

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Využití projektové metody při výuce odborného
předmětu Údržba letadlové techniky

Use of project method at teaching of Aircraft Techniques
Maintenance vocational subject

STUDIJNÍ PROGRAM

Specializace v pedagogice

STUDIJNÍ OBOR

Učitelství odborných předmětů

VEDOUcí PRÁCE

doc. Ing. David Vaněček, Ph.D., ING. PAED.IGIP

HŮLEK

DAVID

2019

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Hůlek Jméno: David Osobní číslo: 382261
Fakulta/ústav: Masarykův ústav vyšších studií (MÚVS)
Zadávající katedra/ústav: Oddělení pedagogických a psychologických studií
Studijní program: Specializace v pedagogice
Studijní obor: Učitelství odborných předmětů

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Využití projektové metody při výuce odborného předmětu Údržba letadlové techniky

Název bakalářské práce anglicky:

Use of project method at teaching of Aircraft Techniques Maintenance vocational subject

Pokyny pro vypracování:

- Popis projektové metody a její využití při výuce odborných předmětů
- Popis odborného předmětu Údržba letadlové techniky
- Aplikace projektové metody ve výuce zvoleného odborného předmětu
- Dotazníkové šetření na studentech zvoleného odborného předmětu

Seznam doporučené literatury:

PRŮCHA, Jan, ed. Pedagogická encyklopedie. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-546-2.
SKALKOVÁ, Jarmila. Obecná didaktika. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1823-7.
VANĚČEK, David. Didaktika technických odborných předmětů. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2016. ISBN 978-80-01-05991-3.

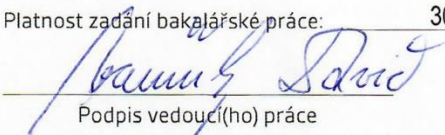
Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

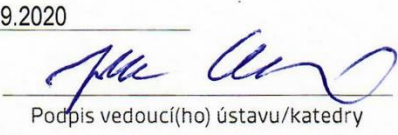
doc. Ing. David Vaněček, Ph.D., ING.PAED.IGIP; České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií


Jméno a pracoviště konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: 13. 12. 2018 Termín odevzdání bakalářské práce: 2. 5. 2019

Platnost zadání bakalářské práce: 30.9.2020


Podpis vedoucí(ho) práce


Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry


Podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

30.1.2019

Datum převzetí zadání



Podpis studenta(ky)

HŮLEK, David. *Využití projektové metody při výuce odborného předmětu Údržba letadlové techniky*. Praha: ČVUT 2019. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV
VYŠŠÍCH STUDIÍ
ČVUT V PRAZE**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracoval samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje správně a úplně citoval a uvádím je v příloženém seznamu použité literatury.

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

V Praze dne: 24. 04. 2019

Podpis:



Poděkování

Autor by rád poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Davidu Vaněčkovi, Ph.D., ING.PAED.IGIP za odborné vedení, pomoc a poskytnuté cenné informace a rady při tvorbě této práce.

Dále by autor rád poděkoval své rodině a nejbližším. Díky jejich podpoře a pomoci autor neztratil motivaci a bakalářskou práci zdárně dokončil.

V neposlední řadě patří dík i studentům zvoleného odborného předmětu, kteří se zadané práce zhostili s patřičným nasazením a autorovi práce poskytli cenné informace, které byly použity pro dokončení této bakalářské práce.

Abstrakt

Bakalářská práce se věnuje tématu projektové výuky a její aplikace do výuky odborného předmětu zaměřeného na údržbu letadel. První část práce uvádí důvody, proč je zvolené téma řešeno a popisuje použité výzkumné metody. Těmito metodami jsou základní výzkumné metody, jako je analýza, syntéza a dedukce, projektová metoda výuky a metoda dotazování prostřednictvím dotazníku. V teoretické části práce je také popsán zvolený odborný předmět, ve kterém je projektová výuka použita. Praktická část práce popisuje tvorbu projektové výuky, její aplikace ve výuce, tvorbu a vyhodnocení dotazníku a zhodnocení celé projektové výuky. V závěru práce je uveden návrh postupu zavedení projektové výuky, který má sloužit jako podpůrný nástroj pro vyučující, kteří chtějí projektovou výuku využít. Hlavním výsledkem práce je ověření, že projektovou výuku je možné využít v oboru Technologie údržby letadel.

Klíčová slova

projektová výuka, aplikace projektové výuky, údržba letadlové techniky, postup zavedení projektové výuky, obor Technologie údržby letadel, Fakulta dopravní

Abstract

The bachelor thesis deals with a project teaching and its implementation into a teaching of a specialized subject focused on an aircraft maintenance. There are reasons why is this topic solved and there are used research methods too in the first part of the thesis. These methods are basic research methods like analysis, synthesis and deduction, project teaching method and questionnaire survey. There is a description of chosen specialized subject in the theoretical part of the thesis too. The project method has been implemented in this subject. The practical part of the thesis describes a creation of the project teaching, its implementation into the teaching, creation and evaluation of the questionnaire and evaluation of the whole project teaching process. The final part is about the procedure of the project teaching implementation that can be a support tool for teachers that want to use the project teaching. The main result of this thesis is a verification that the project teaching is applicable in the Technology of Aviation Maintenance study field.

Key words

project teaching, implementation of project teaching, aircraft maintenance, process of project teaching implementation, Technology of Aviation Maintenance study field, Faculty of Transportation Sciences

Obsah

Úvod	12
1 Použité metody	15
1.1 Všeobecné výzkumné metody	15
1.1.1 Analýza	15
1.1.2 Syntéza.....	15
1.1.3 Dedukce	16
1.2 Projektová metoda.....	16
1.3 Dotazník.....	17
2 Popis odborného předmětu	19
2.1 Osnova studijního modulu.....	19
2.2 Specifikace předmětu	22
2.3 Osnova odborného předmětu	23
2.4 Odůvodnění výběru předmětu.....	25
3 Aplikace projektové metody ve výuce	27
3.1 Tvorba a zadání projektu	27
3.1.1 Zadání projektu.....	29
3.2 Průběžná práce na projektu	29
3.3 Výsledky práce studentů	30
3.3.1 Popis závěrečných zpráv.....	30
4 Dotazníkové šetření	32
4.1 Tvorba dotazníku	32
4.2 Vyhodnocení výsledků dotazníku	32
4.2.1 Vyhodnocení první části	32
4.2.2 Vyhodnocení druhé části.....	40
4.3 Shrnutí zjištěných poznatků.....	41
5 Postup zavedení projektové výuky	44
Závěr	48
Seznam použité literatury	49
Seznam obrázků	51
Seznam tabulek	52

Úvod

Bakalářská práce na téma „Využití projektové metody při výuce odborného předmětu Údržba letadlové techniky“ se zabývá využití projektové výuky ve výuce odborného předmětu. Vzhledem k faktu, že autor bakalářské práce působí jako vyučující odborných předmětů na Českém vysokém učení technickém v Praze Fakultě dopravní, byl k aplikaci projektové metody zvolen právě jeden z oborů, které se na této vysoké škole vyučují. Autor práce působí na Ústavu letecké dopravy a celé studium se věnuje tématu „údržba letadel“. Pro aplikaci metody byl tedy vybrán obor Technologie údržby letadel, který projektovou výuku nemá. Většina ostatních oborů na Fakultě dopravní má již několik let projektovou výuku zavedenou.

Důvody pro zvolení daného tématu měl autor dva. Prvním důvodem byl fakt, že na Fakultě dopravní již je projektová metoda zavedena (v některých oborech) a autor chtěl ověřit, jestli je možné projektovou výuku zavést i do tak specifického oboru, jako je obor Technologie údržby letadel. Druhý důvod ve své podstatě souvisí s tím prvním. Autor se chtěl v rámci svého studia na Masarykově ústavu vyšších studií a v rámci psaní své bakalářské práce dozvědět o projektové výuce více informací a projektovou výuku si vyzkoušet. To vše právě díky tomu, že na Fakultě dopravní již projektová výuka je zavedena. Díky této bakalářské práci tak autor získá cenné informace a zkušenosti, které může dále využívat během svého působení na Fakultě dopravní i jinde.

Výzkumným problémem je fakt, že přestože na Českém vysokém učení technickém v Praze Fakultě dopravní je projektová výuka již několik let zavedena a úspěšně používána, obor Technologie údržby letadel tuto výuku nemá. Vedení Ústavu letecké dopravy i děkanát fakulty o jejím zavedení přemýšlí a mělo by se tak stát při příští akreditaci, která bude platit od akademického roku 2021 – 2022. Bylo by tedy vhodné ověřit, zda je možné projektovou výuku do toho specifického oboru zařadit.

Cílem práce je za pomoci výzkumných metod ověřit, zda je možné do výuky odborného předmětu zaměřeného na údržbu letadel aplikovat projektovou metodu výuky.

V rámci bakalářské práce budou ověřovány dvě hypotézy. Pravdivost hypotéz bude ověřena pomocí metody dotazování za využití anonymního dotazníku. Pracovní hypotézy jsou:

- 1) Projektovou metodu je možné využít při výuce odborného předmětu zaměřeného na údržbu letadlové techniky.
- 2) Autorem navržená projektová výuka je vhodná pro výuku odborného předmětu zaměřeného na údržbu letadlové techniky.

Charakter práce je teoreticko-empirický. V teoretické části bude popsána teorie týkající se projektové metody výuky, návrhu projektové výuky pro vybraný předmět, vybraného studijního oboru a vybraného předmětu. Empirická část se bude zabývat aplikací navrženého postupu do výuky a ověřením, zda je návrh z dlouhodobého hlediska použitelný. Ověření bude formou dotazníkového šetření.

První část práce se věnuje popisu použitých výzkumných metod. Mezi tyto metody patří všeobecné výzkumné metody, jako je analýza, syntéza a dedukce. Dále pak projektová metoda výuky a jedna z forem dotazování – dotazník. V další části je podrobně popsán vybraný studijní obor a vyučovací předmět, ve kterém bude projektová výuka aplikována. V praktické části je pak popsán návrh projektové výuky, její aplikace do výuky, návrh a vyhodnocení dotazníku a zhodnocení celé projektové výuky. Na základě zjištěných poznatků a výsledků z dotazníkového šetření bude vytvořen postup zavedení projektové výuky, podle které lze tento typ výuky do vybraného předmětu zařadit.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Použité metody

V následující kapitole budou popsány metody, které byly použity při tvorbě bakalářské práce. Těmito metodami jsou všeobecné metody vědeckého zkoumání, projektová metoda výuky a dotazníkové šetření. Projektová metoda spadá do oblasti výukových metod. Dotazník je metoda, která se používá pro vědecké výzkumy pro zjištění informací a dat.

1.1 Všeobecné výzkumné metody

Všeobecné metody vědeckého zkoumání jsou základní metody, které se využívají téměř při každé vědecké či akademické práci. Různé zdroje řadí mezi všeobecné výzkumné metody různé metody. Téměř všechny zdroje se ale shodnou, že mezi všeobecné výzkumné metody lze zařadit analýzu, syntézu, indukci, dedukci a abstrakci [1, 2, 3]. Následující kapitola popisuje ty metody, které budou v bakalářské práci využity.

1.1.1 Analýza

Analýza je proces, kdy celek je rozdělen na jednotlivé části. Tyto části se pak lépe zkoumají a zjišťuje se u nich to podstatné. Podstatné věci se díky použití této metody snadněji oddělí od těch nepodstatných. U jednotlivých částí se zkoumají jejich vlastnosti a vztahy mezi těmito částmi [1, 2, 4]. Analýza bude použita při zpracování teoretické i praktické části bakalářské práce. Konkrétněji bude použita při zkoumání textů, které slouží jako podkladový materiál pro tuto práci. Dále bude použita při analýze výsledků dotazníkového šetření a poznatků nashromážděných během projektové výuky.

1.1.2 Syntéza

Syntéza je opakem analýzy. Její princip spočívá ve spojování poznatků, které byly získány pomocí analýzy. Poznátky jsou spojovány do jednoho celku. Díky syntéze je možné získat nové poznátky, vztahy či zákonitosti [1, 2]. Metoda bude také použita především v teoretické části bakalářské práce. Poznátky zjištěné analýzou budou pomocí syntézy spojeny do jednoho celku. Vzniknou tak jednotlivé kapitoly a podkapitoly teoretické části práce. V praktické části bude syntéza použita pro vytvoření závěrů z výsledků dotazníkového šetření a nabytých poznatků.

1.1.3 Dedukce

Dedukce je proces, při kterém se z obecných a platných závěrů, poznatků či tvrzení odvozují tvrzení jiná, nová. Metoda využívá známých a platných závěrů a aplikuje je na méně známé či dosud neprozkoumané případy. Dedukcí je možné ověřit, zda zvolená hypotéza je schopna vysvětlit zkoumanou věc [1, 2]. Dedukce bude použita v praktické části práce. Obecně platné poznatky z oblasti projektové výuky budou aplikovány ve výuce, kde doposud tato metoda nebyla využívána.

1.2 Projektová metoda

Projektová metoda výuky je jednou z výukových metod. Výuková metoda je obecně záměrný postup nebo činnost, které vedou ke stanoveným cílům výuky [5, 6, 7]. Definice pojmu výuková metoda nalezneme v odborné literatuře hned několik. Znění se trochu liší, jejich obsah je ale prakticky stejný. Jako příklad může být uvedena definice od autorů D. Vaněčka a E. Svobody: „*Výuková metoda je záměrný postup nebo způsob didaktického uspořádání obsahu výuky, vyučovací činnosti učitele a učebních aktivit žáků tak, aby směřoval k dosažení stanovených cílů výuky v souladu s didaktickými zásadami a se zásadami organizace výuky*“ [6].

Výukové metody mohou obecně být rozděleny podle několika kritérií. Lze je rozdělit podle [6, 7]:

- povahy, struktury poznatků a pramene poznání
- obsahu vzdělání
- rozvíjení myšlenkových operací

Výukové metody dělené podle povahy, struktury poznatků a pramene poznání dále dělíme na metody slovní, názorně-demonstrační a metody praktické činnosti žáků. Dělení podle rozvíjení myšlenkových operací je možné dále dělit na metody induktivní a deduktivní [6, 7].

Pro tuto práci je ale nejdůležitější rozdělení podle obsahu vzdělání. Do tohoto rozdělení totiž spadá i projektová metoda. Úplné rozdělení výukových metod podle obsahu vzdělání je [6, 7, 8]:

- *metoda informačně receptivní* – učitel žákům sděluje učivo prostřednictvím výkladu, žáci jsou spíše pasivní
- *metoda reproduktivní* – učitel předvádí danou činnost a žáci ji podle předlohy opakují, tím se ji učí
- *metoda problémového výkladu* – učitel žákům představí problém a poté žáci sami nebo společnými silami s učitelem se jej snaží vyřešit
- *metoda heuristická* – žáci pozorují jevy a díky jejich tvořivé činnosti z nich sami formulují nové poznatky
- *metoda výzkumná* – žáci opět získávají zkušenosti z tvůrčí činnosti, nicméně proces poznávání, objevování a učení si řídí sami

Opět platí, že výše uvedená rozdělení nejsou pouze jediná použitelná. V různé odborné literatuře lze nalézt i různé dělení výukových metod. Nicméně tato jiná rozdělení se od sebe příliš neliší.

Projektová metoda, která je pro tuto práci stěžejní, se řadí mezi metody výzkumné. V některé literatuře lze nalézt i označení metody badatelské. Podstatou výzkumných metod je to, že na začátku činnosti je definován úkol, který pak žáci řeší. Proces řešení úkolu je řízen především žáky samotnými. Zadaný úkol neboli projekt může být řešen jednotlivci nebo může být zadán skupině žáků [5, 6, 9].

Historie této metody sahá do počátku 20. století. Projektovou metodu představili Američané J. Dewey a W. H. Kilpatrick. Představili ji jako prostředek demokratizace a humanizace vyučování a školy. V prvních desetiletích 20. století byl její vliv nezanedbatelný. V 70. letech se po útlumu dostává opět do popředí, kde se nachází dodnes [5, 10].

Postup řešení zadaného úkolu/projektu lze shrnout do čtyř kroků. Některé zdroje uvádějí i více kroků. Ty však je možné seskupit a vznikne tak postup uvedený níže [5, 6, 8]:

- 1) *zadání úkolu* – v tomto kroku se vymezí zkoumaná problematika a vybere se vhodné téma
- 2) *sestavení plánu řešení* – zde se vytvoří jednotlivé fáze projektu, jejich časový harmonogram, určí se přesné zadání projektu, stanoví se hypotézy, cíle a výstupy, vytvoří se soupis materiálu a financí potřebných pro projekt a žáci si určí, kdo bude mít na starosti kterou fázi
- 3) *realizace plánu* – žáci pracují na své fázi/fázích, shromažďují informace a potřebný materiál a zpracovávají je, vytvářejí soupis jejich postupu, formulují výsledky projektu a ty ověřují
- 4) *závěr projektu* – v závěru projektu žáci své výsledky prezentují, hodnotí celý projekt a případně mohou výsledky dále aplikovat

Mezi hlavní výhody projektové metody patří podněcování samostatné práce žáků, kdy žáci sami získávají nové vědomosti a dovednosti a učí se samostatnosti, rozvoj aktivity a zájmů žáků, motivace k práci rozvíjející analytické myšlení a vhodně spojuje teorii s praxí [5, 6].

1.3 Dotazník

Dotazník je jednou z kvantitativních metod používaných při výzkumech pro získání potřebných dat a informací. Obecně lze výzkumné metody rozdělit na kvantitativní a kvalitativní. Kvantitativní metody jsou rozsáhlé metody, které zkoumají větší počet zkoumaných vzorků. Jejich cílem je vědecké poznávání objektivní reality. Mezi výhody kvantitativních metod lze zařadit možnost testování a validování teorií, zobecnění výsledků nebo rychlý sběr dat. Výsledky jsou nezávislé na výzkumníkovi. Kvalitativní metody se používají pro zkoumání menšího počtu vzorků, které jsou zkoumány více do hloubky. Výhodami kvalitativních metod jsou například detailní zkoumání daného problému nebo začlenění souvislostí a návazností do výzkumu.

Nevýhody jsou nemožnost zobecnění výsledků, nemožnost testování hypotéz a teorií nebo ovlivnitelnost výsledků výzkumníkem [11, 12, 13].

Dotazník je součástí metody dotazování, do které patří také rozhovor nebo anketa. U dotazníku se informace získávají písemnou formou. Je sestaven dotazník, který je pak předložen respondentům. Každý dotazník by měl mít určitou strukturu [6, 12, 14]. Struktura by měla vypadat takto [15]:

- *úvod* – zde by měl autor dotazníku uvést respondenty do problematiky a sdělit proč tento dotazník vyplňují a k čemu budou použity výsledky. Dále je vhodné vysvětlit, kdo a proč dotazník zadává a informovat respondenty, zda je či není dotazník anonymní.
- *identifikace* – tato část dotazníku obsahuje otázky zaměřené na identifikaci respondenta. Zjišťuje se například věk, pohlaví a další údaje, které respondenta identifikují a zařadí do určité kategorie.
- *otázky* – v této části se nacházejí otázky, díky kterým získá autor dotazníku potřebné informace a data, která může dále zpracovávat.

Otázek, které se v dotaznících používají, existuje několik druhů. V dotazníku nemusí být vždy využity všechny druhy otázek. Níže jsou tyto druhy uvedeny a je zde vysvětlen jejich význam [6, 14]:

- *uzavřené otázky* – odpovědi na tyto otázky jsou předem dané. Respondenti pouze vybírají ty odpovědi, které jsou nejbližší jejich názoru. Respondenti mohou volit buď pouze jednu odpověď na jednu otázku (dichotomické otázky), nebo volí více odpovědí na jednu otázku (polytomické otázky).
- *otevřené otázky* – respondenti mohou zvolit jakoukoliv odpověď. Formulace odpovědi záleží na respondentech. Otázky nenabízejí žádné odpovědi.
- *polouzavřené otázky* – kombinace otevřených a uzavřených otázek.
- *kontaktní otázky* – uvádějí respondenty do problematiky.
- *věcné otázky* – hlavní otázky, které zjišťují požadované informace.
- *populační otázky* – identifikují respondenty. Zjišťuje se věk, pohlaví, místo narození apod.
- *kontrolní otázky* – ověřují pravdivost odpovědí tím, že se ptají na stejnou věc jiným způsobem.
- *testovací otázky* – zjišťují intenzitu vztahů mezi respondenty a určitým objektem.
- *trikové otázky* – odvádějí pozornost respondentů, čímž je docíleno zjištění skutečného mínění respondentů.
- *projekční otázky* – respondenti posuzují postoje, názory či jednání jiných osob a tím jsou zjištěny názory respondentů.
- *filtrující otázky* – usměrňují respondenty a připravují je na další fáze dotazování.
- *funkcionální psychologické otázky* – odstraňují napětí a nervozitu respondentů a zajišťují plynulý přechod mezi jednotlivými tématy.

2 Popis odborného předmětu

Pro potřeby této bakalářské práce byl vybrán předmět, který se vyučuje na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě dopravní ve studijním programu Technika a technologie v dopravě a spojích (B 3710) v tříletém bakalářském studijním oboru Technologie údržby letadel (3708R033). Předmět je rozdělen do třech semestrů a vyučuje se ve čtvrtém (letní), pátém (zimní) a šestém (letní) semestru [16, 17]. Aplikace projektové výuky bude probíhat v poslední třetině předmětu, tedy v té části, která se vyučuje v šestém semestru.

2.1 Osnova studijního modulu

Vzhledem k faktu, že předmět je vázán výcvikovou organizací pro techniky údržby letadel (Maintenance Training Organization CZ.147.0004) a je dozorován Úřadem pro civilní letectví [18], musí předmět vycházet z osnov, které jsou dány Nařízením komise (EU) č. 1321/2014 a ve znění pozdějších předpisů [19]. Vybraný předmět spadá pod Studijní modul 7 – Postupy údržby. Nyní bude uvedena osnova studijního modulu 7 s vyznačením, které části se vyučují ve zvoleném předmětu (tučné písmo). Osnova je z uvedených zdrojů převzata bez jakýchkoliv změn [19, 20]:

- bezpečnostní opatření – letadlo a dílna:
 - o zásady bezpečných pracovních postupů zahrnujících opatření při práci s elektrickým proudem, plyny, zvláště s kyslíkem, oleji a chemikáliemi
 - o též pokyny při zásahu v případě požáru nebo jiné nehody s výskytem jednoho nebo více z výše uvedených rizik, včetně znalosti hasebních látek
- dílenské postupy:
 - o péče o nářadí, kontrola nářadí, použití dílenských materiálů
 - o rozměry, přídavky a tolerance, normy zpracování
 - o kalibrace nářadí a přístrojů, kalibrační normy
- nářadí:
 - o běžné typy ručního nářadí
 - o běžné typy mechanického nářadí
 - o funkce a použití přesného měřicího vybavení
 - o zařízení na mazání a způsoby mazání
 - o činnost, funkce a použití obecného elektrického zkušebního zařízení
- obecné zkušební vybavení pro avioniku:
 - o činnost, funkce a použití obecného zkušebního vybavení pro avioniku

- technické výkresy, schémata a normy:
 - typy výkresů a schémat, symboly, rozměry, tolerance, zobrazování Informační rohové razítko
 - mikrofilm, mikrofiš a počítačové zpracování
 - americká norma ATA 100 (Air Transport Association)
 - letecké a další použitelné předpisy zahrnující normy ISO, AN, MS, NAS a MIL
 - schéma zapojení a schematické diagramy
- uložení a vůle:
 - velikosti vrtáků pro svorníkové otvory, třídy uložení
 - běžný systém uložení a vůlí
 - rozpis uložení a vůlí pro letadla a motory
 - hranice pro průhyb, krut a opotřebení
 - normalizované metody pro kontrolu hřídelí, ložisek a jiných částí
- propojovací systém elektrického vedení (EWIS):
 - vodivost, izolace a způsoby spojování a zkoušení
 - použití krimpovacího nářadí: ruční a hydraulicky ovládané
 - zkoušení krimpovaných spojů Vyjmutí a osazení spojovacího kolíku Koaxiální kabely: zkoušení a opatření při montáži
 - určení typů vodičů, kritéria jejich kontroly a odolnost vůči poškození
 - metody ochrany elektrického vedení: ohebné opletené izolace a uchycení, kabelové svorky, způsoby ochrany objímek, včetně tepelně smršťovací izolace, stínění
 - instalace, kontrola, opravy, údržba a požadavky na čistotu propojovacího systému elektrického vedení
- nýtování:
 - nýťované spoje, rozmístění a rozteč nýtů
 - nářadí používané pro nýtování a zapouštění
 - kontrola nýťovaných spojů
- trubky a hadice:
 - ohýbání a rozšiřování konců letadlových trubek
 - kontrola a zkoušení letadlových trubek a hadic
 - montáž a upínání trubek
- pružiny a péra:
 - kontrola a zkoušení pružin a pér
- ložiska:
 - zkoušení, čištění a kontrola ložisek
 - požadavky na mazání ložisek
 - závady ložisek a jejich příčiny

- převody:
 - kontrola ozubených kol, vůle
 - kontrola řemenů a řemenic, řetězů a řetězových kol
 - kontrola šroubových napínačů, pákových zařízení, dvojčinných táhlových systémů
- ovládací lana:
 - kování koncových upevnění
 - kontrola a zkoušení ovládacích lan
 - bovdeny; ohybné systémy řízení letadla
- potahové kovy:
 - vyznačení a výpočet přídavku na ohyb
 - klempířské práce včetně ohýbání a tvarování
 - kontrola klempířských prací
- kompozity a nekovy:
 - způsoby spojování
 - okolní podmínky
 - metody kontroly
- sváření, pájení natvrdo, pájení naměkko a lepení:
 - způsoby pájení naměkko, kontrola naměkko pájených spojů
 - způsoby sváření a pájení natvrdo
 - kontrola svářených a natvrdo pájených spojů
 - způsoby lepení a kontrola lepených spojů
- hmotnost a vyvážení letadla:
 - výpočet mezních hodnot těžiště/vyvážení
 - použití odpovídající dokumentace
 - příprava letadla na vážení
 - vážení letadla
- manipulace s letadlem a uskladnění:
 - pojíždění/vlečení a s tím spojená bezpečnostní opatření
 - zdvihání letadla, zaklínování, zabezpečení a s tím spojená bezpečnostní opatření
 - způsoby uskladnění letadel
 - postupy plnění/vypouštění paliva
 - postupy Blesk/ochrana proti zásahu bleskem ošetření
 - elektrické, hydraulické a pneumatické pozemní zdroje
 - vlivy prostředí na obsluhu a provoz letadla
- demontáž, kontrola, oprava a způsoby montáže:
 - typy závad a metody vizuální kontroly
 - odstranění koroze, posouzení a opětovná ochrana
 - obecné metody oprav, Příručka oprav konstrukce
 - stárnutí, programy kontroly únavy a koroze materiálu

- o nedestruktivní metody kontroly zahrnující kapilární a rentgenovou metodu, metodu vířivých proudů, ultrazvukovou a boroskopickou metodu
- o způsoby demontáže a montáže
- o zjišťování a odstraňování poruch
- výjimečné události:
 - o následná prohlídka po zásahu bleskem a vystavení vysoké radiaci
 - o následná prohlídka po výjimečných událostech, jako je tvrdé přistání a průlet turbulencí
- postupy údržby:
 - o plánování údržby
 - o postupy modifikace
 - o skladovací postupy
 - o postupy osvědčování a uvolňování do provozu
 - o propojení s obsluhou letadla
 - o kontrola údržby/řízení jakosti/zabezpečování jakosti
 - o další postupy údržby
 - o řízení letadlových celků s omezenými lhůtami

2.2 Specifikace předmětu

V této podkapitole budou uvedeny bližší specifikace vybraného předmětu, které jsou uvedeny na webových stránkách Fakulty dopravní a které dosud nebyly v práci zmíněny [16, 17]:

forma studia: prezenční

počet kreditů: 5

rozsah výuky: 2 + 2 hodin týdně

typ předmětu: povinný

zakočení: klasifikovaný zápočet (kz)

garantující ústav: Ústav letecké dopravy (16121)

klíčová slova: postupy údržby, závady a kontroly, montáž a demontáž, postupy prohlídek

anotace: Speciální letecké technologie – diagnostika, povrchové úpravy, výroba částí draku, spojování částí draku, sendvičové konstrukce, kompozitní konstrukce.

cíle: Cílem předmětu je ovládat teorii daného předmětu v návaznosti na jiné předměty, používat praktickým způsobem své znalosti při použití pokynů výrobce a v případě potřeby provést nápravná opatření. Předmět připravuje studenty na úspěšné složení testu M7 dle požadavků Part 66 nezbytného pro získání licence AMT.

2.3 Osnova odborného předmětu

V rámci výuky v šestém (letním) semestru je předmět rozdělen na jedenáct přednášek. Seřazení témat prezentací v následujícím seznamu je přesně takové, jak za sebou následují jednotlivé přednášky. Jednotlivé body seznamu jsou doplněny o podrobnější popis probírané látky. Osnova přednášek je následující:

- 1) Úvodní hodina, Hmotnost a vyvážení letadla:
 - informace o předmětu
 - těžiště letadla a jeho význam
 - hmotnosti letadla
 - intervaly vážení letadel
 - vybavení pro vážení letadel
 - postup vážení letadla
 - výpočet polohy těžiště
 - dokumentace hmotnosti a vyvážení
- 2) Vlečení, pojíždění, zdvihání, podpírání:
 - vlečení letadel
 - pojíždění
 - signály používané při vlečení a pojíždění
 - zdvihání letadla
 - podpírání letadla
 - zvedání částí letadel a letadlových celků
- 3) Parkování, kotvení, skladování, pozemní zdroje:
 - parkování letadel
 - kotvení letadel
 - skladování letadel
 - elektrické pozemní zdroje
 - hydraulické pozemní zdroje
 - pneumatické pozemní zdroje
 - klimatizační jednotky
- 4) Plnění a vypouštění paliva, odmrazování, ochrana proti námraze, vliv prostředí na obsluhu a provoz:
 - kontaminace paliva
 - druhy leteckých paliv
 - značení nádrží
 - bezpečnostní opatření
 - způsoby plnění a vypouštění paliva
 - druhy odmrazovacích kapalin
 - odmrazování
 - ochrana proti námraze
 - usazování zbytků kapalin
 - vliv prostředí na obsluhu a provoz

- 5) Nedestruktivní metody zkoušení materiálů:
 - oprávnění organizace údržby
 - kvalifikace personálu
 - popis jednotlivých metod
- 6) Koroze – detekce, posouzení, odstranění, ochrana:
 - koroze v dokumentaci pro údržbu
 - princip koroze a metody ochrany
 - identifikace a rozdělení koroze
 - posuzování limitů poškození
 - odstranění koroze
 - opětovná ochrana
- 7) Plánování údržby:
 - odpovědnost za údržbu
 - program údržby
 - technická dokumentace
 - schéma organizací v údržbě
 - Maintenance Steering Group (MSG)
- 8) Zjišťování a odstraňování poruch:
 - třídění poruch
 - zjišťování poruch
 - odložení závady
 - odstranění poruchy
- 9) Všeobecné metody oprav, únava, koroze:
 - informace pro provádění oprav
 - Structural Repair Manual (SRM)
 - standardní opravy podle Části 21 Nařízení komise (EU) č. 748/2012
 - návrh opravy podle Části 21 Nařízení komise (EU) č. 748/2012
 - údaje pro kontrolu koroze a únavy
 - provádění prohlídek
 - program kontroly koroze
 - program kontroly únavy
- 10) Postupy modifikací:
 - legislativní požadavky
 - základní pojmy
 - standardní změny typového návrhu
 - změna typového návrhu
 - doplňkové typové osvědčení
 - provádění modifikací

11) Výjimečné události:

- typy výjimečných událostí
- tvrdé přistání
- turbulence
- zásah bleskem
- střet s ptákem

2.4 Odůvodnění výběru předmětu

Autor bakalářské práce si tento předmět vybral z několika důvodů. Prvním z nich je fakt, že autor předmět vyučuje. Je tedy pro něj snadné projektovou výuku do předmětu zavést a ověřit, jestli je pro tento typ předmětu vhodná. Druhým důvodem je, že na Fakultě dopravní je projektová výuka již několik let ve vybraných oborech zavedena. V oboru Technologie údržby letadel však zatím zavedena není. Autor by rád ověřil, zda by bylo možné a vhodné zavést projektovou výuku i do tohoto oboru. Třetím důvodem je autorův zájem o projektovou výuku. Díky této práci autor získá více poznatků a zkušeností v oblasti projektové výuky. Tyto poznatky pak může využít při svém dalším působení na Fakultě dopravní i na jiných vzdělávacích institucích, které tuto metodu praktikují.

Autor si je vědom, že bakalářská práce i obor Učitelství odborných předmětů vyučovaný na Masarykově ústavu vyšších studií, pro jehož zakončení je tato práce sepsána, je primárně zaměřen na střední odborné školství. Nicméně dle názoru autora je projektová metoda výuky použitelná i na vysokých školách bez výrazných změn. Proto se autor rozhodl projektovou metodu aplikovat na pracovišti, kde působí.

PRAKTICKÁ ČÁST

3 Aplikace projektové metody ve výuce

Tato kapitola podrobně popisuje aplikaci projektové metodě ve výuce vybraného odborného předmětu. V první části kapitoly je popsán postup tvorby zadání, nabídnutá témata k řešení, časový harmonogram a rozdělení do skupin. Druhá část kapitoly popisuje, jak byli studenti vedeni v průběhu práce na projektu, a dokumentuje výstupy studentů, kteří prezentovali postup práce. Třetí část je věnována popisu prezentování výsledků studentů.

3.1 Tvorba a zadání projektu

Prvním krokem při tvorbě projektové výuky je vytvoření zadání. V tomto případě proběhlo vytvoření zadání na základě osnovy přednášek zmíněné v kapitole 2. Z celkem jedenácti tematických okruhů bylo vybráno pět témat, které byly studentům prezentovány jako možná témata pro řešení projektu v rámci projektové výuky. Počet témat byl zvolen na základě počtu skupin a přidáním jednoho tématu navíc. Zjištění počtu skupin viz další odstavce. Témata jsou:

- Návrh pozemních zdrojů pro menší letiště:
 - o téma lze psát i pro větší letiště – práce více skupin
- Návrh na vyproštění letadla
- Návrh odmrazovacího systému
- Návrh nedestruktivních metod zkoušení materiálů pro vybrané letadlo
- Tvorba vývojových diagramů pro zjištění a odstranění poruch

Projektová metoda umožňuje individuální i skupinovou práci. Pro tuto projektovou metodu byla zvolena skupinová práce. Předmět si zapsalo celkem jedenáct studentů. Bylo tedy rozhodnuto, že budou tři skupiny po třech studentech a jedna skupina po dvou studentech. Celkem tedy čtyři skupiny.

Pro zadání projektu bylo ještě nutné zvolit časový harmonogram, kterého se studenti musí držet a splnit jej. Časový harmonogram byl stanoven takto:

- 20. 2. 2019 – rozdělení do skupin a výběr tématu
- 5. 3. 2019 – představení plánu řešení
- 20. 3. 2019 – prezentování dosavadní práce na projektu
- 27. 3. 2019 – prezentace výsledků a hodnocení

Společně s časovým harmonogramem a stylem prezentace byla na první hodině studentům také představena projektová metoda výuky. Studenti tak získali představu o tom, co to projektová metoda výuky je a co se od nich očekává. Představení projektové metody, doporučený postup při řešení projektu, témata k řešení, časový harmonogram a struktura závěrečné zprávy byly studentům představeny pomocí softwarového nástroje PowerPoint. Prezentace byla studentům po hodině zaslána.

Styl prezentování plánu řešení projektu, dosavadní provedení práce i výsledků byl ponechán na studentech. Jediné, co studentům bylo doporučeno, bylo, že výsledky své práce by měli prezentovat pomocí PowerPointu nebo podobných prezentačních nástrojů. Dále bylo studentům pouze verbálně oznámeno, že budou muset zpracovat závěrečnou zprávu, která musí obsahovat a splňovat tyto požadavky:

- úvodní strana
- časový harmonogram projektu, rozdělení na fáze a pravomoci jednotlivých členů řešitelského týmu
- zpracování teoretické části týkající se zvoleného tématu
- samotný návrh řešení zadaného projektu (praktická část)
- shrnutí výsledků
- rozsah přibližně 5 normostran
- formátování dle standardů vysokoškolských prací

Na závěr úvodní hodiny se studenti rozdělili do skupin a vybrali si téma, které budou zpracovávat. Na obrázku 1 je fotografie pořízena při výkladu týkajícího se projektové výuky a zadání projektů. Skupinami vybraná témata byla:

- skupina 1: Návrh pozemních zdrojů pro menší letiště
- skupina 2: Návrh odmrazovacího systému
- skupina 3: Tvorba vývojových diagramů pro zjištění a odstranění poruch
- skupina 4: Návrh na vyproštění letadla



Obrázek 1 – Výklad týkající se projektové výuky a zadání projektů.

3.1.1 Zadání projektu

V následující podkapitole je uvedeno zadání tak, jak bylo autorem vytvořeno a zadáno studentům po tom, co byly vytvořeny skupiny a ty si vybraly ze zadaných témat.

Zadání projektu:

- na základě vámi vybraného tématu zpracujte projekt dle předem stanoveného harmonogramu:
 - o 20. 2. 2019 – rozdělení do skupin a výběr tématu
 - o 5. 3. 2019 – představení plánu řešení
 - o 20. 3. 2019 – prezentování dosavadní práce na projektu
 - o 27. 3. 2019 – prezentace výsledků a hodnocení
- forma prezentování je ponechána na volbě skupiny – verbální nebo za použití dataprojektoru (PowerPoint apod.)
- odevzdání závěrečné zprávy dle sdělených pokynů

3.2 Průběžná práce na projektu

Dne 5. 3. 2019 proběhly prezentace druhé fáze projektu. Jednotlivé skupiny prezentovaly přesné vymezení zadání a cíle projektu, vytvoření časového harmonogramu a rozdělení pravomocí v rámci skupiny. Skupiny prezentovaly buď pouze formou ústní prezentace, nebo k prezentaci použily PowerPoint. Každá skupina dostala na prezentaci přibližně 5 minut a poté následovala diskuse, do které se zapojil nejenom vyučující (autor bakalářské práce), ale i ostatní skupiny. Každá skupina dostala k prezentaci zpětnou vazbu a doporučení k dalšímu postupu. Vesměs všechny skupiny splnily zadání a úspěšně prezentovaly plán řešení a rozdělení pravomocí v rámci svého projektového týmu.

Druhým prezentačním dnem, který byl na začátku semestru stanoven, byl 20. 3. 2019. V rámci výuky odborného předmětu skupiny prezentovaly dosavadní práci, kterou na projektu odvedly. Oproti předchozímu prezentačnímu dni bylo vidět, že všechny skupiny začaly na projektu pracovat. Některé však odvedly větší objem práce než ostatní. Prakticky všechny čtyři skupiny se s projektem dostaly do fáze, kdy měly nasbírané potřebné materiály a zpracovanou nebo téměř zpracovanou teoretickou část. Před posledním prezentačním dnem (27. 3. 2019) tak všem skupinám zbývalo pouze zpracovat praktickou část práce, tedy návrh na řešení daného projektu. Stejně jako při prezentacích 5. 3. 2019 nejprve jednotlivé skupiny představily svůj pracovní posun na projektu (zpracování teoretické části) a poté následovala diskuse se zpětnou vazbou, do které se mohli zapojit a zapojili jak studenti, tak vyučující. Prezentace jednotlivých skupin trvala 5 až 10 minut. Skupiny využily k prezentování buď pouze verbální sdělení, nebo využily PowerPoint a dataprojektor.

3.3 Výsledky práce studentů

Posledním prezentačním dnem konaným 27. 3. 2019 byla práce na projektu ukončena. V rámci tohoto dne jednotlivé skupiny prezentovaly výsledky své práce. Všechny skupiny až na jednu využily k prezentování softwarový nástroj PowerPoint. Zbývající skupina přes dataprojektor promítla závěrečnou zprávu. Prezentace jednotlivých skupin se velice lišily. Asi největší odlišnosti byly v délce prezentování. Doba prezentace se pohybovala mezi 5 a 20 minutami. Druhá velká odlišnost, kterou je vhodné zmínit, byla ve vystupování studentů. Přestože nelze prohlásit, že by některé výstupy neměly požadovanou úroveň, rozdíly byly patrné. Podmínku prezentování svých výsledků ale splnily všechny čtyři skupiny.

V rámci projektové výuky měly jednotlivé skupiny za úkoly odevzdat závěrečnou zprávu. Struktura a úprava zprávy byly studentům sděleny při prezentaci projektové výuky dne 20. 2. 2019 a jsou zmíněny v kapitole 3.1. Skupiny odevzdaly závěrečné práce v dostačující kvalitě a ve stanoveném termínu. Teoretickou i praktickou část měly skupiny zpracované dobře, formátování odpovídalo semestrálním pracím odevzdávaných na vysokých školách, přestože byly vidět nezanedbatelné rozdíly mezi jednotlivými skupinami. Zároveň byly splněny požadavky na úvodní stranu. Shrnutí výsledků se ve většině zpráv objevilo. Jediné, co v závěrečných pracích chybělo všem skupinám, byl popis řešitelského týmu, rozdělení pravomocí a časový harmonogram. Nicméně všechny tři zmíněné body skupiny splnily. Byly totiž prezentovány 5. 3. 2019. Z tohoto pohledu byly požadavky splněny. Skupiny je ale nejspíše zapomněly do závěrečných zpráv vložit. Minimální počet stran závěrečné zprávy dodržely všechny skupiny.

3.3.1 Popis závěrečných zpráv

Následující podkapitola stručně popisuje závěrečné zprávy, které jednotlivé skupiny odevzdaly. Zhodnocení závěrečných zpráv již bylo provedeno výše, proto nebude v této kapitole uvedeno. Kapitole pouze popisuje obsahovou stránku závěrečných zpráv.

Skupina 1

První skupina zpracovávala téma na pozemní zdroje. Skupina téma uchopila trochu jiným způsobem, než znělo zadání. Základní téma však zůstalo stejné a vyučující velmi kladně hodnotí jejich kreativní přístup. Studenti si práci rozdělili na tři části, a to návrh pozemních elektrických zdrojů pro malé, střední a velké letiště. Každý student zpracovával jednu část. V každé části je nejprve popsáno zvolené letiště, pak jsou popsány možnosti pozemních zdrojů a v závěru každé části jsou vybrány ty nejvhodnější pozemní zdroje pro dané letiště.

Skupina 2

Druhá skupina zpracovávala téma týkající se odmrazovacího systému. V úvodu závěrečné zprávy studenti popisují zadání projektu a důvody, proč si jej zvolili. Dále pak popisují současný stav odmrazování a ochrany proti námraze na letištích a popisují typy používaných kapalin a jejich vliv na životní prostředí. Poslední kapitola teoretické části se věnuje alternativním řešením odmrazování. V praktické části je uveden návrh odmrazovacího systému založený na alternativních metodách v kombinaci s odmrazovacími kapalinami.

Skupina 3

Skupina 3 se věnovala tématu vývojových diagramů pro zjištění a odstraňování poruch. Práce je opět rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je uveden úvod do problematiky, popis údržbových programů a jejich metodik a popis zvoleného palivového systému letounu A320, na který se bude vytvářet vývojový diagram. V praktické části pak studenti představují jimi navržený vývojový diagram pro zjištění a odstranění poruch palivového systému.

Skupina 4

Poslední skupina si zvolila téma návrh vyproštění letadla. Tato skupina jako jediná měla dva členy. V úvodu zprávy studenti představují zadaný projekt a uvádějí čtenáře do problematiky. Následuje popis letadel, která si studenti vybrali a pro které vytvářeli návrh vyproštění. Třetí část zprávy popisuje modelovou situaci havárie letadla, kterou si studenti sami vymysleli. V praktické části je uveden návrh vyproštění nejprve pro první a pak pro druhé zvolené letadlo. Každý student zpracovával jeden typ letadla. V závěru práce je uvedeno celkové zhodnocení návrhu vyproštění obou letadel.

4 Dotazníkové šetření

Dotazníkové šetření má za úkol zjistit názor studentů, kteří se účastnili aplikace projektové metody do výuky zvoleného odborného předmětu a zároveň ověřit pravdivost hypotéz, které byly stanoveny v úvodu práce. Dotazníkem bude zjištěn názor studentů na projektovou výuku obecně, na její aplikaci ve zvoleném odborném předmětu, názor na celý průběh realizované projektové výuky a názor, zda je podle studentů vhodná metoda do výuky zavést.

4.1 Tvorba dotazníku

Tvorba dotazníku probíhala dle zásad popsaných v kapitole 1.3 a dle odborné literatury, která je zmíněna v téže kapitole nebo v seznamu použité literatury. Dotazník byl vytvořen během března 2019 a studentům byl předán k vyplnění na poslední hodině týkající se projektové výuky, tedy 27. 3. 2019. Studenti dotazník v rámci hodiny vyplnili a odevzdali. Dotazník je uveden v příloze I.

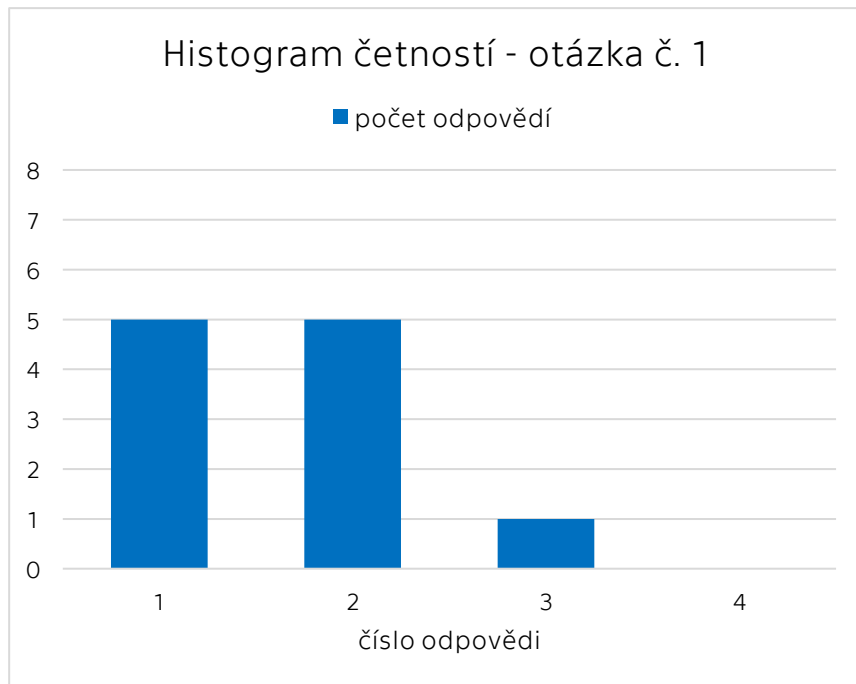
4.2 Vyhodnocení výsledků dotazníku

Jak již bylo napsáno výše, dotazník byl všem studentům (respondentům) zadán hned po prezentování výsledků 27. 3. 2019. Dotazník vyplnilo a odevzdalo všech jedenáct respondentů. Vyhodnocení dotazníku je rozděleno na dvě části. V první části bude vyhodnoceno prvních jedenáct otázek dotazníku, které byly uzavřené či polouzavřené. V druhé části bude vyhodnocena poslední otázka, která byla otevřená. Důvodem rozdělení vyhodnocení na dvě části je nutnost odlišného přístupu k vyhodnocování uzavřených a otevřených otázek. Otázky vyhodnocované v první části poslouží k ověření stanovených hypotéz. Otázka vyhodnocená v druhé části složí jako zpětná vazba a podklad pro návrh postupu zavedení projektové výuky.

4.2.1 Vyhodnocení první části

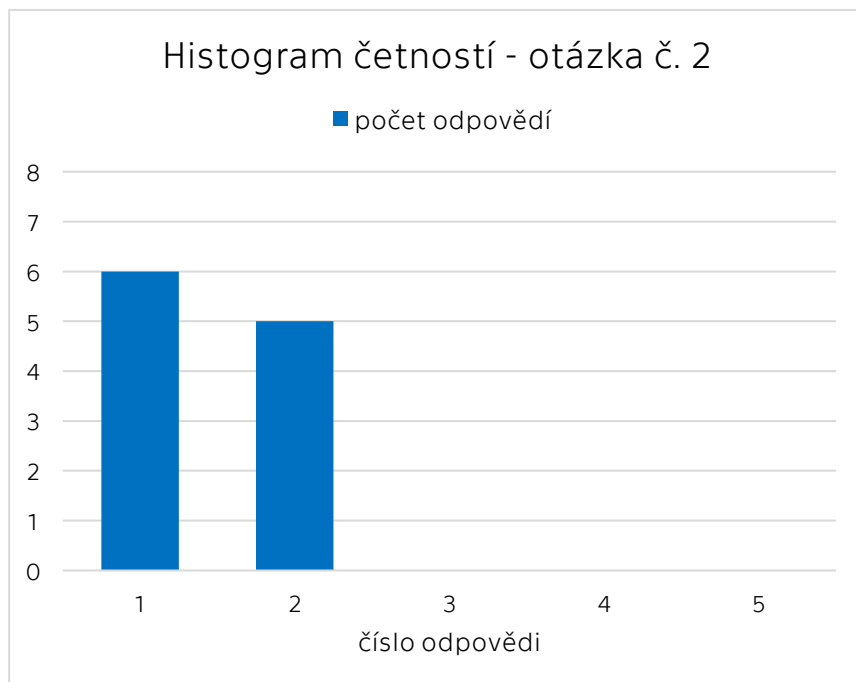
Následující text vždy stručně přibližuje otázku, slovně popisuje odpovědi a výsledky a následně uvádí vyhodnocení dané otázky. Vyhodnocení je vždy doplněno o histogram četností dané otázky.

První tři otázky byly zaměřeny na projektovou výuku obecně a znalost respondentů v této problematice. Otázka číslo 1 zjišťovala, zda respondenti rozumí principu projektové výuky. Odpovědi byly od „zcela rozumím“ a po „zcela nerozumím“. Z obrázku 2 je patrné většina respondentů zlovila možnost „zcela rozumím“ či „spíše rozumím“. Je tedy zřejmé, že problematice respondenti porozuměli.



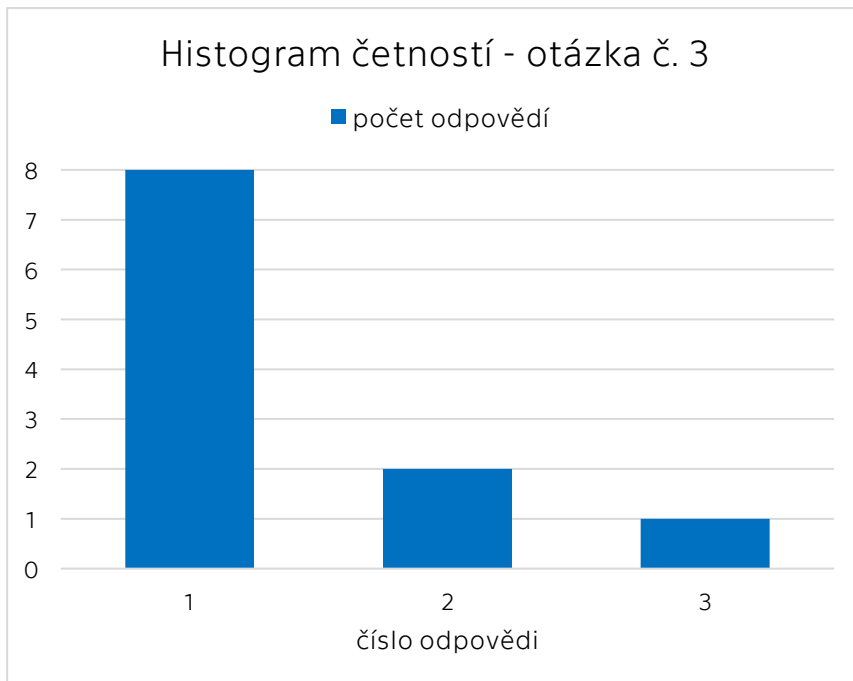
Obrázek 2 – Histogram četností pro otázku číslo 1

Druhá otázka byla zaměřena na hodnocení poskytnutých informací ohledně projektové výuky. Hodnocení bylo na škále od 1 do 5 s tím, že 1 znamenala „zcela vyhovující“ a 5 „zcela nevyhovující“. Z výsledků je patrné (obrázek 3), že všichni respondenti hodnotí poskytnuté informace jako vyhovující. Z prvních dvou otázek je patrné, že aplikovaný postup předání informací o projektové výuce je dobrý a není potřeba provádět nějaké změny.



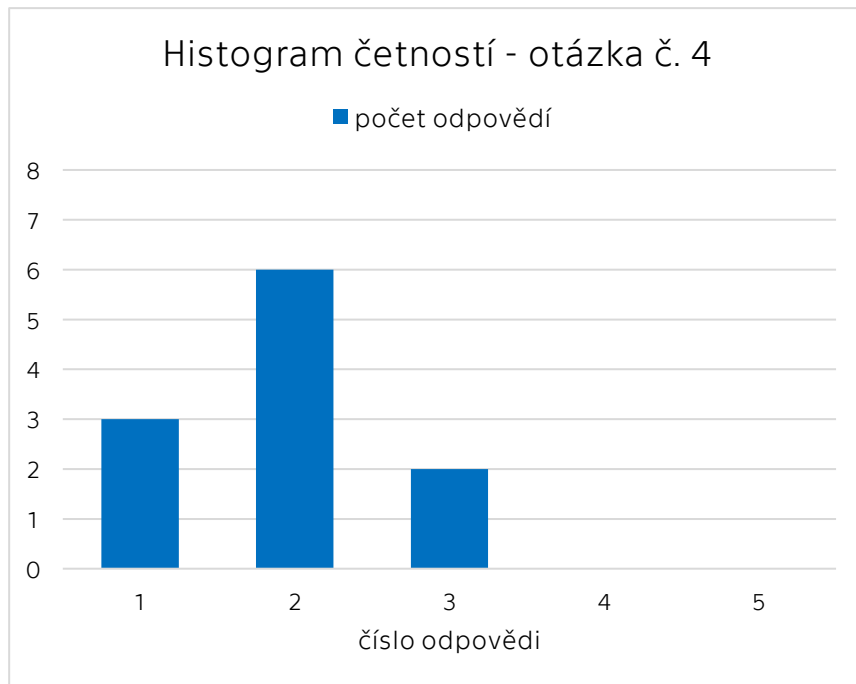
Obrázek 3 – Histogram četností pro otázku číslo 2

Otázka číslo 3 zjišťovala fakt, zda respondenti vědí o tom, že na Fakultě dopravní již několik let projektová výuka probíhá. Většina dotázaných o tomto faktu ví. Dva respondenti o projektové výuce na Fakultě dopravní nevědí a jeden se nebyl schopen vyjádřit (obrázek 4). Z odpovědí je patrné, že dotázaní studenti oboru TUL vědí o probíhající projektové výuce na jejich fakultě.



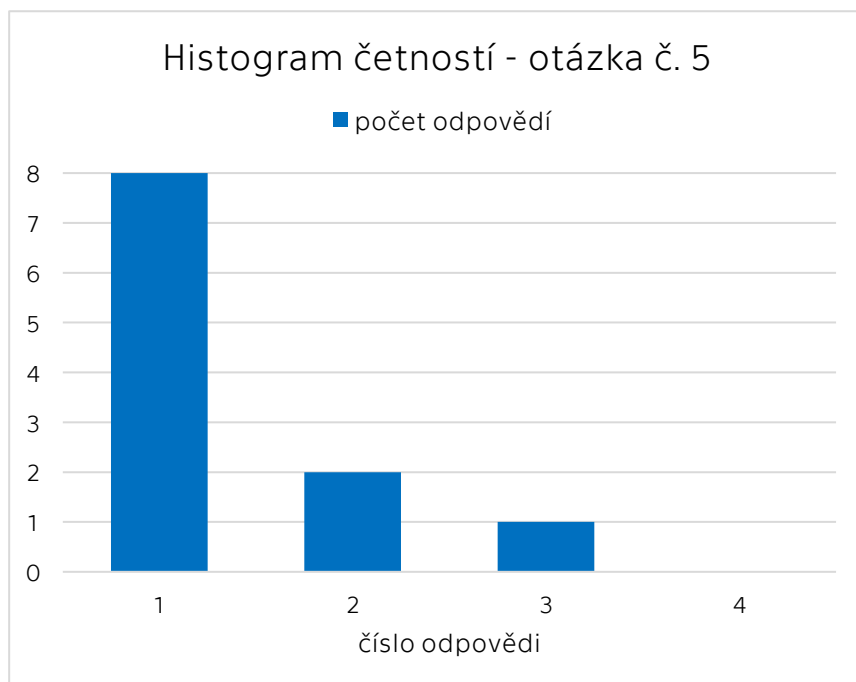
Obrázek 4 – Histogram četností pro otázku číslo 3

Čtvrtá až devátá otázka byly zaměřené na realizaci projektové výuky. Cílem bylo zjistit názor respondentů na proběhlou projektovou výuku. V otázce číslo 4 byli respondenti tázáni na spokojenost s nabídnutými tématy. Nejvíce respondentů zvolilo druhou možnost, což značí, že byli spokojeni. Zbylí respondenti zvolili buď možnost „naprosto spokojen“, nebo volili neutrální postoj (obrázek 5). Lze tedy prohlásit, že nabídnutá témata studentům vyhovovala.



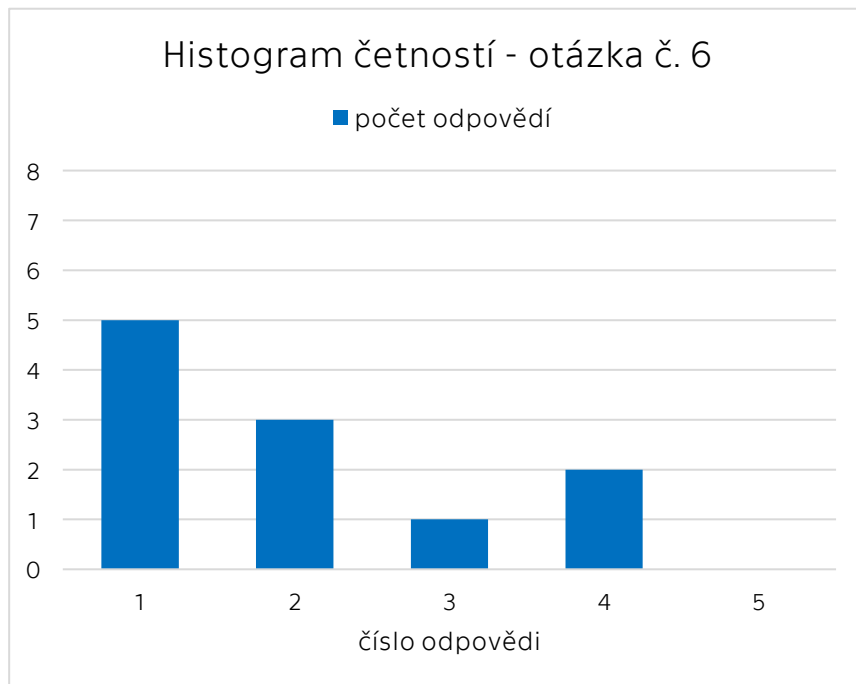
Obrázek 5 – Histogram četností pro otázku číslo 4

V páté otázce vyučující zjišťoval, zda počet nabídnutých témat byl dostačující. Vzhledem k odpovědím (obrázek 6) je zřejmé, že většina respondentů odpověděla „určitě ano“ nebo „spíše ano“. Výsledek značí, že zvolený počet témat k řešení (o jednu více, než je počet skupin) je zvolen vhodně. Nicméně z dvanácté otázky (viz kapitola 4.2.2) je patrné, že při návrhu postupu zavedení projektové výuky by měl být tento počet změněn.



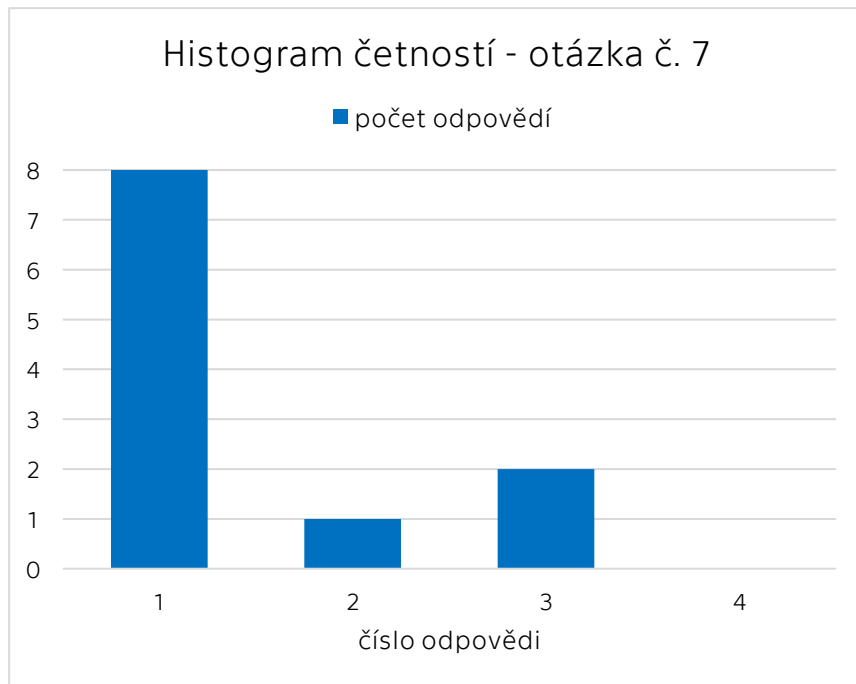
Obrázek 6 – Histogram četností pro otázku číslo 5

Šestá otázka zjišťovala spokojenost respondentů s časovým harmonogramem. V tomto případě již nejsou výsledky tak jednoznačné. Odpovědi se pohybují v intervalu od 1 do 4, což lze brát jako „naprosto spokojen“ až „spíše nespokojen“. Nadpoloviční většina však volila pozitivní odpovědi. Je tedy nutné se nad časovým harmonogramem zamyslet a zvážit změnu oproti původnímu návrhu. Na obrázku 7 je histogram četností otázky číslo 6.



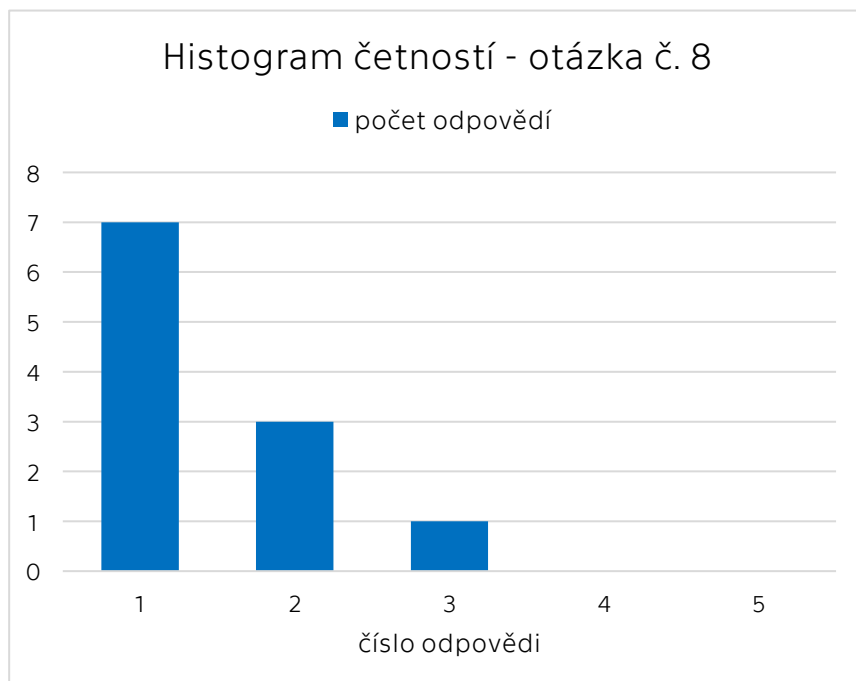
Obrázek 7 – Histogram četností pro otázku číslo 6

Otázka číslo 7 byla zaměřena na počet studentů ve skupině. Až na dva respondenty se všichni vyjádřili kladně. Zbylí dva zvolili odpověď „spíše ne“ a uvedli jako optimální počet dva studenty (obrázek 8). Lze předpokládat, že tito dva respondenti byli ti, kteří pracovali ve skupině po dvou. Je tedy patrné, že počet studentů ve skupině byl zvolen vhodně a není třeba nastavený počet měnit.



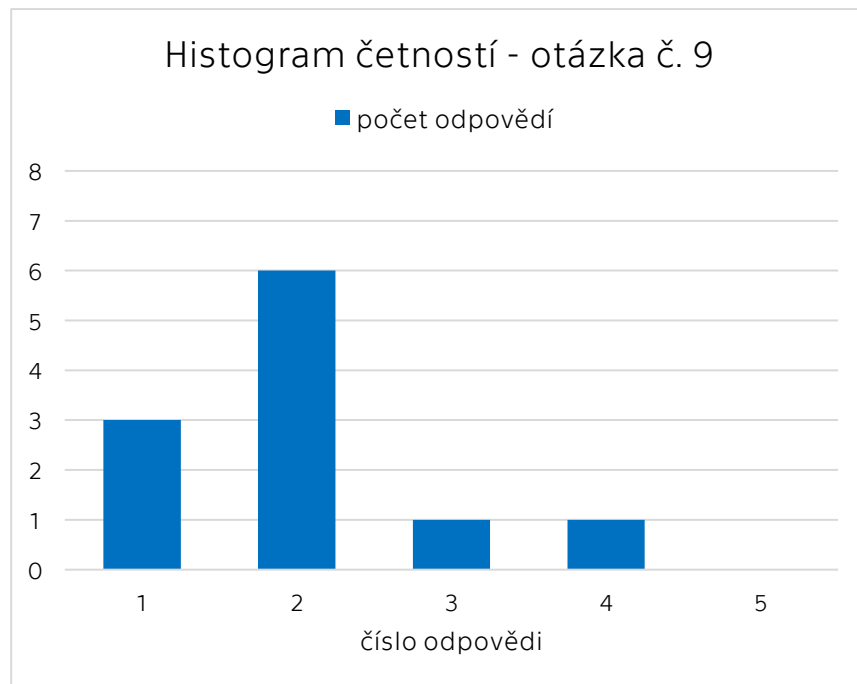
Obrázek 8 – Histogram četností pro otázku číslo 7

Osmá otázka hodnotila náplň časového harmonogramu. Z obrázku 9 patrné, že většina studentů zvolila kladné ohodnocení. Pouze jeden respondent zaujal k této otázce neutrální postoj. Výsledek značí, že zvolená náplň časového harmonogramu je zvolena vhodně.



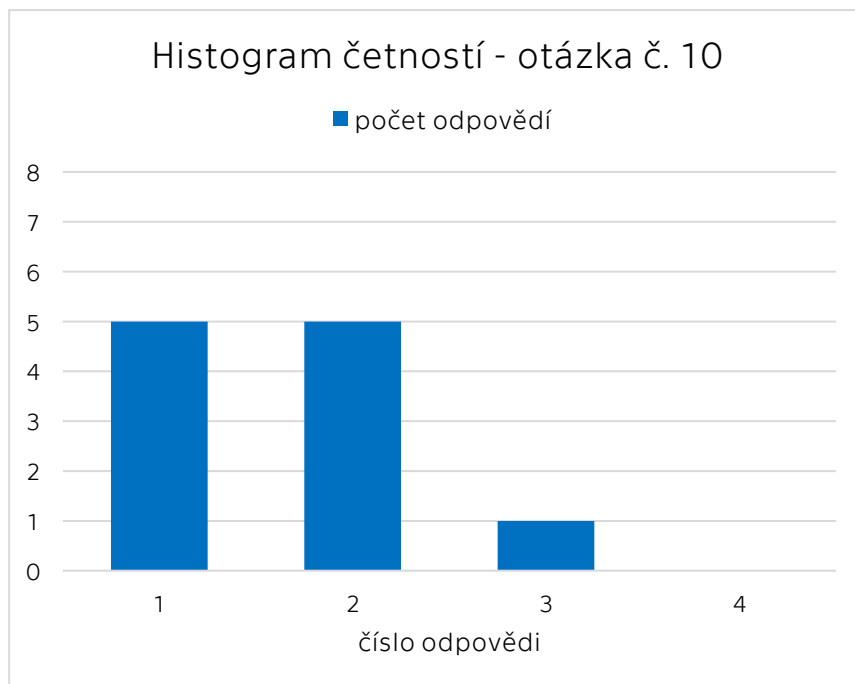
Obrázek 9 – Histogram četností pro otázku číslo 8

V deváté otázce, která je zároveň poslední otázkou ze sekce zaměřené na realizaci projektové výuky, respondenti hodnotili, jak byli motivovaní k tomu, aby na projektu pracovali a odevzdali kvalitní práci. Hodnotící škála byla od 1 do 5 („zcela vhodná“ až „zcela nevhodná“). Nadpoloviční veličina zvolila odpověď 2, což značí, že motivace byla vhodná. Tři respondenti zvolili možnost 1 – „zcela vhodná“. Nicméně objevili se i neutrální či negativní odpovědi (obrázek 10). Přestože byly ojedinělé, nemělo by se na ně zapomínat. Bylo by vhodné se nad motivací zamyslet a navrhnout takovou, která by byla efektivnější.



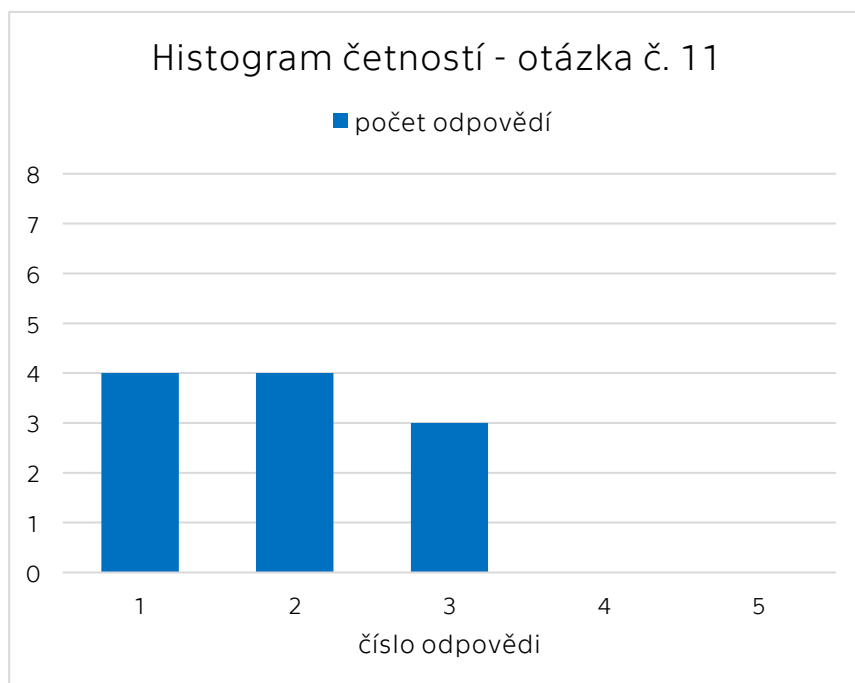
Obrázek 10 – Histogram četností pro otázku číslo 9

Poslední dvě otázky, které jsou v první části vyhodnoceny, byly zaměřeny na dlouhodobé využití metody. Desátá otázka zjišťovala názor respondentů na přínosnost projektové metody pro ně samotné. Přibližně polovina respondentů zvolila možnost „určitě ano“, druhá polovina zvolila možnost „spíše ano“. Jeden respondent zvolil možnost „spíše ne“ (obrázek 11). Odpovědi značí, že respondenti shledávají projektovou výuku přínosnou. Lze tedy konstatovat, že začlenění projektové výuky do výuky odborného předmětu zaměřeného na údržbu letadel není nevhodné.



Obrázek 11 – Histogram četností pro otázku číslo 10

Jedenáctá otázka zjišťovala názor respondentů na trvalé začlenění projektové výuky do výuky odborného předmětu. Tři respondenti zvolili možnost „spíše ne“, zbytek respondentů volil jednu z kladných odpovědí (obrázek 12). Tento výsledek víceméně podporuje tvrzení zmíněné v předešlém odstavci. Tedy že by bylo vhodné projektovou výuku natrvalo zařadit do výuky tohoto odborného předmětu.



Obrázek 12 – Histogram četností pro otázku číslo 11

4.2.2 Vyhodnocení druhé části

V této podkapitole bude vyhodnocena poslední (dvanáctá) otázka z dotazníku. Tato otázka byla otevřená a byl zde dán prostor pro vyjádření připomínek, názorů, návrhů či doporučení týkající se proběhlé projektové výuky. Nejprve budou uvedeny přesné opisy vyjádření respondentů a poté bude provedeno jejich vyhodnocení.

respondent 1:

- delší čas na vypracování projektu i větší motivaci, např. zápočet a následnou zkoušku

respondent 2:

- Možná bych přidal pár témat na výběr. Mě téma sedlo, ale chápu, že někomu nemuselo.

respondent 3:

- rozsáhlejší specifikace témat

respondent 4:

- Projekt by mohl trvat delší dobu, podobně jako u ostatních oborů.

respondent 5:

- Asi bych zařadil prezentaci časového harmonogramu třeba hned týden po zadání projektu. (Donutit tak studenty, aby se projektu věnovali hned od začátku.) Prezentaci dosavadní práce bych pak zařadil cca do ½ celkového času pro projekt. A prezentaci výsledků bych zařadil více než 1 týden od prezentace dosavadní práce.

respondent 6:

- Zvýšit nároky na projektovou výuku a na její obsah.
- Stanovit minimální požadavky pro splnění projektu.
- Striktně ohodnotit práci skupiny a také jednotlivce.

respondent 7:

- Více času pro získání dat – zejména pro komunikaci s letišti.
- Možná i lepší vysvětlení jakou formou je požadováno přednesení výsledků, harmonogramů atd...

Jak je patrné, sedm z jedenácti respondentů se v rámci dvanácté otázky vyjádřilo k některým z oblastí. První respondent se vyjadřoval k časovému harmonogramu a motivaci studentů k dokončení projektu. Co se týká časového harmonogramu, tak se k němu vyjadřovalo více respondentů (první, čtvrtý, pátý a sedmý). Všechna vyjádření naznačují, že by časový harmonogram mohl být delší. V jednom případě byl také podán námět na změnu časových intervalů mezi jednotlivými prezentacemi. Společně s výsledky z první části dotazníku je zřejmé, že úprava časového harmonogramu by byla vhodná a při návrhu postupu zavedení projektové výuky bude brána v potaz.

První respondent také zmiňoval zlepšit motivaci studentů k práci na projektu. Dle autorova názoru to souvisí s odpověďmi šestého respondenta, který doporučuje stanovit minimální požadavky na splnění projektu a zvýšení nároků. Autor práce se domnívá, že všechny potřebné požadavky byly stanoveny. Některé z nich však byly stanoveny pouze verbálně, což může vést k tomu, že to studenti zapomenou. Studenti byli motivováni dvěma způsoby. Za prvé tím, že práce v týmu na projektu je v budoucím zaměstnání nemine, proto je dobré si to na škole vyzkoušet. Druhou motivací pro vypracování projektu je to, že vypracování byla jedna z podmínek pro úspěšné ukončení předmětu. Tato motivace však byla sdělena pouze jednou a pouze verbálně. Je tedy možné, že tomu studenti nevěnovali přílišnou pozornost. Je jasné, že při tvorbě postupu zavedení projektové výuky je nutné myslet na fakt, že pouze verbální (ústní) sdělení není dostačující.

Druhý respondent se písemně vyjádřil k množství nabídnutých témat. Přestože pro něj osobně bylo téma dobré, byl by rád, kdyby bylo možné vybírat z více témat, která by byla pestřejší. I tato poznámka bude také brána v potaz při návrhu postupu pro zavedení projektové výuky.

Třetí respondent projevil zájem o bližší a lepší specifikaci témat. Tedy lepší popsání, co by měla skupina zpracovávat a co se po ní bude chtít. Autor se domnívá, že projektová výuka je i o vlastním přínosu a iniciativě studentů, kteří projekt řeší. Z tohoto důvodu si myslí, že specifikace byla dostačující. Studenti při výběru věděli názvy jednotlivých témat, která jim byla ústní formou blíže specifikována. Není tedy důvod témata blíže specifikovat. Studenti mají možnost si domluvit konzultace a doplňující informace se zeptat.

Obecně lze říci, že šestý respondent navrhuje zpřísnit celou projektovou výuku a zavést striktní ohodnocení prací skupin a jednotlivců. To, dle autora, souvisí s motivací. Respektive s tím, že by bylo vhodné absolvování projektové výuky začlenit do podmínky ukončení předmětu. Náměty od obou respondentů, kteří řeší motivaci studentů, budou brány v potaz.

Mimo vyjádření se k časovému harmonogramu se sedmý respondent také vyjádřil k samotné formě prezentace. Forma prezentace mu přišla blíže nespecifikovaná. Autor práce by si dovolil s respondentem nesouhlasit. Forma prezentace byla všem studentům na začátku projektové výuky sdělena. Opět se ale ukázalo, že pouze verbální sdělení je pro studenty na vysoké škole nevhodné a je potřeba to mít i v jiné formě, například písemné.

4.3 Shrnutí zjištěných poznatků

Na úvod této kapitoly budou shrnuty výsledky dotazníku. Níže je uvedena tabulka shrnující odpovědi respondentů na jednotlivé otázky (tabulka 1). Z dotazníkového šetření je patrné, že studenti by ocenili delší čas na vypracování než pět týdnů. Dále by bylo vhodné rozšířit množství nabídnutých témat, aby jich bylo více než o jednu více oproti počtu skupin. Z výsledků je také zřejmé, že by se měla vylepšit motivace studentů k práci prostřednictvím jasných a přísnějších požadavků a

nároků na výsledky projektu. S tím souvisí i zavedení striktního hodnocení studentů. Všechny poznatky získané prostřednictvím dotazníku jsou velmi cenné a autor k nim přihlédne při návrhu postupu zavedení projektové výuky do výuky odborného předmětu zaměřeného na údržbu letadel. Nejprve však budou připomínky pečlivě analyzovány a posouzeny a následně bude rozhodnuto, zda budou zapracovány do návrhu postupu zavedení projektové výuky či ne.

Tabulka 1 – Odpovědi na otázky z dotazníku

číslo otázky	odpovědi				
	1.	2.	3.	4.	5.
1	5	5	1	0	-
2	6	5	0	0	0
3	8	2	1	-	-
4	3	6	2	0	0
5	8	2	1	0	-
6	5	3	1	2	0
7	8	1	2	0	-
8	7	3	1	0	0
9	3	6	1	1	0
10	5	5	1	0	-
11	4	4	3	0	0

Během celé projektové výuky autor bakalářské práce sbíral poznatky a následně je analyzoval. Poznatků nebylo málo a některé souvisí s oblastmi, které doporučovali ke zlepšení či změně samotní studenti. Je tedy zbytečné je znovu zmiňovat. Vyskytly se ale i takové poznatky, které studenti nezmínili a autor považuje za důležité je zmínit a následně začlenit do navrhovaného postupu zavedení projektové výuky. Těmito poznatky jsou písemné popsání struktury závěrečné práce a stanovení minimální a maximální délky prezentování.

Přestože byla struktura závěrečné zprávy studentům na začátku projektové výuky sdělena (pouze verbálně) a následně byla i verbálně připomenuta, většina odevzdaných zpráv tuto strukturu neměla, respektive ve zprávách chyběly některé body struktury. Také byly vidět nezanedbatelné rozdíly mezi odevzdanými závěrečnými zprávami. Proto autor usoudil, že by měla být struktura zprávy na začátku projektové výuky striktně stanovena i písemně.

Druhým významným poznatkem je délka prezentování. To se týká všech tří případů, tedy prezentace časového harmonogramu a fází projektu a rozdělení pravomocí, prezentování dosavadní práce a prezentování výsledků projektu. Největší rozdíl v délce prezentování bylo znát právě při prezentování výsledků, kdy rozdíly byly i desetiminutové a více. Je tedy zřejmé, že stanovení minimální a maximální délky prezentování je nutné.

Na závěr této podkapitoly budou ověřeny hypotézy, které si autor na začátku práce definoval. Pro připomenutí budou nyní hypotézy znovu uvedeny:

- 1) Projektovou metodu je možné využít při výuce odborného předmětu zaměřeného na údržbu letadlové techniky.
- 2) Autorem navržená projektová výuka je vhodná pro výuku odborného předmětu zaměřeného na údržbu letadlové techniky.

Co se týče první hypotézy, lze prohlásit, že byla potvrzena. Hypotézu potvrzují jak výsledky z dotazníku, které jsou pro stanovení pravdivosti hypotéz stěžejní, tak autorův subjektivní názor. Samozřejmě nelze říci, že hypotéza je potvrzena nebo vyvrácena pouze na základě autorova názoru. Nicméně autorovy dosavadní zkušenosti s projektovou výukou u jiných oborů vyučovaných na Fakultě dopravní a zkušenosti z vysokoškolské výuky podporují výsledky dotazníku a potvrzují pravdivost první hypotézy. Projektovou metodu je skutečně možné využít při výuce odborného předmětu zaměřeného na údržbu letadlové techniky.

U druhé hypotézy nelze jednoznačně říci, že je potvrzena. Jak již bylo popsáno výše, autor navrhl zadání projektu a postup při jeho řešení. Jak z dotazníkového šetření, tak z analýzy proběhlé projektové výuky je patrné, že původní návrh vytvořený autorem je nutné upravit. V následující kapitole je navržen postup zavedení projektové výuky, do které byly všechny získané poznatky zapracovány. Tento postup však nebyl nijak ověřen. Jak již bylo řečeno, nelze jednoznačně prohlásit, že druhá hypotéza je potvrzena. Konečné stanovisko je, že druhá hypotéza je vyvrácena.

5 Postup zavedení projektové výuky

Tato kapitola popisuje postup, jak zavést projektovou výuku do odborného předmětu týkající se údržby letadel. Nicméně tento postup je použitelný i pro jiné předměty, ať už odborné či ne. Postup je také použitelný jak pro vysoké školy, tak pro školy střední a případně i základní. Zmíněný postup byl sestaven na základě aplikování projektové metody do výuky vysokoškolského předmětu a následným otestováním její vhodnosti prostřednictvím dotazníku.

Studium projektové metody

Prvním krokem při aplikování projektové výuky je projektovou metodu znát. Je nutné, aby vyučující pochopil princip projektové výuky a uměl metodu správně použít a využít. Pro studium výuky je možné využít popis projektové výuky uvedený v teoretické části této práce nebo jakoukoliv jinou vhodnou literaturu. Příklady vhodné literatury je možné nalézt v seznamu použité literatury.

Určení počtu skupin

Určení počtu skupin je dalším krokem. Projekt lze zpracovávat buď ve skupině, nebo jako jednotlivci. Autor doporučuje práci skupinovou. Mimo obsahové stránky se žáci naučí i práci ve skupině, komunikaci, sociálním návykům a všeho, co je se skupinovou prací spojeno. Počet skupin se odvíjí od počtu žáků ve třídě a počtu žáků v jedné skupině. Obecně lze říci, že počet žáků v jedné skupině záleží na velikosti a náročnosti projektu. Autor doporučuje tři až šest žáků ve skupině. Výsledný počet skupin se pak vypočítá jednoduchou matematickou operací (počet žáků ve skupině děleno počtem žáků ve třídě).

Tvorba zadání

Třetím krokem je vytvořit vhodné zadání. Nejprve je nutné prostudovat osnovy předmětu. Z osnov je pak nutné vybrat vhodná témata, ze kterých se vytvoří zadání. Témata by se měla volit tak, aby se týkala látky, která bude probírána v následujících měsících. Tím bude zaručeno, že nadcházející látka bude probírána projektovou metodou. Počet zadání souvisí s počtem skupin neboli týmů, které budou na projektech pracovat. Z předchozího textu vyplývá, že optimální počet nabízených témat je o dvě více, než bude pracovních skupin.

Stanovení časového harmonogramu

Dále je nutné stanovit časový harmonogram a jeho náplň. Náplň časového harmonogramu odpovídá té, která byla navržena v rámci této bakalářské práce:

- rozdělení do skupin a výběr tématu
- představení plánu řešení
- prezentování dosavadní práce na projektu
- prezentace výsledků a hodnocení

V případě náročnějšího projektu je možné prezentování dosavadních výsledků práce ještě jednou opakovat. Vzniklo by tedy pět bodů místo čtyřech.

Stanovení časového harmonogramu záleží na celkové délce projektu. Autor se domnívá, že dlouhodobé projekty v rámci jednoho předmětu nejsou pro výuku vhodné. Maximální délka projektu by neměla přesahovat délku předmětu, ve kterém je projektová metoda aplikována. Pro střední (ale i základní) školy maximálně deset měsíců (školní rok), pro vysoké školy maximálně tři a půl měsíce (semestr). Optimální délka je ale v obou případech 2 měsíce. Témata nebudou tak rozsáhlá a náročná a žáci si projektovou metodu snadno osvojí.

Rozdělení do skupin a výběr tématu by měl proběhnout na té samé hodině, kdy byla žákům projektová výuka představena. Žáci mají vše v paměti a nebude tak docházet ke zbytečným zdržením a prostojmům. Představení plánu řešení, což znamená představení časového harmonogramu jednotlivých skupin a rozdělení pravomocí a odpovědností za jednotlivé fáze projektu, by mělo proběhnout týden po zadání projektu. Je to dostatečná doba na přípravu a poté mohou žáci začít na projektu pracovat. Prezentování dosavadních výsledků práce by mělo proběhnout přibližně v polovině celkové délky projektu. V případě, že budou prezentování dvě, pak první by mělo proběhnout přibližně v jedné třetině celkové délky a druhé v druhé třetině. Představení výsledků společně s odevzdáním závěrečné zprávy by pak mělo proběhnout na konci celého projektu.

Stanovení požadavků

Každá projektová výuka by měla mít stanoveny základní požadavky. Bakalářská práce prokázala, že pouze verbální sdělení požadavků není dostatečné. Je nutné požadavky žákům sdělit písemně. Požadavky se stanovují na práci na projektu, obsahovou stránku prezentování průběžné práce na projektu a prezentování výsledků, na závěrečnou písemnou zprávu, která by měla být vždy součástí, a na styl prezentování.

Co se týče obsahu a stylu prezentování, je nutné stanovit formu prezentování (pouze verbálně, dataprojektor + PowerPoint apod.) a maximální délku výstupu. Obecně záleží na vyučujícím, jak tato pravidla nastaví. Autor však doporučuje maximální délku prezentace 15 minut. Také je vhodné stanovit obsahovou stránku závěrečné zprávy, formální úpravu a minimální počet stran. Závěrečná zpráva by měla obsahovat minimálně tyto body:

- časový harmonogram projektu, rozdělení na fáze a pravomoci jednotlivých členů řešitelského týmu
- zpracování teoretické části týkající se zvoleného tématu
- samotný návrh řešení zadaného projektu (praktická část)
- shrnutí výsledků

Samozřejmě je nutné také určit, jaké postihy budou žáci mít v případě nesplnění všech požadavků. V případě středních škol autor doporučuje projekt oznámkovat známkou, která bude mít váhu srovnatelnou s pololetními či čtvrtletními testy. U vysokoškolských studentů pak získání zápočtu z předmětu podmínit splněním všech požadavků na projekt.

Výklad a rozdělení do skupin

Pakliže je projekt ze strany vyučujícího připraven, je nutné žákům vše sdělit. V rámci bakalářské práce si autor ověřil, že je vhodné nejprve projektovou výuku žákům představit. Poté se žáci seznámí s možnými tématy, počty žáků ve skupinách, časovým harmonogramem, veškerými požadavky a postihy v případě nesplnění požadavků. Vše je nutné mít i v písemné podobě, která bude žákům předána. Je vhodné do výkladu zařadit i motivaci. Mezi motivování studentů lze zařadit přísné postihy za nesplnění požadavků nebo fakt, že v dnešní době se s projekty v reálném životě a zaměstnání setká prakticky každý. Projektová výuka je tady vhodný nástroj pro přípravu na reálný život. Po ukončení výkladu vyučující nechá několik minut na to, aby se žáci rozdělili do skupin, vybrali si téma a vše vyučujícímu nahlásili.

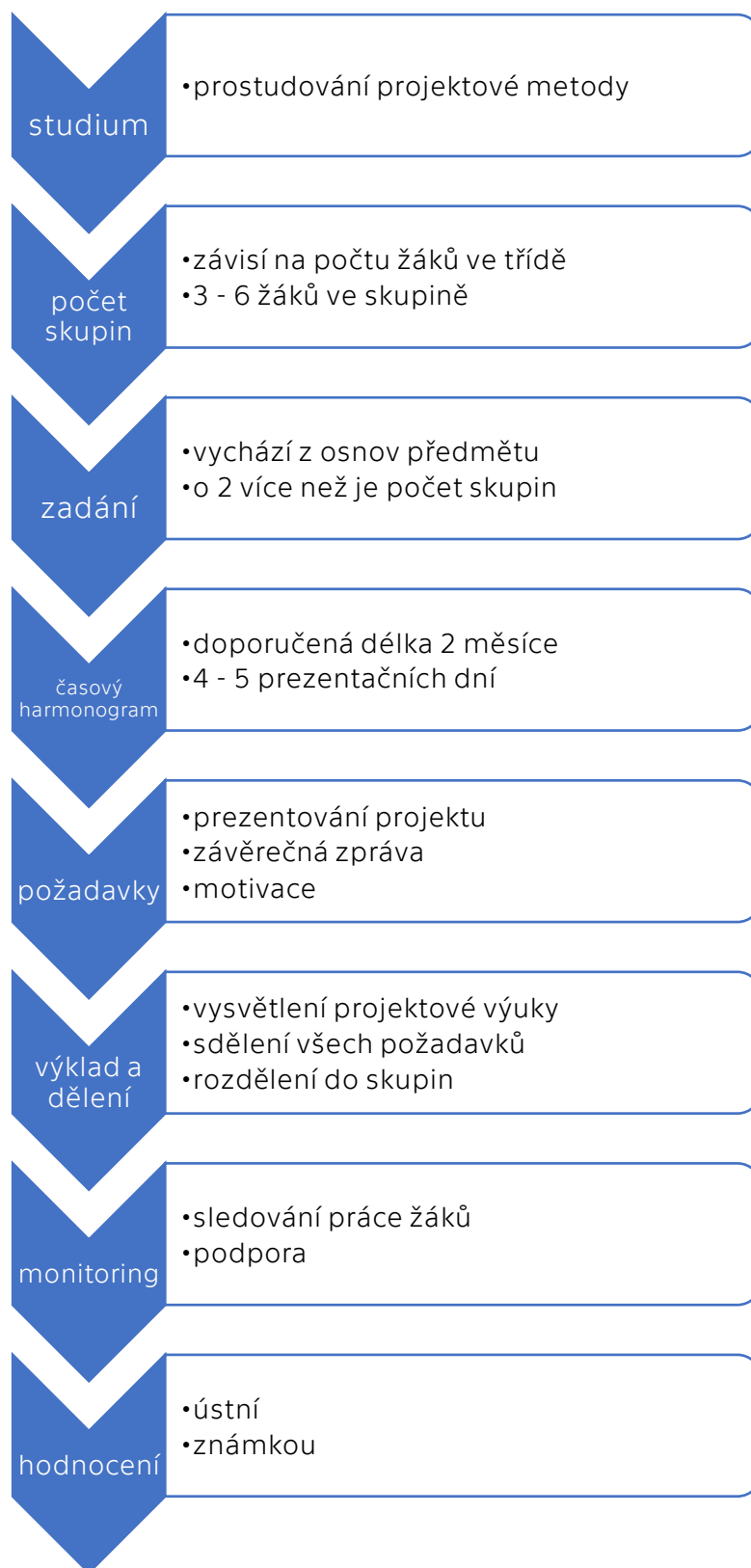
Průběžný monitoring

Během celého projektu je nutné, aby vyučující monitoroval práci žáků na projektu, byl jim nápomocen a především při prezentacích sledoval výsledky a dění a poskytl zpětnou vazbu. Zpětná vazba je vhodná i od ostatních žáků, kteří by se měli zapojit do diskuse, která by měla následovat za každou prezentací.

Závěrečné hodnocení

Na konci projektu by vyučující měl provést závěrečné hodnocení. Hodnocení je vhodné jak ústní, tak prostřednictvím známky nebo udělení či neudělení zápočtu.

Následující obrátek (obrázek 4) zobrazuje navržený postup zavedení projektové výuky ve formě procesního schématu. Ve schématu jsou uvedeny základní kroky a jejich upřesnění.



Obrázek 13 – Procesní schéma navrženého postupu zavedení projektové výuky

Závěr

Cílem práce, který byl stanoven v úvodu, bylo za pomoci výzkumných metod ověřit, zda je možné do výuky odborného předmětu zaměřeného na údržbu letadel aplikovat projektovou metodu výuky. Cíl práce byl splněn. Autor ve své bakalářské práci ověřil, že je možné bez větších problémů projektovou metodu výuky aplikovat. Důkazem je v práci popsána projektová výuka, kterou autor navrhl a otestoval na svých studentech odborného předmětu zaměřeného na údržbu letadel.

Postup práce byl následující. V první části autor popsal základní výzkumné metody, projektovou metodu výuky a dotazník. Dále následoval popis vybraného předmětu. V praktické části autor vytvořil zadání pro projektovou výuku. Zadání pak bylo zadáno studentům Fakulty dopravní oboru Technologie údržby letadel v rámci předmětu Postupy údržby 3. V závěru projektu studenti vyplnili autorem vytvořený dotazník. Tento dotazník posloužil jako zpětná vazba pro vyučujícího a zároveň posloužil a nástroj pro ověření pravdivosti stanovených hypotéz. Na základě nasbíraných informací autor vytvořil postup, jak projektovou výuku aplikovat do výuky odborných předmětů na středních a vysokých školách. Popsaný postup je logický a během celé práce se nevyskytly problémy, který by dokazovaly opak. Zvolený postup je také standardní pro většinu vysokoškolských závěrečných prací. Je tedy zřejmé, že postup byl zvolen správně. Co se týká pravdivosti hypotéz, tak první hypotéza byla potvrzena, druhá byla vyvrácena.

Mezi hlavní výsledek práce lze zařadit aplikování projektové metody výuky do zvoleného odborného předmětu. Autor prokázal, že jím navržená projektová výuka je použitelná a zároveň prokázal, že přestože obor Technologie údržby letadel zatím nemá projektovou výuku, tak jako většina oborů na Fakultě dopravní, je možné tento typ výuky využít i pro tento obor. Jako druhý doplňkový výsledek bakalářské práce je možné označit autorem vytvořenou postup zavedení projektové výuky. Tento postup je vhodný podpůrný materiál, který může napomoci vyučujícím aplikovat projektovou výuku do výuky nejenom odborných předmětů.

Přínos bakalářské práce je především pro zaměstnance Českého vysokého učení technického v Praze Fakulty dopravní. Bakalářská práce prokazuje, že projektovou výuku je možné využít i pro obor Technologie údržby letadel a zároveň prokazuje, že studenti zmíněného oboru s projektovou výukou problém nemají a naopak spatřují v projektové výuce pozitiva. Vzhledem k počtu dotázaných studentů však toto tvrzení nelze zobecnit. Práce má také přínos pro středoškolské a vysokoškolské vyučující obecně. V práci je přehledně popsána projektová výuka a je zde uveden postup, jak takovou výuku do výuky zařadit.

Seznam použité literatury

- [1] LINDEROVÁ, Ivica, Petr SCHOLZ a Michal MUNDUCH. *Úvod do metodiky výzkumu*. Jihlava: Vysoká škola polytechnická Jihlava, 2016, 69 s. ISBN 978-80-88064-23-7. Dostupné z: <http://www.vspj.cz/ISBN/Skripta%20-%20V%C5%A0PJ/%C3%A9avod%20do%20metodiky%20v%C3%BDzkumu%20-%20Linderov%C3%A1%2C%20Scholz%2C%20Munduch.pdf>
- [2] LORENC, Miroslav. Závěrečné práce: Metodika. *Lorenc.info* [online]. ČR, 2013 [cit. 2019-02-25]. Dostupné z: <http://lorenc.info/zaverecne-prace/metodika.htm>
- [3] SEBERA, Martin. *Vybrané kapitoly z metodologie* [online]. Vyd. 1. Brno: Masarykova univerzita, 2012 [cit. 2019-02-25]. ISBN 978-80-210-5963-4.
- [4] *Výzkumné metody v pedagogické praxi*. Editor Lenka GULOVÁ, editor Radim ŠÍP. Praha: Grada, 2013. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4368-4.
- [5] SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-6981-3.
- [6] VANĚČEK, David. *Didaktika technických odborných předmětů*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2016. ISBN 978-80-01-05991-3.
- [7] ZORMANOVÁ, Lucie. *Obecná didaktika: pro studium a praxi*. Praha: Grada, 2014. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4590-9.
- [8] ZORMANOVÁ, Lucie. *Didaktika dospělých*. Praha: Grada, 2017. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-271-0051-4.
- [9] PRŮCHA, Jan, ed. *Pedagogická encyklopedie*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-546-2.
- [10] PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. Vyd. 4. Praha: Portál, 2006. ISBN 80-7367-172-7.
- [11] CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. 2., aktualizované vydání. Praha: Grada, 2016. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-5326-3.
- [12] GIDDENS, Anthony. *Sociologie*. Praha: Argo, 1999. ISBN 80-720-3124-4.
- [13] Kvalitativní a kvantitativní výzkum: vzájemné porovnání. *Wikisofia* [online]. ČR, 2013 [cit. 2019-01-24]. Dostupné z: https://wikisofia.cz/wiki/3._Kvalitativn%C3%AD_a_kvantitativn%C3%AD_v%C3%BDzkum,_vz%C3%A1jemn%C3%A9_porovn%C3%A1n%C3%AD
- [14] JIRKOVSKÁ, Blanka. *Sociologie pro bakalářské pedagogické studium: Studijní opora*. Praha, 2017, 31 s.
- [15] HUČÍN, Jan a Zuzana POLÁKOVÁ. ÚIV. *Zásady pro tvorbu dotazníku: seminář VÚP* [online]. ČR, 2004. [cit. 2019-01-24]. Dostupné z: <http://stary.rvp.cz/soubor/00341-01.ppt>
- [16] ČVUT V PRAZE. *Dopravní fakulta* [online]. Praha, 2015, 2019 [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <https://www.fd.cvut.cz/>
- [17] ČÁRSKÝ, Jiří. ČVUT V PRAZE FAKULTA DOPRAVNÍ. *Bílá kniha*. Vyd. 1. Praha: Česká technika, 2018, 472 s.
- [18] *Úřad pro civilní letectví* [online]. Praha: QCM, 2011 [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/>
- [19] EU. *Nařízení komise (EU) č. 1321/2014: o zachování letové způsobilosti letadel a leteckých výrobků, letadlových částí a zařízení a schvalování organizací a personálu zapojených do těchto úkolů* [online]. EU: Úřední věstník Evropské unie, 2014, L 362, s. 194. [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R1321&from=CS>

[20] EU. *Nařízení komise (EU) č. 1142/2018: kterým se mění nařízení (EU) č. 1321/2014, pokud jde o zavedení některých kategorií průkazů způsobilosti k údržbě letadel, úpravu postupu přejímání letadlových celků od externích dodavatelů a úpravu práv organizací pro výcvik údržby* [online]. EU: Úřední věstník Evropské unie, 2018, L 207, s. 56. [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1142&from=EN>

Seznam obrázků

Obrázek 1 – Výklad týkající se projektové výuky a zadání projektů.....	28
Obrázek 2 – Histogram četností pro otázku číslo 1	33
Obrázek 3 – Histogram četností pro otázku číslo 2	33
Obrázek 4 – Histogram četností pro otázku číslo 3	34
Obrázek 5 – Histogram četností pro otázku číslo 4	35
Obrázek 6 – Histogram četností pro otázku číslo 5	35
Obrázek 7 – Histogram četností pro otázku číslo 6	36
Obrázek 8 – Histogram četností pro otázku číslo 7	37
Obrázek 9 – Histogram četností pro otázku číslo 8	37
Obrázek 10 – Histogram četností pro otázku číslo 9.....	38
Obrázek 11 – Histogram četností pro otázku číslo 10	39
Obrázek 12 – Histogram četností pro otázku číslo 11	39
Obrázek 13 – Procesní schéma navrženého postupu zavedení projektové výuky	47

Seznam tabulek

Tabulka 1 – Odpovědi na otázky z dotazníku	42
--	----

Přílohy

Seznam příloh

Příloha I – Dotazník.....	54
---------------------------	----

Příloha I – Histogramy četností

Tento dotazník je určen studentům 3. ročníku oboru TUL (Technologie údržby letadel) studovaném na ČVUT v Praze Fakultě dopravní v akademickém roce 2018/2019. Dotazník slouží pro vyučujícího zmíněného předmětu, který jeho prostřednictvím získá zpětnou vazbu a názor od studentů na proběhlou výuku pomocí projektové metody. Dotazník je anonymní a jeho výsledky budou použity v bakalářské práci psanou vyučujícím.

Vyučující děkuje všem studentům za pečlivé a pravdivé vyplnění dotazníku. V případě dotazů se, prosím, obraťte na vyučujícího.

Projektová výuka obecně

1. Rozumíte základnímu principu projektové výuky (na základě proběhlé výuky týkající se projektové výuky)?
 - zcela rozumím
 - spíše rozumím
 - spíše nerozumím
 - zcela nerozumím
2. Na škále 1 až 5 ohodnoťte poskytnuté informace o projektové výuce:
 - 1 (zcela vyhovující)
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5 (zcela nevhovující)
3. Víte o tom, že ostatní obory na této škole (ČVUT v Praze FD) mají projektovou výuku již několik let zavedenou?
 - ano
 - ne
 - neumím se vyjádřit

Realizace projektové výuky

4. Na škále od 1 do 5 ohodnoťte Vaší spokojenost s nabídnutými tématy, které bylo možné v rámci projektové výuky zpracovávat:
 - 1 (naprosto spokojen)
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5 (naprosto nespokojen)

5. Byl počet nabídnutých témat vzhledem k počtu skupin dostačující (5 témat na 4 skupiny)?
- určitě ano
 - spíše ano
 - spíše ne
 - určitě ne
6. Na škále 1 až 5 ohodnoťte Vaší spokojenost s nastaveným časovým harmonogramem:
- 1 (naprosto spokojen)
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5 (naprosto nespokojen)
7. Jeví se Vám počet tří studentů ve skupině pro takto zadaný projekt jako optimální? Pokud ne, uveďte, prosím, číslo, kolik studentů je podle Vás optimálních.
- určitě ano
 - spíše ano
 - spíše ne: ...
 - určitě ne: ...
8. Na škále od 1 do 5 ohodnoťte, zda byla náplň časového harmonogramu vhodná (1. prezentace časového harmonogramu a rozdělení pravomocí, 2. prezentace dosavadní práce, 3. prezentace výsledků):
- 1 (zcela vhodná)
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5 (zcela nevhodná)
9. Na škále od 1 do 5 ohodnoťte motivaci studentů k práci na projektu a jeho dokončení. Motivací studentů se míní to, jak vyučující motivoval studenty, aby splnili požadavky a odvedli dobrou práci.
- 1 (zcela vhodná)
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5 (zcela nevhodná)

Dlouhodobé využití metody

10. Byla pro Vás projektová výuka přínosná?

- určitě ano
- spíše ano
- spíše ne
- určitě ne

11. Myslíte si, že je vhodné projektovou metodu trvale začlenit do výuky tohoto odborného předmětu?

- určitě ano
- spíše ano
- spíše ne
- určitě ne
- nemohu posoudit

12. Pokud máte jakékoliv další připomínky, návrhy nebo doporučení, prosím, napište je do rámečku níže.

Evidence výpůjček

Prohlášení:

Dávám svolení k půjčování této bakalářské práce. Uživatel potvrzuje svým podpisem, že bude tuto práci řádně citovat v seznamu použité literatury.

Jméno a příjmení: David Hůlek.

V Praze dne: 24. 04. 2019

Podpis:



Jméno	Oddělení/ Pracoviště	Datum	Podpis