spolupracuje s výzkumnými organizacemi jak českými, tak i zahraničními. Můžeme mezi ně řadit i univerzity v České republice, jako Univerzita Pardubice, Masarykova univerzitu, nebo Akademie věd České republiky. Dále mezi výzkumné organizace můžeme zařadit ERCIS, ERCIM, Software AG, Boloňská univerzita a mnoho dalších. [13]

Bakalářské studium i navazující magisterské studium Softwarové a datové inženýrství spadá pod studijní program Informatika. Bakalářský obor se dále rozděluje na Softwarové

inženýrství a Databáze a web. Pro oba obory platí stejné podmínky studia, předměty i požadavky. Výjimka je pouze v posledním zkušebním okruhu ve státní závěrečné zkoušce. Po úspěšném absolvování bakalářské studia mají studenti možnost pokračovat v navazujícím magisterském studiu. V magisterském studiu je možnost zaměření přímo na softwarové inženýrství.

#### 4.2.1 Studijní předmět softwarové inženýrství

Na katedře softwarového inženýrství nalezneme různé předměty, které se zabývají touto problematikou. Předmět Úvod do softwarového inženýrství je kurz, který zasvětil žáky do problematiky softwarového inženýrství. Studenti se seznamují s problémy, které se mohou vyskytnout a jsou potřeba řešit při vývoji softwarových systémů během životního cyklu vývoje, od získání požadavků na software, přes analýzu, návrh systému, až po jeho implementaci a testování. [8] Úvod do softwarového inženýrství je rozdělen do několika bodů. Mezi první body patří klasický úvod a teorie, která se vztahuje k procesu vývoje softwarového systému (určení požadavků, analýza, a správa systému). Studenti se dále seznamují s modelem řízené architektury, modelováním podnikových procesů, modelováním softwarových systémů, návrhem a implementací systémů a testováním. V neposlední řadě se studenti seznamují s důležitým článkem, a to managementem softwarových projektů a právními aspekty, které se vážou k softwaru (licence). [13]

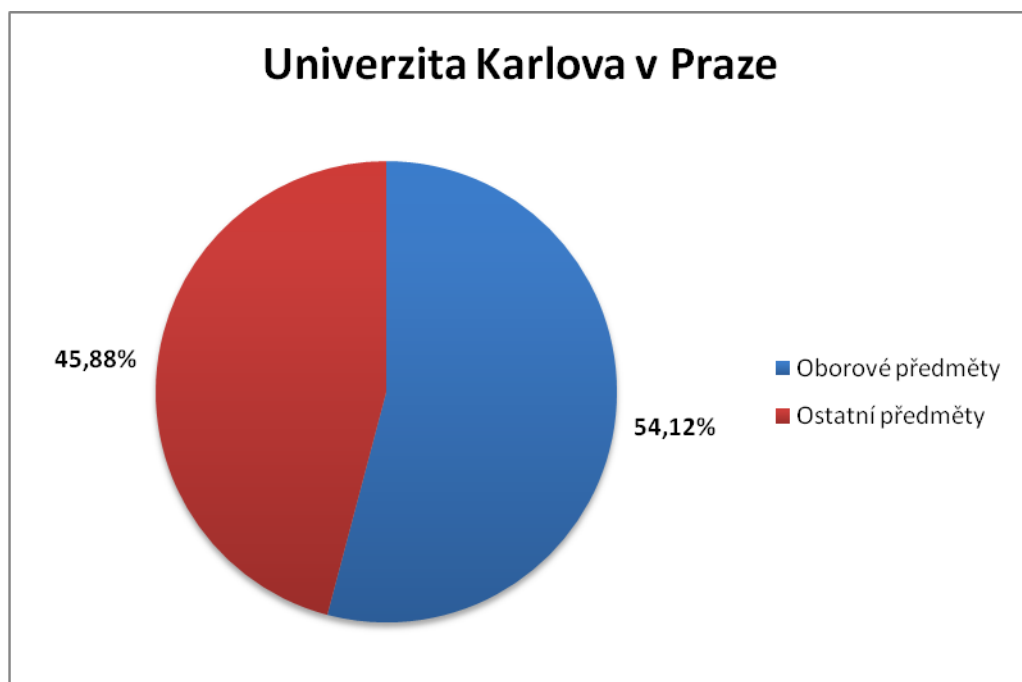
Pokračovacím předmětem jsou Formální základy softwarového inženýrství. Studenti se získají informace o formálních specifikacích a modelech v softwarovém inženýrství. Vybrané metody a nástroje, které slouží pro formální popis architektury, a chování systému si vyzkouší a uvidí jejich ukázky použití. Mezi přepisovací systémy, které si studenti vyzkouší, řadíme OBJ3 a Maude. Dále vybrané nadstavby Objective-Z, úvod do jazyka Alloy, UMIL, OCL, Petriho sítě, temporální a dynamická logika a další doménově specifické jazyky. [13]

Tato univerzita do své výuky zařazuje předměty, ve kterých jsou studenti zapojeni do praxe. Studenti jsou rozděleni do skupin, řeší společně problémy, rozdělují si role, a učitel slouží spíše jako dozor a odborný dohled nad studenty. [13] Roli učitele zde nahrazuje několik odborníků z praxe, kteří se věnují studentům po celý semestr dle vybraných témat a řeší se studenty problematiku na reálných projektových příkladech. Tato činnost je podpořena množstvím přednášek od odborníků z praxe a studenti si prakticky rozšiřují obzory

v různých oblastech softwarového inženýrství, které jsou podloženy reálnými softwarovými projekty.

#### 4.2.2 Zastoupení oborových předmětů

Univerzita Karlova v Praze má obsáhlý sylab studijního oboru Softwarové inženýrství. [13] Podle doporučeného průchodu vydaného samotnou univerzitou oborové předměty zastávají:



Graf 2: Procentuální zastoupení oborových předmětů Univerzita Karlova v Praze

#### 4.2.3 Hodnocení

Studenti po absolvování studia na Univerzitě Karlově v Praze v oboru Softwarové inženýrství získají teoretické i praktické vědomosti a zkušenosti z oblasti softwarového inženýrství. Díky velkému množství projektů, na kterých během studia pracují ve skupinách, a díky vedení pod dozorem odborníků z praxe získávají studenti nenahraditelné zkušenosti. Odborníci z praxe s nimi řeší reálné problémy a studenti sami napomáhají k řešení projektů v samotných firmách. Tím si firmy vychovávají své budoucí zaměstnance a studenti mají možnost uplatnění v této firmě hned po škole. Tato univerzita se považuje za přední univerzity, které se zabývají softwarovým inženýrstvím, a to už jen díky tomu, že spolupracuje s velkými a známými firmami. Dalším plusem této univerzity je, že nabízí studentům možnost jak bakalářského studia, tak i navazujícího magisterského studia.



### 4.3 Vysoké učení technické v Brně

Vysoké učení technické v Brně zajišťuje studentům odborný přehled v oblasti tvorby velkých softwarových systémů. Studenti se postupně seznámí s jednotlivými stupni vývoje softwaru od jeho začátků až po implementaci a testování. Základy metodiky analýzy, specifikace požadavků a návrh softwarových systémů rozšiřují znalosti studentů, abych jejich záběr dovedností a znalostí byl co nejširší. Učí se pracovat s vybranými UML modely a dále získávají zkušenosti s publikováním na počítači. Nedílnou součástí výuky je provádění analýzy a návrhu softwarových systémů. Vše je podloženo projektovou a programovou dokumentací, kterou studenti během svého studia vypracovávají. Studenti po absolvování studia rozumí a umí vytvářet základní modely v UML. [14]

Na univerzitě v Brně, v bakalářském studiu, není přímo obor Softwarové inženýrství, ale je pod názvem Informační technologie. Zde je studium obecněji zaměřené, ale dává potřebný základ k řešení problematiky softwarového inženýrství. Přímo během studia je několik předmětů, které jsou zaměřeny na softwarové inženýrství. Navazující studium nese název Informační systémy. V navazujícím studiu se podrobněji řeší problematika softwarového inženýrství, ale také se rozšiřují studentům všeobecné znalosti v informatice. Dále seznámí studenty s teorií, technologiemi a postupy používanými při vývoji informačních systémů a naučí je takové systémy vyvíjet s použitím moderních vývojových prostředků, metod a technologií.

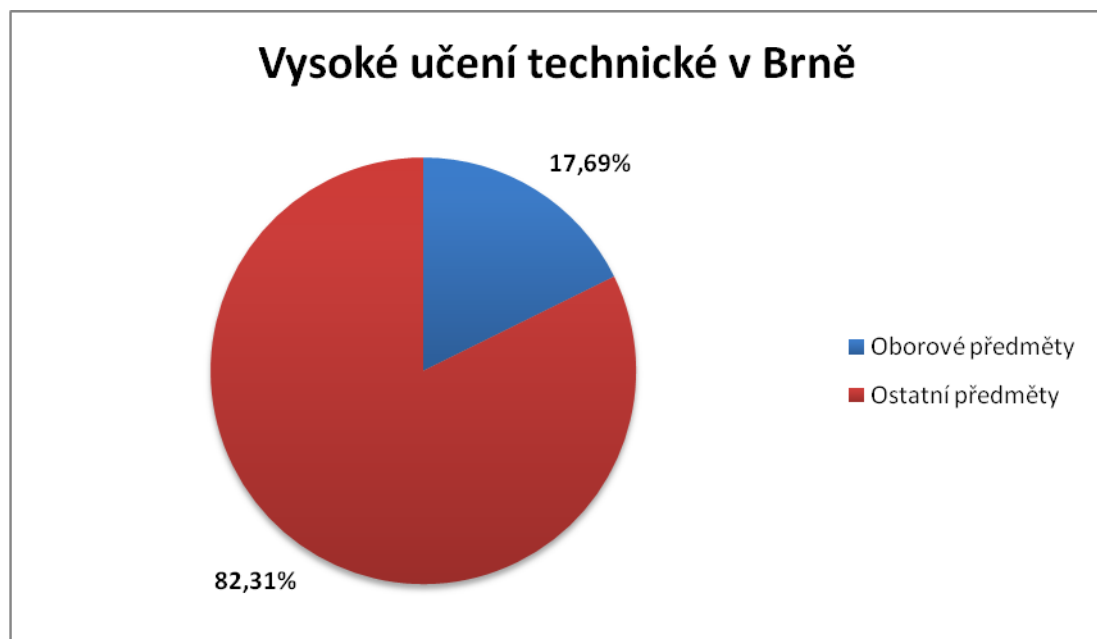
#### 4.3.1 Studijní předmět softwarové inženýrství

V předmětu Softwarové inženýrství jsou studenti seznamováni s množstvím informací, které se vážou k softwarovému inženýrství. Klasicky se začíná od historie výpočetní techniky, přes základní pojmy, které se v informatice objevují, informační technologie, základní pojmy softwarového inženýrství, až po charakteristické vlastnosti informační společnosti. Po těchto důležitých základech, je na řadě životní cyklus softwaru a jeho jednotlivé fáze. [14] Nedílnou součástí je problematika spojená se softwarovými projekty, která se zabývá především analýzou a specifikací požadavků na daný software. Studenti získají znalosti o strukturovaném a objektově orientovaném přístupu k vyvíjení programu. Především získávají povědomost o UCM modelu a diagramech tříd. Úvod do modelovacích technik strukturované analýzy a návrhu (DFD, ERD), dále do verifikace a validace. [14] Doplnění informací spočívá v rozšíření povědomí o určitých programovacích jazycích a programového vybavení pro tvorbu dokumentů, jako jsou textové editory atd. Na konec se

studenti učí posuzovat kvalitu jednotlivých softwarů a jejich hodnocení. Jako cíl si tento předmět klade získání přehledu v rozsáhlých softwarových systémech, seznámení s životním cyklem softwaru a určité management softwarového projektu, který je při vývoji softwaru velice důležitý, a samozřejmě se naučit používat základní modely UML a umět modelovat v UML. [14] Absolventi jsou schopni analyzovat, navrhovat, implementovat, testovat a udržovat software a běžné počítačové aplikace. Během studia se učí pracovat v týmu tím, že pracují společně na určitých projektech a získávají zkušenosti a dovednosti spojené s touto problematikou.

#### 4.3.2 Zastoupení oborových předmětů

Vysoké učení technické v Brně nabízí opravdu širokou škálu předmětů, které si mohou studenti během studia vybrat. Proto na grafu uvedeném níže se může zdát, že procentuální zastoupení oborových předmětů je nízké. Syllab VUT v Brně pro obor Softwarové inženýrství nabízí 113 předmětů, ze kterých si studenti mohou vybrat. [14] Zastoupení oborových předmětů v tomto obsáhlém syllabu je:



Graf 3: Procentuální zastoupení oborových předmětů VUT v Brně

#### 4.3.3 Hodnocení

Absolventi VUT v Brně disponují spíše obecnějšími znalostmi z oblasti softwarového inženýrství. Jejich vědomosti získané během studia jsou vyvážené. Mají jak teoretické, tak i praktické vědomosti. Jsou schopni pracovat v týmech a pracovat na projektech v různých

rolích. Na VUT v Brně nalezneme bakalářské i magisterské studium, které je zaměřeno na softwarové inženýrství. Toto studium je zaměřené na informatiku obecněji. Je nutno podotknout, že studium, i když je zaměřeno obecněji, je orientováno na projektovou výuku. VUT je uznávanou univerzitou, tudíž není pochyb o kvalitě jejich absolventech. Snažila jsem se najít informace o spolupracujících firmách nebo o možnostech workshopů či přednášek, ale na webu VUT v Brně tyto informace nejsou k dispozici.

Výuka softwarového inženýrství na této fakultě probíhá 42 let. Výukové plány pro předmět Softwarové inženýrství se mění (upravují, aktualizují) obvykle v souvislosti s novou akreditací studijních programů v intervalu 3 až 5 let. Předměty, které obsahují principy softwarového inženýrství, mají různé názvy. Učitelé jsou s výukou softwarového inženýrství spokojeni a nyní nemají žádný návrh na změnu výuky. S projektovou výukou se zde často setkávají a taky ji aplikují do výuky. Náročnost sestavení plánu pro projektovou výuku hodnotí jako obtížnou. Je to kvůli rozsáhlosti její náplně a také často kvůli náročnosti úkolů. Optimální počet členů ve skupině je 3 až 5. Ve specializovaných předmětech zaměřených na projektové řízení je až 8 členů v týmu. Projekty, které studenti zpracovávají, jsou zaměřené především podle probíraného učiva. Jedním z aktuálních témat, které studenti řeší na univerzitě, je projekt s názvem: „Programová podpora řízení rizik v projektech“. Jedná se o vytvoření programové aplikace (např. aktivní webová stránka) pro podporu posuzování rizik (nákladů, času, rozvrhu, kvality) v projektech IT. VUT v Brně se snaží využívat moderní prostředky při své výuce, a jedním z nich je právě aktivní zapojování projektové výuky.

#### 4.4 Západočeská univerzita v Plzni

Západočeská univerzita v Plzni nabízí bakalářský obor Informatika, který zajišťuje teoretické i praktické znalosti z oblasti informatiky. Absolventi oboru nachází uplatnění hlavně při návrhu a vývoji systémů. Pokud se student rozhodne pokračovat, nabízí Západočeská univerzita přímo navazující magisterský studijní obor Softwarové inženýrství. Toto navazující studium staví na základech získaných během bakalářského studia. Tyto základy jsou specifikované v dokumentu Computing Curricula 2001. [15] Podle tohoto dokumentu probíhá celá výuka. Studium je zaměřeno na zdokonalování vzdělání v oblasti návrhu, konstrukce komplexních softwarů, testování, účinnosti, implementace, využívání různých cest a metod k hodnocení kvality softwaru. Podstatnou částí studia je osvojování znalostí

z oblasti databázových a informačních systémů. Tento obor zahrnuje komplexní informace o softwarovém inženýrství a nabízí studentům velice kvalitní start do praxe. [15]

#### 4.4.1 Computing Curricula 2001

Computing Curricula 2001 je dokument, respektive závěrečná zpráva o dlouhodobém projektu. Tento projekt představuje a doporučuje kurikulární pokyny pro vysokoškolského studenta v elektronické podobě. Zahrnuje v sobě různé předměty a oblasti z informačních věd. Samozřejmě také softwarové inženýrství. [16]

Tento dokument pro oblasti softwarového inženýrství zdůraznil tato témata:

- Design software,
- Použití API,
- Softwarové nástroje a prostředí,
- Softwarové procesy,
- Požadavky a specifikace softwaru,
- Validace softwaru,
- Vývoj softwaru,
- Management softwaru,
- Základy práce s počítačem,
- Formální metody,
- Spolehlivost software,
- Vývoj specializovaných systémů. [16]

Computing Curricula 2001 doporučuje pro softwarové inženýrství aplikaci teorie a praxe pro účinné a efektivní budování softwarových systémů, které plně splňují požadavky uživatelů a zákazníků. Softwarové inženýrství je použitelné pro malé, střední a velké systémy, což zahrnuje všechny fáze životního cyklu systémového softwaru. Životní cyklus zahrnuje analýzu požadavků, specifikaci, návrh, konstrukci, testování, provoz a údržbu softwaru. Softwarové inženýrství využívá technické metody, postupy, techniky a měření. Těží z používání nástrojů pro správu vývoje softwaru; provádění analýz a modelování softwarových artefaktů; posuzování a řízení kvality; a pro zajištění disciplinovaný, kontrolovaný přístup k vývoji softwaru a opětovné použití. [16]

Vývoj softwaru v sobě zahrnuje jak individuální vývojáře, tak i týmy vývojářů. Vyžaduje správnou volbu nástrojů, metod a přístupů, které jsou efektivní pro danou oblast vývojové-

ho prostředí. Všechny tyto prvky jsou použitelné pro vývoj softwaru. Profesionalita, kvalita, harmonogram a náklady jsou velmi důležité při vývoji softwarového systému.

Kurikulum také definuje možnosti rozšíření studia softwarového inženýrství:

- Vývoj softwaru pro pokročilé,
- Softwarové inženýrství,
- Softwarový design,
- Softwarového inženýrství a formální specifikace,
- Empirické softwarové inženýrství,
- Zdokonalování softwarových procesů,
- Pokračování práce s komponenty počítačů,
- Programovací prostředí,
- Bezpečností a kritický software. [16]

#### 4.4.2 Studijní předmět softwarové inženýrství

Předměty, které studium zahrnuje, na sebe navazují. Jsou seřazeny tak, aby student po ukončení školy zvládal teoretické i praktické znalosti z informatiky a metodologie, která je bezpochyby využitelná v profesní činnosti. Teoretický základ zabírá větší část studia. [15] Ovšem slouží k tomu, aby student měl řádný teoretický základ, který ho povede k pochopení problémů, se kterými se může během praxe, pracovní činnosti běžně i výjimečně setkávat. Širší základy teorie pomáhají absolventům snazší přizpůsobení rychle vyvíjejícím se informatickým vědám, a také větší záběr souvislosti v návaznosti na problematiku spojenou v softwarovém inženýrství, ať se jedná o rychlý růst informačních věd, nebo řešení problémů.

Studenti během svého studia řeší projekty, které jsou zadávány tuzemskými i zahraničními firmami. [15] Projekty jsou zahrnuty v diplomových pracích, protože se jedná o rozsáhlejší činnosti. Pokud je práce kvalitní, student může počítat s nabídkou práce od dané firmy. Je to dáno tím, že těmito pracemi si firmy své studenty vychovávají, studenti získávají praktické informace a znalosti z praxe. Pro firmy je to snadná cesta k získání nových, mladých, kreativních zaměstnanců do své firmy. Studenti tedy mají plynulý přechod do praxe.

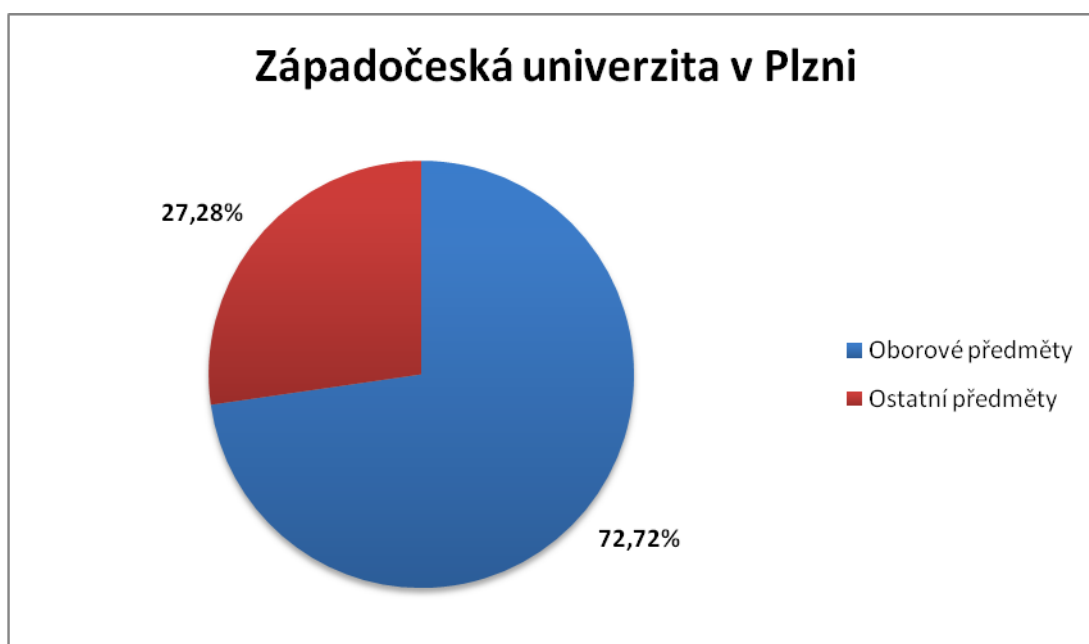
Uplatnění absolventů Západočeské univerzity v Plzni je široké. Mohou pracovat jako systémoví analytici, systémoví programátoři, vedoucí programátoři v softwarových firmách, při tvorbě nových softwarů, jejich návrhu, vývoje, implementace, testování až nasazení do

praxe. Dalším uplatnění absolventů může být údržba softwarových a informačních systémů. [15]

Povinně volitelné předměty, které jsou obsahem studia, zajišťují získání vědomostí uplatnitelných při tvorbě a údržbě softwarů síťových služeb, matematických softwarů, dále pak podle zvolených předmětů mohou uplatňovat schopnosti a znalosti z oblasti internetových aplikací, ekonomické informatiky, systému řízení, databázových systémů a mnoho dalších předmětů, které jsou spojeny s inženýrskými disciplínami. [15]

#### 4.4.3 Zastoupení oborových předmětů

Obor Softwarové inženýrství na Západočeské univerzitě má jasně daný studijní plán, a studenti si mohou vybrat nepovinně volitelné předměty, které každý rok univerzita nabízí. [15] Zastoupení oborových předmětů:



Graf 4: Procentuální zastoupení oborových předmětů Západočeské univerzity

#### 4.4.4 Hodnocení

Západočeská univerzita v Plzni se v bakalářském studiu zaměřuje na řádný teoretický základ pro studenty. S praktickou činností se studenti setkají až v navazujícím studiu. Magisterské studium se orientuje na prohloubení znalostí v oblastech návrhu a konstrukce složitých softwarových celků, jejich testování, efektivitu, konfigurování a údržby, využívání nástrojů a metod, včetně technik ohodnocování kvality software. Diplomové práce jsou zpracovány na témata, která zadávají tuzemské i zahraniční firmy. Široký teoretický základ

zajišťuje usnadnění práce v praxi a efektivní řešení problémů, se kterými se absolventi mohou setkat.

Diplomové práce, jak jsem již zmínila, určují samotné firmy. To je obrovské plus. Pokud absolvent zpracuje svoji závěrečnou práci dobře, dá se říct, že má zajištěné místo v dané firmě. Tudíž má okamžitý a snadný přechod do praxe. Po absolventech z oboru softwarového inženýrství je čím dál tím větší poptávka, díky rychlému růstu informačních věd. Povinně i nepovinně volitelné předměty, které tato univerzita nabízí, se každý rok upravují a obměňují dle poptávky po absolventech. Tím je zajištěn velký rozsah znalostí, které může absolvent získat.

#### **4.5 Ostravská univerzita v Ostravě**

Ostravská univerzita nabízí obor Aplikovaná informatika. Typ studia je bakalářský. Absolventi tohoto oboru ovládají znalosti z oblasti aplikované informatiky. Dále pochopí možnosti, podmínky a omezení využívání teorií, konceptů a metod. Tyto znalosti slouží k využívání prostředků v oblastech programových, technických a systémových. [17] Absolvent disponuje teoretickými znalostmi základu informatiky v širokém záběru a je schopen je uplatňovat při správě informačních systémů, sítí a programování v praktické činnosti nebo v praxi.

Tento obor se zaměřuje také na softwarové inženýrství. Studenti jsou schopni díky odborným znalostem řešit úkoly a problémy, které jsou spojené s touto problematikou nebo s aplikací informatiky. Samostatné řešení komplexních problémů z oblasti softwarového inženýrství nebo z oblasti programování pomocí základních procedurálních jazyků, objektově orientovaných jazyků a programování pro internet a intranet je nenahraditelná praxe, kterou bezpochyby využijí ve svém budoucím zaměstnání. [17] Díky rozsáhlým základům informatiky absolventi disponují dovednostmi samostatného sestavení programu, jeho modelace, základních algoritmů a struktury, nebo dále optimalizace nastavení operačních systémů.

Absolventi po ukončení studia mají schopnosti efektivně řešit úkoly, což v sobě zahrnuje postupné řešení daného problému až do jeho vyřešení. Jsou kreativní a dokážou vymýšlet a aplikovat vlastní metody a samozřejmostí je jejich ilustrace na příkladech. [17] Rozvoj komunikace v oblasti informačních technologií schopnost studia a orientace v odborné literatuře a písemného zpracování zadané problematiky jsou další výhodou studia na této

škole. Studenti jsou po celou dobu studia vedeni k práci v týmu a takto nabitě zkušenosti dokážou využívat. Dokážou obhájit své nápady a metody. Problémy s komunikací a prezentováním jsou odbourávány po celou dobu studia.

Po ukončení bakalářského studia mají studenti možnost navazujícího studia Aplikovaná informatika. Studenti rozvíjí své znalosti z bakalářského studia. Po absolvování navazujícího magisterského studia jsou schopni samostatně a komplexně řešit úkoly a problémy z oblasti informatiky, databází, základů počítačové grafiky nebo softwarového inženýrství.

#### 4.5.1 Studijní předmět softwarové inženýrství

V rámci předmětu softwarového inženýrství studenti vytváří projekt. Většina času je věnována programování, ale část výuky zahrnuje vysvětlení a aplikaci diagramů, které se vztahují k vývoji softwaru. [18] Jelikož je projekt vypracováván ve skupinách nejméně po dvou lidech, zaručuje se získáním znalostí práce v týmu, organizačních schopností, schopnosti hodnocení, komunikace a prezentace. V rámci vypracování projektu, který souvisí se softwarovým inženýrstvím, studenti musí dokládat SWOT analýzu, podnikový proces, UML diagramy, Use Case, analytický sekvenční digram, návrhový sekvenční diagram, diagram tříd a scénář k jednomu případu užití software. [18]

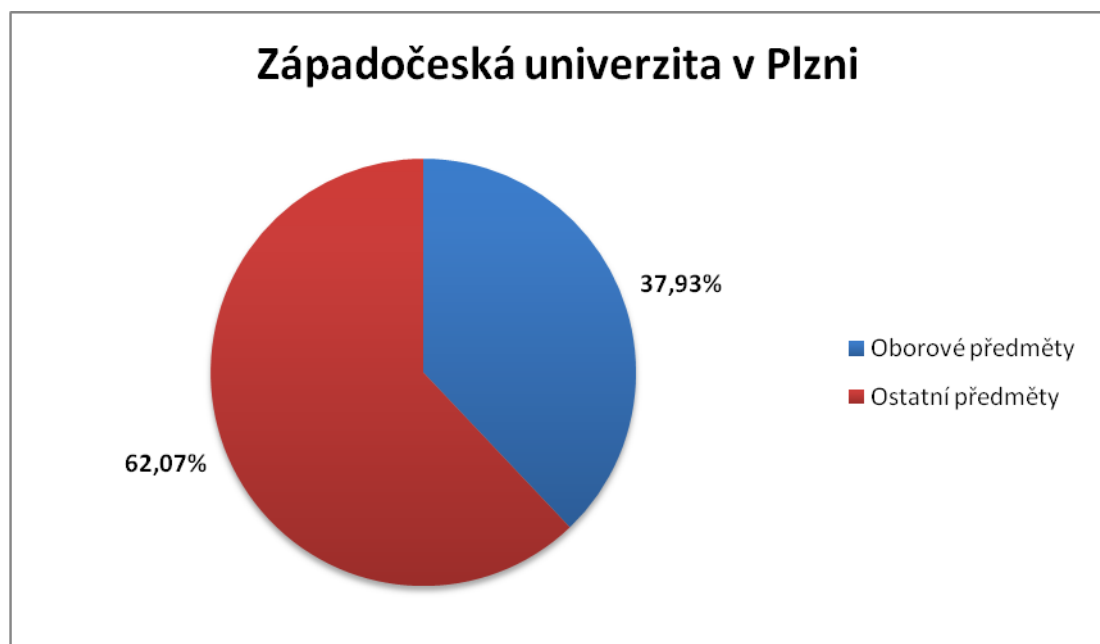
Během semestru studenti zpracovávají ještě samostatné průběžné úkoly, aby aplikovali získané dovednosti do praktické činnosti a bylo tím zajištěno pochopení problematiky. Škola také zajišťuje velké množství přednášek pro studenty. Mezi ně řadíme například:

- Úvod do Softwarového inženýrství, trendy IS/IT,
- Globální architektura, podnikové procesy,
- Požadavky na software,
- Životní cyklus vývoje software,
- Zvaná přednáška - UX design. [18]

#### 4.5.2 Zastoupení oborových předmětů

Na Ostravské univerzitě je plán oboru softwarového inženýrství daný a studenti se jej mohou obohatit o volitelné předměty. [18] Oborové předměty jsou zastoupeny v celkem velké míře:





Graf 5: Procentuální zastoupení oborových předmětů Ostravská univerzita

#### 4.5.3 Hodnocení

Ostravská univerzita zajišťuje potřebný základ pro absolventy oboru aplikované informatiky. Mezi předměty řadí také předmět Softwarové inženýrství, ovšem ne do takové míry, aby studenti mohli v tomto oboru pokračovat. Pozitivum je, že je učí pracovat v týmu a zajišťují jim přednášky z praxe. Pak je už na každém studentovi, zda se bude chtít softwarovým inženýrstvím dále zabývat. Samotná výuka softwarového inženýrství probíhá na této škole už přes 30 let. Za tuto dobu jsou již odzkoušené různé typy metod. I tato univerzita používá při výuce projektovou výuku. Výukové plány se na Ostravské univerzitě mění v průměru cca jednou za 5 let. Učitelé jsou s výukou softwarového inženýrství spokojeni a neměnili by na ní nic zatím nic. Projektovou výuku při výuce softwarového inženýrství využívají často a pravidelně, i když ji učitelé hodnotí jako obtížnou na přípravu i zpracování. Projekty jsou nejčastěji zaměřovány na právě probírané učivo. Učitelé z Ostravské univerzity preferují práci ve skupinkách o 2 až 4 členech, samozřejmě záleží na zadání projektu. Dalším typem výuky, kterou využívají na této škole, je agilní metodika. Agilní metodika jsou skupiny metod původně určených pro vyvíjení softwaru založené na opakovaném a přírůstkovém vývoji. Umožňují rychlý vývoj software, ale také rychle reagují na změny požadavků, které mohou nastat během vývojového cyklu. Příkladem projektu, který byl zpracován na této univerzitě, může být například informační systém pro jednu nejmenovanou firmu, která měla 3 konkrétní požadavky, a to jak funkční, tak nefunkční. Doba

zpracování tohoto projektu byl 1 semestr. Studenti postupovali v souladu s postupy agilního návrhu a vytvořili 4 až 6 iterací.

Obor Aplikovaná informatika je brán jako celek, ale informace získané po celou dobu studia studenti využijí, i když se rozhodnou pro softwarové inženýrství. Přehled informací z informatiky je bezpodmínečným základem. Plus, kterým disponuje tato škola, je, že se hodně zabývá během studia programováním. Absolventi tyto znalosti využijí v mnoha směrech. Pozic programátorů je hodně a jsou velmi málo obsazené, hlavně jich neustále přibývá, takže o uplatnění nemusí mít strach. I když se škola nezabývá tak moc softwarovým inženýrstvím, přistupuje k němu ve správném směru, využívá projektovou výuku, aby si žáci odnesli co nejvíce informací a byli je schopni aplikovat v praxi. Univerzita nabízí bakalářský i navazující magisterský obor.

## 4.6 Univerzita Pardubice

Na Univerzitě Pardubice zajišťuje výuku softwarového inženýrství obor Informační a bezpečnostní systémy, který spadá pod ekonomicko-správní fakultu. Základem studia softwarového inženýrství jsou předměty, které v sobě zahrnují základy informačních technologií, databázových systémů a geografických informačních systémů. Nedílnou součástí studia jsou předměty, které se zabývají problematikou informačních systémů a bezpečnost a ochrana informací a dat. Studium je bakalářského typu. Po absolvování studia je student schopen používat systematického přístupu při řešení různých problémů bezpečnostních služeb se zaměřením na oblast podnikatelského a konkurenčního zpravodajství s využitím aktuálních informačních a komunikačních technologií. Navazující studium, které by v sobě zahrnovalo přímo softwarové inženýrství, tato univerzita nemá. Má na výběr obor Pojistné inženýrství a Pojistné inženýrství: Management finančních rizik, kde se problematiky softwarového inženýrství dotýkají. Absolventi prohlubují své znalosti z oblasti využívání výpočetní techniky, rozsáhlých databázových systémů a dalších informačních zdrojů komerčních pojišťoven a jiných finančních institucí. [19]

### 4.6.1 Studijní předmět softwarové inženýrství

Obor Softwarové inženýrství a informatika v sobě zahrnuje oblasti, jakou jsou algoritmy a programování informačních a počítačových sítí, informačních systémů a umělé a výpočetní inteligence. [19] Závěr studia je zaměřen na oblast umělé inteligence, na systémy pro podporu rozhodování, řízení projektu, simulace a systémové inženýrství. Ústav, pod

který spadá obor Softwarové inženýrství a informatika, se věnuje mnoha vědeckovýzkumným činnostem. Jsou to oblasti soft computing a jeho využití v data miningu, klasifikace dat, modelování a analýza reálných systémů. Výzkum je zaměřen na využití nástrojů teorie rough množin v oblasti machine learning pro zpracování neurčitých dat a pro tvorbu hybridních modelů. [19]

Z oblasti moderních metod umělé inteligence, kterými se ústav zabývá, jsou z oblasti životního prostředí, regionálního rozvoje, ekonomie a financí. [19] Zde mluvíme o modelování kvality ovzduší, modelování regionálního a místního udržitelného rozvoje, úvěrového rizika, finančních toků, apod. [19] Dále s touto problematikou je spojený výzkum, který se zabývá biometrickou autentizací, speciálně dynamiky psaní na klávesnici.

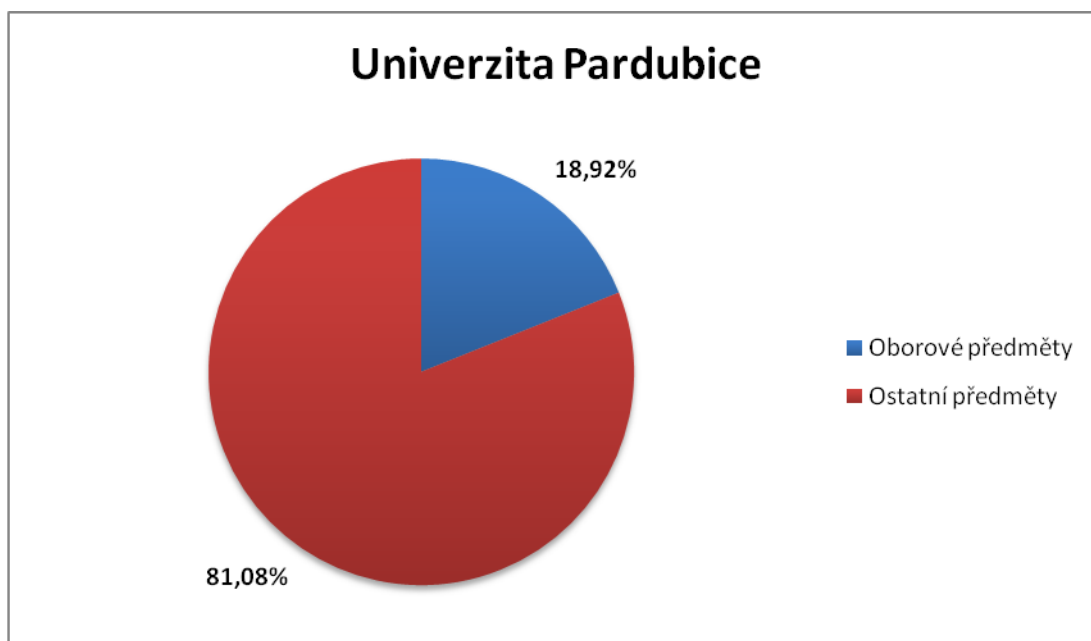
Z oblasti geografických informačních systémů se ústav zabývá výzkumem geoinformačních technologií a tematickou kartografií, využitím geoinformačních technologií pro řešení prostorově orientovaných problémů především se zaměřením na řešení problémů v socioekonomické sféře. [19] Problematika je řešena pomocí návrhu a tvorby webových geografických informačních systémů (GIS) podle současných postupů softwarového inženýrství.

V rámci výzkumu, který probíhá na ústavu, řeší i několik projektů, na nichž se zaměstnanci a studenti podílí. Mezi ně řadíme:

- Návrh a ověření algoritmu generování pravidel z informační tabulky vytvořený na bázi teorie rough množin,
- Indikátory pro hodnocení a modelování interakcí mezi životním prostředím, ekonomikou a sociálními souvislostmi – projekt GAČR,
- Model řízení povzbudivého růstu regionu – projekt GAČR,
- Indikátory pro hodnocení a modelování interakcí mezi životním prostředím, ekonomikou a sociálními souvislostmi - projekt MŽP ČR,
- Model řízení povzbudivého růstu regionu - projekt GAČR,
- Implementace technologie GPS do výuky předmětu Geografické informační systémy II – projekt FRVŠ. [19]

#### 4.6.2 Zastoupení oborových předmětů

Univerzita Pardubice má také daný studijní plán. Studenti si ho mohou rozšířit o volitelné předměty. Obor Softwarové inženýrství je na této univerzitě brán z hodně širokého pohledu a studium zahrnuje opravdu pestrou škálu předmětů. [19] Zastoupení oborových předmětů je:



Graf 6: Procentuální zastoupení oborových předmětů na Univerzitě Pardubice

#### 4.6.3 Hodnocení

Univerzita Pardubice, využívá moderní styl výuky. Využívání projektové výuky je na této škole jakýmsi standardem. Škola se dynamicky vyvíjí. Absolventi mají možnost během studia pracovat na projektech, které škola nabízí a je jich opravdu hodně. Výčet je uveden výše. Studenti od začátku spolupracují na projektech v týmech a získávají, prohlubují své znalosti díky praktickému zaměření celé výuky. Podílí se na významných tuzemských i zahraničních projektech pod dohledem zaměstnanců školy nebo učitelů.

Softwarové inženýrství se na této škole nejprve učilo na ústavu informatiky a následně na fakultě elektrotechniky a informatiky, a to asi od roku 2002. Výuka softwarového inženýrství tedy probíhá asi 14 let. Univerzita mění výukové plány každoročně, ale většinou se jedná pouze o drobné změny. Učitelé jsou s výukou softwarového inženýrství spokojeni. Projektovou výuku používají alespoň několikrát za semestr, aby si studenti zkusili i praktickou činnost a využití teoreticky získané znalosti. Optimální velikost skupinky, která

projekt zpracovává je podle učitelů 2 až 4 studenti. Záleží i na zadání a náročnosti projektu, ale většinou se přiklání k výše uvedenému počtu.

Ukázkovým příkladem projektu, který studenti na této škole zpracovávali, se zabýval vývojem programu pro kreslení únikových fraktálů od návrhu po instalaci. To umožnilo studentům seznámit se se sběrem požadavků, návrhem architektury, tvorbou grafického rozhraní, zpracováním XML, multithreadingem a řadou dalších technik, až po přípravu instalačního balíčku. Studenti přednesli různé návrhy, z nichž jeden byl vybrán a implementován. Výjimkou není ani zpracování individuálních projektů, kdy studenti zpracovávají projekt doma a následně při ukončení projekt odprezentují a udělají praktickou ukázkou.

Dále jako pozitivum hodnotím obsáhlost celého oboru. Většina výuky je zaměřena na softwarové inženýrství, ale výuka se dotýká i jiných moderních témat informatiky. Tím jsou myšleny geografické informační systémy. Studenti se učí programovat v MATLABu a MATLAB/Simulinku vytvořit modely různých tříd systémů. Ve výuce jsou zařazeny i předměty v angličtině, což zvyšuje úroveň celého oboru. Celý obor je zaměřen prakticky, a proto si zde projektová výuka najde své uplatnění, usnadní učitelům práci a studenti a absolventi jsou kvalitně připraveni do praxe.

Vysoká škola zajišťuje bakalářský i navazující magisterský typ vzdělání. Bakalářské studium je více zaměřeno na softwarové inženýrství. Po absolvování bakalářského studia mají absolventi možnost studovat magisterské studium. Oblast softwarového inženýrství řeší obor Pojistné inženýrství a Pojistné inženýrství: Management finančních rizik.

#### **4.7 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně**

Obor softwarové inženýrství na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně je zaměřen hodně prakticky. Studenti jsou vedeni ke zlepšování schopností týmové práce, metodiky analýzy, návrhu architektury, specifikace, implementace a testování systémů i jejich uživatelského rozhraní. Nedílnou součástí je získání znalostí o implementaci a dále komplexnosti systémů, které si vyžadují společný návrh hardwaru a softwaru. [20] Předměty, kterými prochází žák po celou dobu studia, na sebe navazují a jsou poskládány tak, aby student mohl aplikovat již získané znalosti, a tím rozvíjel svoji schopnost aplikovat získané vědomosti do praktické činnosti. Orientace programu má za úkol uplatnění výpočetní techniky v oblastech řízení technologických procesů na znalosti matematiky, chemie, fyziky a programování, dále pak na obecné aplikace výpočetní techniky. [20] Softwarové inženýrství zahrnu-

je velké množství informatiky. V tomto studijním programu je informatika zaměřena na použití výpočetní techniky zpracování textů, zpracování signálů, databázových systémů, programování, operačních systémů a sítí. Obor je bakalářského typu. Absolventi mají možnost pokračovat v navazujícím magisterském studiu. Na výběr mají z oboru Informační technologie a Počítačové a komunikační systémy.

#### 4.7.1 Studijní předmět softwarové inženýrství

Mezi hlavní předměty, které se vyučují na této škole, řadíme hlavně:

- Návrh, analýza a modelování softwarových systémů,
- Databázové systémy,
- Softwarová podpora vývojového týmu,
- Objektově orientované programování a návrhové vzory,
- Aplikační frameworky,
- Testování softwaru,
- Návrh síťových aplikací. [20]

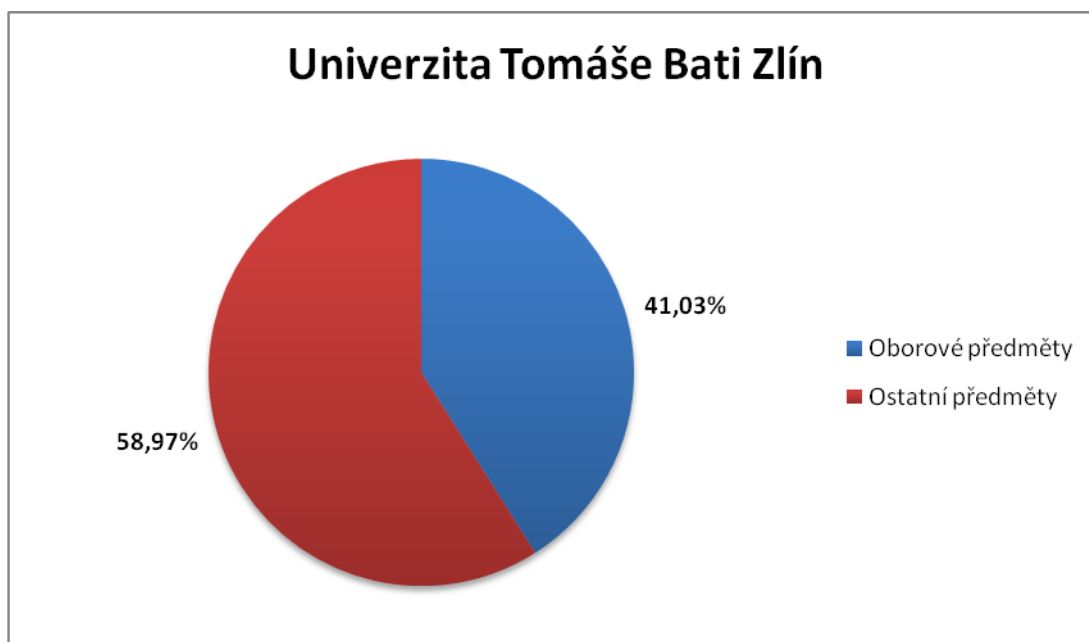
Jednotlivé profilové předměty na sebe navazují. Je důležité, aby student znal a ovládal znalosti a vědomosti z mnoha předmětů, které souvisí se softwarovým inženýrstvím. Tím se zajistí efektivita řešení jak běžných, tak specifických problémů, se kterými se studenti mohou setkat. [20] Nedílnou součástí předmětu softwarového inženýrství je práce v týmu a získání alespoň základních znalostí pro rozvoj vlastního podnikání. Dále může získat zkušenosti mezi tvůrci uživatelského rozhraní a testerů pro oblast zakázkového softwaru, například tvorby a rozvoje mobilních a webových aplikací, ale také vývoje původních produktů. [20]

Obor softwarové inženýrství v sobě zahrnuje také dost programování. Studenti si sami vypracovávají projekty během celého studia, čímž se zajišťuje získání praktických zkušeností. Dále mají možnost navštěvovat přednášky a účastnit se soutěží, které škola zajišťuje po celou dobu studia.

Univerzita nabízí i navazující studium pro tento obor. Studenti se mohou zabývat buď oborem Informační technologie nebo Počítačové a komunikační systémy.

#### 4.7.2 Zastoupení oborových předmětů

Zastoupení oborových předmětů na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně tvoří téměř polovinu předmětů, které jsou obsahem studijního plánu softwarového inženýrství na této univerzitě. Zde si studenti mohou vybrat z volitelných předmětů, kterými si mohou rozšířit znalosti během studia. Zastoupení předmětů:



Graf 7: Procentuální zastoupení oborových předmětů na UTB Zlín

#### 4.7.3 Hodnocení

Přímá výuka softwarového inženýrství jako předmětu probíhá od roku 2008. Předměty, které spadají pod obor, jako jsou programování, algoritmy, databáze apod., jsou vyučovány od založení univerzity. Absolventi bakalářského oboru softwarového inženýrství získají vedle základních teoretických poznatků zejména praktické znalosti a dovednosti. Studijní plány navazují praxi a snaží se je měnit dle potřeby. Zásadní změny se dělají až při akreditaci. Obvykle se studijní plány mění v rozsahu 1 až 2 předmětů během cca 2 let. Ovšem změna obsahů předmětů je velice častá. Každý vyučující se snaží přednášky upravovat dle aktuálních trendů. Oblasti, ve kterých jsou schopni využívat získané znalosti, se využívají v různých typech výpočetní techniky. Především pro účely automatického řízení technologických procesů, dále pak pro zpracování různých agend a databázových informací v síťovém prostředí. Absolventi jsou po celou dobu studia vedeni k samostatné programátorské a systémové práci s výpočetní technikou. To zajišťuje jejich nezávislost a schopnost pracovat individuálně. Ovšem na druhé straně se musí po dobu studia věnovat projektům,

kteřé jsou jim zadány, a v nich pracují v týmech. Projekty jsou zaměřeny na probírané učivo a na těchto projektech získají manažerské schopnosti a schopnosti řízení projektů. Studenti pracují v týmech o optimálním počtu 3 až 5 členů v týmu. Typickým příkladem projektu, na kterém studenti pracují, je z oblasti softwarové analýzy, kdy studenti v týmu 3 osob realizují návrh řešení na základně poptávky od fiktivních uživatelů. Role učitele je představovat roli zákazníka, který přináší požadavky, schvaluje návrhy atd.

Zkušenosti s projektovou výukou má univerzita velmi dobré. Cílem její aplikace je, aby studenti pracovali společně, získali zkušenosti a pocit odpovědnosti za své spolupracovníky. Co naopak chybí, je možnost práce na projektu formou simulovaného firemního prostředí. Tím by se kvalita a smysl této výuky zvýšil. Univerzita ovšem využívá projektovou výuku ve velké míře. Učitelé ale také využívají klasické metody tužky a papíru. Koncepční myšlení se takto rozvíjí nejlépe. Z moderních metod by bylo vhodné organizovat výuku pomocí týmových nástrojů. Její studenti jsou po studiu prakticky zaměřeni a mohou jít rovnou do praxe, nebo mohou studovat navazující obor.

Univerzita nabízí hned dvě možnosti navazujícího magisterského studia. Jsou to Informační technologie a Počítačové a komunikační systémy. Pro účely softwarového inženýrství jsou možné obě dvě varianty, to už záleží na studentech, čemu dávají přednost. Díky velkému množství přednášek, soutěží, workshopů a nabídek práce po celou dobu studia je zde projektová výuka využívána velice dobře.

Učitelé by přivítali, kdyby byl obor více zaměřen na softwarové inženýrství. Ve studijním plánu je dost předmětů, které se jej přímo netýkají. Jako řešení nabízí možnost volby konkrétního programovacího jazyka a jeho studium v rámci všech 6 semestrů bakalářského studia.

#### **4.8 Vyhodnocení analýzy**

Analýza byla poslána asi 60 učitelům z výše uvedených univerzit. Můj výzkum byl zaměřený kvalitativně, tudíž jsem zvolila menší vzorek pro zkoumání. Rozhodla jsem se pro zkoumání z pohledu učitele kvůli zaměření mého oboru.

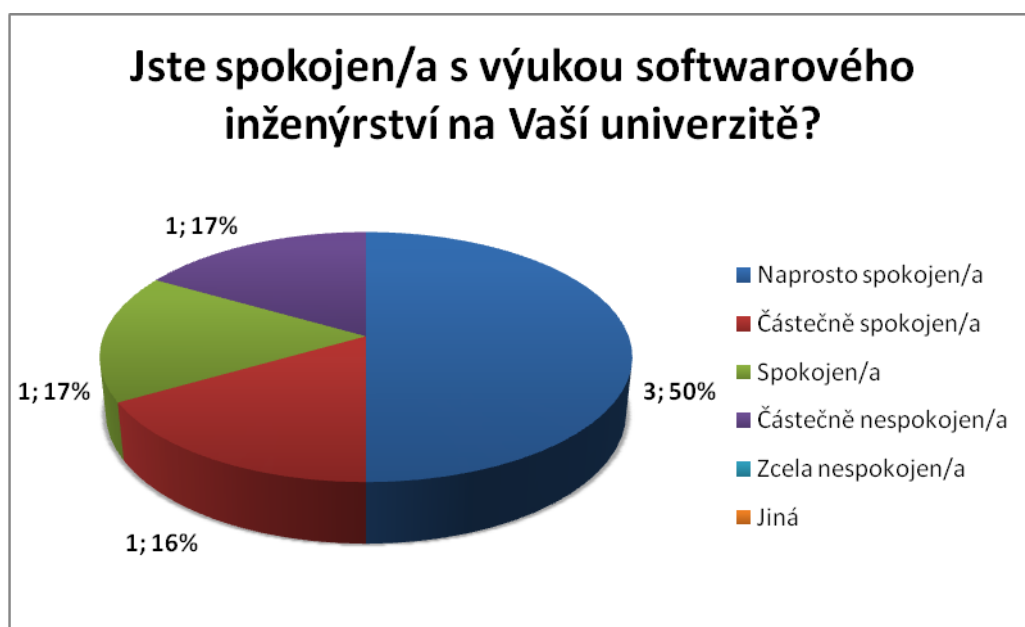
Od respondentů jsem dostala 6 odpovědí. Na všech univerzitách probíhala výuka softwarového inženýrství už hodně dlouho v řádech desítek let. To přispělo k tomu, že mohly být vyzkoušené různé typy metod výuky.



Každá z oslovených univerzit upravuje výukové plány. Každá má zvolený jiný časový horizont, někde dělají drobné úpravy každý rok, jinde jednou za pět let. Zajímavým důvodem změny výukových plánů jsou potřeby studentů, které se dynamicky mění, a školy se na ně snaží reagovat dle jejich potřeb a přání. Tato metoda je používána na ČVUT v Praze. Již zmíněné drobné úpravy dělá každý rok téměř každá univerzita, protože je jasné, že mohou nastat kdykoliv změny, které náplň výuky změní, a je potřeba na ně reagovat. Softwarové inženýrství je obor, který se dynamicky rozvíjí, tak se není čemu divit.

#### 4.8.1 Spokojenost učitelů s výukou softwarového inženýrství

Na otázku, zda jsou učitelé spokojeni s výukou softwarového inženýrství na jejich univerzitě, odpovídali různě. Na škále (naprosto spokojen/a – částečně spokojen/a - spokojen – částečně nespokojen/a – zcela nespokojen/a) jsem dostala téměř všechny druhy odpovědí. Polovina univerzit, které odpověděly, byla naprosto spokojená. Výsledky z analýzy jsou:



Graf 8: Spokojenost výuky softwarového inženýrství na univerzitách

Díky tomu, že odpovědi od respondentů byly spíše kladné, na další otázku („Co byste ve výuce softwarového inženýrství doplnil, co Vám chybí? V případě pokud jste odpověděl na škále vpravo (nespokojen/a).“) odpověděla pouze Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně a to tak, že by zahrнула více přímých oborových předmětů a možnost volby programovacího jazyka, který by studenti studovali všech 6 semestrů.

#### 4.8.2 Pojem projektová výuka

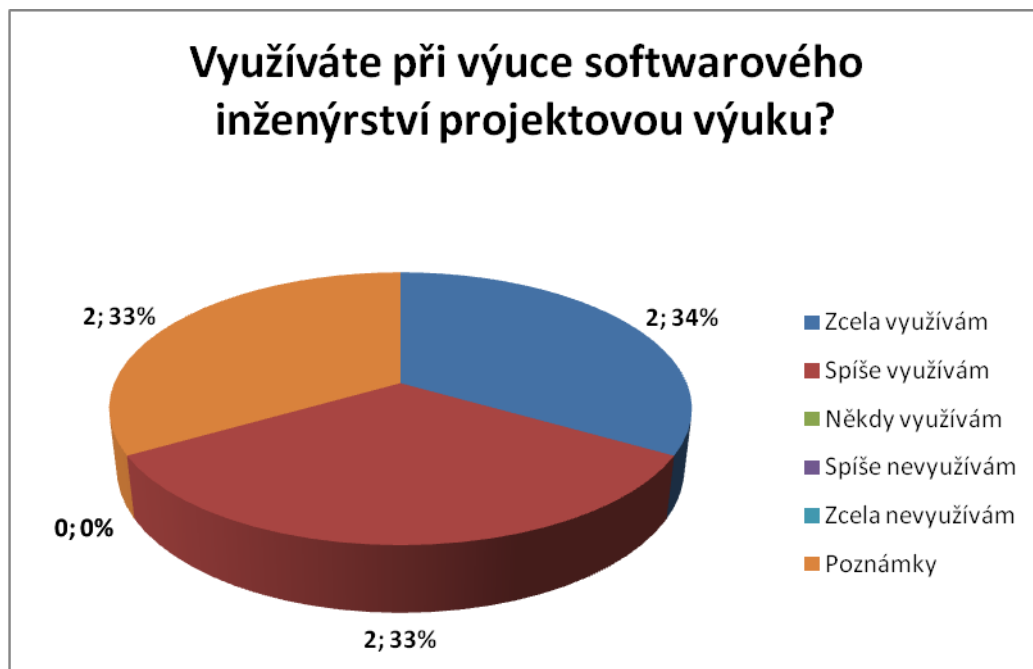
Další otázkou bylo, zda se někdy učitelé setkali s projektovou výukou a dále se měli pokusit definovat pojem projektová výuka. Všichni respondenti odpověděli, že se s pojmem projektová výuka setkali. Bohužel, od žádného jsem nedostala odpověď, jak by definovali projektovou výuku.



Graf 9: Setkání s pojmem projektová výuka a jeho definice

#### 4.8.3 Využívání projektové výuky v softwarovém inženýrství

Další otázka v dotazníku zněla, zda při výuce softwarového inženýrství využívají projektovou výuku. Celkem 4 respondenti uvedli, že ji buď zcela, nebo spíše využívají. Zbylí 2 uvedli do poznámek, že pokud je projektovou výukou chápána specifická forma zadávání úkolů, tak ji ve výuce hojně využívají a že využívají při výuce programovacích jazyků. Učitelé se tedy snaží využívat projektovou výuku, pokud to jde.



Graf 10: Využití projektové výuky v softwarovém inženýrství

#### 4.8.4 Zkušenosti s projektovou výukou

Na otázku, jaké mají učitelé zkušenosti s projektovou výukou, jsem dostala různé odpovědi. Všichni odpověděli, že se s pojmem projektová výuka setkali, a dokonce k ní mají velice kladný vztah. Někteří dokonce uvedli, při jaké výuce se projektová výuka nehodí. Výčet odpovědí je:

- Dobré, ale není to sranda.
- Při výuce programovacích jazyků velmi dobré, do předmětů, jako jsou algoritmy nebo metoda Monte Carlo se příliš nehodí.
- Vynikající.
- Projektová je aplikována ve většině technických předmětů. Studenti jsou vedeni k samostatnému zpracování určitých projektů a získávají tak zkušenosti praktickou činností a experimentováním. Projekty jsou specifikovány buďto jako individuální, anebo jako týmové. Projektová výuka se aplikuje dlouhodobě a osvědčila se.
- Velmi dobré. Cílem je, aby studenti pracovali společně, získali zkušenosti a pocit odpovědnosti za své spolupracovníky. Co naopak chybí je možnost práce na projektu formou simulovaného firemního prostředí. Tím by se kvalita a smysl této výuky zvýšil.

Můžeme tedy říct, že učitelé mají spíše pozitivní zkušenosti s projektovou výukou. Jak bylo zmíněno, nehodí se na všechny typy výuky, ale pokud se aplikuje správně, má velice pozitivní výsledky.

#### 4.8.5 Jak často je využívána projektová výuka

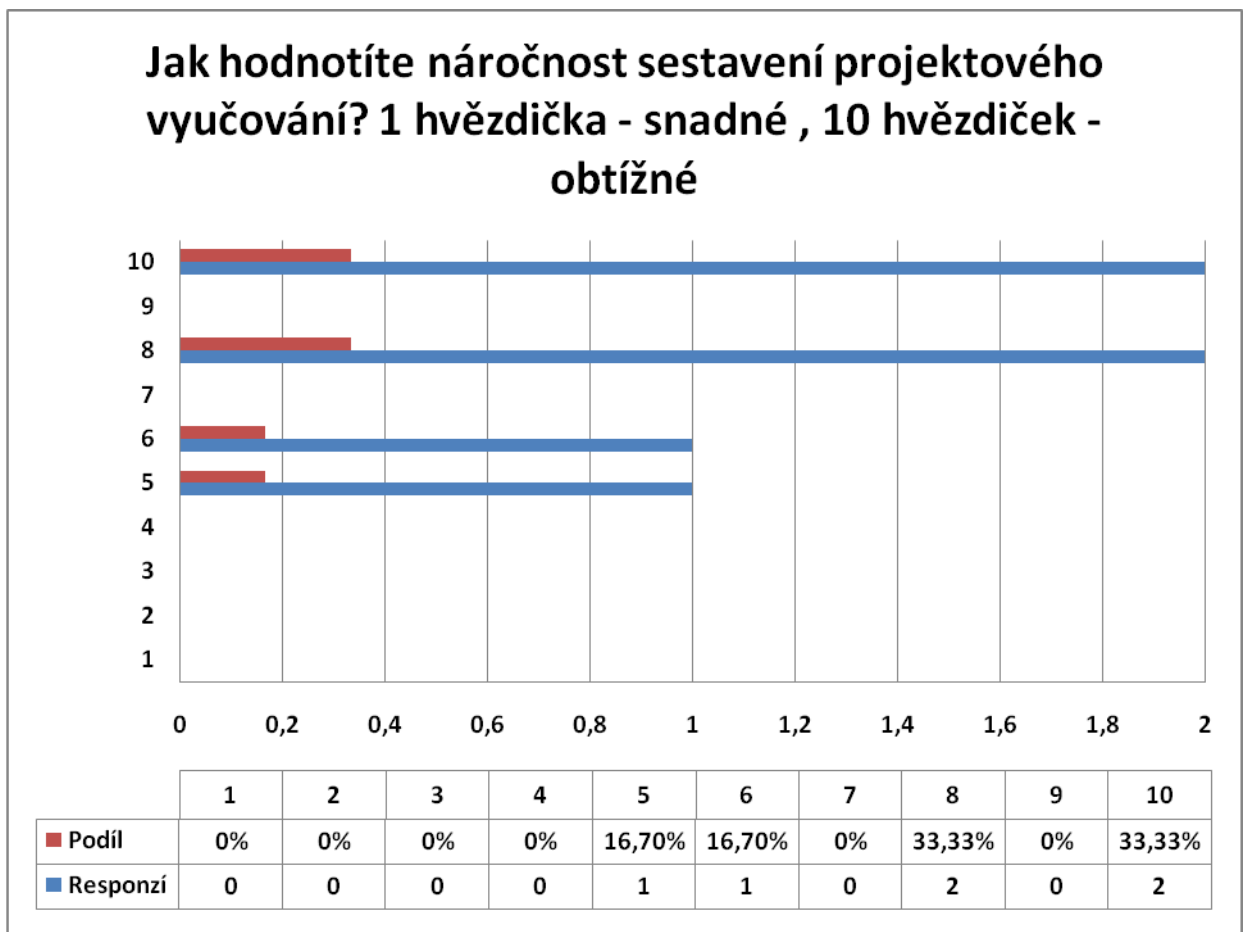
Další otázka z mého dotazníku zněla: „*Jak často při své výuce využíváte projektové vyučování?*“. Celkem 3 učitelé z univerzit odpověděli, že ji používají alespoň 1x za měsíc a 3 učitelé uvedli, že několikrát za semestr. Můžeme tedy říct, že učitelé aplikují projektovou metodu do výuky docela často. Tím se potvrzuje i její oblíbenost a atraktivita u učitelů.



Graf 11: Častost využívání projektového vyučování

#### 4.8.6 Hodnocení obtížnosti sestavení projektového vyučování

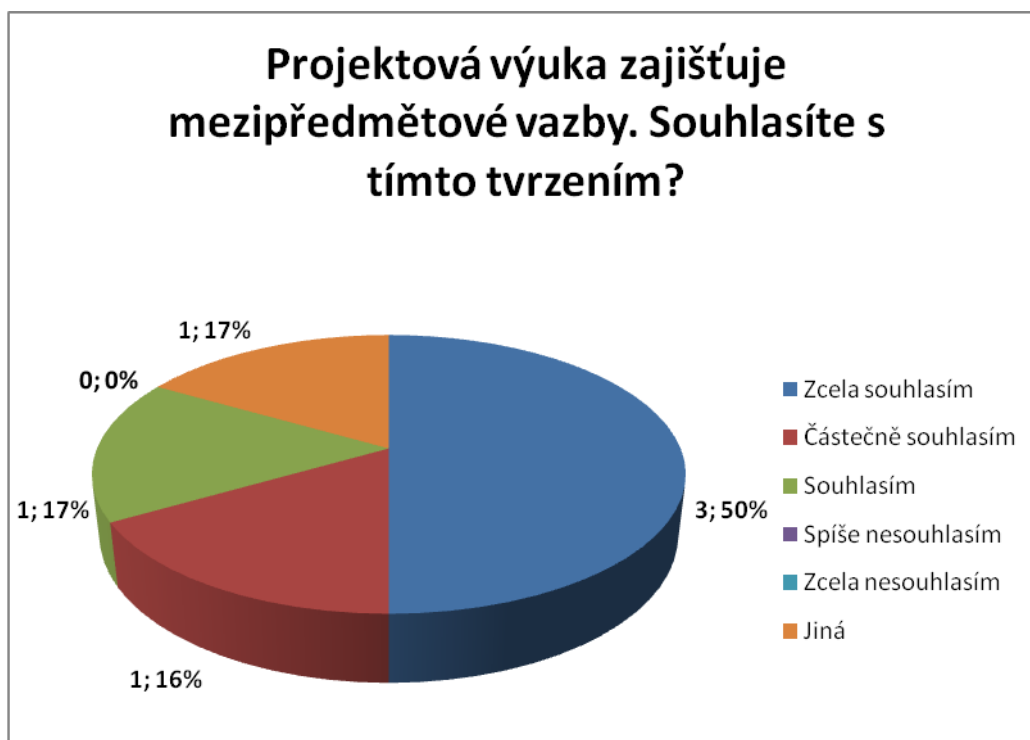
Projektová výuka je náročná pro učitele, proto mě zajímalo, jak to vidí učitelé a poprosila jsem je, aby na škále od 1 do 10 (1 – snadná, 10 – obtížná) určili náročnost sestavování projektové výuky. Výsledek je 7.8, z čehož můžeme říct, že se shodli na tom, že sestavení projektové výuky je obtížné.



Graf 12: Obtížnost sestavení projektového vyučování

#### 4.8.7 Mezipředmětové vazby v projektové výuce

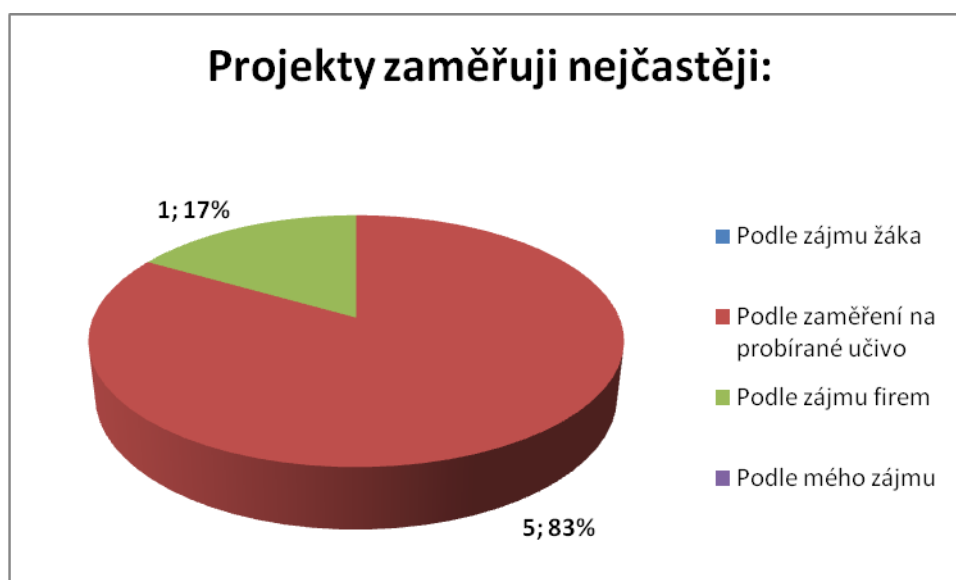
Mezipředmětová vazba je obsažena v projektové výuce. Ptala jsem se učitelů, zda s tímto tvrzením souhlasím. Půlka učitelů s tímto tvrzením naprosto souhlasí a další souhlasí částečně. V níže vedeném grafu jsou vidět odpovědi. V jedné poznámce bylo uvedeno, že se učitel snaží, aby studenti pracovali na projektech s přesahem do více předmětů najednou.



Graf 13: Mezipředmětové vazby v projektové výuce

#### 4.8.8 Zaměření projektů v projektové výuce

V projektové výuce softwarového inženýrství je běžné, že hlavní náplní je zpracovávání projektů. Zajímalo mě, jak učitelé volí témata pro vypracování projektů. Z výzkumu vyplynulo, že 83 % učitelů zaměřují své projekty na probírané učivo a 17 % podle zájmu firem.



Graf 14: Zaměření projektů

#### 4.8.9 Velikost skupin při zpracovávání projektu

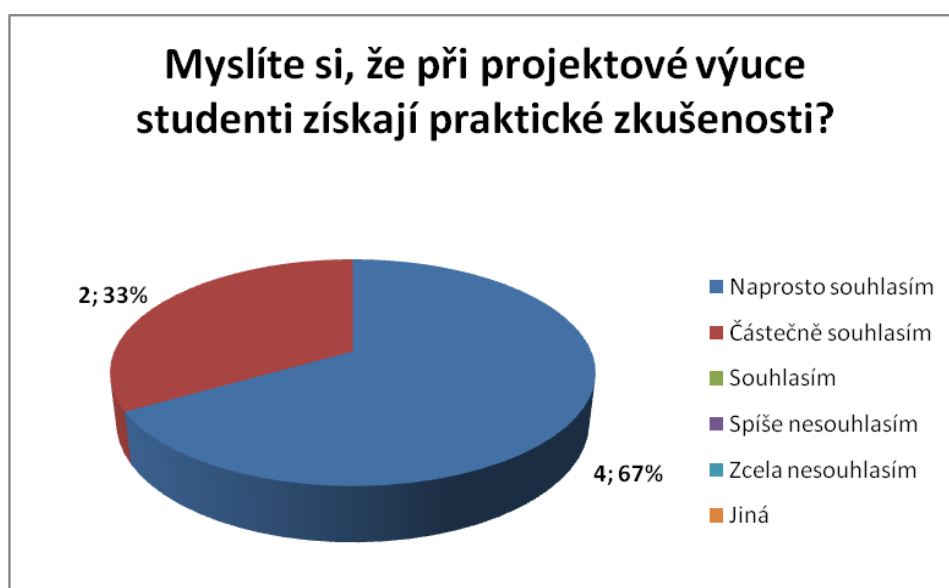
Zpracovávání projektu v projektové výuce probíhá většinou v týmech. Proto jsem se ptala učitelů, jaký je pro ně optimální počet žáků ve skupině při zpracování projektu. Odpovědi jsem dostala následující:

- 2 - 4 podle konkrétního projektu
- 3-5
- Podle okolností, nemám vyhraněný názor. Hodně závisí na studentech.
- 2-4 studenti
- Optimálně 3-5 členů v týmu. Ve specializovaných předmětech zaměřených na projektové řízení až 8 členů v týmu.

Z analýzy vyplývá, že učitelé preferují většinou menší skupinky. Záleží samozřejmě na velikosti projektů, které zpracovávají. Respondenti se shodli na tom, že optimální počet členů ve skupině je 2 až 4 nebo 3 až 5.

#### 4.8.10 Praktické zkušenosti a jejich využití

Projektová výuka se zaměřuje na praktickou stránku využívání informací a znalostí. Proto jsem se ptala učitelů, zda souhlasí s tím, že studenti získají při projektové výuce praktické zkušenosti. Jejich odpovědi byly kladné a mohu říci, že všichni s tímto tvrzením souhlasili.

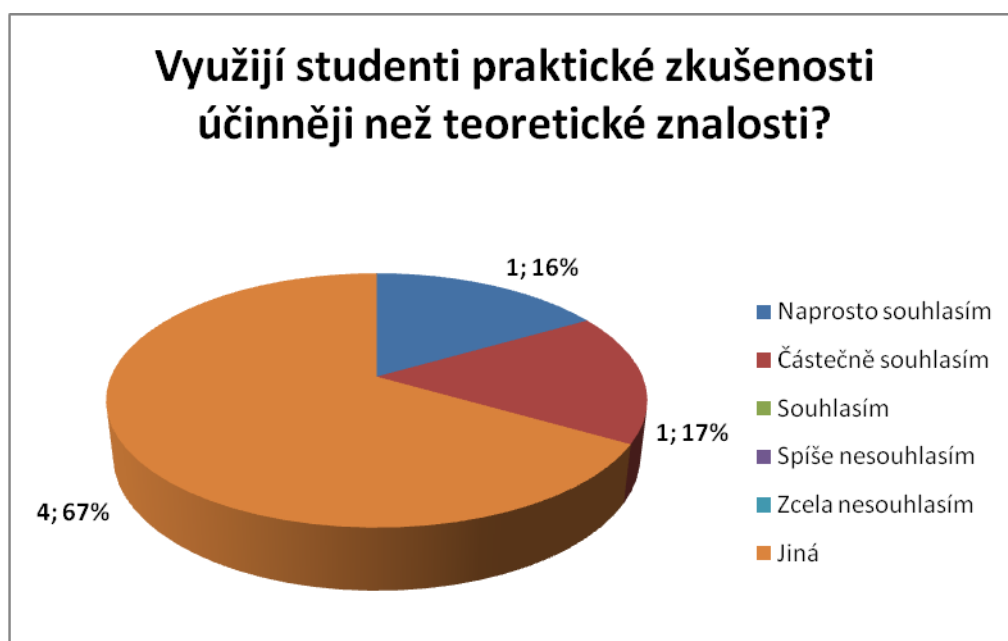


Graf 15: Praktické zkušenosti

Další pokračování této otázky bylo, zda si učitelé myslí, že studenti využijí účinněji praktické zkušenosti než teoretické znalosti. Tato otázka je dost sporná, protože každý učitel má jiný názor. Je samozřejmostí, že pokud nemáme dostatečný teoretický základ, budeme hůře osvojovat praktické znalosti. Jeden učitel s tímto tvrzením naprosto souhlasí a jeden částečně. Zbylé odpovědi z výzkumu byly:

- Praktické zkušenosti a teoretické znalosti jsou stejně důležitou složkou vysokoškolského vzdělání SI.
- Máte-li praktické zkušenosti bez teoretického základu, jste v podstatě cvičená opičce. Je třeba obojí.
- Obojí je minimálně stejně důležité.
- Praktické znalosti nelze aplikovat bez teoretických základů.

V grafickém znázornění to vypadá takhle:

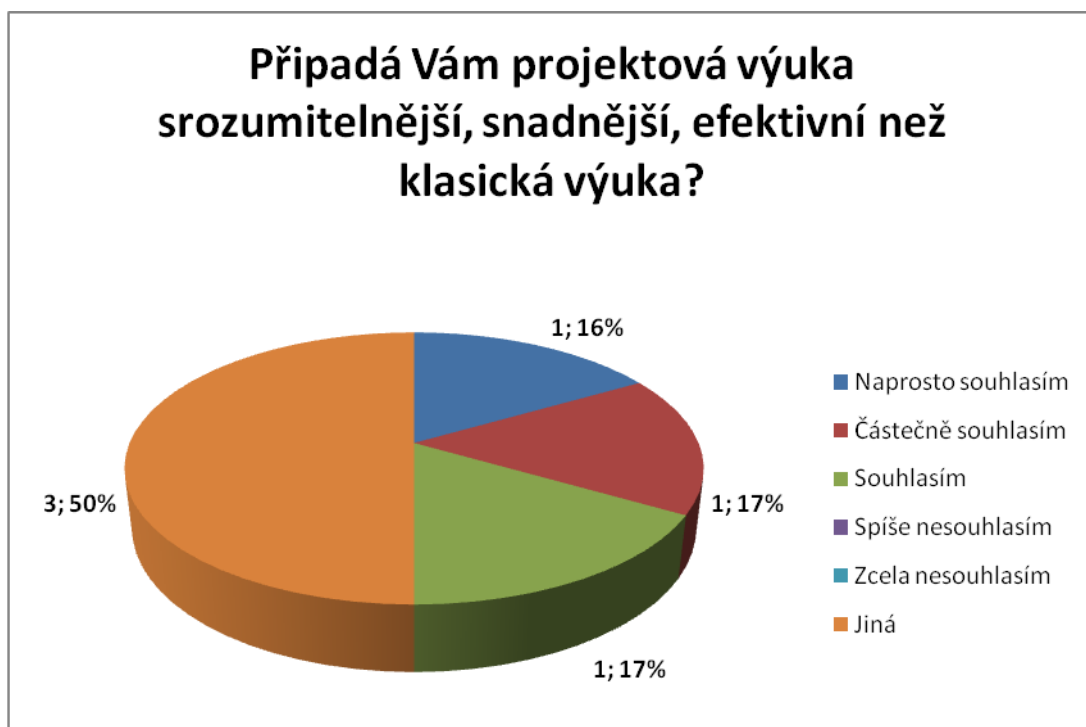


Graf 16: Využití znalostí (teorie x praxe)

#### 4.8.11 Srozumitelnost, snadnost, efektivita projektové výuky

Projektová výuka je jiná, oproti klasické výuce. Proto moje další otázka na učitele byla, zda učitelům připadá projektová výuka srozumitelnější, snadnější, efektivní než klasická výuka. Celkem 3 z 6 učitelů souhlasili s tímto tvrzením naprosto, částečně nebo jen souhlasili.





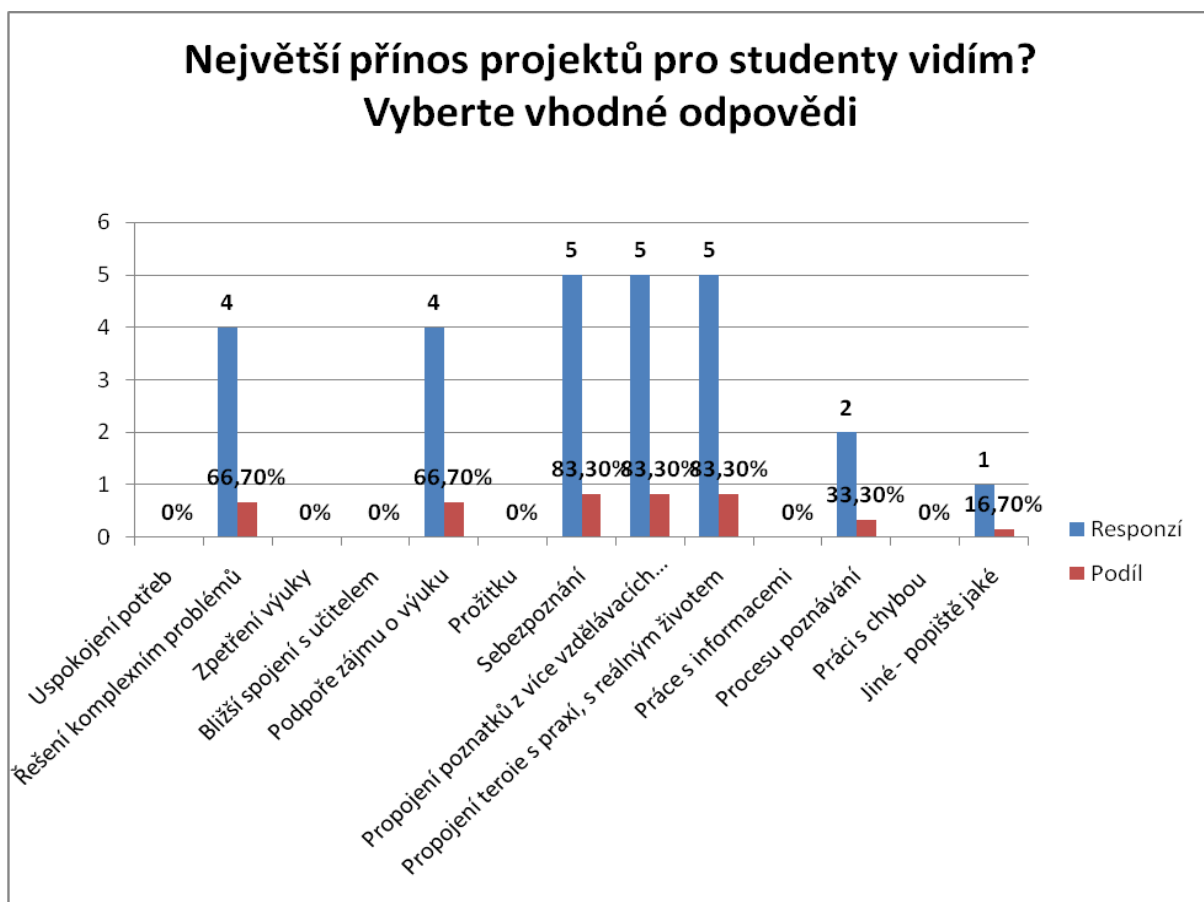
Graf 17: Hodnocení projektové výuky

Z grafického znázornění jde vidět, že 50 % respondentů mělo jiné mínění. Uvedli že:

- Nemyslím si, že by byla snadnější, ale pro studenta má větší přínos v celkovém poznání.
- Záleží na okolnostech, na kvalitě projektu, na předběžných znalostech studentů.
- Srozumitelnější ano, snadnější ne, efektivnější ano.

#### 4.8.12 Přínosy projektů

Zpracování projektů má pro studenty mnoho výhod. Chtěla jsem vědět, které přínosy jsou důležité z pohledu učitele. V níže uvedeném grafu vidíme, že odpovědi byly opravdu různé. V odpovědi jiné to jeden z respondentů shrnul následovně (a já s jeho tvrzením souhlasím): „*Všechny možnosti mají svou váhu, žádné nedávám přednost.*“ V níže uvedeném grafu jde vidět, že jsem vybrala pouze pár možností přínosů, které projektová výuka nabízí. Určitě nelze obsáhnout všechny. Toto je pouze základní výčet těch důležitých.



Graf 18: Přínosy projektů pro studenty

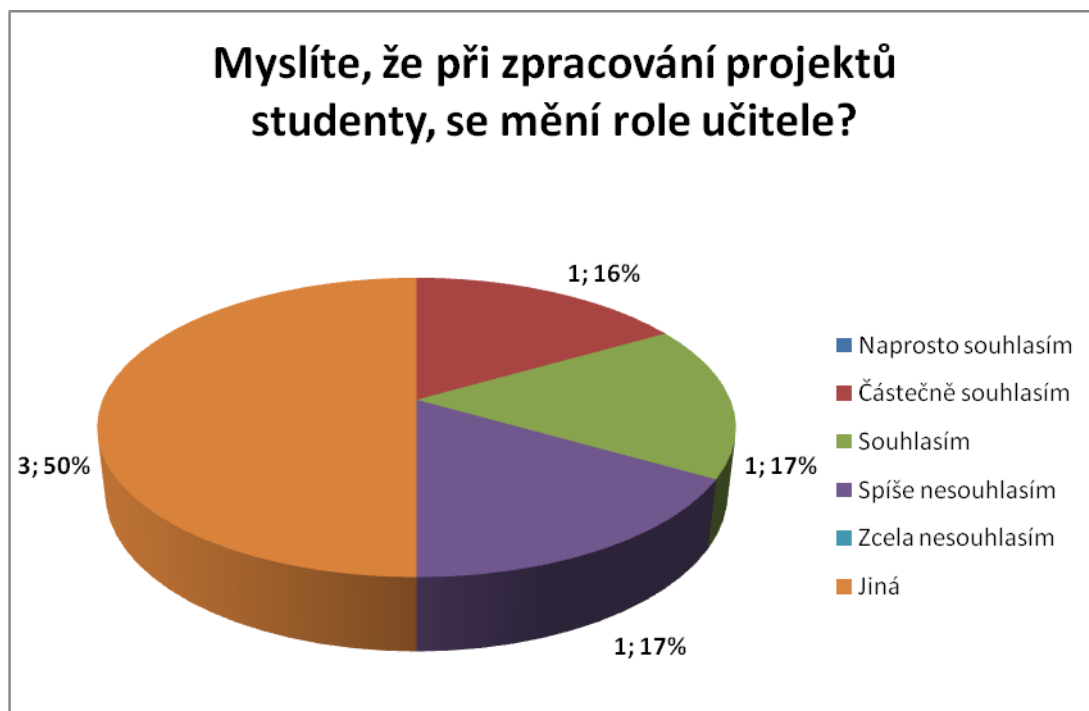
#### 4.8.13 Oživení výuky

Učitel by měl v průběhu výuky zajišťovat její zpestření. Může se jednat o návštěvy přednášek, firem, zpracování projektů atd. Je toho opravdu hodně. Ptala jsem se tedy učitelů, zda si myslí, že je důležité zařazovat jiné než obvyklé prostředky výuky. Pouze 33,4 % souhlasilo a 66,7 % na to mělo jiné názory, mezi ně patřily:

- Nejsem schopen posoudit obvyklost či neobvyklost prostředků výuky.
- Důležité je skutečné poznání, nikoli neobvyklost prostředků.
- Záleží na vyučovaném předmětu. Někdy to může být fiasko.
- Co bylo včera neobvyklé, dnes je obvyklé.

#### 4.8.14 Změna role učitele při projektové výuce

Při projektové výuce učitel zastává mnoho rolí. Samozřejmě, role učitele mu zůstává, ale může se k ní postavit jinak. Ptala jsem se učitelů, zda souhlasí s tím, že se při projektové výuce mění jeho role.

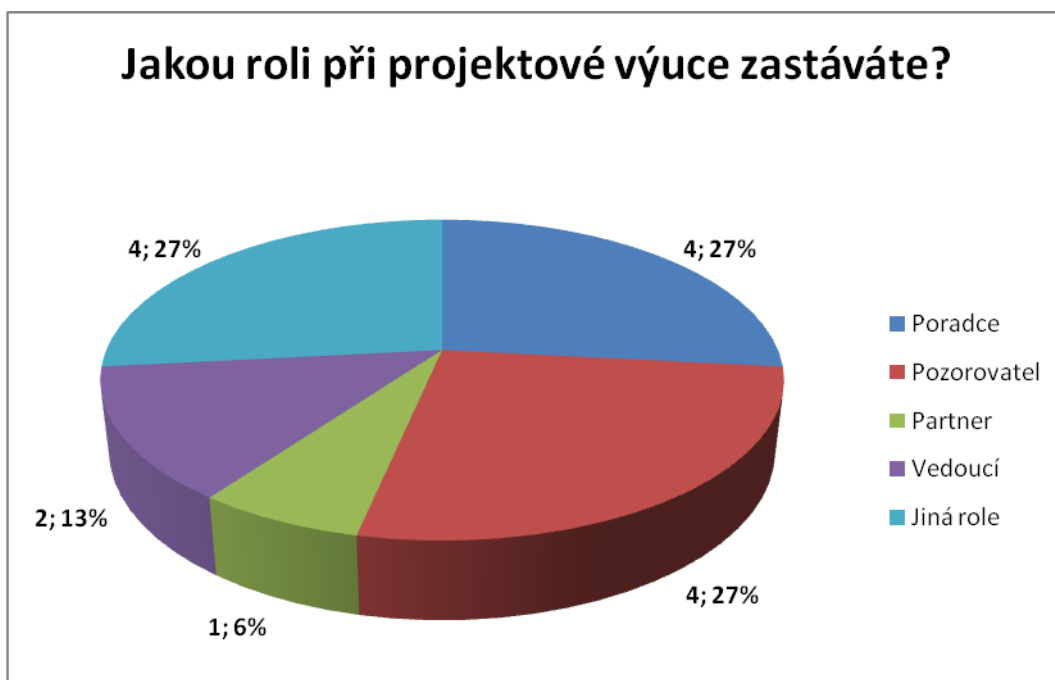


Graf 19: Změna role učitele

V jiných názorech se objevily odpovědi:

- Záleží na organizaci předmětu.
- Ne, stále je jeho úkolem učit.
- Záleží, jaký typ projektu studenti zpracovávají. Od toho se vyvíjí i změna role učitele.

Na předchozí otázku navazovala otázka následující. Ptala jsem se učitelů, jakou roli při projektové výuce zastávají. Na výběr měli následující možnosti – poradce, pozorovatel, partner, vedoucí, nebo jiné role. Role učitele mohou být různé, záleží na typu projektu, který studenti zpracovávají. Pokud učitel mění svoji roli, studenti získávají jiný pohled na řešený problém.



Graf 20: Role učitele při projektové výuce

Ve výběru jiná role byly uvedeny odpovědi:

- garant předmětu (tedy všechny výše uvedené),
- představitel zadavatele úkolu – klienta,
- v podstatě všechny uvedené role,
- zákazník.

#### 4.8.15 Hodnocení analýzy

Podle mého názoru analýza ukázala, že projektová výuka je vhodná metoda při výuce softwarového inženýrství, ale ne na všechny předměty, které tato problematika v sobě zahrnuje. Učitelé se staví k projektové výuce kladně, i když je velice náročná na přípravu. Myslím si, že výše uvedená analýza vypovídá o efektivitě projektové výuky dobře. Odpovědi byly různé. Učitelé se staví k projektové výuce různě. Projektová výuka může být aplikována různě, nejedná se jen o zpracování projektů. Hlavně jde o to, aby studenti rozšiřovali nabyté informace z výuky a uměli je aplikovat do praxe.

## 5 ZPŮSOB ŘEŠENÍ PROJEKTOVÉ VÝUKY V SOFTWAREM INŽENÝRSTVÍ

Existuje mnoho metod, jak se dá softwarové inženýrství učit. Každý učitel má svoji metodu, každý praktikuje a vyzdvihuje něco jiného. Má práce se zabývá projektovou výukou, proto v této kapitole vytvořím jakési doporučení, rady, návrhy, jak se dá aplikovat projektová výuka v softwarovém inženýrství. Níže uvedené doporučení jsem navrhla z informací, které jsem získávala po celou dobu vytváření mé diplomové práce a také z informací, které jsem získala dotazníkovým šetřením.

### 5.1 Práce v týmu

Při projektové výuce se především využívá týmová práce. Klasický počet lidí v týmu je 2 až 5. Záleží na hodně aspektech, kolik lidí v týmu bude. Pokud se jedná o nějaký větší projekt, který je časově i obsahově náročný, je pochopitelné, že tým se bude skládat z více lidí. Sestavení týmu je důležitým bodem. Pokud by totiž skupina nebyla sestavena správně, tím je myšleno, pokud by byli zvoleni povahově stejní lidé, lidi se stejnými kompetencemi, nebo by nebyly obsazeny všechny role, které jsou v týmu potřebné, mohlo by dojít k problémům uvnitř skupiny. Při menších projektech klidně mohou být jen dva členové týmu, kteří zastanou všechny potřebné role.

Určení pozic v týmu je důležitým aspektem. Podle mého názoru by si studenti měli navrhnout svoji roli v týmu sami a poté prodiskutovat tuto skutečnost buď s učitelem, nebo s dalšími členy týmu. Student by si měl obhájit, proč svoji pozici chce, co do týmu přinese. Společnou diskuzí by měli najít kompromis, který by byl výhodný pro obě strany. Učitel by měl dbát na to, aby si ze začátku studenti prozkoušeli všechny role. Student si postupně najde své místo v týmu, místo, které ho baví a se kterým je spokojený.

Dalším případem zvolení nepřiměřeného počtu lidí v týmu mohou nastat dvě varianty. Při řešení velkého projektu zvolíme malý tým. Studenti budou mít mnoho práce, nebudou stíhat termíny, odvedená práce bude nekvalitní, protože na ni nebudou mít dostatek času a budou vznikat problémy, rozdělení pozic v týmu nebude fungovat, protože „každý bude dělat všechno“. Opačným problémem může vzniknout při řešení menších projektů, kdy zvolíme příliš mnoho lidí, kteří se budou podílet na jeho realizaci. Může vzniknout zmatek v zadávání i řešení úkolů, studenti nebudou stejně zatěžováni, nepřinese jim to takovou hodnotu.

Učitel by měl umět zvolit optimální počet lidí v týmu v závislosti na velikosti realizovaného projektu.

Práci v týmu můžeme obohatit o další výhody. Například na začátku projektu si vytvoří plán. Bude to jakýsi harmonogram úkolů, cílů atd.. Dále pak studenti mohou například na začátku každého dne mít meeting, poradu, kde si budou plánovat práci na celý den, přednesou jejich vize, jejich připomínky, nápady, zhodnotí předešlý den. Vedoucí skupin jim může oznamovat jejich pokroky v rámci plnění plánu.

## **5.2 Fiktivní firmy**

Další možností využití projektové výuky je pomocí fiktivních firem. Studenti si vytvoří firmu. Od samého začátku budou řešit problémy, které jsou spojené se založením firmy. Po úspěšném vytvoření firmy se budou snažit získat zakázku anebo už ji dostanou, to bude záležet na časových možnostech výuky. Dále se budou chovat tak, jako by to byl reálný projekt. Budou se snažit plnit úkoly v předem daném plánu. Ve firmě budou zastoupeny různé pozice, tudíž studenti získají různé zkušenosti. Zde samozřejmě hraje nedílnou roli již zmíněná práce v týmu.

Fiktivní firmy se stávají čím dál tím více populárnější. Především kvůli praktickým zkušenostem, které při nich studenti získají. Je ovšem důležité, aby škola šla s dobou a umožnila vytvoření fiktivních firem, které řeší aktuální problematiku v softwarovém inženýrství. Nebo další možností pak je nechat studenty, aby si firemní záměr vymysleli sami a obhájili.

### **5.2.1 Fiktivní veletrh**

K využívání fiktivních firem se často využívá i možnost fiktivního veletrhu. Zde se studenti učí především prezentovat a komunikovat. Dále si zkouší získat zakázky, prezentovat své produkty, získávat sponzory. Na fiktivních veletrzích se studenti potkávají také s konkurencí, se kterou se učí bojovat. Kvalitní prezentace je důležitou součástí image firmy, týmu a vůbec. Můžeme vytvořit sebelepší práci, nebo projekt, nebo můžeme být sebelepší firma, ale pokud se neumíme prezentovat, nebo komunikovat s ostatními lidmi, zákazníky, dodavateli atd., je to pro nás velké mínus. Fiktivní veletrh dává studentům cenné zkušenosti.

### 5.3 Využití starších ročníků

Další možností, o které jsem se dozvěděla a která mi připadla zajímavá, je vedení studentů z nižších ročníků studenty z vyšších ročníků. Vyšší ročníky zadají práci svým mladším kolegům. Úkolem starších studentů je dohlížet, vést, radit, konzultovat a pomáhat jejich mladším kolegům. Mladší studenti mají po té za úkol napomáhat, učit se a realizovat projekty zadané jejich staršími kolegy. Řekla bych, že tento způsob výuky je celkem efektivní, studenti si předávají zkušenosti, učí se od sebe, učí se vést lidi, nebo naopak uznávat autority a mnoho dalšího. Navíc vztah student – student je přece jen jiný, než učitel – student. Je samozřejmostí, že na celý projekt dohlíží i učitel. Ale hlavní náplní je práce mezi studenty navzájem, předávání zkušeností, získávání nových kontaktů, rozvíjení komunikace.

### 5.4 Reálné projekty od firem

S tímto pojetím výuky se setkáme na hodně vysokých školách. Univerzity mají kontakty a vztahy s různými firmami. Firmy mohou zadat univerzitě projekt, který potřebují realizovat. Na univerzitě se vybere tým, který se daným projektem bude zabývat a pracuje na něm. Toto je typický případ projektové výuky. Studenti aplikují získané teoretické znalosti do praxe, řeší reálné problémy. Projdou si celým procesem vývoje softwaru od jeho návrhu, realizace, testování, až po uvedení do praxe. Po celou dobu komunikují s firmou, upravují projekt. Není žádnou výjimkou, že pokud studenti odvedou kvalitní práci, firmy se na ně obrací znova s řešením různých projektů, nabídnou jim stáž nebo místo v jejich firmě. Pro firmy je to výhodné. Především z hlediska, že si jakoby vychovávají a učí své budoucí zaměstnance už od začátku. Tím je zaručeno jakési zaučení studenta.

### 5.5 Snaha o simulaci reality

V projektové výuce jde především o to, aby studenti uměli aplikovat získané teoretické znalosti do praxe. Hlavně proto velice často projektová výuka zasahuje do reality, nebo se jí snaží alespoň napodobit. Výše byly již zmíněny některé typy (fiktivní firmy, fiktivní veletrh). Učitelé mohou simulovat realitu také tak, že studentům zadávají různé typy projektů, které by se mohly řešit. Většinou jsou tyto projekty založeny na dřívějších, odzkoušených projektech. Pokud se ovšem podaří realita simulovat věrohodně, má to kladný dopad na studenty. Opět se zde bavíme o aplikaci znalostí do praxe, získání nových znalostí a zkušeností.

## 5.6 Ateliérová výuka

Ateliérová výuka se využívá například na Fakultě aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, v předmětu Softwarové inženýrství. Je založena na celosemestrálním projektu, který během semestru studenti vytváří. Kolem tohoto projektu je ještě postavena normální výuka, především ve formě přednášek. Můžeme ji definovat jako výuku, která se zabývá konkrétními projekty z praxe. Díky přednáškám studenti získají potřebný teoretický základ a díky projektu tyto znalosti aplikují do praxe. Univerzita se tím snaží simulovat reálné firemní prostředí.

## 5.7 Prezentace projektů a komunikace

Nedílnou součástí projektové výuky musí být prezentace výsledků, nebo projektů. Studenti by měli ukázat a obhájit si svůj projekt. Je důležité, aby studenti uměli také prodat to, co udělali. Kvalitní projekt ztrácí svoji hodnotu už tím, že není dobře odprezentován. Studenti se bojí mluvit před lidmi. Proto je dobré, aby si to trénovali, tím odbourají strach z vystupování před lidmi. Pokud škola poskytuje fiktivní veletrhy, nebo má jako součást zkoušky prezentaci projektu, nebo požadují, aby projekty byly prezentovány před nějakou komisí, je to velké plus. Je potřeba aby studenti ukázali, co všechno dokázali, jakým způsobem, je to vlastně jejich vizitka. Ne každý má vlohy na to, aby uměl dobře prezentovat, ovšem to není omluva. Každý by měl pracovat na tom, aby uměl komunikovat s lidmi, prezentovat sebe i svoji práci. Studenti se postupem času zdokonalují v komunikaci. Nebojí se oslovit lidi, získávat informace a mluvit s cizími lidmi.

## 5.8 Soutěže

Soutěže můžeme také považovat za typ projektové výuky. Škola zadá téma, popíše problematiku systému, jaké jsou její představy, co by systém měl umět, jeho vlastnosti. Studenti si sami vytvoří týmy, ve kterých chtějí pracovat, a projekt zpracovávají. Na konci si musí svůj projekt obhájit před komisí. Soutěž se liší pouze tím, že je postavena mimo klasickou výuku, že je to něco navíc. Jinak má stejné parametry jako aplikace projektové výuky přímo ve vyučování.

## 5.9 Vlastní studentské projekty

Studentské projekty je další možnost, jak se dá aplikovat projektová výuka do vzdělávání. Tuto formu můžeme chápat, jako vytváření projektu na téma, které si studenti sami zvolí.



Téma by mělo být zvolené aktuálně a mělo by řešit aktuální problematiku softwarového inženýrství. Může jim být na začátku předložen dotazník, nebo může být uspořádaná skupinová debata, kde si studenti sami zvolí projekt, na kterém by chtěli pracovat, a pomocí učitele si jej definují a domluví se na kritériích, které by měl projekt splňovat. Velká výhoda této metody je ta, že si studenti sami zvolí téma, které je baví, a mohou na něm během dané doby pracovat. Projekty mohou být prezentovány třeba na soutěžích, školních akcích atd.

## 5.10 Mentoring

Jedná se o velice populární proces, už jen kvůli tomu, že je finančně nenáročný, ale je zde vysoká efektivita předání znalostí, získání motivace. Mentoring je jakýsi proces, kdy starší, zkušenější člověk, vede někoho mladšího, méně zkušenějšího, nebo nového. Mentoring se dá použít v různém prostředí. Mentoři nepůsobí jako šéfové, ale spíše jako kolegové nebo přátelé, kteří nám poskytují cenné rady, zkušenosti, kontakty a zdroje informací. Není výjimkou, že mentoři zastávají roli školitele, tudíž vedou svého menteeho k lepším výsledkům. Studenti si svého mentora mohou zvolit sami, po domluvě s ním, nebo jim může být přidělen, na základě kritérií - jedná se o flexibilní spolupráci. Nedá se s přesností říct, jaký časový úsek nebo obsah je nejvhodnější pro mentoring. Záleží na situaci, ale obecně můžeme říct, že čím delší dobu mentoring trvá, tím více zkušenosti mentee získává.

Je důležité si uvědomit, že mentoring není placená stáž, je to zcela dobrovolná činnost. Ovšem na druhou stranu je to jedinečná příležitost, díky které můžeme získat kontakty, reference, zkušenosti, které jsou nenahraditelné. Mentor díky tomuto programu získává nový pohled na svoji práci díky názorům a pohledu mladšího člověka.

### 5.10.1 Mentoring na ČVUT

Tento program získal inspiraci ve Švédsku a ČVUT v Praze jej aplikuje do své výuky. Tohoto modelu se účastní významní a zkušení pracovníci z České republiky, ale také pracovníci nadnárodních společností. Program je založen na tom, že mentor svému mentee (studentovi ČVUT) dělá společnost při každodenní práci, aktivně ho zapojuje do vlastních reálných projektů a řeší s ním aktuální problémy. Tento program studentům nabízí jedinečnou šanci nahlédnout do chodu skutečných firem, českých i zahraničních. Tato možnost mentoringu je jedinečná pro ČVUT v Praze.

### **5.11 Učitel v roli zákazníka**

Tento projekt bude založen podobně jako již výše zmíněné. Pouze s tím rozdílem, že studenti pracují na daném projektu od učitele (zákazníka). Na začátku proběhne jakási porada, kde si učitel a žák sjednotí představy, co od projektu očekávají, jaké mají požadavky atd. Během vypracovávání projektu se žáci setkávají s různými problémy a musí je řešit tak, jak by je ve skutečnosti řešili se zákazníkem. Učitel tímto připravuje žáky na praxi, zajišťuje jim reálný pohled na to, jak to v praxi vypadá. Až je projekt zpracován a otestován, samozřejmě pod dohledem zákazníka, je zhodnocen tak jako v praxi. Je důležité, aby studenti byli připraveni na různé situace a různé typy lidí. Učitel samozřejmě musí zastávat roli reálných zákazníku, a to jak těch méně náročných, tak i těch více náročných.

### **5.12 Individuální projekty**

Zatím byla zmíněna doporučení, která se týkala práci ve skupině. Ovšem tato doporučení můžeme aplikovat i na projekty, které žáci zpracovávají individuálně. Zpracovávané projekty jsou menšího rozsahu. Studenti na nich pracují během semestru. Po dokončení jsou prezentovány. Jednou z možností je prezentace před třídou, kdy třída působí jako hodnotící komise, pokládá otázky a navrhne hodnocení. Další možností je hodnocení učitele, který může položit doplňující otázky, které student při své prezentaci zodpoví a tím si obhájí svoji práci. Dále studenti mohou prezentovat projekty například na školních soutěžích, nebo v rámci fiktivních veletrhů. V individuálních projektech sice studenti nezískají zkušenosti práce v týmu, ale rozšiřují své dovednosti v time managementu, řeší nenadálé situace a spoléhají se přitom pouze na sebe. Podklady pro vypracování projekty si studenti mohou vypracovat sami, nebo je dostanou od učitele. Může se jednat pouze o doporučení, ale také o striktně daná pravidla, kterými se musí studenti řídit.

## 6 VYHODNOCENÍ DOPORUČENÍ PRO PROJEKTOVOU VÝUKU

Ve své práci jen navrhla doporučení, která mohou být využita při aplikaci projektové výuky. Tato doporučení byla zpracována podle informací, které jsem získala z dotazníku. Je na každém, jaký způsob projektové výuky zvolí a jak ho bude aplikovat. Zvolení vhodného typu projektové výuky záleží na mnoha faktorech. Škola si může vybrat jeden, podle kterého se bude řídit, ale také může zvolit kombinaci jednoduchých doporučení pro projektovou výuku.

Z výše uvedených doporučení má každé svoje plusy a mínusy, a proto je velice důležité vhodně zvolit typ projektové výuky. Školy postupem času zkouší několik různých typů a poté si zvolí nejvhodnější metodu.

Dle průzkumu z jednotlivých univerzit jsem zjistila, že školy zaměřují vypracovávání projektů hlavně podle probíraného učiva. Jen pár univerzit se zaměřuje na projekty, které jsou zadávány firmami.

Oslovené univerzity preferují především práci v týmu. Běžnou velikost týmu volí mezi 2 až 4 studenty, ale samozřejmě záleží hodně na studentech.

Je potřeba také zhodnotit přínosy projektové výuky studentům. Univerzity se shodly na přínosech, které jsou:

- podpora zájmu o výuku,
- sebepoznání,
- propojení poznatků z více vzdělávacích oblastí
- propojení teorie s praxí, s reálným životem,
- proces poznávání,
- komplexní řešení problémů.

Je jasné, že každý přínos má něco do sebe a každé zpracování projektu obohatí studenty o nové poznatky, dovednosti a znalosti.

Dále jsem z průzkumu zjistila, že univerzity využívají metod ateliérové výuky, spolupráce firem, vlastních studentských projektů a učitelů v roli mentora. Jsou to takové typické druhy projektové výuky, které se na školách využívají.

Pokud univerzita chce začít s projektovou výukou, je třeba stanovit si jasná kritéria, která od projektové výuky chce. Výstupem by samozřejmě mělo být obohacení studentů o nové znalosti, dovednosti a umění spojit teoretické poznatky s praxí. Záleží už na každé univerzitě, na jejím zaměření, na tom, co preferuje, jaký typ bude upřednostňovat. Samozřejmě je možná kombinace více typů projektové výuky. Například v jednom semestru se budeme zabývat projekty, které jsou zadány učitelem, a v dalším semestru budou zpracovány vlastní projekty studentů dle jejich návrhu. Je to opravdu hodně individuální.

Mě osobně velice zaujala metoda mentoringu. Jak jsem již zmínila, tato metoda se využívá na ČVUT v Praze. Podle mě je to moderní typ výuky, který přinese studentům nenahraditelné zkušenosti, zvláště kontakty, které jsou v dnešní době důležitou součástí úspěchů a uplatnění v praxi. Myslím, že touto metodou by se mělo zabývat více univerzit. Problém ale nastává ten, že ne každý učitel je ochoten stát se mentorem, ještě když je to práce navíc, která není finančně ohodnocena. Je to jakási práce navíc a věřím tomu, že u mnohých učitelů se neseťká s úspěchem. Mělo by se na tomto typu výuky pracovat, protože je opravdu bohatý na získání zkušeností a dovedností.

Jako další zajímavou metodu jsem shledala zapojení starších ročníků jako vedoucích do projektů nižších ročníků. Dá se říct, že se také jedná o jakousi formu mentoringu, protože hlavní myšlenku mentoringu to naplňuje – „*vedení mladších, méně zkušených kolegů staršími, zkušenějšími kolegy a následné předávání zkušeností, rad, kontaktů*“. A jako velkou výhodu zde shledávám, že studenti, kteří vedou své kolegy, tuto práci dělají během svého studia, tudíž ji musí plnit, aby za to byli ohodnoceni a postoupili dále. Zde se eliminuje problém, že je mentoring dělán bez finančního ohodnocení. Aby byl mentoring efektivní, je potřeba, aby přistupovaly k práci zodpovědně obě dvě osoby – osoba mentora i osoba menteeho.

Projektová výuka je moderní formou výuky a univerzity ji zapojují do své výuky už téměř běžně. Je důležité, aby ji zaměřovali dle aktuálního vývoje software a nezaspali dobu. Také si myslím, že typ projektové výuky na univerzitách by měl být měněn, aby byla stále zajištěna motivace žáků i zapojení žáků a učitele do výuky.

## ZÁVĚR

Projektová výuka je moderní styl výuky, který obohacuje klasickou výuku o inovativní prvky. Začátky projektové výuky zasahují do historie, ovšem i přesto mnoho škol ještě pro ni nenašlo uplatnění ve své výuce, a nezařazuje ji do svých výukových metod. Důvodů, proč školy nezařazují projektovou metodu do své výuky, je mnoho. Každá univerzita má nějaký. Buď se jedná o časovou náročnost, náročnosti na vybavení učebny, nebo o nedostatečné finanční ohodnocení za tuto práci, nebo jednoduše učitelé zastávají klasický styl výuky a nepřikládají projektové výuce takovou váhu. Avšak poskytuje studentům nenahraditelné praktické zkušenosti, které mnohem snáze aplikují do praxe, než získané teoretické znalosti bez praxe.

Studenti se učí řešit problémy komplexně. Od zadání řešení problémů, přes jeho návrh, vývoj, implementaci, testování až po jeho uvedení do reálného chodu. Je důležité, aby projektová výuka byla podložena dostatečným množstvím teoretických základů, aby studenti měli na čem stavět. Proto se projektová výuka používá jako doplněk klasické výuky, nebo pokud je zařazena jako hlavní metoda výuky, je doplněna o množství přednášek.

Během zpracování diplomové práce jsem si rozšířila své povědomí a znalosti o možnostech projektového vyučování. V minulosti jsem se s touto metodou již mnohokrát setkala, ale až nyní jsem si uvědomila, jak je to náročné ze strany učitele, ne jen ze strany studenta. Po prostudování odborné literatury jsem si vytvořila teoretický základ o problematice projektové výuky a díky těmto nabytým vědomostem jsem mohla zpracovat praktickou část své práce.

Praktická část mojí práce byl empirický výzkum mezi vybranými univerzitami, které se zabývají softwarovým inženýrstvím. Tento výzkum jsem pojala formou dotazníkového šetření. Dotazník, který je součástí příloh této práce, jsem rozeslala na jednotlivé univerzity učitelům, kteří softwarové inženýrství učí. Z dat získaných tímto šetřením jsem vytvořila přehled, jakým způsobem vyučují softwarové inženýrství na vybraných univerzitách. Další součástí této práce byl přehled předmětů, které jsou spojené s výukou softwarového inženýrství. Snažila jsem se vytvořit přehled, ve kterém jsem vytvořila procentuální přehled zastoupení oborových předmětů a předmětů, které nesouvisí se softwarovým inženýrstvím.

V další kapitole praktické části jsem zpracovala doporučení, jak by se mohla projektová výuka učit. Tato doporučení jsem zpracovala na základě získaných informací z dotazníkového šetření a také z informací, které jsem získala ze stránek vybraných univerzit a z od-

borné literatury. Součástí těchto doporučení bylo i zhodnocení, které jsem vytvořila dle výsledků získaných z dotazníků.

Cílem práce je analýza projektové výuky softwarového inženýrství na sedmi vybraných univerzitách. Pomocí analýzy vyučovacích metod v předmětu softwarového inženýrství a pomocí strukturovaného dotazníku byla vytvořena doporučení pro výuku projektového vyučování a jejich zhodnocení.

Projektovou výuku je potřeba chápat jako praktickou činnost, která vyžaduje oboustranný aktivní přístup jak ze strany učitele, tak i ze strany žáka. Jinak projektová výuka ztrácí smysl. Jedná se především o získání a rozšíření praktických zkušeností žáků, aby uměli využívat získané teoretické znalosti v praxi a především při řešení problémů.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] ZORMANOVÁ, Lucie. Výukové metody v pedagogice: tradiční a inovativní metody, transmisivní a konstruktivistické pojetí výuky, klasifikace výukových metod. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012, 155 s. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4100-0.
- [2] KRATOCHVÍLOVÁ, Jana. Teorie a praxe projektové výuky. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2006. 160 s. ISBN 80-210-4142-0, 2006.
- [3] FLENER, Pierre. Realism in project-based software engineering courses: rewards, risks, and recommendations. In: Computer and Information Sciences–ISCIS 2006. Springer Berlin Heidelberg, 2006. p. 1031-1039
- [4] SOMMERVILLE, Ian. Softwarové inženýrství. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2013. ISBN 978-80-251-3826-7.
- [5] BROMAN, David; SANDAHL, Kristian; BAKER, Mohamed Abu. The company approach to software engineering project courses. Education, IEEE Transactions on, 2012, 55.4: 445-452.
- [6] GROTH, Dennis P.; ROBERTSON, Edward L. It's all about process: project-oriented teaching of software engineering. In: Software Engineering Education and Training, 2001. Proceedings. 14th Conference on. IEEE, 2001. p. 7-17.
- [7] České vysoké učení technické v Praze, Softwarové inženýrství a technologie, fakulta elektrotechnická [online]. Praha: ČVUT V PRAZE, 2016 [cit. 2016-02-23]. Dostupné z: <http://sit.fel.cvut.cz/>
- [8] BRUEGGE, Bernd; KRUSCHE, Stephan; ALPEROWITZ, Lukas. Software Engineering Project Courses with Industrial Clients. ACM Transactions on Computing Education (TOCE), 2015, 15.4: 17
- [9] CUNHA, P. R. Teaching Software Engineering Using Project-Based Learning. Exploring innovation in education and Research Tainan, Taiwan, 2005, 1-5.
- [10] Integrated Project Based Learning in Software Engineering Education. 2010 International Conference on Educational and Network Technology (ICENT 2010) [online]. 2010,34 - 36 [cit. 2016-03-22]. Dostupné z: [http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=5532120&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs\\_all.jsp%3Farnumber%3D5532120](http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=5532120&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D5532120)

- [11] ROBILLARD, Pierre N. Teaching software engineering through a project-oriented course. In: csee. IEEE, 1996. p. 85.
- [12] České vysoké učení technické v Praze: Fakulta informačních technologií [online]. Praha, 2005 - 2016 [cit. 2016-03-29]. Dostupné z: <https://www.fit.cvut.cz/>
- [13] MFF KSI: Katedra softwarového inženýrství [online]. Praha: Creative Commons [cit. 2016-03-29]. Dostupné z: <http://www.ksi.mff.cuni.cz/cs/>
- [14] Vysoké učení technické v Brně [online]. Brno, 2008 - 2016 [cit. 2016-03-29]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/>
- [15] Fakulta aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni [online]. Plzeň: UWB Plzeň, 1991 - 2016 [cit. 2016-03-29]. Dostupné z: <https://www.fav.zcu.cz/>
- [16] IEEE Computer Society, Association for Computing Machinery a The Joint Task Force on Computing Curricula. *Computing Curricula 2001* [online]. 2001, 240 [cit. 2016-03-29]. Dostupné z: [https://www.acm.org/education/curric\\_vols/cc2001.pdf](https://www.acm.org/education/curric_vols/cc2001.pdf)
- [17] Ostravská univerzita v Ostravě: Universitas Ostraviensis [online]. Ostrava, 2006 - 2016 [cit. 2016-03-29]. Dostupné z: <http://www.osu.cz/>
- [18] Ostravská univerzita Přírodovědecká fakulta: Softwarové inženýrství. *Ostravská univerzita Přírodovědecká fakulta* [online]. Ostrava, 2006 - 2016 [cit. 2016-03-29]. Dostupné z: <http://www1.osu.cz/~zacek/sweng/>
- [19] Univerzita Pardubice: Fakulta ekonomicko - správní [online]. Pardubice, 2012 - 2016 [cit. 2016-03-29]. Dostupné z: <http://www.upce.cz/fes/usii/o-ustavu.htm>
- [20] Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně: Fakulta aplikované informatiky [online]. Zlín, 2000 - 2016 [cit. 2016-03-29]. Dostupné z: <http://www.utb.cz/fai/chci-studovat/charakteristika-oboru>
- [21] ŘEZANKOVÁ, Hana. Analýza dat z dotazníkových šetření. 3., aktualiz. vyd. Praha: Professional Publishing, 2011, 223 s. ISBN 9788074310621.



**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

ERCIS	European Research Center for Information Systems
ERCIM	European Research Consortium for Informatics and Mathematics
MDA	Model řízené architektury
BPMN	Modelování podnikových procesů
UML	Grafický jazyk používaný v softwarovém inženýrství, pro vizualizaci, specifikaci, navrhování a vytváření dokumentace programových systémů
GIS	Geografický informační systém
GAČR	Garantovaná agentura České republiky
MŽP ČR	Ministerstvo životního prostředí České republiky

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1: Interaktivní model výuky .....	17
Obrázek 2: Myšlenková mapa tvorby projektu [1] .....	21
Obrázek 3: Uspořádání projektové výuky [2].....	25
Obrázek 4: Sémantický graf vývoje softwarového produktu [4].....	30

**SEZNAM GRAFŮ**

Graf 1: Procentuální zastoupení předmětů ČVUT v Praze.....	37
Graf 2: Procentuální zastoupení oborových předmětů Univerzita Karlova v Praze.....	40
Graf 3: Procentuální zastoupení oborových předmětů VUT v Brně .....	42
Graf 4: Procentuální zastoupení oborových předmětů Západočeské univerzity .....	46
Graf 5: Procentuální zastoupení oborových předmětů Ostravská univerzita .....	49
Graf 6: Procentuální zastoupení oborových předmětů na Univerzitě Pardubice.....	52
Graf 7: Procentuální zastoupení oborových předmětů na UTB Zlín.....	55
Graf 8: Spokojenost výuky softwarového inženýrství na univerzitách .....	57
Graf 9: Setkání s pojmem projektová výuka a jeho definice .....	58
Graf 10: Využití projektové výuky v softwarovém inženýrství .....	59
Graf 11: Častost využívání projektového vyučování.....	60
Graf 12: Obtížnost sestavení projektového vyučování .....	61
Graf 13: Mezipředmětové vazby v projektové výuce.....	62
Graf 14: Zaměření projektů .....	62
Graf 15: Praktické zkušenosti .....	63
Graf 16: Využití znalostí (teorie x praxe).....	64
Graf 17: Hodnocení projektové výuky .....	65
Graf 18: Přínosy projektů pro studenty.....	66
Graf 19: Změna role učitele .....	67
Graf 20: Role učitele při projektové výuce.....	68

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha č. 1: Dotazník – Projektová výuka softwarového inženýrství na univerzitách

Příloha č. 2: Sylaby univerzit

## **PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍK – PROJEKTOVÁ VÝUKA SOFTWAREVÉHO INŽENÝRSRTVÍ NA UNIVERZITÁCH**

Vážený pane učiteli/professore,

Ráda bych Vás tímto požádala o Vaši pomoc při mém empirickém zkoumání v rámci diplomové práce. Jedná se o vyplnění dotazníku. Dotazník je součástí mého šetření, které probíhá na univerzitách po celé České republice. Zabývá se výukou softwarového inženýrství. Vaše odpovědi budou sloužit pro vytvoření obrazu současného využívání a pojetí projektové výuky na univerzitách.

Dotazník bude sloužit pouze ke studijním účelům. Veškeré údaje budou zpracovávány anonymně. V dotazníku jsou uzavřené a otevřené otázky. V případě otevřených otázek odpovídejte slovně. Děkuji Vám za pravdivé vyplnění dotazníku.

Otázky vztahující se k základním charakteristikám školy:

1. Název školy, adresa školy:
2. Jak dlouho vyučujete na univerzitě?  
*(číslo)*
3. Jak dlouho probíhá na vaší škole výuka softwarového inženýrství?  
*(číslo)*
4. Měníte výukové plány pro předmět softwarové inženýrství?  
*(Ano ne)- pokud ano jak často*
5. Jste spokojen/a s výukou softwarového inženýrství na vaší univerzitě?  
*(naprosto spokojen/a, částečně spokojen/a, spokojen/a, částečně nespokojen/a, zcela nespokojen/a).*
6. Co byste ve výuce softwarového inženýrství doplnil, co Vám chybí? V případě pokud jste odpověděl na škále vpravo (nespokojen/a)  
*(text...)*
7. Setkal/a jste se někdy s projektovou výukou? Pokuste se definovat pojem projektová výuka.  
*(ano/ne) .... Definice projektové výuky*
8. Využíváte při výuce softwarového inženýrství projektovou výuku?  
*(zcela využívám, spíše využívám, někdy využívám, spíše nevyžívám, zcela nevyžívám)*
9. Jaké jsou Vaše zkušenosti s projektovou výukou?  
*(text...)*
10. Jak často při své výuce využíváte projektové vyučování?
  - a. *Alespoň 1x za měsíc*
  - b. *Několikrát za semestr*
  - c. *Jen když musím (celoškolní projekty)*

*d. Nevyužívám, vyučuji tradičními metodami – pro Vás dotazník končí, na konci dotazníku uveďte do poznámek důvody, které Vás k tomu vedou.*

11. Jak hodnotíte náročnost sestavení projektového vyučování?  
*1-10, 1 – snadné, 10 – velmi obtížné.*
12. Projektová výuka zajišťuje mezipředmětové vazby. Souhlasíte s tímto tvrzením?  
*(zcela souhlasím, částečně souhlasím, souhlasím, spíše nesouhlasím, zcela nesouhlasím)*
13. Projekty zaměřuji nejčastěji:
  - a. *Podle zájmu žáka*
  - b. *Podle zaměření na probírané učivo*
  - c. *Podle zájmu firem*
  - d. *Podle mého zájmu*
14. Jak velké skupiny preferujete při práci na projektu?  
*(Číslo)*
15. Myslíte si, že při projektové výuce studenti získají praktické zkušenosti?  
*(naprosto souhlasím, částečně souhlasím, souhlasím, spíše nesouhlasím, naprosto nesouhlasím)*
16. Využijí studenti praktické zkušenosti účinněji než teoretické znalosti?  
*(naprosto souhlasím, částečně souhlasím, souhlasím, spíše nesouhlasím, naprosto nesouhlasím)*
17. Připadá Vám projektová výuka srozumitelnější, snadnější, efektivní než klasická výuka?  
*(naprosto souhlasím, částečně souhlasím, souhlasím, spíše nesouhlasím, naprosto nesouhlasím)*
18. Největší přínos projektů pro studenty vidím? Vyberte vhodné odpovědi
  - a. *uspokojení potřeb*
  - b. *podpoře zájmu o výuku*
  - c. *prožitku*
  - d. *sebepoznání*
  - e. *propojení poznatků z více vzdělávacích oblastí*
  - f. *propojení teorie s praxí, s reálným životem*
  - g. *práci s informacemi*
  - h. *procesu poznávání*
  - i. *práci s chybou*
  - j. *řešení komplexních problémů*
  - k. *zpestření výuky*
  - l. *bližším spojení s učitelem*
  - m. *jiné – popište jaké*
19. Využíváte jiné moderní trendy při výuce předmětu softwarové inženýrství? Jaké?  
*(Ano/ne) .... Jaké metody*
20. Považujete za důležité do výuky zařazovat jiné než obvyklé prostředky výuky?  
*(naprosto souhlasím, částečně souhlasím, souhlasím, spíše nesouhlasím, naprosto nesouhlasím)*

21. Myslíte, že při zpracování projektů studenty, se mění role učitele?  
(*naprosto souhlasím, částečně souhlasím, souhlasím, spíše nesouhlasím, naprosto nesouhlasím*)
22. Jakou roli při projektové výuce zastáváte?
- Poradce
  - Pozorovatel
  - Partner
  - Vedoucí
23. Vlastní ukázka projektu – *uvedte stručně, o jaký projekt se jednalo, v jakých skupinách studenti pracovali, za jakých podmínek byl zadán, jaká byla jeho příprava, návrh, realizace, výstup a jeho hodnocení.*
24. Poznámky - Vyjádření k dotazníku, prostor po poznámky, poznatky, názory.

**Velmi Vám děkuji za vyplnění dotazníku.**

Eva Gajdušková

*Studentka Fakulty aplikované informatiky Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně*

*Obor: Učitelství informatiky pro základní a střední školy*

Kontakt: [eva.gajduskova@seznam.cz](mailto:eva.gajduskova@seznam.cz)

## PŘÍLOHA P II: SYLABY UNIVERZIT

### ČVUT V PRAZE

zkratka	název	kreditu	rok	ročník	semestr	typZk
BI-PA1	Programování a optimalizace 1	6	2015	1	ZS	Zk
BI-PAI	Právo a informatika	3	2015	1	ZS	Zk
BI-CAO	Číslicové a analogové obvody	5	2015	1	ZS	Zk
BI-UOS	Úvod do operačních systémů	5	2015	1	ZS	Kz
BI-MLO	Matematická logika	5	2015	1	ZS	Zk
BI-ZMA	Základy matematické analýzy	6	2015	1	ZS	Zk
BI-PA2	Programování a optimalizace 2	7	2015	1	LS	Zk
BI-TED	Tvorba elektronické dokumentace	5	2015	1	LS	Zk
BI-SAP	Struktura a architektura počítačů	6	2015	1	LS	Kz
BI-LIN	Lineární algebra	7	2015	1	LS	Zk
BI-AAG	Automaty a gramatiky	6	2015	2	ZS	Zk
BI-DBS	Databázové systémy	6	2015	2	ZS, LS	Zk
BI-ZDM	Základy diskrétní matematiky	5	2015	2	ZS	Zk
BI-EFA	Efektivní algoritmy	5	2015	2	ZS	Zk
OMO	Objektové modelování	5	2015	2	ZS	Zk
BI-SI1.2	Softwarové inženýrství I	5	2015	2	ZS,LS	Zk
BI-BEZ	Bezpečnost	6	2015	2	LS	Zk
BI-OSY	Operační systémy	5	2015	2	LS	Zk
BI-PSI	Počítačové sítě	5	2015	2	LS	Zk
BI-GRA	Grafové algoritmy a základy teorie složitosti	5	2015	2	LS	Zk
BI-SP1	Softwarový týmový projekt 1	4	2015	2	LS	KI
PJ	Zkouška z angličtiny interní	2	2015	2	LS	Zk
BI-PPR	Projekt, prezentace a rétorika	5	2015	3	ZS, LS	Kz
BI-PST	Pravděpodobnost a statistika	5	2015	3	ZS	Zk
BI-SI2.2	Softwarové inženýrství 2	5	2015	3	ZS	Zk
BI-SP2	Softwarový týmový projekt 2	6	2015	3	ZS	Kz
VE	Ekonomicko manažerské předměty	4	2015	3	ZS	Kz
BI-BAP	Bakalářská práce	14	2015	3	LS	Z
EPD.2	Ekonomika podnikání	5	2015	3	LS	Kz

### ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

zkratka	katedra	název	kreditu	rok	Rocnik	Semestr	typZk
FJP	KIV	Formální jazyky a překladače	6	2015	1	ZS	Zk+
OS	KIV	Operační systémy	6	2015	1	ZS	Zk+
TGD1	KMA	Teorie grafů, optimalizace a složitost 1	5	2015	1	ZS	Zk+
DB2	KIV	Databázové systémy 2	6	2015	1	LS	Zk+
ASWI	KIV	Pokročilé softwarové inženýrství Případové studie databázových systémů	6	2015	1	LS	Zk+
PSDS	KIV		2	2015	1	LS	Zp
PPR	KIV	Paralelní programování	6	2015	2	ZS	Zk+
VSP	KIV	Výkonnost a spolehlivost čísl. Systémů	6	2015	2	ZS	Zk+
DIP	KIV	Diplomová práce	18	2015	2	LS	Zp
PIS	KPV	Podnikové informační systémy	6	2015	2	LS	Zk+
SI	KIV	Systémová integrace	6	2015	2	LS	Zk+



## UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Kód	Název	Semestr	Rozsah, examina- ce
NDBI001	Dotazovací jazyky I	zimní	zimní s.:2/2 [HT]
NDBI006	Dotazovací jazyky II	letní	letní s.:2/2 [HT]
NDBI007	Organizace a zpracování dat I	zimní	zimní s.:2/1 [HT]
NDBI013	Administrace Oracle	letní	letní s.:0/2 [HT]
NDBI016	Transakce	letní	letní s.:2/0 [HT]
NDBI021	Dotazování s preferencemi	letní	letní s.:2/2 [HT]
NDBI025	<b>Databázové systémy</b>	letní	letní s.:2/2 [HT]
NDBI026	<b>Databázové aplikace</b>	zimní	zimní s.:1/2 [HT]
NDBI027	<b>Datové sklady a analytické metody pro BI</b>	zimní	zimní s.:2/0 [HT]
NDBI033	Netradiční databázové modely, architektury a jazyky	zimní	zimní s.:2/0 [HT]
NDBI034	Vyhledávání multimediálního obsahu na webu	zimní	zimní s.:2/1 [HT]
NDBI036	<b>Databázové systémy pro praxi</b>	zimní	zimní s.:2/1 [HT]
NDBI037	Informační modely	zimní	zimní s.:2/1 [HT]
NDBI038	Vyhledávání na webu	zimní	zimní s.:2/1 [HT]
NDBI040	<b>Big Data management a NoSQL databáze</b>	zimní	zimní s.:2/1 [HT]
NDBI041	Pokročilé Big Data technologie	zimní	zimní s.:2/2 [HT]
NDBI042	Techniky vizualizace dat	letní	letní s.:2/1 [HT]
NDBI043	Techniky vyhledávání v textu	letní	letní s.:2/0 [HT]
NMAI059	Pravděpodobnost a statistika	zimní	zimní s.:2/2 [HT]
NMAI060	Pravděpodobnostní metody	zimní	zimní s.:2/0 [HT]
NMAI061	Metody matematické statistiky	letní	letní s.:2/1 [HT]
NPRG024	<b>Návrhové vzory</b>	letní	letní s.:0/2 [HT]
NPRG036	<b>Technologie XML</b>	letní	letní s.:2/2 [HT]
NPRG039	<b>Pokročilé aspekty a nové trendy v XML</b>	zimní	zimní s.:2/1 [HT]
NPRG041	<b>Programování v C++</b>	zimní	zimní s.:2/2 [HT]
NPRG042	Programování v paralelním prostředí	letní	letní s.:2/2 [HT]
NPRG045	Ročníkový projekt	oba	0/1 [HT]
NPRG046	<b>Softwarová praxe</b>	oba	0/0 [HT]
NPRG051	<b>Pokročilé programování v C++</b>	letní	letní s.:2/2 [HT]
NPRG054	<b>Vývoj vysoce výkonného software</b>	letní	letní s.:2/2 [HT]
NPRG058	<b>Pokročilé programování v paralelním prostředí</b>	zimní	zimní s.:0/2 [HT]
NPRG059	<b>Praktikum z pokročilého objektového programování</b>	zimní	zimní s.:0/1 [HT]
NPRG060	<b>Aspect-oriented Programming</b>	zimní	zimní s.:2/2 [HT]
NPRG061	Bioinformatický projekt	oba	0/0 [HT]
NSWI021	Počítačové sítě II	letní	letní s.:2/0 [HT]
NSWI026	<b>Pokročilé aspekty softwarového inženýrství</b>	letní	letní s.:2/2 [HT]
NSWI035	<b>Principy distribuovaných systémů</b>	zimní	zimní s.:2/0 [HT]
NSWI041	<b>Úvod do softwarového inženýrství</b>	letní	letní s.:2/2 [HT]
NSWI045	Rodina protokolů TCP/IP	letní	letní s.:2/0 [HT]
NSWI071	Ochrana informací II	letní	letní s.:2/0 [HT]
NSWI073	Moderní síťová řešení	zimní	zimní s.:0/2 [HT]
NSWI089	Ochrana informací I	zimní	zimní s.:2/0 [HT]
NSWI090	Počítačové sítě I	zimní	zimní s.:2/0 [HT]

NSWI094	Vedení databázových projektů	zimní	zimní s.:2/1 [HT]
NSWI098	Principy překladačů	zimní	zimní s.:2/2 [HT]
NSWI108	Sémantizace webu	zimní	zimní s.:2/2 [HT]
NSWI109	Konstrukce překladačů	letní	letní s.:2/1 [HT]
NSWI130	Architektury softwarových systémů	zimní	zimní s.:2/2 [HT]
NSWI139	Řízení lidských zdrojů v informatice	letní	letní s.:2/0 [HT]
NSWI142	Webové aplikace	zimní	zimní s.:2/2 [HT]
NSWI144	Integrace a kvalita dat	zimní	zimní s.:2/1 [HT]
NSWI145	Webové služby	letní	letní s.:2/2 [HT]
NSWI148	Technologické možnosti podpory softwarových projektů	zimní	zimní s.:2/2 [HT]
NSWI149	Softwarové inženýrství v praxi	letní	letní s.:2/0 [HT]
NSWI150	Virtualizace a cloud computing	zimní	zimní s.:2/0 [HT]
NSWI152	Vývoj cloudových aplikací	letní	letní s.:0/2 [HT]
NSWI153	Pokročilé technologie webových aplikací	letní	letní s.:2/0 [HT]
NSZZ030	Bakalářská práce	oba	0/0 [HT]
NTIN043	Formální základy softwarového inženýrství	zimní	zimní s.:2/2 [HT]

## OSTRAVSKÁ UNIVERZITA

zkratka	katedra	název	kreditu	rok	Ročník	Semestr	typZk
APZOS	KIP	Architektura počítačů a základy OS	6	2015	1	ZS	Zk
UVD0I	KIP	Úvod do informatiky	4	2015	1	ZS	Zk
SSMAT	KMA	Základy matematiky	3	2015	1	ZS	Zp
ALDS1	KIP	Základy programování	5	2015	1	ZS	Zp
ALDS2	KIP	Algoritmy a datové struktury	6	2015	1	LS	Zk
DIMAN	KIP	Diskrétní matematika pro informatiky	6	2015	1	LS	Zk
OPSY1	KIP	Operační systémy 1	6	2015	1	LS	Zk
LIAGL	KMA	Základy lineární algebry	4	2015	1	LS	Zk
LZUI1	KIP	Logika pro informatiky	6	2015	2	ZS	Zk
MATH1	KMA	Matematika 1	6	2015	2	ZS	Zk
OOPR1	KIP	Objektově orientované programování	6	2015	2	ZS	Zk
GALPR	KIP	Principy a algoritmy počítačové grafiky	6	2015	2	ZS	Zk
UVDAT	KIP	Úvod do databází	5	2015	2	ZS	Zp
RELDA	KIP	Databázové jazyky	6	2015	2	LS	Zk
GRAJA	KIP	Gramatiky a jazyky	6	2015	2	LS	Zk
OOPR2	KIP	Objektové programování v Javě	5	2015	2	LS	Zp
POSI1	KIP	Počítačové sítě 1	6	2015	2	LS	Zk
SWING	KIP	Softwarové inženýrství	5	2015	2	LS	Zk
SZAI3	KIP	Část SZZ: Aplikovaná informatika	0	2015	3		Szv
SZAI2	KIP	Část SZZ: Programování a OS	0	2015	3		Szv
SZAI1	KIP	Část SZZ: Teoretická informatika	0	2015	3		Szv
OBPAI	KIP	Obhajoba BP -aplikovaná inform.	0	2015	3		Ozp
ANGI3	KIP	Angličtina studovaného oboru 3	3	2015	3	ZS	Zk
OPROJ	KIP	Oborový projekt	2	2015	3	ZS	Zp
OOPR3	KIP	Programování serverových aplikací	6	2015	3	ZS	Zk
ZMATS	KIP	Základy pravděpodobnosti a statistiky	6	2015	3	ZS	Zk
SOFCO	KIP	Základy softcomputingu	4	2015	3	ZS	Zp
KKDAT	KIP	Kódování a komprese dat	3	2015	3	LS	Zp
SZBCP	KIP	Seminář závěrečné Bc. práce	2	2015	3	LS	Zp

## UNIVERZITA PARDUBICE

zkratka	katedra	název	kreditu	rok	Ročník	Semestr	typZk
PEKO1	UEV	Ekonomie I	6	2016	1	ZS	Zk+
PMSEM	UMKM	Matematický seminář	1	2016	1	ZS	Zp
PMT1	UMKM	Matematika I	5	2016	1	ZS	Zk+
PPRR	USSV	Právní řád ČR	3	2016	1	ZS	Zp
PPSL	USSV	Psychologie	4	2016	1	ZS	Zk+
TVPZS	KTS	Tělesná výchova - povinná	1	2016	1	ZS	Zp
PTZI	USII	Teoretické základy informatiky	5	2016	1	ZS	Zk+
PZAL	USII	Základy algoritmizace	3	2016	1	ZS	Zk+
PEIZ	USII	Elektronické informační zdroje	1	2016	1	LS	Zp
PMNZ	UPEM	Manažerská ekonomika	5	2016	1	LS	Zk+
PMS3	UMKM	Matematický seminář - MATLAB	2	2016	1	LS	Zp
PMT2	UMKM	Matematika II	5	2016	1	LS	Zk+
PZDE	USII	Počítačové zpracování dat	3	2016	1	LS	Zk+
TVPLS	KTS	Tělesná výchova - povinná	1	2016	1	LS	Zp
PTWS	USII	Tvorba WWW stránek	4	2016	1	LS	Zk+
PZUC	UPEM	Základy účetnictví	3	2016	1	LS	Zp
PDBS1	USII	Databázové systémy I	4	2016	2	ZS	Zk+
PPAS1	UMKM	Pravděpodobnost a statistika I	4	2016	2	ZS	Zp
PTSY1	USII	Teorie systémů I	4	2016	2	ZS	Zk+
PUIBS	USII	Úvod do IBS	2	2016	2	ZS	Zp
PMAN	UPEM	Základy managementu	4	2016	2	ZS	Zk+
PZMSA	USII	Zpracování dat metodami shlukové analýzy	4	2016	2	ZS	Zk+
PKRM	URBV	Krizový management	4	2016	2	LS	Zk+
PMDC1	USII	Manag.soukr.detek. a kom.zpr.činnosti I	4	2016	2	LS	Zp
PODP	USII	Odborná řízená praxe (10 dní)	3	2016	2	LS	Zp
PPAS2	UMKM	Pravděpodobnost a statistika II	5	2016	2	LS	Zk+
PROP	USII	Rozhodovací procesy	3	2016	2	LS	Zk+
PTEI	USII	Technologie internetu	4	2016	2	LS	Zk+
PDM1	USII	Data Mining I	4	2016	3	ZS	Zk+
PMDC2	USII	Manag.soukr.detek. a kom.zpr.činnosti II	6	2016	3	ZS	Zk+
PPS11	USII	Počítačové sítě I	5	2016	3	ZS	Zk+
PPRM	USII	Podpora rozhodování managementu	4	2016	3	ZS	Zk+
PUBOI	USII	Úvod do bezpečnosti a ochrany informací	3	2016	3	ZS	Zk+
PUUI	USII	Úvod do umělé inteligence	4	2016	3	ZS	Zk+
PZPI	USII	Základy prezentace informací	4	2016	3	ZS	Zp
PKOK	USII	Konkurenční zpravodajství	5	2016	3	LS	Zk+
POSY	USII	Operační systémy	7	2016	3	LS	Zk+
PRP1	USII	Projektový management I	5	2016	3	LS	Zk+
PSBP	FES	Seminář k bakalářské práci	13	2016	3	LS	Zp

## VUT BRNO

zkratka	název	kreditu	rok	ročník	semestr	typZk
IDA	Diskrétní matematika	7	2015	1	ZS	Zk
	Elektronika pro informační	6				Zk
IEL	technologie		2015	1	ZS	
IUS	Úvod do softwarového inženýrství	5	2015	1	ZS	ZáZk
IZP	Základy programování	7	2015	1	ZS	ZáZk
FIT	Dějiny a filozofie techniky	3	2015	1	ZS	Zá

HKA	Konflikty a asertivita	3	2015	1	ZS	Zá
HKO	Komunikační dovednosti	3	2015	1	ZS	Zá
HPO	Psychologie osobnosti	3	2015	1	ZS	Zá
HPR	Prezentační dovednosti	3	2015	1	ZS	Zá
HVR	Vedení a řízení lidí	3	2015	1	ZS	Zá
IACH	Architektura 20. století	3	2015	1	ZS	Zk
	České umění 1. 1/2 20. stol. - zimní	3				Zk
ICUZ			2015	1	ZS	
IDDZ	Dějiny designu 1 - zimní	3	2015	1	ZS	Zk
IDF1	Dějiny a kontexty fotografie 1	3	2015	1	ZS	Zk
IFS	Fyzikální seminář	2	2015	1	ZS	Zá
ISC	Počítačový seminář	2	2015	1	ZS	Zá
ISM	Matematický seminář	2	2015	1	ZS	Zá
	Informační výchova a gramotnost	1				Zá
IVG			2015	1	ZS	
PRM	Právní minimum	3	2015	1	ZS	Zá
RET	Rétorika	3	2015	1	ZS	Zá
ISU	Programování na strojové úrovni	6				ZáZk
			2015	1	LS	
IMA	Matematická analýza	6	2015	1	LS	Zk
INC	Návrh číslicových systémů	5	2015	1	LS	ZáZk
IOS	Operační systémy	5	2015	1	LS	ZáZk
AIT	Angličtina pro IT	3	2015	1	LS	ZáZk
IVH	Seminář VHDL	4	2015	1	LS	Zá
AH0	Angličtina: úplní začátečníci 2/2	0	2015	1	LS	-
FIK	Filozofie a kultura	3	2015	1	LS	Zá
HKA	Konflikty a asertivita	3	2015	1	LS	Zá
HKO	Komunikační dovednosti	3	2015	1	LS	Zá
HPO	Psychologie osobnosti	3	2015	1	LS	Zá
HPR	Prezentační dovednosti	3	2015	1	LS	Zá
ICUL	České umění 2. poloviny 20. století v souvislostech - letní	3				Zk
			2015	1	LS	
IDDL	Dějiny designu 1 - letní	3	2015	1	LS	Zk
IDF2	Dějiny a kontexty fotografie 2	3	2015	1	LS	Zk
IFY	Fyzika	5	2015	1	LS	ZáZk
IJC	Jazyk C	5	2015	1	LS	Zk
ISJ	Skriptovací jazyky	5	2015	1	LS	Zk
ITW	Tvorba webových stránek	5	2015	1	LS	KIZá
ITY	Typografie a publikování	4	2015	1	LS	KIZá
IVS	Praktické aspekty vývoje software	5				KIZá
			2015	1	LS	
RET	Rétorika	3	2015	1	LS	Zá
IAL	Algoritmy	5	2015	2	ZS	ZáZk
IFJ	Formální jazyky a překladače	5	2015	2	ZS	ZáZk
INM	Numerická matematika a pravděpodobnost	5				ZáZk
			2015	2	ZS	
INP	Návrh počítačových systémů	5	2015	2	ZS	ZáZk
ISS	Signály a systémy	6	2015	2	ZS	Zk
AIT	Angličtina pro IT	3	2015	2	ZS	ZáZk
AEU	Angličtina pro Evropu	3	2015	2	ZS	ZáZk
FCE	Angličtina: příprava na zkoušku FCE	3				ZáZk
			2015	2	ZS	
IMF	Matematické základy fuzzy logiky	5				ZáZk
			2015	2	ZS	
INI	Návrh a implementace IT služeb	4				ZáZk
			2015	2	ZS	
IOA	Servisně orientované architektury v prostředí Oracle (*)	5				Zá
			2015	2	ZS	
IPMA	Podnikový management	5	2015	2	ZS	Zá
IPS	Programovací seminář	2	2015	2	ZS	KIZá

IP1	Projektová praxe 1	5	2015	2	ZS	KIZá
JA3	Angličtina: konverzace	3	2015	2	ZS	KIZá
JS1	Španělština: začátečníci 1/2	3	2015	2	ZS	Zk
IKPT	Kultura projevu a tvorba textů	5	2015	2	ZS	KIZá
IMAE	Makroekonomie	5	2015	2	ZS	ZáZk
IW1	Desktop Microsoft Windows	5	2015	2	ZS	ZáZk
IPA	<b>Pokročilé asemblery</b>	5	2015	2	ZS	ZáZk
IIPD	Inženýrská pedagogika a didak.	5	2015	2	ZS	ZáZk
IPSO	Pedagogická psychologie	5	2015	2	ZS	Zk
IUMI	Lékařské aplikace informatiky	5	2015	2	ZS	ZáZk
IZEP	Základy ekonomiky podniku	5	2015	2	ZS	ZáZk
IZFI	Základy financování	5	2015	2	ZS	Zk
ZPX	Zahraniční odborná praxe	5	2015	2	LS	ZáZk
IDS	<b>Databázové systémy</b>	5	2015	2	LS	ZáZk
IPK	Počítačové komunikace a sítě	5	2015	2	LS	ZáZk
IPP	Programovací jazyky a OOP	5	2015	2	LS	ZáZk
IZG	Základy počítačové grafiky	6	2015	2	LS	Zá
IZU	Základy umělé inteligence	4	2015	2	LS	ZáZk
ICP	<b>Seminář C++</b>	4	2015	2	LS	ZáZk
IJA	<b>Seminář Java</b>	4	2015	2	LS	ZáZk
IVH	Seminář VHDL	4	2015	2	LS	ZáZk
I1C	Síťová kabeláž a směrování (CCNA1+CCNA2)	4	2015	2	LS	Zá
IDAS	Daňová soustava	5	2015	2	LS	Zá
IFAN	Finanční analýza	5	2015	2	LS	ZáZk
IAM	Pokročilá matematika	5	2015	2	LS	ZáZk
IBS	Bezpečnost a počítačové sítě	4	2015	2	LS	ZáZk
IKR	Klasifikace a rozpoznávání	5	2015	2	LS	Zá
IOD	Administrace databázového systému Oracle	4	2015	2	LS	Zá
IOW	Datové sklady Oracle	5	2015	2	LS	KIZá
IP2	Projektová praxe 2	5	2015	2	LS	ZáZk
ITP	Technika osobních počítačů	5	2015	2	LS	KIZá
ITS	<b>Testování a dynamická analýza</b>	5	2015	2	LS	KIZá
IZSL	Zobrazovací systémy v lékař- ství	5	2015	2	LS	KIZá
JA3	Angličtina: konverzace	3	2015	2	LS	KIZá
IKPT	Kultura projevu a tvorba textů	5	2015	2	LS	ZáZk
IMIE	Mikroekonomie	5	2015	2	LS	ZáZk
IW2	Serverové systémy Microsoft Windows	5	2015	2	LS	ZáZk
IIPD	Inženýrská pedagogika a didak.	5	2015	2	LS	Zá
IPPK	Počítačová podpora konstrukt.	6	2015	2	LS	ZáZk
IUCE	Účetnictví	5	2015	2	LS	ZáZk
PRM	Právní minimum	3	2015	2	LS	ZáZk
IPSO	Pedagogická psychologie	5	2015	2	LS	Zk
IZMA	Základy marketingu	5	2015	2	LS	ZáZk
ZPX	Zahraniční odborná praxe	5	2015	2	LS	ZáZk
IIS	<b>Informační systémy</b>	4	2015	3	ZS	ZáZk
IMP	Mikroprocesorové a vestavěné systémy	6	2015	3	ZS	ZáZk
IMS	Modelování a simulace	5	2015	3	ZS	ZáZk
ISA	Síťové aplikace a správa sítí	5	2015	3	ZS	ZáZk
ITT	Semestrální projekt	5	2015	3	ZS	Zá
ITU	<b>Tvorba uživatelských rozhraní</b>	4	2015	3	ZS	KIZá
IPZ	Periferní zařízení	4	2015	3	ZS	Zk
I2C	Technologie sítí LAN a WAN (CCNA3+4)	4	2015	3	ZS	KIZá
IW3	Síťové technologie Microsoft Windows	5	2015	3	ZS	Zk

<b>IBT</b>	Bakalářská práce	13	2015	3	LS	Zá
<b>ISZ</b>	SSZ (příhláška)	-	2015	3	LS	-
<b>IMU</b>	MMD v počítačových sítích	4	2015	3	LS	KIZá
<b>IW4</b>	Podnik. technologie Microsoft	5	2015	3	LS	Zk
<b>IW5</b>	Programování v .NET a C#	5	2015	3	LS	KIZá

## UNIVERZITA TOMÁŠE BATI ZLÍN

<b>zkratka</b>	<b>název</b>	<b>rok</b>	<b>ročník</b>	<b>semestr</b>	<b>typZk</b>
AUM	Matematický seminář	2015	1	ZS	Zk
AUEM	Fyzikální seminář	2015	1	ZS	KI
AUIUI	Základy informatiky	2015	1	ZS	KI
AUPKS	Databázové systémy	2015	1	ZS	Zk
AUPKS	Základy programování 1-0	2015	1	ZS	KI
AUPKS	Analýza a modelování softwarových systémů	2015	1	ZS	Zk
AUM	Matematická analýza	2015	1	LS	Zk
AUPKS	Objektové programování a návrhové vzory	2015	1	LS	KI
AUIUI	Algoritmy a datové struktury	2015	1	LS	KI
AUPKS	Architektura počítačů	2015	1	LS	Zk
AUBI	Elektrické obvody	2015	1	LS	Zk
AUIUI	Softwarová podpora vývojového týmu	2015	1	LS	Z
AUM	Numerické metody a statistika	2015	2	ZS	KI
AUPKS	Aplikační frameworky	2015	2	ZS	KI
AUIUI	Teorie programů	2015	2	ZS	Zk
AUEM	Elektromagnetické jevy v informatice	2015	2	ZS	Zk
AUIUI	Kryptologie	2015	2	ZS	Zk
AUPKS	Operační systémy	2015	2	ZS	Zk
CJV	Cizí jazyk – angličtina	2015	2	ZS,LS	z
MUTV	Sportovní aktivity	2015	2	ZS,LS	z
AUPKS	Počítačové sítě	2015	2	LS	Zk
AUIUI	Technologie WWW	2015	2	LS	Zk
UMK	Interakční design	2015	2	LS	KI
AUIUI	Programování v jazyku C/C++	2015	2	LS	Zk
AUIUI	Testování software	2015	2	LS	KI
AUPKS	Jazyk VHDL	2015	2	LS	KI
AUBI	Analogová a číslicová technika	2015	3	ZS	Zk
AUPKS	Počítačová grafika	2015	3	ZS	KI
AUIUI	Návrh síťových aplikací	2015	3	ZS	Zk
AUIUI	Programování mobilních aplikací	2015	3	ZS	KI
AUART	Programování mikropočítačů	2015	3	ZS	Zk
AUPKS	Pokročilé webové technologie	2015	3	ZS	Zk
CJV	Cizí jazyk – angličtina	2015	3	ZS	Z
CJV	Cizí jazyk – angličtina	2015	3	ZS,LS	ZK
MUTV	Sportovní aktivity	2015	3	LS	Z
AUPKS	Praktikum programování	2015	3	LS	KI
AUIUI	Základy umělé inteligence	2015	3	LS	Zk
AUBI	Podniková ekonomika	2015	3	LS	Zk
AUIUI	Bakalářská práce	2015	3	LS	Z