



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Tereza Kunclová

ZAVEDENÍ E-LEARNINGOVÉHO SYSTÉMU

PRO TEORETICKÝ VÝCVIK FDL/DLD

Bakalářská práce

2020

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta dopravní
děkan
Konviktská 20, 110 00 Praha 1



K614 Ústav aplikované informatiky v dopravě

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Tereza Kunclová

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – ITS – Inteligentní dopravní systémy

Název tématu (česky): **Zavedení e-learningového systému pro teoretický výcvik FDL/DLD**

Název tématu (anglicky): Implementation of e-learning system for FOO theoretical training

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte následujícími pokyny:

- Stávající stav
- Analýza požadavků
- Průzkum trhu e-learningových systémů
- Elektronizace databáze otázek
- nalezení optimálního řešení a jeho implementace



Rozsah grafických prací: Dle požadavků vedoucího bakalářské práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: Učebnice ATPL - Jeppesen
Učebnice ATPL - Oxford
Učebnice ATPL - PadPilot
EASA - Part FCL

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Ota Hajzler**

Datum zadání bakalářské práce: **9. října 2019**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **10. srpna 2020**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

L. S.

.....
doc. Ing. Vít Fábera, Ph.D.
vedoucí
Ústavu aplikované informatiky v dopravě

.....
doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

.....
Tereza Kunclová
jméno a podpis studenta

V Praze dne9. října 2019

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala panu Ing. Otovi Hajzlerovi za odborné vedení mé bakalářské práce, konstruktivní připomínky, čas strávený při konzultacích a projevenou důvěru při řešení praktické části. Také jsem velmi vděčná své rodině za morální a materiální podporu po celou dobu studia.

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr bakalářského studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 10. srpna 2020

.....

podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

ZAVEDENÍ E-LEARNINGOVÉHO SYSTÉMU PRO TEORETICKÝ VÝCVIK FDL/DLD

Bakalářská práce

Tereza Kunclová

Abstrakt

Tato bakalářská práce se věnuje zavedení e-learningového systému pro teoretický výcvik FDL/DLD. Výstupem práce je vytvoření databáze otázek a metodiky pro testování dispečerů letecké dopravy a na základě analýzy je proveden návrh a popsána implementace nejvhodnějšího e-learningového systému, který splňuje veškeré zadané požadavky. V práci jsou dále uvedeny povinnosti dispečera letecké dopravy a okolnosti, které vedly ke změně formy testování dispečerů letecké dopravy v ČR.

Klíčová slova

e-learning, teoretický výcvik, dispečer letecké dopravy

Abstract

This bachelor thesis deals with the introduction of an e-learning system for theoretical training FDL/DLD. The output of this thesis is the creation of question database and methodology for testing flight dispatchers, and based on the analysis is designed and described the implementation of the most suitable e-learning system that meets all the requirements. The thesis also presents the duties of the flight dispatcher and the circumstances that led to a change in the form of testing of flight dispatchers in the Czech Republic.

Keywords

e-learning, theoretical training, flight dispatcher

Obsah

Seznam použitých zkratk	8
Úvod	9
1 Dispečink letecké dopravy	10
1.1 Práce dispečera	10
2 Metodika výcviku DLD	13
2.1 Teoretická část výcviku	13
2.2 Praktická část výcviku	14
3 Stávající stav	15
3.1 Legislativa	15
3.2 Teoretické zkoušky na ÚCL	16
3.3 Stávající stav v ČR	17
3.3.1 Požadavky na uchazeče	17
3.3.2 Přezkušující komise	17
3.3.3 Průběh zkoušky	19
3.3.4 Výukové materiály a doporučená literatura	25
4 Analýza požadavků na systém	26
4.1 Požadavky na systém	27
4.2 E-learningový nástroj	27
4.2.1 Základní pojmy	28
4.2.2 Výhody e-learningového nástroje	30
4.2.3 Nevýhody e-learningového nástroje	30
4.2.4 SWOT analýza	31
4.3 Řešení	32
5 Průzkum trhu e-learningových systémů	33
5.1 Adobe Captivate Prime	33
5.2 LearnUpon LMS	35
5.3 iSpring Learn	36

5.4	Moodle.....	37
5.5	Google Classroom	38
5.6	Ostatní e-learningové platformy	39
5.7	Vícekriteriální analýza variant.....	39
6	Nalezení optimálního řešení a jeho implementace	42
6.1	Optimální řešení.....	42
6.2	Popis e-learningového nástroje Moodle	42
6.3	Implementace.....	46
7	Elektronizace databáze otázek	49
	Závěr.....	52
	Seznam použité literatury	54
	Seznam obrázků.....	59
	Seznam tabulek.....	60

Seznam použitých zkratk

ATC	Air Traffic Control (Řízení letového provozu)
ATO	Approved Training Organisation (Schválená výcviková organizace)
ATPL	Airline Transport Pilot Licence (Průkaz dopravního pilota)
DLD	Dispečer letecké dopravy
EASA	European Union Aviation Safety Agency (Evropská agentura pro bezpečnost letectví)
FDL	Flight Dispatcher Licence (Průkaz způsobilosti dispečera letecké dopravy)
ICAO	International Civil Aviation Organization (Mezinárodní organizace pro civilní letectví)
LMS	Learning Management System (Systém pro řízení výuky)
OCC	Operations Control Centre (Operační středisko)
ŘLP	Řízení letového provozu
VFL	Všeobecný průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby
VLE	Virtual Learning Environment (Virtuální výukové prostředí)
UML	United Modeling Language
URL	Uniform Resource Locator (Jednotná adresa zdroje)
ÚCL	Úřad pro civilní letectví
XML	eXtensible Markup Language (Rozšiřitelný značkovací jazyk)

Úvod

Letecký průmysl se za posledních 100 let rozvinul natolik, že zaměstnává přes 65 milionů lidí po celém světě. Zatímco dříve bylo letectví dostupné pouze pro hrstku vyvolených, dnes s ním přicházejí do kontaktu miliony cestujících denně. Letecká doprava, na rozdíl od ostatních typů dopravy, je schopna spojit prakticky všechna místa na planetě. Umožňuje lidem se přepravit během krátké doby kamkoliv potřebují, a zároveň je nejbezpečnějším druhem dopravy. Neustálým migrováním obyvatel, ať už z důvodu rekreace, stěhování či pracovních povinností, se nad námi denně plní letový prostor. Za tímto procesem ovšem stojí velký počet profesí, které jsou součástí leteckého průmyslu. Musí být zajištěna přeprava a pohodlí cestujících, tudíž je nezbytné, aby fungovaly vazby mezi jednotlivými segmenty, které se na systému letecké dopravy podílejí a běžnému spotřebiteli jsou skryty. Jedním z takových prvků je profese dispečera letecké dopravy.

Náplň práce dispečerů letecké dopravy je nedílnou součástí pro provoz obchodní letecké dopravy. Náleží jim především povinnosti související s plánováním letů, dodržováním postupů a zajištěním bezpečné proveditelnosti letů či operativními řešeními dalších potíží vzniklých při plnění letového řádu. V souladu s tím je dle platné legislativy, první části leteckého předpisu Annex 6, povinností každé společnosti, která provozuje obchodní leteckou dopravu, dispečerské služby zajistit. Je potřeba zmínit, že jde o náročnou práci vyžadující zodpovědnost, disciplinovanost a psychickou odolnost. Pracovník musí být připraven reagovat na nečekané situace, sám umět rychle vyhodnotit situaci a poskytnout náhradní řešení. Jelikož pouze malá změna dokáže způsobit předělání celého letového plánu, je nezbytné, aby měli dispečeré požadované vzdělání a před konáním práce byli řádně proškoleni a testováni.

Tato bakalářská práce vznikla na základě změn, které v České republice proběhly, a zabývá se metodikou testování uchazečů o licenci FDL/DLD a návrhem na zavedení e-learningového nástroje. Primárním cílem tohoto systému je možnost testování teoretických znalostí dispečerů letecké dopravy po ukončení výcviku. Sekundárně by potom měl sloužit jako výuková forma zahrnující databázi literatury a podkladů k podrobnému studiu pro uchazeče o pracovní místo na pozici dispečera letecké dopravy.

1 Dispečink letecké dopravy

Dispečink letecké dopravy neboli operační střediska, tzv. OCC, jsou nezbytným prvkem pro uskutečnění jakéhokoliv letu a na starosti mají množství kroků, ke kterým dojde před samotným odletem letadla. Starají se o hladký průběh letu a následně i o proces po přistání. Ve světě se můžeme setkat s různými přístupy a způsoby, jak tento segment funguje, nicméně povinnosti středisek jsou všude totožné. Povinností letecké společnosti v rámci OCC jsou konkrétně koordinace procesů, zajištění bezpečného a efektivního naplánování letů, zajištění handlingů a letištních slotů, reakce na nestandardní situace apod. U větších dopravců se setkáváme s dělením náplně práce mezi více sekcí jednoho OCC. Je nezbytné, aby každá letecká společnost provozující obchodní i neobchodní leteckou dopravu, bez ohledu na velikost flotily, byla schopna zajistit hlavní úkoly dispečinku a díky tomu mohla letecká doprava bezpečně a plynule fungovat. Zaměstnanci takových OCC se potom nazývají dispečery letecké dopravy. [1, 2]

1.1 Práce dispečera

Náplň práce dispečera letecké dopravy nebyla specifikována od úplných počátků vzniku letecké přepravy. Pojmenování této profese „Letecký dispečer“ vzniklo až v roce 1938 v rámci legislativy amerického civilního letectva. Cíle tohoto dokumentu jsou respektovány a letecký provoz se jimi řídí až do dnes, pouze dochází k jeho rozšiřování a tato profese se postupem času stává komplexnější, než tomu bylo dříve. [1]

Lidé často ztotožňují práci dispečera letecké dopravy s řídicím letového provozu, ale hrubě se mýlí. Je pravdou, že obě profese jsou nezbytné pro vykonání bezpečného letu, avšak jejich úkoly se výrazně liší. Zatímco ŘLP řídí civilní letový provoz ve vzdušném prostoru v přítomném čase, práce dispečera toto přesahuje a zabývá se činnostmi, které na sebe navazují v procesu celého letu. [2]

Dle ustanovení ICAO, kterými se řídí 193 států světa a mezi nimiž je i Česká republika, jsou rozsáhle popsány úkony pro zajištění bezpečného a plynulého provozu. Hlavními body práce DLD, které jsou ustanoveny v Annexu 6, kapitole 4.6.1, jsou asistence při přípravě letu, pomoc při přípravě letového plánu, poskytování informací během letu a zahájení nouzového postupu a procedur. Podle kapitoly 4.6.2 v případě nouzového stavu dispečer zahajuje postupy uvedené v provozní příručce a zároveň musí respektovat ATC postupy. [1, 2, 3]



Obrázek 1: Základní postup činnosti pracoviště OCC [4]

Před letem a při jeho přípravě jde o následující úkony:

- zjištění meteorologických podmínek,
- vydání informací o provozních plánech příslušným útvarům organizace provozovatele,
- pokyny týkající se využití letadel a posádky,
- zvážení existence hluku a postupy jeho snížení,
- zjištění požadavků na zatížení,
- určení dostupnosti nákladu,
- obeznámení pilota s možnými očekávanými na trase a podání informací o naplánování jiných letů, se kterými se na trase setká, s uvedením nadmořské výšky, pozemní rychlosti atd. a s návrhy, které budou pilotovi při plánování nápomocny,
- informování pilota o trasách, nadmořských výškách, nezbytných technických zastávkách a o náhradních letištích, která se považují za vhodná a z jakého důvodu
- určení požadavků na palivo, celkovou hmotnost a vyvážení letadla,
- upozornění pilota na nepravdivý provoz letišť se zvláštním ohledem na hlukové zákazy,
- očekávání zpoždění na cestě či nějaké nepravdivosti během letu. [6]

Během letu je požadováno, aby OCC asistovalo opět za účelem dodržení letového plánu a plynulosti leteckého provozu. V následujících bodech jsou popsány odpovědnosti dispečera:

- vydání instrukcí a doporučení náhradního postupu, revidované trasy, nadmořských výšek a dalších, v případě, že dojde k odklonu letu, návratu letadla, zpoždění na trase nebo zrušení letu,
- poskytnutí pokynů pilotovi o komerčních a technických aspektech, kterých by si nemusel být vědom a mohly by ovlivnit provozní rozhodnutí, jako v případě nuceného odklonu do určeného náhradního místa,
- monitorování stavu paliva,
- poskytování a zařizování doplňujících informací pilotovi, což zahrnuje stav počasí, odchylky v navigačních a komunikačních přístrojích atd. [6]

Při nečekaných a nestandardních situacích musí DLD zvážit více faktorů a vymyslet alternativní, a především optimální řešení. V následujících bodech jsou uvedeny hlavní otázky k posouzení:

- jak dlouho bude let zpožděn a kdy je předpokládán aktuální odlet,
- jak dlouho může být let zpožděn z hlediska legislativy, která se týká omezení časů letu posádky,
- nejoptimálnější řešení pro cestující a náklad v případě, že je let zpožděn za maximální stanovený limit nebo je zrušen,
- zda zpoždění ovlivňuje ostatní sekce a zda jsou aerolinky i přesto schopny být v provozu dle plánu,
- existuje náhradní řešení, jako jsou odlet jiným letadlem z jiného terminálu či blízké letiště, odkud by mohlo být letadlo odbaveno,
- v případě, že je nezbytné let zrušit, zda je možnost najít alternativní způsob dopravy, který v optimálním čase nahradí let. [6]

Dispečer musí být v rámci svého povolání připraven a zaškolen taktéž na situace ohrožující bezpečnost všech pasažérů v letadle, přebírá odpovědnost za operace prováděné ze země a poskytuje veškerou možnou pomoc posádce v případě nouze. Úroveň odpovědnosti této profese se stát od státu liší. Hlavním rozlišovacím prvkem by mělo být vlastnění licence. Obvykle je licencovaným dispečerům umožněno schvalovat a podepisovat operační letové plány, zatímco povinnosti dispečera bez licence mohou být omezeny pouze na administrativní pomoc. [6]

2 Metodika výcviku DLD

V přechozí kapitole byly zmíněny konkrétní požadavky, které musí DLD ovládat. Pro schopnost plnit výše popsané povinnosti a odpovědnosti musí dispečer prokázat velký smysl pro spolehlivost, jasné uvažování, respektování legislativy a podle potřeby přijímání příslušných rozhodnutí. Výkonu samostatné práce předchází podrobný výcvik jak teoretických znalostí, tak i praktické části skládající se z postupů při standardních situacích a nácviku při nestandardních stavech. Splnění teoretické části, která obsahuje základní znalosti dispečera, je podmínkou pro navazující druhou, a to praktickou část. Každý dispečer tedy absolvuje výcvik a plní jednotlivé zkoušky, kterými se ověřuje, zda jsou jeho znalosti natolik dostačující, aby byl schopen práci vykonávat bezpečně, efektivně a operační střediska tím pádem poskytovala kvalitní služby a plnila svůj účel. [6]

Tyto znalosti, zkušenosti a předpisy o licencování pracovníků jsou stanoveny v ICAO Annexu 1 a pokrývají, a některé z nich i přesahují teorii ATPL určenou pro piloty. Vzhledem k tomu, že v některých státech není po dispečerech požadováno získání licence k možnému výkonu práce, byly potřeby odpovídajícího výcviku a kvalifikace sjednoceny do mezinárodního dokumentu standardů a doporučených postupů. Tento dokument slouží jako výcvikový manuál pro pracovníky operačního střediska, respektive dispečery letecké dopravy, a je popsán v rámci části D-3 dokumentu ICAO 7192. Pokrývá optimální množství znalostí, které jsou určeny v již zmíněných dokumentech – Annex 1 a Annex 6. [5, 6]

Na základě zpracování hlavního tématu této práce bude podrobněji popsána zejména část teoretického výcviku nejprve obecně a dále konkrétně v souvislosti se stávajícím stavem v České republice.

2.1 Teoretická část výcviku

Zájemce o práci na pozici dispečera letecké dopravy je po splnění obecných požadavků (minimální věk, dosažené vzdělání, zkušenosti, zdravotní způsobilost atd.) a úspěšném pohovoru povinen absolvovat kompletní výcvik. První z jeho dílčích částí je získání teoretických znalostí nezbytných především pro dodržování mezinárodních postupů při vykonávání práce v plném provozu a také pro následující praktický výcvik. [6]

Hlavním cílem teoretického výcviku je naučit dispečera principy plánování letů takovým způsobem, aby byl schopen bez problému zareagovat i při nestandardní situaci a bez následku většího narušení letového provozu. Klíčová je v tomto případě vhodná komunikace mezi

dispečery a přesná specifikace náhle vzniklých situací, které je třeba řešit. Dispečeri spolu s piloty jsou odpovědni nejen za předletové plánování, ale také za zpoždění letu a podání neoptimalnějšího náhradního řešení, jakmile se vyskytne komplikace, v souladu s příslušnými právními předpisy. V teoretické části jsou všechny tyto aspekty a postupy budoucím dispečerům podrobně vysvětleny a následně je už na nich samotných znalosti využít v praktické části výcviku a dále v praxi. [6]

2.2 Praktická část výcviku

Za podmínky splnění zkoušek z teoretické části alespoň na minimální požadované hodnocení přichází na řadu praktická část výcviku. V této části budoucí dispečeri aplikují dosavadní získané znalosti do praxe, tedy za pomoci instruktora řeší úkoly reálného provozu nebo simulovaných situací. Tato část by měla vést k osvojení daných postupů, získání zkušeností, které teoretická výuka neumožňuje, získání jistoty při řešení situací vedoucích ke zvýšené hladině stresu, a tím menší pravděpodobnosti chybných úsudků v budoucím povolání. [7]

Pro tuto část bych se ráda odkázala na diplomovou práci Ing. Michala Tvrzníka a bakalářskou práci Bc. Jana Štůly, které se zabývají návrhem simulátoru OCC. Většina provozovatelů řeší praktickou výuku při reálném provozu pod dohledem zkušeného dispečera nebo případně bez dohledu při řešení méně náročných úkolů. Z toho vyplývá, že většina dispečerů se může setkat s nestandardními situacemi až během práce z pozice zaměstnance, což může vést ke zvýšenému množství zásadních chyb z důvodu nedostatečných zkušeností a vystavení nepřiměřené stresové situaci. K zautomatizování těchto výjimečných situací by výrazně pomohl simulátor OCC, který by byl schopen pokrýt mnohé z nich a dispečeri by v reálném provozu nemuseli většinu z problémů řešit pouze pomocí vlastního úsudku, ale na základě osvojení předchozí zkušenosti. Existence simulátoru by vedla k celkovému zvýšení kvality nejen praktického výcviku, ale také pracovníků OCC. Součástí diplomové práce Ing. Michala Tvrzníka je hardwarový a softwarový popis simulátoru a rovněž bylo provedeno dotazníkové šetření přímo s dispečery, a tak jsou popsány provozní situace pro jednotlivé scénáře, které se mohou v navrhovaném simulátoru aplikovat. V bakalářské práci Bc. Jana Štůly je podrobně popsán softwarový návrh OCC simulátoru se všemi činnostmi, které dispečer provádí v praxi. Tento návrh je tvořen pomocí UML diagramů a může sloužit jako podklad pro vývoj a stavbu simulátoru pro dispečery letecké dopravy. [7, 46]

3 Stávající stav

Cílem této kapitoly je popis stávajícího stavu, tedy postupů a způsobu testování pracovníků operačních středisek neboli dispečerů letecké dopravy v České republice. Rovněž jsou zde uvedeny legislativní podmínky, které platily pro vydávání průkazů způsobilosti dispečera letecké dopravy (dále jen „FDL“) do roku 2018, kdy teoretické zkoušky prováděl Úřad pro civilní letectví (dále jen „ÚCL“). [57]

V roce 2018 došlo na ÚCL k celkovému snížení počtu zaměstnanců, což způsobilo jejich nedostatek a v souvislosti s tím bylo rozhodnuto o zrušení testování dispečerů přímo v budově ÚCL. Od té doby úřad veškeré testování a vydávání průkazů pozastavil. Nejenom výcvik, ale i samotné testování by tak mělo být nadále v kompetenci leteckých společností. Průměrně je testováno zhruba 10 uchazečů o FDL ročně. Nejde tedy o zásadní počet testovaných, aby úřad, i při sníženém stavu zaměstnanců, nemohl tuto činnost provádět. Z tohoto důvodu nejsou letecké společnosti spokojeny se situací, kdy by testování uchazečů o FDL musely provádět ony samy. Zároveň zdůrazňují, že je nezbytné, aby byl pracovník na pozici dispečera vlastníkem licence neboli průkazu způsobilosti k vykonávání činnosti. [57]

3.1 Legislativa

Jak je již výše zmíněno, testování uchazečů o FDL je v současné době pozastaveno. V této kapitole jsou krátce zmíněny části mezinárodních dokumentů a předpisů, které zdůrazňují absolvování výcviku pro účely získání licence a proč je vyžadováno, aby byl pracovník na pozici dispečera letecké dopravy vlastníkem licence.

Jedním z klíčových dokumentů je v tomto případě dokument ICAO Doc 9841, ve kterém je již v úvodní části zmíněna informace, že cílem dokumentu je poskytovat informace a pokyny autoritě vydávající licence na základě Annexu 1 – Licencování personálu. První edice dokumentu se zabývá podměty letového výcviku a druhou edicí byl dokument rozšířen o řešení schvalování výcvikových organizací za účelem vydávání průkazů způsobilosti. V kapitole 1, části 1.1.1 tohoto dokumentu je uvedeno, že jako ATO (Approved Training Organizations, tedy schválená výcviková organizace) jsou autoritou, v případě České republiky ÚCL, schvalovány všechny výcvikové organizace, které poskytují specifické výcvikové programy leteckého personálu za účelem vydání licence leteckého personálu. [56]

Dokument ICAO Annex 1, a jemu částečně odpovídající český Letecký předpis L1 o způsobilosti leteckého personálu civilního letectví, obsahuje standardy a doporučené

postupy od ICAO jako minimální standardy k licencování personálu a jeho znění se vztahuje na **všechny** žadatele o licenci či obnovení pro držitele licencí, které jsou v Annexu 1 uvedeny. Na tuto úvodní informaci navazuje zásadní část Hlavy 1, podkapitoly 1.2, kde jsou uvedena základní pravidla vztahující se k udělování licencí: [55]

„Mezinárodní Standardy a Doporučené postupy jsou stanoveny pro udělování průkazů způsobilosti tomuto personálu:

a) Letové posádky

- soukromý pilot letounu,*
- obchodní pilot letounu,*
- dopravní pilot letounu,*
- ...*

b) Ostatní personál

- technik/inženýr/mechanik pro údržbu letadel,*
- řídící letového provozu,*
- **dispečer letecké dopravy,***
- ...“ [55]*

Pro úplnost jsou dále uvedeny požadavky, které naplňují znění legislativy a jsou kladeny na uchazeče o licenci FDL.

3.2 Teoretické zkoušky na ÚCL

Do roku 2018 byly zkoušky plně v režii ÚCL. K průběhu zkoušek byly dodány základní dokumenty, konkrétně vzhled a obsah jednotlivých přihlášek a dále zkušební osnovy pro teoretické zkoušky dispečerů letecké dopravy civilního letectví, podle kterých se zkoušky řídily. Tyto osnovy byly zpracovány v souladu s Leteckým předpisem L1, Směrnicí SLI Sm – 10 a s přihlédnutím k doporučením dokumentu 7192 ICAO a specifikovaly požadované znalosti pro vydání průkazu FDL. Metodika obsahuje 7 hlav a každá z nich se zabývá konkrétním okruhem, jeho rozsahem a úrovní znalostí pro teoretické zkoušky. Úroveň znalostí je u každého okruhu označena číslicí. Tyto číslice znamenají rozdělení na stupně 1–5 odpovídající požadavkům na znalosti počínaje prokázáním pochopení principu až po prokázání dokonalé znalosti předmětu. [58]

Na základě těchto osnov byla vytvořena metodika „Přezkušování uchazečů o licenci FDL/DLD“, která by měla sloužit pro přezkušování uchazečů momentálně a čeká se na její schválení ze strany ÚCL. Podrobně je popsána v následující kapitole. Metodika v podstatě

odpovídá procesu, který prováděl ÚCL, včetně dokumentů přihlášky k teoretické zkoušce a žádosti o vydání průkazu FDL, aby byly zachovány rovné podmínky.

3.3 Stávající stav v ČR

Vzhledem k daným okolnostem, které jsou vysvětleny výše, jsem spolupracovala s leteckými společnostmi na vytvoření dokumentu „Přezkušování uchazečů o licenci FDL/DLD“. Jedná se o metodiku, která popisuje principy teoretických a praktických přezkoušení a zaměřuje se na zkoušené okruhy, principy hodnocení a využívání elektronických nástrojů pro zkoušení. V této kapitole bude obsah dokumentu podrobně popsán, jelikož vznikl v rámci praktické části této bakalářské práce.

3.3.1 Požadavky na uchazeče

Člověk ucházející se o získání licence FDL a tím i o pozici dispečera letecké dopravy musí splňovat základní kritéria, aby byl ke zkoušce připuštěn. Pro možnost absolvovat teoretickou zkoušku je po uchazeči požadován minimální věk 21 let, musí mít ukončené středoškolské vzdělání s maturitní zkouškou a hovořit českým, slovenským nebo anglickým jazykem na minimální úrovni B2. Aby mohl být připuštěn následně k praktické zkoušce musí mít složenou teoretickou zkoušku, ovládat ICAO angličtinu minimálně na úrovni 4, vlastnit všeobecný průkaz radiotelefonisty a prokázat předchozí praxi v oboru. [59]

3.3.2 Přezkušující komise

V dokumentu byla rovněž ustanovena pravidla přezkušující komise. Ta musí být složena vždy z minimálně tří členů a zároveň zastupovat minimálně dvě společnosti, aby se zajistila nestrannost a objektivita zkoušky. V dokumentu jsou představeni doposud schválení přezkušující a tito členové komise si volí předsedu. Konkrétními požadavky na přezkušující jsou minimálně pětiletá praxe v oblasti letectví a vlastnění průkazu FDL/DLD. Praxe se prokazuje profesním životopisem a kopií průkazu FDL/DLD a obojí je zasíláno spolu s žádostí o pozici člena komise. Informace o novém členovi spolu s profesním životopisem jsou předloženy k akceptaci ze strany ÚCL. Každému novému členovi bude metodika o přezkušování uchazečů o licenci FDL/DLD poskytnuta a jeho povinností je se s dokumentem seznámit a řídit se jeho obsahem. [59]

Žádost o akceptaci přezkušujícího

Osobní údaje			
Příjmení:		Jméno:	
Datum narození:		Místo narození:	
Trvalý pobyt:	Ulice:		
	Město:		PSČ:
Státní příslušnost:		Číslo OP:	
Dosažené vzdělání:			
Telefon:		e-mail:	

Licence	
Číslo a platnost průkazu radiotelefonisty:	
Číslo a platnost průkazu DLD:	
Jiné licence:	

Praxe			
Stávající zaměstnání			
Název:			
Adresa:	Ulice:		
	Město:		PSČ:
Pozice:		Vykonávána od:	

Předchozí praxe (5 let zpět)		
Od - Do	Společnost	Pozice

Datum	Místo	Podpis

Osobní údaje jsou zpracovány za účelem:

1. ověření totožnosti
2. ověření ÚCL
3. mzdové agendy

Obrázek 2: Ukázka žádosti o akceptaci přezkušujícího [59]

Na administraci zkoušek a podepisování certifikátů dohlíží vedoucí examínátor. Ten dále koordinuje ostatní zkoušející, zajišťuje sestavování zkušebních komisí dle časových možností jednotlivých členů a poskytuje informace ÚCL o termínech konání prováděných zkoušek. V případě nespokojenosti ze strany uchazeče přichází odvolání. Tato odvolání vedoucí examínátor přijímá a konzultuje s ostatními zkoušejícími. Může být členem komise, nicméně při rozhodování o výsledku zkoušek má totožné pravomoci a váhu hlasu jako ostatní a je povinen se rovněž řídit dokumentem o přezkušování. [59]

3.3.3 Průběh zkoušky

Možnost absolvování zkoušky je podmíněno několika nezbytnými kroky. Uchazeč musí před skládáním teoretické zkoušky vyplnit přihlášku ke zkoušce. Přihláška obsahuje základní identifikační údaje a k ní je uchazeč povinen doložit několik příloh. Spolu s oskenovanou přihláškou musí být odeslán profesní životopis a kopie dokladu o dosaženém vzdělání, dále ICAO language proficiency, kopie všeobecného průkazu radiotelefonisty letecké pohyblivé služby a potvrzení o předchozí praxi. Tyto dokumenty je však možno dodat až před konáním praktické zkoušky. Na termín teoretické zkoušky potom uchazeč přinese originál přihlášky. [59]

Přihláška k teoretické a praktické zkoušce			
Osobní údaje			
Příjmení:		Jméno:	
Datum narození:		Místo narození:	
Trvalý pobyt:	Ulice:		
	Město:		PSČ: <input type="text"/>
Státní příslušnost:		Číslo OP:	
Dosažené vzdělání:			
Telefon:		e-mail:	
Číslo průkazu radiotelefonisty:*			
<small>* Průkaz VFL lze předložit před praktickou zkouškou</small>			
Datum:		Podpis uchazeče:	
Zaměstnavatel			
Název:			
Adresa:	Ulice:		
	Město:		PSČ: <input type="text"/>
Kontaktní osoba:		Kontakt:	
Potvrzení praxe**			
Svým podpisem stvrzuji, že výše uvedený/á uchazeč/ka splňuje legislativní požadavky na délku praxe.			
Podpis:		Razítko:	
<small>** Vyplňuje zaměstnavatel; Potvrzení praxe lze dodat samostatně před praktickou zkouškou.</small>			
Přílohy a doklady:***			
	<small>dokument, příloha</small>	<small>datum kontroly</small>	<small>podpis kontrolující osoby</small>
Kopie průkazu radiotelefonisty VFL:			
Kopie dokladu o dosaženém vzdělání:			
Profesní životopis:			
Potvrzení o složení zkoušky ICAO EN:			
Kontrola totožnosti a osobních údajů:			
<small>*** vyplňuje NAV Flight Services nebo člen komise</small>			
<small>Osobní údaje jsou zpracovány za účelem:</small>		<ol style="list-style-type: none"> 1. ověření totožnosti žadatele 2. pro účely vykonání dispečerské zkoušky 3. vydání průkazu 	

Obrázek 3: Ukázka přihlášky k teoretické a praktické zkoušce [59]

V případě úspěšného absolvování teoretické a praktické zkoušky získává uchazeč certifikát, který je souhrnným dokladem o splnění všech požadavků pro vydání průkazu. Tento certifikát předloží na ÚCL a na jeho základě mu bude průkaz FDL/DLD vydán. [59]

3.3.3.1 Teoretická část zkoušky

Teoretická zkouška je rozdělena na dvě části, a to na písemnou a ústní část. Písemná část je zaměřena na předměty, které definuje Letecký předpis L1, a tudíž je v souladu s organizací ICAO. V ústní části se ověří znalost specifik daného provozovatele a Nařízení Komise (EU) č. 965/2012. [59]

Písemná teoretická zkouška je prováděna pomocí e-learningového nástroje. Uchazeč je povinen splnit všechny předměty bez výjimky s minimálním požadovaným hodnocením 75 % z každého předmětu. Na složení předmětu má jeden pokus s tím, že opravný pokus se dovoluje hned po ukončení nezdařeného testu v případě, že uchazeč dosáhl alespoň 70 %. Pokud toto nesplňuje, může daný předmět opakovat po nařízené studijní pauze, která je určena na délku minimálně jednoho měsíce. V takových situacích má rozhodující verdikt přezkušující komise, která může rozhodnout o prodloužení studijního volna. Veškeré teoretické předměty jsou zkoušeny v jeden den bez možnosti rozdělení zkoušky na více částí. Další pokusy jsou pouze opravné, a to pro ty předměty, u kterých uchazeč nedosáhl dostatečné úrovně. Nicméně všechny požadované předměty musí být složeny do 18 měsíců od prvního zkuškového pokusu. Úspěšně zakončené předměty tedy není třeba opakovat a platnost celé složené zkoušky je 24 měsíců od úspěšného složení všech předmětů. [59]

Uchazeč je ke zkoušce připuštěn po zkontrolování jeho totožnosti. U písemné zkoušky musí být přítomen minimálně jeden člen komise nebo pracovník organizace odpovědné za administraci e-learningového nástroje. [59]

V případě, že zkoušený nebude spokojen s některou otázkou, bude se mu zdát nejednoznačná či odpověď na ni chybná, má možnost odvolání přímo na místě. Pokud se uchazeč neodvolá ihned po ukončení testu, nebude na pozdější odvolání brán zřetel. Odvolání dodá písemně v podobě volného textu, kde uvede důvod odvolání spolu s kontaktními údaji a podpisem a předá ho dohlížející osobě. Ta předá odvolání vedoucímu examinátorovi, který má za povinnost ho prodiskutovat s ostatními zkoušejícími a rozhodnout o uznání či neuznání odvolání. Výsledek bude uchazeči zaslán e-mailem do 30 dnů ode dne zkoušky. [59]

V metodice je určeno celkem 9 zkoušených předmětů spolu s jejich krátkým popisem. Tyto okruhy pro testování svým rozsahem pokryjí nezbytné znalosti a dovednosti dispečera, které jsou popsány v kapitole 1. [59]

1. Letecké předpisy – pravidla a předpisy týkající se držitele průkazu způsobilosti dispečera letecké dopravy
2. Všeobecné znalosti letadel – základy provozu motorů letadel, letadlových systémů a přístrojů, dále provozní omezení letadel a jejich motorů a seznam minimálního vybavení letadla
3. Výpočty letových výkonů a plánovací postupy – účinky nákladu a rozložení hmotnosti na výkony letadla a na jeho letové vlastnosti, výpočty hmotnosti a vyvážení, dále operační plánování letu, výpočty spotřeby paliva a maximální doby letu, postupy pro výběr záložního letiště, řízení letu po trati, provoz s prodlouženým doletem, příprava a podávání letových plánů pro služby řízení letového provozu a základní principy počítačových plánovacích systémů
4. Lidská výkonnost – lidská výkonnost týkající se povinností dispečera letecké dopravy, včetně principů zvládnání hrozeb a chyb
5. Meteorologie – letecká meteorologie, pohyb tlakových systémů, struktura front, a vznik a charakteristiky významných meteorologických jevů, které ovlivňují podmínky vzletu, letu po trati a přistání, dále interpretace a využití meteorologických hlášení, map a předpovědí, kódy a zkratky, používání a postupy pro získání meteorologických informací
6. Navigace – základní letecké navigace se zvláštním zaměřením na let podle přístrojů
7. Provozní postupy – použití letecké dokumentace, provozní postupy pro přepravu nákladů a nebezpečného zboží, postupy vztahující se k leteckým nehodám a k výjimečným situacím v provozu, nouzové postupy za letu a postupy vztahující se k nezákonnému zásahu do průběhu letu a k sabotáži letadla
8. Základy letu – základy letu vztahující se na příslušnou kategorii letadel
9. Radiokomunikace – postupy pro spojení s letadly a s příslušnými pozemními stanicemi

Po písemné části teoretické zkoušky následuje část ústní. Ta je zaměřena především na obsah Nařízení Komise (EU) 965/2012 a na provozní manuály dané společnosti. Tato zkouška je prováděna před zkušební komisí, požadavky na ni jsou popsány výše v kapitole 3.3.2. Dokladem o konání zkoušky je popsání jejího průběhu, které je zaznamenáváno do protokolu.

[59]

Protokol					
Příjmení:		Jméno:			
Datum narození:		Číslo OP:			
Teoretická písemná zkouška					
předmět	skóre				Splněno dne:
	datum	datum	datum	datum	
Letecké předpisy					
Všeobecné znalosti letadel					
Výpočty letových výkonů a plánovací postupy					
Lidská výkonnost					
Meteorologie					
Navigace					
Provozní postupy					
Základy letu					
Radiokomunikace					
Datum					
Podpis dohlížející osoby					
Teoretická ústní zkouška					
Zkušební komise			Datum:		
Jméno	Podpis	Průběh			
		Téma	Ano/Ne		
		965/2012			
		Výkonnost letadel			
		Hmotnost a vyvážení			
		Plánování letu			
		NOTAM			
		WX - METAR, TAF, SW charts			
		Létání v rámci Eurocontrolu			
		MEL - obecně			
		Uspěl	Neuspěl		
Osobní údaje jsou zpracovány za účelem:					
1.ověření totožnosti žadatele					
2.pro účely vykonání dispečerské zkoušky					
3.vydání průkazu					

Obrázek 4: Ukázka zkušového protokolu teoretické části [59]

3.3.3.2 Praktická část zkoušky

Termín praktické části zkoušky se stanovuje dle kapacity společnosti a časových možností přezkušující komise. O plánovaném termínu předem informuje vedoucí examinator odbor výcviku na ÚCL. [59]

Praktická část zkoušky se v ČR řídí požadavky definovanými Leteckým předpisem L1, o způsobilosti leteckého personálu civilního letectví. Uchazeč musí před zkouškou předložit

potvrzení o praxi v oboru, potvrzení o ICAO language proficiency, průkaz VFL a musí mít již kompletně úspěšně složenou písemnou a ústní teoretickou zkoušku. [59]

V metodice jsou popsány okruhy, které musí uchazeč ovládat a u nichž musí prokázat své schopnosti. Tyto oblasti opět pokrývají znalosti dispečera, které jsou definovány v kapitole 1. [59]

1. Zpracování přesné a provozně přijatelné analýzy meteorologických podmínek ze souboru denních meteorologických map a meteorologických hlášení, poskytnutí briefingu o meteorologických podmínkách převládajících v oblasti určité letové tratě, předpovězení trendů vývoje počasí ve vztahu k letecké dopravě, se zvláštním zaměřením na cílové a záložní letiště.
2. Určení optimální dráhy letu pro daný úsek a vytvoření přesných manuálně a/nebo počítačově zpracovaných letových plánů.
3. Poskytování provozního dozoru a veškeré jiné pomoci letadlu ve skutečných nebo simulovaných nepříznivých meteorologických podmínkách, jak to vyplývá z povinnosti držitele průkazu způsobilosti dispečera letecké dopravy.

Tato zkouška je prováděna formou řešení případové studie na pracovišti uchazeče a na výpočetní technice, kterou bude nadále pro svoji činnost využívat. Po celou dobu bude sledován přezkušující komisí, která má právo pokládat uchazeči doplňující otázky ověřující jeho schopnosti. Postup bude opět zaznamenáván a hodnocen v protokolu pro praktickou část zkoušky. [59]

Protokol			
Příjmení:		Jméno:	
Datum narození:		Číslo OP:	
Praktická zkouška			
Zkušební komise		Datum:	
Jméno	Podpis	Uspěl	Neuspěl
		hodnocení témat	
		A Výborně B Dobře C Dostatečně F Nedostatečně N/A Pro uchazeče není aplikovatelné	
		Uspěl = žádné F z povinného tématu	
		(!) Povinné téma	
Průběh zkoušky			
Téma	A; B; C; F; N/A	Téma	A; B; C; F; N/A
Příprava OFP	(!)	Monitorování letu	(!)
Porozumění OFP	(!)	Hmotnost a vyvážení - WaB manual, DOW/DOI, LS	
Předletový briefing - TAF, METAR, SWC	(!)	Eurocontrol regulace	
Předletový briefing - NOTAM	(!)	Letiště A-CDM	
Výpočty paliva - Contingency, RCF	(!)	Podávání letového plánu - FPL, CHG, CNL	(!)
Speciální lety - ETOPS, PDP, Vysoký terén		Provozní specifikace letounů	(!)
Využití plánovacího SW	(!)	Speciální prostory - NAT HLA, CMNPS, DLM	
Mapové podklady - papírové nebo EFB	(!)	Využití ACARS	
Výkonové výpočty - QRH nebo EFB	(!)	Koordinace slotů - SCR	
Aplikace MEL do plánování letu	(!)		

Obrázek 5: Ukázka zkušového protokolu praktické části [59]

3.3.3.3 VFL – Všeobecný průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby

Každý uchazeč je povinen vlastnit všeobecný průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby (dále jen „VFL“). Držitele průkaz opravňuje k obsluze letadlových stanic, letadlových pozemských stanic, leteckých stanic a leteckých pozemských stanic. Tento průkaz získá po úspěšném složení zkoušky na Českém telekomunikačním úřadě, který zároveň určuje

požadavky a osnovy zkoušky. Pokud je uchazeč již jeho držitelem, lze průkaz VFL uznat. Je nezbytné, aby byl průkaz VFL předložen ke kontrole nejpozději před praktickou zkouškou. [17, 59]

3.3.3.4 Zkouška z anglického jazyka

Každý uchazeč je povinen složit zkoušku z anglického jazyka, která je prováděna v organizacích pověřených prováděním zkoušek z angličtiny ICAO. Pokud již uchazeč držitelem ICAO language proficiency je, lze mu tuto kvalifikaci uznat po předložení potvrzení o absolvování zkoušky nebo jiným dokladem, z něhož je patrné, že jazyková úroveň uchazeče odpovídá minimálně ICAO language proficiency level 4. Potvrzení o úspěšném absolvování zkoušky musí dodat každý uchazeč nejpozději před konáním praktické zkoušky. [59]

3.3.4 Výukové materiály a doporučená literatura

Pro úspěšné splnění všech zkoušek, jak teoretické, tak i praktické části, jsou v dokumentu o přezkušování doporučeny výukové materiály a literatura, které pokrývají rozsah znalostí dispečera a ze kterých se uchazeči na zkoušky mohou připravit. Z těchto materiálů byly rovněž připravovány teoretické otázky k písemné části teoretické zkoušky.

Tato literatura zahrnuje Nařízení komise (EU) 965/2012 a Provozní materiály letecké společnosti zejména k ústní části teoretické zkoušky, dále CAE Oxford Aviation Academy EASA ATPL training manuals, Jeppesen EASA ATPL (A), Padpilot ATPL iBooks. Dále jsou doporučeny knihy týkající se okruhů zkoušek, tedy podklady pro plánování letu, hmotnost a vyvážení letadla, výkonnost letounů, meteorologie, letecké předpisy a provozní postupy, navigace a radionavigace. [59]

4 Analýza požadavků na systém

Součástí této kapitoly je popis obecných požadavků na systém, které byly určeny zadavatelem a vyplývají z dokumentu o přezkušování uchazečů o licenci FDL. Dále se zabývám zanalyzováním těchto požadavků za účelem vytvoření nástroje, který je bude splňovat. Požadavky jsou vyjmenovány a podrobně popsány v podkapitolách.

Analýzou požadavků se rozumí proces, kdy jsou definovány představa, podmínky a vymezení podstaty projektu, který se nově realizuje nebo pozměňuje. Obě strany, zadavatel a zhotovitel, si musí vyjasnit zadání, vymežit funkčnosti systému a případně přihlídnout ke konfliktním omezením. Hlavním cílem je především odpovědět na otázku „Co?“, až v následujících krocích přichází na řadu řešení, jakým způsobem se bude systém realizovat a jak bude fungovat. Analýza se provádí na úplném začátku a je rozhodující pro vznik úspěšného projektu nebo systému. Podle různých zdrojů se liší počet činností k provedení analýzy, nicméně výsledkem jsou stejná řešení. [8]

V této práci bude analýza rozdělena na čtyři typy činností:

1. Shromáždění, zjišťování požadavků a dokumentace procesu, kdy je klíčová komunikace se zúčastněnými stranami. Tato část probíhá zpravidla formou rozhovoru, dotazníku, pozorování či studiem dokumentace. Je potřeba zjistit, co je důvodem k vytvoření nebo změně systému, jaké jsou zákaznické představy a očekávání, kteří uživatelé s ohledem na úroveň vzdělání v dané problematice budou následně systém využívat, jak vypadá dosavadní řešení a jaká je představa konečné formy produktu.
2. Omezení, rizika a zhodnocení, zda jsou některé z požadavků neúplné, nejednoznačné, nejasné nebo protichůdné.
3. Forma záznamu požadavků, která může být uskutečněna jedním nebo více způsoby, jako jsou souhrnný seznam, případy použití, různé modely a další, případně upřesnění používaného jazyka.
4. Posouzení, při kterém členové zúčastněných stran znovu zkontrolují a zrevidují definici projektu. Rovněž predikují postup a provoz do budoucna, případně identifikují kroky, které by mohly vést ke zlepšení systému. [9]

Výsledkem takové analýzy je potom procesní výstup, který je rozhodující pro úspěch či selhání systému nebo jakéhokoliv projektu. Požadavky jsou zdokumentovány a v dostatečné míře podrobnosti pro daný projekt definovány. [8]

4.1 Požadavky na systém

Hlavním požadavkem, který vyplývá z konzultace se zadavatelem a z dokumentu o přezkušování uchazečů o licenci FDL, je využití **e-learningového nástroje** pro provádění písemné teoretické zkoušky. Takový nástroj má dále dva hlavní požadavky [57, 59]:

- primární: testovací nástroj,
- sekundární: výukový nástroj.

Primárně je třeba vybrat takový e-learning, který bude schopen generovat testy tvořené otázkami z databáze, a to náhodně a v určitém poměru jednotlivých okruhů. Po úspěšném složení testu vygeneruje uchazeči certifikát o složení zkoušky a výsledek i samotnou zkoušku elektronicky uloží. Vytvoření otázek do databáze podle vhodných zdrojů je taktéž součástí zadané úlohy a podrobně je mu věnována kapitola 7. V systému by měly být předdefinovány role uživatelů a podle těch určeny možnosti práce a povolení změn v systému. Minimálním rozsahem definovaných rolí se myslí funkce administrátora systému, role vyučujícího – v tomto případě zkoušejícího, případně uživatele, který bude schopen vytvářet obsah e-learningu a generovat zkouškové testy, a role studenta, tedy uchazeče o licenci FDL. Od systému se taktéž očekává, že bude uživatelsky a graficky přívětivý a přehledný.

Kromě primárního účelu, který dává důraz čistě na možnost testování, byl určen také sekundární požadavek s výhledem rozšíření použití systému v budoucnu. Sekundárně by měl systém sloužit pro doplnění a zatraktivnění výuky a k elektronizaci výukových podkladů v rámci jedné platformy. Vyučující budou pomocí e-learningu sdílet a nahrávat publikace k nastudování, vytvářet interaktivní cvičení a výklady s možnostmi zahrnující textová pole, obrázky s popisy, audio či video složky nebo průběžné testování v rámci jednotlivých úkolů.

Ačkoliv volba více nastavitelných jazyků může být u takových nástrojů výhodou, pro tyto účely musí být přístupný především anglický jazyk. Veškerá nastavení a následně i podklady pro studenty budou tvořeny výhradně v angličtině, jelikož ta je hlavním komunikačním prostředkem při práci dispečera.

4.2 E-learningový nástroj

E-learning lze využívat několika způsoby a za odlišnými účely, nicméně princip samotného nástroje zůstává stejný. Jedná se o vzdělávací systém, který využívá informační technologie ke komunikaci, distribuci učebních materiálů, tvorbě kurzů a dalších funkcí, které se odvíjejí od propracovanosti každého e-learningového systému. [10]

Vznikl jako reakce na distanční formu studia, při které studenti absolvují převážnou část samostatně a nedostávají se s vyučujícím do každodenního bezprostředního kontaktu. Pro takový způsob studia existují metodicky zpracované materiály v tištěné nebo elektronické podobě, čímž se dostávám k podstatě e-learningu a vytváření studijního obsahu pomocí jednotného systému ve formě multimediálního materiálu. Pro vytvoření kvalitní platformy jsou využívány obrázky, výuková videa a návody, interaktivní cvičení, odkazy na další materiály a v neposlední řadě ověření znalostí pomocí testů a kvízů v různých formách s možností otevřených odpovědí, s jednou či více správnými odpověďmi, jejich kombinacemi apod. Součástí bývají zároveň komunikační kanály v podobách fóra, chatu, konference nebo zaslání emailu dotyčné osobě nebo skupině osob přímo přes e-learningovou platformu. [10]

Způsob výuky i komunikace mezi stranami může probíhat díky takovým nástrojům bez větších problémů dálkově. Jednou z nejčastěji se objevujících překážek bývá přenosová rychlost internetového připojení. Pokud ji v kontextu tvorby nebudu uvažovat, z hlediska efektivity může být způsob výuky pomocí e-learningu srovnatelný s výukou kontaktní, ale pouze pokud je využíván systematicky a správným způsobem. Je vhodný zejména v případech, kdy se zájemce o výuku není schopen pravidelně dopravovat na určité místo a v určitý čas. Osobně se mi například jeví online přístup jako ideální doplněk v případě, kdy se člověk nemůže účastnit prezenční výuky z důvodu nemoci, zranění apod. Výhodným se stává také pro lidi s tělesným postižením, kteří jsou schopni pracovat pouze na počítači. [10]

4.2.1 Základní pojmy

Před samotným výběrem vhodného systému k účelům této práce budou zmíněny a krátce vysvětleny základní pojmy související s e-learningovými systémy.

4.2.1.1 Kurz

Kurz lze definovat jako výukový program, který zahrnuje učivo jedné problematiky. V e-learningových programech se kurzy vytváří za účelem rozdělení učiva na jednotlivá odvětví a plní v podstatě totožnou funkci jako rozdělení při kontaktní výuce ve škole či univerzitě na odlišné předměty. Vytvořený kurz může nadále tutor, tj. člověk, který řídí studenty, dělit na podtémata dle probíraného učiva, nahrávat a sdílet studentům učební podklady a hodnotit testy a odevzdané práce. [10]

4.2.1.2 LMS

LMS neboli systém pro řízení učení je softwarová aplikace pro administraci, sledování, podávání reportů, dokumentaci a poskytování výukových, vývojových a trénovacích kurzů. Pomocí LMS se dají uchovávat a skladovat informace a jejich součástí mohou být vestavěné nástroje, které často slouží pro tvorbu samotného e-learningu bez dalšího softwaru třetí strany. Tvůrci je potom umožněno nahrávat obsah a prostředky, které jsou zde ukládány, a přes přihlašovací údaje jsou zpřístupněny vzdáleným studentům. LMS je prospěšný pouze v případě, že jsou srozumitelně definovány účely a je jasně určena cílová skupina, pro kterou se systém vytváří. Na základě toho se zjišťuje, jakým způsobem bude systém zprovozněn. [11, 12]

Rozdělení licenčních typů LMS [11, 12]:

1. Open Source – otevřený online software, který umožňuje přístup ke zdrojovému kódu a legální dostupnost licence, která specifikuje přístupová práva. Administrátorovi je povoleno přepisovat kód dle svých potřeb, nicméně to zároveň vyžaduje určitou úroveň znalosti programování. Většina Open Source je přístupných zdarma, ale nemusí to být nezbytně podmínkou.
2. LMS s bezplatnou licencí – softwary s otevřeným zdrojovým kódem a bezplatnou licencí, u kterých se ovšem musí počítat s finančním ohodnocením pro pracovníky IT s dostatečnými zkušenostmi pro vytvoření a správu systému.
3. LMS s placenou licencí – systémy, které obvykle nabízejí lepší kvalitu a uživatelskou podporu za podmínky pravidelného poplatku.

4.2.1.3 VLE

VLE je virtuální učební prostředí a používá se především jako software pro školy a univerzity. Těmto institucím poskytuje možnosti pro tvoření edukativních cvičení a sdílení souborů, podkladů pro studium a zpětné vazby různými formami testování. Hlavní rozdíl mezi výše zmíněným LMS a VLE můžeme chápat v jejich účelech. Zatímco VLE slouží převážně jako edukativní platforma pro výuku, LMS je mnohem širší systém, přesahující vzdělávací programy pro školy a univerzity, který využívají hlavně společnosti a organizace s cílem své zaměstnance školit či jim dát možnost si s pomocí e-learningu osvojit postupy, činnost práce apod. Dodržování tohoto názvosloví ovšem není v dnešní době příliš striktní a lidé ho tak často zaměňují nebo vůbec nerozlišují, proto je možné se setkat s platformami, které charakteristikou odpovídají VLE, ale jsou prezentovány jako LMS. [13, 14]

4.2.2 Výhody e-learningového nástroje

Hlavní a nespornou výhodou e-learningových programů je jejich flexibilita. Uživatelé se nabízejí možnosti studia z domova, na cestách nebo kdekoli jinde, kde má k e-learningu přístup, a také v jakýkoliv čas. Při kontaktní výuce je nezbytné, aby člověk pravidelně docházel v určitý čas na určité místo, a právě tato povinnost při bezkontaktní výuce za pomoci e-learningu odpadá. To stejné platí i v případě jednoho či vícerázového školení, kdy si zaměstnanec může spustit kurz v čas, který si sám naplánuje a za ideálních podmínek se na něj bude plně soustředit. Podklady a kurzy jsou obvykle přístupné nepřetržitě v jakoukoliv denní dobu. Případné krajní podmínky kurzů nastavuje vždy tutor, takže studujícímu by se mělo dostat veškerých informací od něho. Komunikace mezi účastníky je zajištěna diskuzními fóry a chaty, případně odesíláním emailů přímo přes e-learningovou platformu. Výrazným usnadněním studia může být zároveň pro lidi s postižením pohybového aparátu. [10, 15]

E-learning je dnes velmi obsáhlý nástroj a pomocí jeho funkcí lze vytvořit velice přívětivé interaktivní prostředí, díky kterému je uživateli online výuka podávána efektivně a častokrát se stává přínosnější než klasická forma studia. S pomocí audio a video složek má student možnost si zopakovat učivo kolikrát chce, než danou látku pochopí a zároveň si uzpůsobit vlastní tempo, které mu vyhovuje. Cvičení mohou být kombinovaná a skládat se z výkladu a okamžitého testování znalostí, v takovém případě spíše pochopení problematiky. Tato cvičení se užívají často ve větších společnostech, kde kombinovaná cvičení nahrazují školení a uživateli je po jeho úspěšném dokončení vydán certifikát. [15]

Dalším z benefitů je možnost aktualizace jak samotného systému pro všechny uživatele, tak i okamžitých úprav obsahu cvičení v případě jakýchkoliv změn na rozdíl od papírových podkladů. S přechodem od papírových zdrojů informací k elektronickým jsou přímo spojeny nižší environmentální dopady, kdy se reguluje zpracování surovin a produkce emisí CO₂ papírenského průmyslu. [10, 16]

4.2.3 Nevýhody e-learningového nástroje

Ačkoliv výrazně převažují výhody nad nevýhodami e-learningových nástrojů, pár jich lze najít. Kromě nainstalování vybrané platformy je třeba ještě před samotným uvedením programu do provozu vytvořit počáteční obsah. Aby měly kurzy vypovídající hodnotu a neobsahovaly pouze prezentace a textové dokumenty, je potřeba mít zkušené pracovníky nebo poskytnout rozsáhlé školení pro vyučující, kteří budou s programem pracovat, jelikož vytvořit dobrý e-learningový kurz není jednoduchá záležitost. Tento počáteční proces je časově i finančně náročný. [10]

Další z překážek se odvíjí od závislosti na technické infrastruktuře. Pro spuštění e-learningových kurzů je třeba vlastnit technické zařízení s přístupem k internetovému připojení a v ideálním případě s optimální rychlostí datového přenosu. Vzhledem k tomu, že se tyto technologie stále vyvíjí a zlepšují se jejich funkce, předpokládá se, že v budoucnu by toto již nemělo být překážkou. [10]

S problémem se lze setkat také při přechodu z jednoho e-learningu do druhého. Stává se, že verze programů nejsou kompatibilní, a tak může dojít ke ztrátě části nebo celku dat. [10]

4.2.4 SWOT analýza

Tabulka 1: SWOT analýza

SWOT	Kladné stránky	Záporné stránky
Interní analýza	S (Strengths) Silné stránky	W (Weaknesses) Slabé stránky
	<ul style="list-style-type: none"> • flexibilita <ul style="list-style-type: none"> ○ časová ○ distanční přístup ○ nastavení vlastního tempa vzdělávání podle znalostí studenta • široké využití systému • efektivita vzdělání • komunikační nástroje • sdělení informací velkému počtu lidí najednou • interaktivní výuka • elektronické uložení dat • výuka pro osoby zdravotně nezpůsobilé kontaktní výuky 	<ul style="list-style-type: none"> • nezbytná IT podpora • špatně charakterizována architektura a účel systému • izolace uživatelů, ztráta spolupráce a přímé komunikace mezi uživateli • nelze předat všechny znalosti a dovednosti bezkontaktně
Externí analýza	O (Opportunities) Příležitosti	T (Threats) Hrozby
	<ul style="list-style-type: none"> • vývoj e-learningových systémů • zvyšující se zájem o využívání e-learningu ve školách a společnostech • nižší ekologická zátěž • dlouhodobá finanční přívětivost 	<ul style="list-style-type: none"> • snižující se schopnosti bezprostřední komunikace, argumentování, vedení dialogu mezi lidmi • kompatibilita e-learningových systémů • závislost na dostupnosti internetového připojení • nedostatečná motivace k užívání e-learningu

SWOT analýza je strategickým nástrojem, pomocí kterého se zmapují všechny faktory a poznatky systému. Pole je rozděleno do čtyř kvadrantů a do každého z nich jsou identifikovány odpovídající faktory. Na základě těchto získaných a přehledně interpretovaných informací můžeme při provedení klást důraz na silné stránky systému a využití příležitostí, a naopak být obezřetní k hrozbám a snažit se eliminovat slabé stránky. [18]

Touto SWOT analýzou potvrzuji již výše popsané výhody a nevýhody e-learningu. Jejimi body se bude řídit kapitola o průzkumu trhu e-learningových systémů a může sloužit při implementaci e-learningového systému v letecké akademii.

4.3 Řešení

E-learningová platforma se ukazuje jako vhodným řešením pro tento úkol a plně odpovídá požadavkům, které byly určeny zadavatelem. E-learning jako takový je schopen fungovat jako testovací nástroj a při správném výběru konkrétního softwaru obsáhne veškeré požadované funkce zahrnující danou formu testování, automatické generování výsledků, prostor pro úložiště vykonaných testů po určitou dobu a další. Byl vytvořen jako vzdělávací systém, tudíž je možnost jeho rozšíření do budoucna v podobě sdílení podkladů k výuce a vytváření multimediálních a interaktivních materiálů pro studium.

Z popisu výhod, nevýhod a díky SWOT analýze je zřejmé, na co je třeba brát ohled jak při výběru konkrétního e-learningového systému, který bude v letecké akademii aplikován, tak i při implementaci či zacházení s ním a jeho obsahem dále. SWOT analýza nám však ukazuje, že silné stránky elektronické formy vzdělávání a testování převažují a některým ze slabých stránek a hrozeb lze snadno předejít díky znalostem pracovníků, případně zaškolením personálu, který bude přidávat do e-learningu obsah pro studium. Dokud bude systém využíván v rámci účelu této práce, a to pouze jako testovací nástroj pro závěrečnou zkoušku, není třeba řešit otázku, zda je obsah e-learningu dostatečně propracován a pro uchazeče motivující k pokračování ve výuce. Vzhledem k okolnosti, že uchazečům jde o získání licence FDL a především znalostí, které budou potřebovat ke konání práce na pozici dispečera letecké dopravy, očekává se jejich plné nasazení a tím pádem lze eliminovat riziko nedostatečné motivace ke studiu.

5 Průzkum trhu e-learningových systémů

Tato kapitola se zabývá průzkumem trhu e-learningových systémů a podstatou je seznámení s několika možnými variantami použití konkrétních softwarů pro teoretický výcvik, a především testování uchazečů o FDL/DLD. Do průzkumu budou zařazeny softwary, které patří k těm nejpoužívanějším u nás i celosvětově, a budou blíže popsány a zhodnoceny z odlišných úhlů pohledů jak po finanční, tak po funkční stránce a míře přiléhavosti systému s ohledem na zadaný účel.

E-learningových platformem dnes existuje opravdu velké množství a neustále se vyvíjí nové. Každý tvůrce pochopitelně vychvaluje funkčnost a možnosti té své, kterou se snaží prodat zákazníkovi, tudíž zorientovat se v tomto odvětví může být leckdy poměrně náročné. Pro tento průzkum byly k porovnání vybrány systémy mající placenou i bezplatnou licenci, ty, které jsou nejnámější, nejlépe uživatelsky hodnocené a doporučené odborníky a takové, které by mohly být aplikovány s ohledem na zadání úkolu. Proto je zde uvažováno pouze s pár konkrétními řešeními. Za účelem objektivního zhodnocení a následujícího výběru nejvhodnějšího nástroje bude, kromě podrobného popisu, provedena i vícekritériální analýza variant.

5.1 Adobe Captivate Prime



Obrázek 6: Logo Adobe Captivate Prime [23]

Adobe Captivate Prime je placeným e-learningovým softwarem, který mohou využívat malé, střední i velké podniky. Tento LMS je oceňován předními analytiky za vynikající kvalitu a používá ho množství úspěšných společností po celém světě. Systémy Adobe byly založeny roku 1982. [21]

Hlavním cílem Adobe je specializace na potřeby každého uživatele, takže software pravidelně nabízí aktualizace systému za účelem neustálého zlepšování uživatelského prostředí. Je jedním z nejlépe hodnocených, všestranných a intuitivních systémů. Díky jednoduchému

uživatelskému rozhraní a sadě nástrojů umožňuje snadné a rychlé vytváření kurzů. Je ideálním řešením pro podniky, které mají dostatek učebních materiálů k naplnění kurzů, jejich organizace je strukturována a zaměstnanci jsou často školeni z důvodu základních aktualizací informací. Další výhodou je automatické přiřazení plánů pro určité skupiny uživatelů, odesílání upozornění a synchronizace uživatelů. Při užívání prostředí je možnost průběžně sledovat statistiky, hodnocení, aktuální přehled o plnění úkolů atd. [19, 20]

Každý uživatel, který je zapsán do systému, má svůj vlastní profil, kde se mu zobrazují aktivity ostatních, jež sleduje, diskuzní fóra, témata, o která se zajímá, a aktivity, které je povinen vykonat v případě, že je např. studentem nebo zaměstnancem. Platforma nabízí rozdělení uživatelských rolí určených při vytváření profilu na autora s oprávněním vytvářet kurzy, studenta absolvujícího zadané kurzy a administrátory pro správu programu. Diskuzní fóra Adobe jsou založena na určitých tématech a dle nastavení jsou přístupna pro všechny uživatele či skupiny uživatelů s možností vlastního příspěvku k tématu. V případě vyskytnutí jakéhokoliv problému s platformou existuje online centrum nápovědy nebo nepřetržitá uživatelská podpora. Nastavení umožňují užívat systém momentálně v 9 jazycích. Ke kurzům mohou mít uživatelé přístup i na mobilních zařízeních nebo tabletech díky aplikaci pro iPad nebo Android od Captivate Prime. Další předností je možnost offline kurzů, pokud uživatel nemá ve svém okolí dostupné připojení k internetu. [19, 20]

Adobe Captivate Prime nabízí 30denní zkušební dobu bez poplatku, během které se člověk může rozhodnout, zda e-learning využije a zakoupí. Ceník softwaru se odvíjí od počtu uživatelů. Základní sazba jsou 4 USD měsíčně za každého registrovaného uživatele. V případě více než 100 studentů potom 16 USD za kurz a každého uživatele ročně. Nabízejí se také měsíční poplatky organizacím, které nepotřebují nepřetržitý přístup do systému, veškeré takové případy se řeší zasláním požadavků a individuální domluvou. [22]

5.2 LearnUpon LMS



Obrázek 7: Logo LearnUpon LMS [30]

LearnUpon je soukromou společností sídlící v irském Dublinu. Jde o poměrně novou společnost založenou v roce 2012, nicméně jejich LMS je jednou z nejpřívětivějších platform na trhu e-learningu. Specializují se především na poskytování e-learningu velkým podnikům a snaží se o zprostředkování co nejefektivnějšího způsobu vzdělání pro jejich pracovníky. Jejich systém využívají celosvětové společnosti jako např. Zendesk, TripAdvisor, Booking.com, Intuit QuickBooks a další. [24, 25]

Tento e-learningový software se uplatňuje ve velkých korporátních společnostech, většinou s počtem zaměstnanců překračujícím 10 000. Není vhodný a ani není určen pro výuku na školách a univerzitách. Každý uživatel má k dispozici opět svůj profil a na základě přidělené role, určující oprávnění k používání systému, se může v portálu pohybovat. Za účelem poskytování některých kurzů pouze určité skupině zaměstnanců se mohou uživatelé dělit podle různých kritérií na základě oddělení, pozice zaměstnance, lokace apod. Lze nastavit automatické notifikace v předdefinovaných časech a propojení s emailovou schránkou. Výsledky a hodnocení kurzů je systém schopen automaticky zpracovávat a generovat v různých formátech. Uživatel je přidáván manuálně administrátorem případně se registruje sám, není ovšem přístupná funkce, kdy se uživatel registruje sám s následujícím potvrzením administrátora. Součástí platformy jsou diskuzní chaty, fóra a videokonference. Vzhled je dle hodnocení uživatelsky přívětivý a nastavení poskytuje rozhraní v 6 možných jazycích. Kurzy jsou přístupné pouze v režimu online. Samozřejmostí je 24hodinová podpora. [26, 27, 28]

Cena LearnUpon LMS se uhrazuje v podobě měsíčních poplatků a odvíjí se od počtu aktivních uživatelů, počtu portálů a dalších funkcí systému, které jsou zmíněny výše. Základní verze zahrnující 50 aktivních uživatelů a 1 portál se pohybuje ve výši 599 EUR za měsíc. Poplatek nejpopulárnější verze Premium, která obsáhne 500 uživatelů a 3 portály s širokým uživatelským prostředím a funkcemi, činí 1 699 EUR měsíčně. Cena nejrozsáhlejší verze

e-learningu pro korporátní společnosti, zahrnující větší množství uživatelů v řádech tisíců a statisíců a portálů s dalšími benefity, je řešena individuálně. [29]

5.3 iSpring Learn



Obrázek 8: Logo iSpring Learn [36]

iSpring Learn je popisován jako velmi výkonný LMS a celkově se považuje za jeden z nynějších nejlépe hodnocených e-learningových systémů. Byl založen roku 2001, tudíž jde o starší platformu než LearnUpon LMS. Jeví se jako vhodný spíše pro menší a střední podniky. Díky aplikaci, přístupné přes iOS nebo Android, je možné e-learning užívat kdykoliv a odkudkoliv ať už s internetovým připojením, nebo offline. [31, 34]

iSpring nabízí intuitivní uživatelské prostředí, které vývojáři stále zlepšují a aktualizují. Dále definování rolí, vytváření týmů a týmových hierarchií. Role se dělí na administrátora, organizačního administrátora, autora a uživatele. Díky integraci komunikačního nástroje Zoom je možné se spojit s ostatními a pořádat přednášky nebo konzultace online. Zprostředkovává vytváření kurzů z předem připraveného obsahu, nahrávání dokumentů a také testování uživatelů v rámci vzdělávacího cvičení nebo separátně. Momentálně je dostupný ve 14 jazycích s poskytováním 24hodinové podpory a množstvím podkladů v podobě psaných dokumentů, online tutoriálů a video tutoriálů k rychlému naučení se s programem a vytváření efektivních podkladů k výuce. [32, 33, 34]

iSpring Learn umožňuje mít velké množství registrovaných uživatelů na jedné platformě a přitom platit měsíční poplatek pouze za ty aktivní. Za aktivního se pokládá uživatel, který se do e-learningu přihlásí alespoň jednou měsíčně. V případě do 100 uživatelů se platí měsíční poplatek 3,66 USD za uživatele a vytvořeno může být 50 kurzů. Verze do 300 uživatelů stojí 3 USD za uživatele měsíčně a poskytuje neomezený počet vytvořených kurzů a verze do 500 uživatelů je dostupná za poplatek 2,82 USD za uživatele každý měsíc. V případě zájmu o vytvoření platformy s více než 500 uživateli se vše řeší individuální formou. [35]

5.4 Moodle



Obrázek 9: Logo Moodle [39]

Moodle se řadí k nejoblíbenějším Open Source platformám pro online vzdělávání po celém světě. V České republice má rovněž velký ohlas a je využíván nejen ve firmách, ale také v řadě základních, středních škol a univerzit např. ČVUT, ČZU a UK v Praze, JČU v Českých Budějovicích nebo VŠB v Ostravě. První verze Moodlu byla představena roku 2002 a nyní tato australská společnost poskytuje online prostředí zhruba 215 milionům uživatelů ve více než 230 zemích. K 16. 7. 2020, bylo na Moodlu vytvořeno 2,8 miliardy kvízových otázek a 26,5 milionů kurzů. Největší podíl registrovaných sítí je ve Spojených státech amerických, Indii a Španělsku. Je dostupný ve více než 120 jazycích, tudíž se řadí také k jednomu z nejpřívětivějších. [38]

Podle statistik je systém nejčastěji využíván menšími podniky či školami do 1 000 uživatelů, nicméně počet uživatelů zde není nijakým způsobem omezen a online vzdělání tak může být poskytováno obchodním společností a neziskovým a vládním organizacím. Tento LMS je zároveň neuvěřitelně flexibilní, díky nadšeným programátorům, správcům sítí, ale i samotným uživatelům systém neustále prochází aktualizacemi dle potřeb, tudíž je vždy možnost si vybrat nejvhodnější verzi pro konkrétní nasazení. Pro účel této práce je důležité, že v systému má každý uživatel svůj profil a přidělenou roli, na základě které se mu zobrazuje obsah e-learningu. Dále se přímo v rozhraní nebo hromadným importem z databází a zdrojů dat v určitých formátech dají vytvářet interaktivní kurzy, provádět testování s mnoha možnostmi a styly odpovědí, nahrávat audio a video složky aj. Umožňuje automaticky nebo manuálně klasifikovat studenty, generovat certifikáty o splnění zkoušek a výsledky ukládat nebo je exportovat do jiného programu. Je propojitelný s ostatními externími aplikacemi, včetně emailu, Google disků, MS Office 365 a dalších. Uživatelé mají možnost diskutovat na společných fórech a vytvářet společné materiály a dotazníky. [10, 37]

Kromě rozsáhlé a přehledné dokumentace, která slouží jako návod pro nainstalování e-learningu a tvoření obsahu, existuje rovněž mnoho dohledatelných psaných materiálů nebo video tutoriálů přímo od uživatelů systému Moodle.

5.5 Google Classroom



Obrázek 10: Logo Google Classroom [42]

Google Classroom patří na poli e-learningových systémů k těm nejjednodušším, což má pochopitelně své velké výhody, ale i nevýhody. Jde o volně dostupnou webovou službu, která běží v cloudovém úložišti, a tím pádem odpadají veškeré povinnosti související s údržbou a aktualizacemi systému. Stačí si pouze vytvořit účet a přidávat obsah. Je vhodný zejména jako doplněk pro výuku ve školních institucích. Vytvořen byl roku 2014 a od roku 2017 jej může využívat každý uživatel, který má Google účet. [40, 41]

Vyučující do kurzů mohou nahrávat dokumenty, prezentace, zadávat referáty a známkovat odevzdané práce, případně přidat slovní zpětnou vazbu. Vše funguje bez potíží, velmi rychle a velkou výhodou je propojení s ostatními službami poskytovanými společností Googlu včetně emailové schránky, kalendáře, cloudových disků a dalších. Avšak co této službě chybí, jsou pokročilejší nástroje. Oproti výše zmíněnému programu Moodle se nedá předem nastavit čas zobrazení obsahu studentům, neposkytuje hromadné statistiky či přehledy o odevzdaných pracích a funkce testování studentů a importování výsledků je značně omezena. Je vhodný hlavně v případech, kdy funguje pro sdílení doplňujících dokumentů k prezenčnímu studiu a díky tomu mají studenti vše přehledně uloženo na jednom místě nebo za účelem odevzdávání prací, které by byly vyučujícímu posílány např. emailem. Vzhledem k jeho jednoduchosti jsou schopni ho ovládat i lidé bez zkušeností s online vzděláváním. Je však zřejmé, že pokud vyučující potřebuje vytvořit plně funkční rozhraní pro distanční studium, není kvůli mnohým omezením příliš vhodnou volbou. V případě jakýchkoliv nejasností či problémů se službou poskytuje Google Classroom centrum nápovědy. [40, 41]

5.6 Ostatní e-learningové platformy

K dalším e-learningovým nástrojům, které si zaslouží pozornost, patří LMS Blackboard Learn, Canvas a Sakai. Tyto systémy patří k velmi pokročilým, nicméně jsou využívány převážně v zahraničí. V České republice není rozšířena jejich uživatelská podpora.

Blackboard Learn se řadí ke komerčním nástrojům a překážkou jsou zejména pořizovací a provozní náklady. Využívá ho okolo 100 milionů uživatelů po celém světě, zatímco v Čechách se pomocí něho vzdělávají pouze na Univerzitě Hradec Králové na Fakultě informatiky a managementu, přičemž ostatní fakulty univerzity využívají Moodle. Z hlediska finanční náročnosti, která dosahuje podobných cifer jako výše zmíněné systémy s placenou licenci, není do porovnání zahrnut. [10, 43, 44]

Platformy Canvas a Sakai zůstávají momentálně na českém trhu neznámými. Neexistuje tady dostatečná podpora pro uživatele a ačkoliv dle hodnocení patří k lepším nástrojům, z dostupných zdrojů zde nemají vytvořenou dostatečnou základnu a podporu provozu portálů. Z těchto důvodů byly tyto open source e-learningy vyloučeny z porovnání.

5.7 Vícekriteriální analýza variant

Pro vyhodnocení nejvhodnějšího e-learningového nástroje pro úlohu testování uchazečů o FDL/DLD a jejich vzdělávání bude využita vícekriteriální analýza variant. Pomocí této metody lze nalézt nejlepší či neoptimálnější řešení, zhodnocení, uspořádání možných variant a jejich rozdělení na aplikovatelné nebo absolutně nepoužitelné pro zadaný projekt. [47]

Variety, se kterými je v analýze pracováno, vyplývají z průzkumu trhu e-learningových systémů. Kritéria byla určena na základě analýzy požadavků a informací vyplývajících z konzultací se zadavatelem. Stanovení vah těchto kritérií bývá často subjektivní záležitostí, pokud se jedná o konkrétní výrobek, kdy každý člověk upřednostňuje jiné vlastnosti a přikládá větší důležitost odlišným požadavkům. Existuje řada metod, podle kterých mohou být váhy určeny. U tohoto projektu vycházím především z konzultací se zadavatelem, tudíž volba vah je odvozena od nároků na systém a zároveň pro ni byla aplikována metoda pořadí. [47]

Uvažované varianty jsou v tomto případě konkrétní e-learningové platformy:

- Adobe Captivate Prime
- LearnUpon LMS
- iSpring Learn
- Moodle
- Google Classroom

Kritéria byla určena celkem 4:

- k_1 – e-learning jako testovací nástroj včetně pokročilých funkcí, generování certifikátů aj.
- k_2 – cena
- k_3 – zajištění výuky a vzdělání
- k_4 – ostatní funkce (uživatelská podpora, fóra, vzhled aj.)

Každé kritérium má v závislosti na důležitosti požadavku určenou váhu a následně je jednotlivým systémům přiřazena hodnota na stupnici 1–10 (1 – nejméně vyhovující, 10 – plně vyhovující), která určuje na kolik daný nástroj určité kritérium splňuje. Hodnota se násobí váhou kritéria a výsledek vzniká součtem jednotlivých dílčích hodnot. Systém, který dosahuje nejvyššího výsledného ohodnocení, je shledán jako nejvhodnější řešení. [47]

Tabulka 2: Vícekriteriální hodnocení variant

Kritérium	Váha kritéria	Hodnocení e-learningových nástrojů				
		Adobe Captivate Prime	LearnUpon LMS	iSpring Learn	Moodle	Google Classroom
k_1	0,4	10	10	10	10	3
k_2	0,3	6	1	6.5	9	10
k_3	0,2	10	10	10	10	8
k_4	0,1	10	10	10	7	7
Výsledné hodnocení		8.8	7.3	8.95	9.4	6.1

První kritérium, tedy možnosti testování prostřednictvím systému, plně splňují všechny portály kromě Google Classroom, který umožňuje vytvářet kvízy či testy přímo na platformě, ale s velmi omezenými funkcemi. Za ostatními zaostává například v jednoduchém hromadném importu otázek, ukládání testů, generování rozdílných testů pro více studentů s náhodně vybranými otázkami z určité sady, generování certifikátů apod.

Portály byly dále porovnány z pohledu finanční náročnosti. Byl vypočítán hrubý poměr mezi e-learningovými nástroji, který odpovídá poplatkům za implementaci a následující provoz sítě. V tomto aspektu si pochopitelně vedou nejhůře e-learningy s placenou licenci. U portálu Moodle se zohledňuje případný poplatek za poskytovatele služeb.

Co se týče vzdělávacích možností, lehce zaostává opět pouze Google Classroom, který je velmi jednoduchý, ovšem není možné v něm vytvářet tak poutavý a interaktivní obsah jako u ostatních.

Posledním kritériem byly zvoleny ostatní funkce zahrnující uživatelskou podporu, přívětivý vzhled, doplňkové nástroje e-learningu a další. Nejvíce bodů obdržely portály s placenou licencí, jelikož společnosti nabízejí tyto služby v rámci poplatku včetně nepřetržité linky. Jejich produkty jsou velmi pokročilé a většinou prováděny na míru. Díky tomu je od nich očekávána a také zprostředkovávána plná podpora, případné okamžité úpravy nebo řešení problémových situací s odborníky, které společnosti k takovým účelům zaměstnávají. Zatímco Google Classroom a Moodle mají komunity uživatelů, díky kterým si lze informace dohledat prostřednictvím dostupných zdrojů.

6 Nalezení optimálního řešení a jeho implementace

V této kapitole bude představeno řešení zadaného úkolu včetně důvodů výběru konkrétního systému, podrobného popisu a možností jeho implementace. K nalezení optimálního řešení je odkazováno především na kapitolu 5, ve které je představeno několik uvažovaných portálů a provedena vícekriteriální analýza variant, která přehledně a objektivně zhodnocuje vhodnost systémů pro zadaný projekt.

6.1 Optimální řešení

K optimálnímu řešení se dospělo díky analýze požadavků a následujícímu průzkumu trhu e-learningových systémů. Z hlediska zadaných požadavků byl průzkum zaměřen především na primární funkci, kterou je testování, a sekundární funkci spočívající v možnosti vytvoření vzdělávacího portálu. V dnešní době jsou platformy natolik rozvinuté, že takových systémů existuje velké množství. Při výběru tak byla zohledňována také finanční stránka, které se řešení muselo přizpůsobit a dále uživatelská podpora, včetně dostupných psaných materiálů, video tutoriálů a pomocníků, která je potřebná pro představení systému lidem pracujícím mimo IT a jejich naučení se s vytvářením obsahu a zacházením s e-learningem.

Z těchto hledisek bylo zváženo několikero řešení a vícekriteriální analýza variant potvrdila konkrétní výběr. K zavedení e-learningového systému pro teoretický výcvik FDL/DLD byl jako nejvhodnější zvolen systém LMS Moodle.

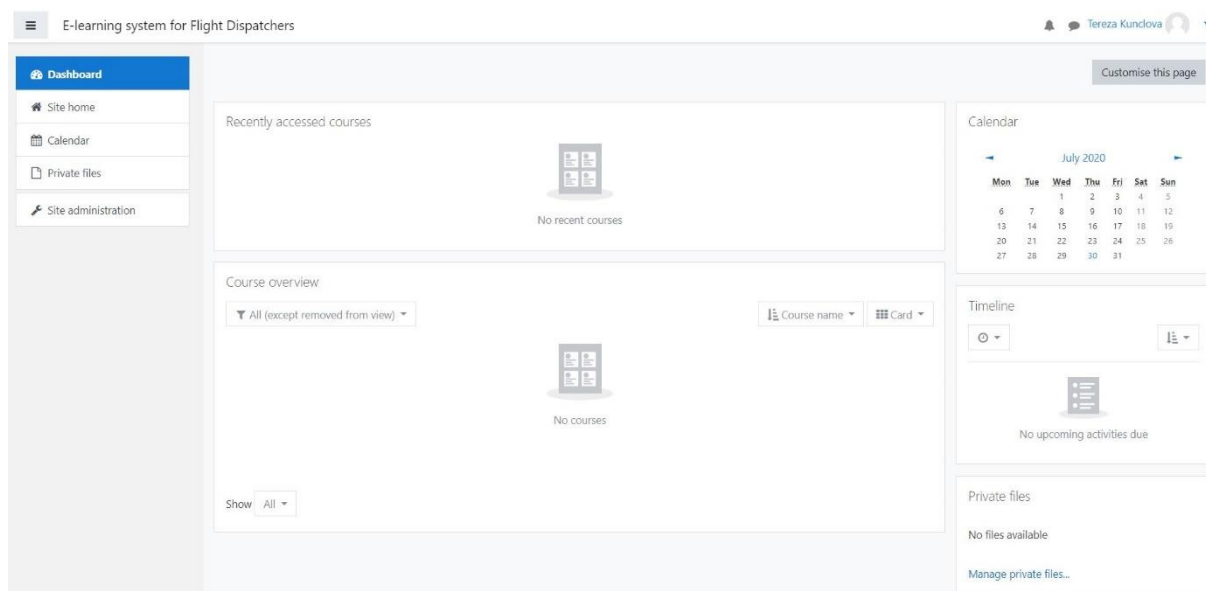
6.2 Popis e-learningového nástroje Moodle

Jak je již výše popsáno, Moodle je volně dostupný Open Source software pod GNU General Public Licence. Díky tomu je umožněno komukoliv měnit zdrojový kód dle vlastních potřeb nebo v případě jakýchkoliv chyb a v rámci licence má každý uživatel právo užívat systém zdarma k nekomerčním i komerčním účelům. Software lze stáhnout přímo na oficiálních stránkách. Je velmi flexibilním a škálovatelným, takže je schopen pokrýt výuku pro pár uživatelů i pro velké organizace. [37, 45]

Společnost nabízí rozsáhlou dokumentaci o softwaru a jeho užívání v několika jazycích. Díky širokému zájmu běžných uživatelů o zlepšování softwaru funguje aktivní mezinárodní komunita, prostřednictvím které jsou vyvíjeny stále nové funkce a systém se tak stává lepším a lepším. Po celém světě má společnost síť certifikovaných Moodle partnerů, kteří taktéž přispívají k aktualizacím, a uživatelům zprostředkovávají kvalifikované služby na míru spojené

s provozem, jako např. nainstalování a implementaci softwaru, provoz na vlastní doméně, tvorbu kurzů apod. Jelikož je Moodle zároveň hojně využíván ve školách a firmách v České republice, oproti ostatním e-learningovým nástrojům má silnou komunitu a podporu také u nás. [48]

Po přihlášení do uživatelského prostředí nástroje Moodle se zobrazí hlavní strana, tzv. nástěnka. Základní podoba nástěnky bez veškerého obsahu a úprav je zobrazena na obrázku 11. Umístění a zobrazení jednotlivých bloků na stránce si může každý uživatel nastavit samostatně podle preferencí, a to zapnutím funkce úprav, kterou lze vidět na obrázku 11 vpravo nahoře. Nástěnka je pomocníkem k orientaci v systému, znázorňuje, které kurzy uživatel již splnil nebo teprve musí splnit. Termíny testů a kurzů s datumovým a časovým omezením se automaticky zobrazují v kalendáři. Uživatel má tak o všem přehled a nemělo by se stát, že úkoly nesplní. Mimo to může do kalendáře vkládat i vlastní upomínky. Privátní soubory, ke kterým nebude mít nikdo jiný přístup, pokud mu nebude udělen, lze ukládat do bloku „privátní soubory“.

































Obrázek 11: Základní vzhled nástěnky Moodle [60]

Přidání uživatelů zajišťuje administrátor portálu a může ho provést jak jednotlivě, tak i hromadným nahráním uživatelů. Zároveň má potom přístup k databázi všech uživatelů, kde jsou o každém z nich uvedeny základní informace, a ve které lze vyhledávat konkrétní osoby dle různých hledisek.

Jedním z nezbytných bodů analýzy požadavků bylo rozdělení na uživatelské role v rámci portálu, kdy každá z nich nabývá určitých oprávnění. Uživateli je tedy při jeho registraci do systému přidělena role, na jejímž základě se může v e-learningu pohybovat, spravovat

portál, vytvářet obsah či ho měnit nebo pouze plnit testy. Nejen, že Moodle umožňuje využívat předdefinované role, ale také poskytuje vytvoření nových dle potřeb a účelů e-learningu. U nově vytvořených rolí tak může sám administrátor definovat kombinaci oprávnění role. Základní výběr variant i s krátkým popisem kompetencí u nástroje Moodle je uveden na obrázku 12.

Manage roles			
Allow role assignments Allow role overrides Allow role switches Allow role to view			
Role 	Description	Short name	Edit
Manager	Managers can access course and modify them, they usually do not participate in courses.	manager	  
Course creator	Course creators can create new courses.	coursecreator	   
Teacher	Teachers can do anything within a course, including changing the activities and grading students.	editingteacher	   
Non-editing teacher	Non-editing teachers can teach in courses and grade students, but may not alter activities.	teacher	   
Student	Students generally have fewer privileges within a course.	student	   
Guest	Guests have minimal privileges and usually can not enter text anywhere.	guest	  
Authenticated user	All logged in users.	user	  
Authenticated user on frontpage	All logged in users in the frontpage course.	frontpage	   
Add a new role			

Obrázek 12: Předdefinované role e-learningu Moodle [60]

Jednotlivá oprávnění lze jednoduše měnit také u již vytvořených rolí. Ukázkou je obrázek 13 uvádějící záložku, která přehledně ukazuje povolení zobrazovat a filtrovat uživatele dle úrovně vlastní role. Tímto způsobem jsou rovněž vytvářeny kompetence u nově vznikajících rolí.

[Manage roles](#)
[Allow role assignments](#)
[Allow role overrides](#)
[Allow role switches](#)
[Allow role to view](#)

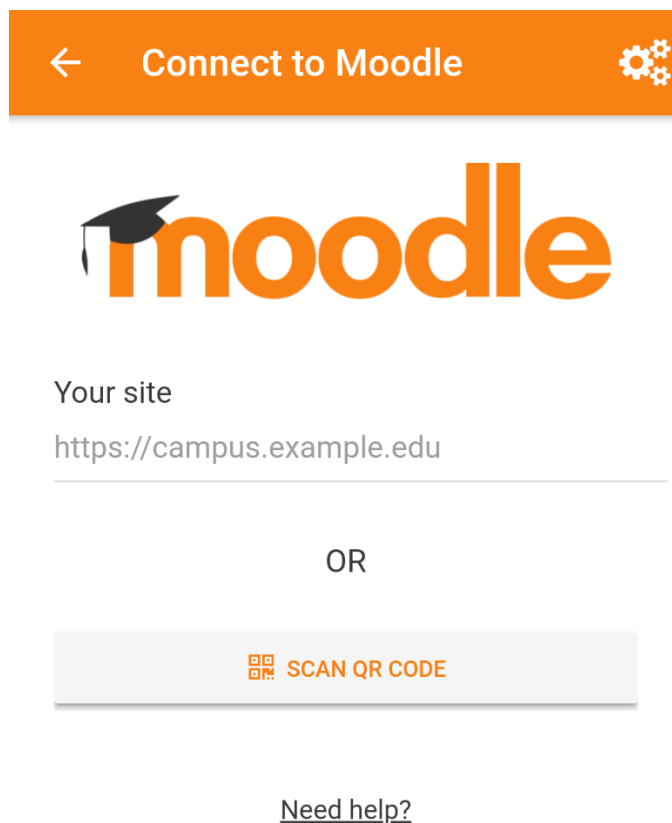
Select which roles a user will see, be able to filter by etc. based on which roles they already have.

	Manager	Course creator	Teacher	Non-editing teacher	Student	Guest	Authenticated user	Authenticated user on frontpage
Manager	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Course creator	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teacher	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Non-editing teacher	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Student	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Guest	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Authenticated user	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Authenticated user on frontpage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[Save changes](#)

Obrázek 13: Ukázka nastavení kompetencí uživatelských rolí [60]

Jelikož jedním z výhledových požadavků je možnost zprovoznění e-learningového nástroje také jako zprostředkovatele výuky a vzdělávacích cvičení, velkým přínosem může být v tomto ohledu rozšíření o aplikaci na mobilním zařízení a tabletu. K jejímu zprovoznění musí správce v nastavení povolit mobilní služby. Uživatel si nainstaluje oficiální aplikaci Moodle do svého zařízení, dostupná je v obchodech Google Play, Apple App Store a Windows Phone Store. Při otevření aplikace zadá URL konkrétního e-learningu nebo naskenuje QR kód, jak je ukázáno na obrázku 14, a je přeměrován k přihlášení, kde použije stejné přihlašovací údaje jako v internetovém prohlížeči. Aplikace mimo jiné poskytuje prohlížení vzdělávacího obsahu i bez internetového připojení, nahrávání fotek a souborů ze zařízení, notifikace a upozornění jako u jiných aplikací, uzpůsobený vzhled aj. [49]



Obrázek 14: Připojení do mobilní aplikace [60]

Společnost Moodle bezplatně poskytuje online dokumenty, kde lze nalézt veškeré informace o portálu, postupy zahrnující průvodce instalací, nahrávání obsahu, oddělené dokumenty pro uživatele odlišných rolí a spoustu dalších pomocníků při tvorbě a využívání e-learningu. Moodle je také plný společných fór, kde uživatelé sdílejí své zkušenosti, a mimo jiné existuje řada dostupných psaných dokumentů, příspěvků a video tutoriálů od uživatelů k usnadnění a osvojení si práce s tímto nástrojem. [50]

Způsoby nahrávání obsahu do e-learningu Moodle, tvoření cvičení, testů a sdílení souborů bude součástí kapitoly 7 v rámci konkrétního řešení e-learningového nástroje pro teoretický výcvik FDL/DLD.

6.3 Implementace

Moodle nabízí tři možné způsoby implementace a provozu:

- instalace na vlastní server,
- provoz na serveru Moodle – MoodleCloud,

- implementace a provoz s pomocí certifikovaného Moodle partnera. [51]

Každá z možností má pochopitelně své výhody a nevýhody.

První možnost, tedy instalace na vlastní sever, je cenově nejpřívětivější, ale za to nejvíce časově a technicky náročná. K tomuto způsobu implementace je obvykle nezbytné zaměstnat IT pracovníka, který Moodle nainstaluje a bude mít na starost kompletní správu e-learningu. Balíček je dostupný bez jakýchkoliv poplatků a lze ho stáhnout na oficiálních stránkách Moodle. Instalace lze provést buď na server s operačním systémem Windows nebo Linux. V případě operačního systému Linux pak odpadají veškeré licenční poplatky. U operačního systému Windows je výhodou větší množství IT pracovníků s jeho znalostí. Volba operačního systému záleží na provozovateli e-learningového systému.

Druhým způsobem je poskytnutí hostingu od Moodle, tzv. MoodleCloud. Je vhodný pro malé a střední organizace a za poplatek je zajištěn chod portálu, včetně kvalitní technické podpory. Cena se odvíjí od požadovaných funkcí, maximálního počtu uživatelů a omezení úložiště souborů. K vyzkoušení je dostupná bezplatná verze po dobu 45 dnů. Aktuální ukázka ceníku je zobrazena na obrázku 15. [51]

	Free Trial	Starter	Moodle for School		
	Get it in minutes, try it for 45 days.	Ideal for a single class	Mini	Small	Medium
Annual price in AUD*	\$0	\$80/year	\$250/year	\$500/year	\$1,000/year
	Get Started	Sign up	Sign up	Sign up	Sign up
Max users	200	50	100	200	500
Max file storage	400 MB	200 MB	200 MB	400 MB	1 GB
Latest Moodle version	✓	✓	✓	✓	✓
Unlimited courses and activities	✓	✓	✓	✓	✓
Personalised site name	✓	✓	✓	✓	✓
Mobile app enabled	✓	✓	✓	✓	✓
Web conferencing with BigBlueButton	+	✓	✓	✓	✓
Custom certificates	✗	✓	✓	✓	✓
Document converter	✗	✓	✓	✓	✓
Automated backups	✗	✓	✓	✓	✓
Advanced theme	✗	✗	✓	✓	✓
Extra plugin pack	+	✗	✓	✓	✓
Plugin and theme installation	?	✗	✗	✗	✗
	Get Started	Sign up	Sign up	Sign up	Sign up

Obrázek 15: Ceník MoodleCloud [52]

Poslední variantou je vyhledání certifikovaného Moodle partnera. Tito poskytovatelé mohou zajistit komplexní služby zahrnující veškerou podporu, která je k zavedení e-learningu potřeba. Jsou schopni provést analýzu potřeb, systém implementovat, poskytovat školení, tvorbu kurzů atd. Především vás zbaví starostí o hosting a garantují provoz portálu. Jedinou překážkou se může stát finanční náročnost, jelikož se jedná o služby prováděné na míru. Proto v případě, že se zvažuje tato varianta, je nutné předem zohlednit počítačovou gramotnost pracovníků a vyhodnotit množství služeb, které budou od poskytovatele požadovány. [48, 51]

Pro projekt „Zavedení e-learningu pro teoretický výcvik FDL/DLD“ se vzhledem ke zvažovanému rozvíjení systému i o výukovou část, pro kterou by měl být systém dostupný kdekoliv, přes internet, jeví poslední varianta jako nejvýhodnější z hlediska bezpečnosti, tj. správy operačního systému serveru a webového serveru, i z hlediska správy vlastního systému Moodle. [61]

V Čechách jsou Moodle partnery dvě společnosti, z nichž velmi kvalitní řešení nabízí společnost PC HELP, a. s., která má s poskytováním služeb dlouholeté zkušenosti a správu e-learningu momentálně zprostředkovává 140 firmám, školám a orgánům veřejné správy v České republice. Cena zahrnuje garanci provozu e-learningu a poplatek za nahrání počátečního obsahu. [53, 54]

V rámci pracovníků letecké akademie bude nezbytné určit minimálně jednoho administrátora e-learningu, nejvhodněji IT pracovníka, který se bude starat o systematičnost, uspořádání obsahu a částečně zastane pozici správce. Díky široké komunitě budou v první fázi pracovníkům poskytnuty materiály a video tutoriály, pomocí kterých se s nástrojem Moodle naučí, a do budoucna se zajistí základní školení pracovníků letecké akademie, kteří budou mít testování uchazečů na starosti.

7 Elektronizace databáze otázek

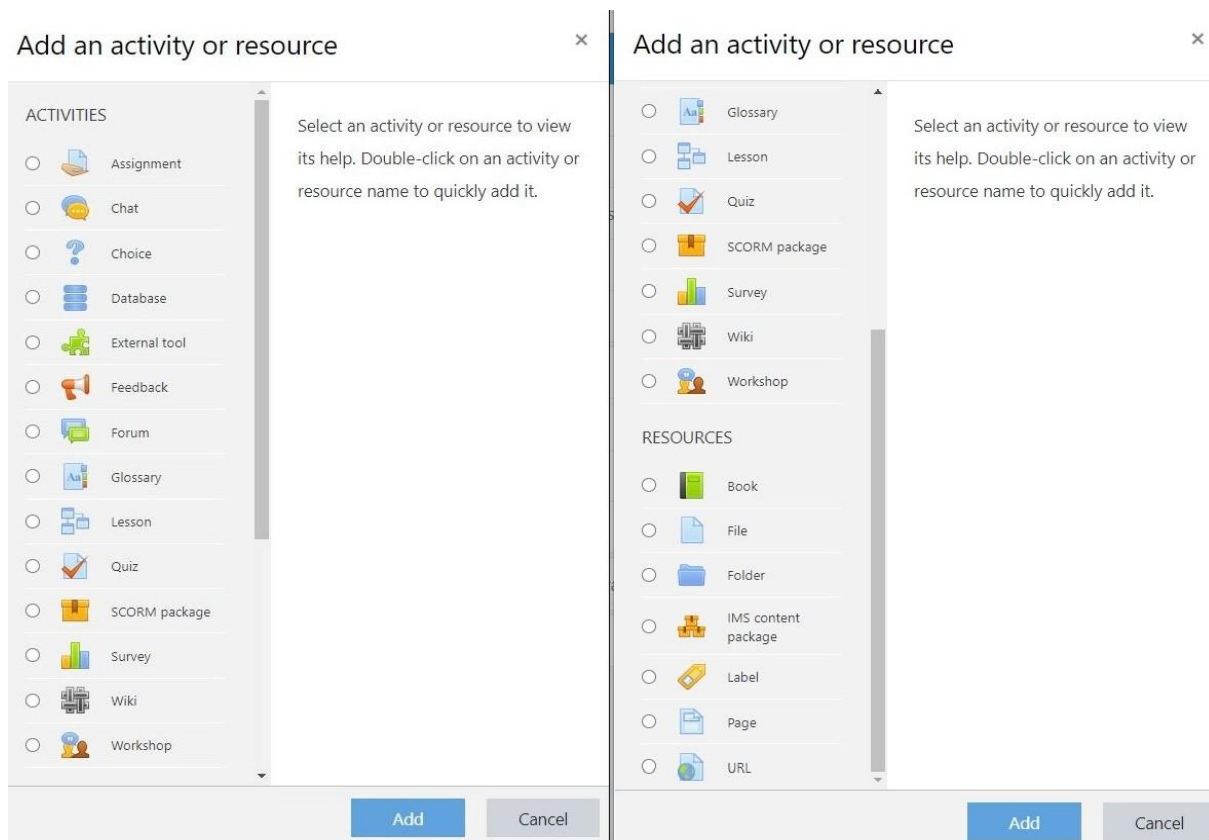
Součástí praktické části bakalářské práce bylo rovněž vytvoření základního obsahu pro testování teoretických znalostí uchazečů o FDL. Tato část se opírá o metodiku přezkušování uchazečů o FDL/DLD, kde jsou popsány testované okruhy a s tím související doporučená literatura.

Z těchto výukových materiálů a literatury jsem čerpala informace pro vytváření otázek k testování. Každá otázka nabízí možnost výběru ze čtyř odpovědí, ale vždy pouze jedna z nich je správná. Tvorba databáze otázek vznikala ve spolupráci s vedoucím této práce, který zároveň po odborné stránce dohlížel na správné znění a rozřazování otázek do zkoušených okruhů. Celý proces probíhal od listopadu 2019 do dubna 2020 a během této doby byla vytvořena základní databáze o více než 1400 otázkách rozdělených rovnoměrně pro každý okruh. Takové množství dostatečně pokrývá veškeré znalosti, které jsou po dispečerech požadovány, a vylučuje možnost podvádění při plnění zkoušek.

V prvotní fázi byla každá otázka vypsána do nástroje MS Excel z důvodu informace o počtu vytvořených otázek, přehledného rozřazení do okruhů a případně jednoduchého vyhledání jakékoliv konkrétní otázky. Jakmile bylo rozhodnuto o využití e-learningového nástroje Moodle, začala jsem řešit, jakým způsobem otázky do Moodle importovat.

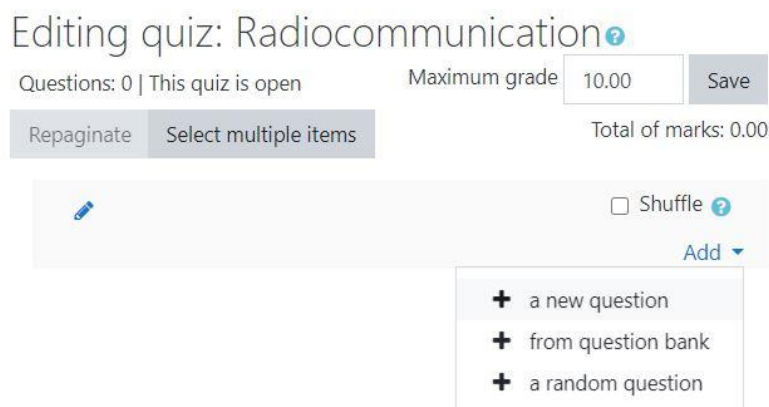
Moodle zajišťuje hierarchické dělení portálu tak, aby vše bylo přehledné a cíloví uživatelé měli přístup pouze ke kurzům, které se jich týkají. Tuto hierarchii zajišťuje rozdělení portálu na kategorie, podkategorie, kurzy, témata a aktivity. V praxi to lze uvést na příkladu univerzity, která může být v prostředí v e-learningu rozdělena na kategorie, tedy dílčí fakulty, jednotlivé fakulty lze dále rozdělit podkategoriemi na katedry a kurzem mohou být označeny vyučovací předměty. Uspořádání je flexibilní a aplikovatelné na jakékoliv organizace, firmy a státní instituce, záleží čistě na provozovateli e-learningu a reálné hierarchii jednotlivých subjektů.

Po otevření kurzu v nástroji Moodle se zobrazí možnost vytvoření tématu, aby mohl být i samotný kurz rozdělen, nebo přidání aktivity či zdroje. Pomocí těchto funkcí lze potom vytvářet jednotlivé aktivity, např. databáze, fóra, cvičení, testy, nebo zdroje, jako jsou knihy, soubory, složky, odkazy. Ukázkou je obrázek 16.



Obrázek 16: Ukázka přidání aktivity či zdroje v prostředí Moodle [60]

Touto cestou se dostávám k možnosti vytvoření testu. Po kliknutí na přidání testu se zobrazí jeho hlavní stránka, na které lze určit a nastavit jednotlivé parametry, jako jsou název testu, čas zpřístupnění a uzavření testu, časový limit provádění testu, chování otázek, možnosti zpětné vazby a další. Po tomto primárním nastavení se test uloží a vše je připraveno pro nahrání samotného obsahu. Test se po rozkliknutí zobrazí prázdný s možností ho editace, poté je možné otázky nahrát. Lze to provést třemi způsoby, které jsou uvedeny na obrázku 17.



Obrázek 17: Ukázka editace testu [60]

V případě tvorby testu přímo v prostředí e-learningu je možné vkládat jednu otázku po druhé. Při pracování s již předem vytvořeným obsahem lze využít možnost hromadného importu z tzv. banky otázek a pokud chceme použít již nahrané otázky v bance k vytvoření testu s náhodně vybranými otázkami, např. z většího okruhu učiva či několika témat najednou, nabízí se možnost přidání náhodné otázky z některé námi zvolené složky banky. Prostřednictvím banky jsou otázky v Moodle uloženy a dají se používat pro vytváření různých variant testů, aniž by bylo potřeba je nahrávat opakovaně. Tím byl vyřešen taktéž hromadný import v případě databáze otázek pro testování dispečerů.

Nahrávání obsahu hromadným importem do banky otázek je proveditelné v několika formátech souborů, které Moodle akceptuje. Prvním z těchto formátů je Blackboard, který umožňuje import otázek z e-learningového systému Blackboard přes formáty dat nebo zip. Dále lze nahrávat otázky ve formátu ExamView z XML souborů nebo formátu vložených odpovědí, který využívá specifických klíčových slov a znaků, které Moodle přeloží do příslušné otázky. Taktéž jsou k importu akceptovány WebCT formát, Missing word formát a GIFT formát, a to přes textově založené soubory podporující výběr odpovědi z více možností nebo formu krátké textové odpovědi, a specifický Moodle XML formát sloužící jak pro importování, tak i exportování otázek. Posledním a zároveň nejvhodnějším formátem pro importování databáze otázek pro testování dispečerů je Aiken formát. Tato varianta podporuje výběr z více odpovědí, ale vždy pouze s jedním správným řešením.

Vzhledem k tomu, že jsem potřebovala převést z MS Excel do Aiken formátu velké množství otázek, našla jsem systém, podle kterého jsem postupovala u každého okruhu. Otázky jsem z Excelu zkopírovala do textového editoru, kde jsem rozdělila otázku a každou jednotlivou odpověď na samostatný řádek. Následovalo zkopírování takto upraveného textového editoru do MS Word, kde byly otázky označeny možnostmi A-D a následně zpětně zkopírovány do textového editoru, jelikož import přímou cestou z MS Word do Moodle není možný. Posledním úkonem bylo nakopírování slova „ANSWER“ pod každou otázku a vypsání správné odpovědi, která byla barevně odlišena v Excelu. Tento postup byl aplikován pro všechny otázky databáze a ukázka Aiken formátu, který je možné nahrát do Moodle, je uvedena na obrázku 18.

```
The ICAO Annex dealing with the safe transport of dangerous good by air is:  
A. Annex 16.  
B. Annex 17.  
C. Annex 18.  
D. Annex 15.  
ANSWER: C
```

```
Standards and Recommended Practices for Security are contained in ICAO Annex:  
A. 8  
B. 12  
C. 15  
D. 17  
ANSWER: D
```

Obrázek 18: Ukázka Aiken formátu.

Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo vypracovat všechny potřebné podklady a navrhnout řešení k zavedení e-learningového systému pro teoretický výcvik FDL/DLD. Ke zjištění nejvhodnějšího systému bylo potřeba zhodnotit stávající stav, vykonat analýzu požadavků s následujícím průzkumem trhu e-learningových systémů a na základě toho poskytnout vhodné řešení pro implementaci systému. Závěrem lze konstatovat, že materiály i řešení pro zavedení e-learningu jsou připraveny k realizaci.

Na začátku práce bylo blíže zpracováno téma dispečinku letecké dopravy spolu s podrobným popisem nároků na dispečera letecké dopravy. Pozice dispečera je jednou z prací, která, ačkoliv není z pohledu cestujícího viditelná, má velký vliv na bezpečnost obchodní letecké dopravy. Takový člověk je k práci připuštěn až po řádném výcviku, teoretickém i praktickém, a po ověření získaných znalostí, tedy splnění všech zkoušek. Tyto zkoušky byly v České republice prováděny Úřadem pro civilní letectví, nicméně z důvodu redukce zaměstnanců bylo přezkušování uchazečů o licenci FDL/DLD na ÚCL zrušeno. V souvislosti s tím byly v práci uvedeny části legislativy, které zdůrazňují, že je nezbytné, aby byl pracovníkovi na pozici dispečera letecké dopravy vydán průkaz způsobilosti. Letecké společnosti tak musely dát dohromady postupy a formální dokumenty, kterými by se řídil proces ověření znalostí k získání licence. Na základě toho jsem spolupracovala na metodice „Přezkušování uchazečů o licenci FDL/DLD“, ve které jsou uvedeny požadavky na uchazeče, formální podmínky a průběh přezkušování, testované okruhy teoretické zkoušky písemné i ústní a praktické zkoušky a složení přezkušující komise včetně požadavků na přezkušující členy. Spolu s metodikou byly vytvořeny přílohy přihláška ke zkoušce, zkouškové protokoly, žádost o akceptaci přezkušujícího a certifikát o absolvování zkoušky, který by byl podkladem k vydání licence FDL.

V metodice byla zvolena forma testování, a to pomocí e-learningového nástroje. Po konzultaci se zadavatelem byla vytvořena analýza požadavků, která shrnuje nároky na tento systém, a dále byla provedena SWOT analýza ukazující mnoho silných stránek, jako jsou flexibilita, široké využití e-learningu, efektivita vzdělání, a naopak varující před slabými stránkami, kterými mohou být např. nedostatečná IT podpora a gramotnost uživatelů či špatně charakterizovaný účel systému při zavádění.

Na základě analýzy požadavků byl proveden průzkum trhu e-learningových systémů, který představil několikero možných variant pro testování a budoucí vzdělávání uchazečů o licenci FDL. Varianty byly mezi sebou porovnány a pro úplnost byla použita vícekriteriální analýza, která potvrdila nejvhodnější řešení jak z hlediska požadovaných funkčních nároků,

tedy možnosti provedení zkoušky, použití systému v budoucnu jako výukového portálu a dostupné uživatelské podpory, tak z hlediska finančních nároků.

Nejvhodnějším řešením se ukázal e-learningový systém Moodle. Tento e-learning splňuje všechny požadavky a zároveň je finančně přístupný. Jeho implementaci lze provést několika způsoby, z nichž jeden je pomocí poskytovatele služeb. Pro nasazení e-learningu v letecké akademii byl tento způsob zvolen jako nejvhodnější z hlediska bezpečnosti a správy operačního systému serveru a webového serveru, i z hlediska správy vlastního systému Moodle. I přes to je nutné vybrat minimálně jednoho zodpovědného pracovníka akademie pro spravování obsahu v Moodle. Zaučení se systémem lze realizovat díky rozsáhlé dokumentaci Moodle a jeho komunitě, popřípadě by bylo vhodné plánovat v budoucnu zajištění školení zaměstnanců akademie.

V závěrečné části práce se zabývám tvorbou prvotního obsahu pro přezkušování uchazečů o FDL. Cílem tohoto úkolu bylo vytvořit dostatečné množství zkušebních otázek pomocí doporučené literatury a materiálů ke zkoušce. Tím byla vytvořena rozsáhlá databáze, která dostatečně pokrývá každý zkoušený okruh. Otázky každého okruhu byly z databáze převedeny do Aiken formátu v textových souborech, který je v tomto případě nejvhodnějším pro hromadný import otázek do systému Moodle, a tím bylo nalezeno kompletní řešení týkající se zavedení e-learningového nástroje pro teoretický výcvik FDL/DLD.

Díky psaní této bakalářské práce jsem si rozšířila své vědomosti o systému letecké dopravy, práci dispečera letecké dopravy a zejména používání elektronických nástrojů pro předávání informací. I přes to, že jsem spíše zastáncem kontaktní výuky a bezprostřední komunikace, testování e-learningu z pozice administrátora i studenta mě přesvědčilo, že pokud je jeho účel správně stanoven a obsah vytvářen interaktivně s využitím možných funkcí, které systémy nabízejí, dokáže být e-learning všeobecně velice efektivním a přínosným.

Seznam použité literatury

- [1] CORDES, Andreas. Job profile and training requirements for European Flight Dispatchers. London, 2007. Master of Science thesis. City University of London [online], [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: <http://eufalda.org/wp-content/uploads/2016/11/DispatchStudy.pdf>
- [2] Role a odpovědnosti operačního střediska leteckého provozovatele. In: flying-revue.cz [online]. Flying revue 2008-2018 ©. [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: <https://www.flying-revue.cz/role-a-odpovednosti-operacniho-strediska-leteckeho-provozovatele0>
- [3] ICAO. Member States [online]. Copyright © ICAO 2011. [cit. 2020-05-27]. Dostupné z: <https://www.icao.int/MemberStates/Member%20States.Multilingual.pdf>
- [4] Hlavní činnosti pracoviště operačního střediska leteckého dopravce. In: flying-revue.cz [online]. Flying revue 2008-2018 ©. [cit. 2020-06-03]. Dostupné z: https://www.flying-revue.cz/imagebank/42571089/800/600/%C4%8Dinnosti_oper%C4%8Dn%C3%ADho_st%C5%99ed.jpg
- [5] ICAO. The Convention on International Civil Aviation: Annexes 1 to 18. In: icao.int [online]. © ICAO 2011. [cit. 2020-06-03]. Dostupné z: https://www.icao.int/safety/airnavigation/NationalityMarks/annexes_booklet_en.pdf
- [6] ICAO. Doc 7192, Part D-3: Flight Operations Officers/Flight Dispatchers. Montréal, Canada: International Civil Aviation Organization, 1998.
- [7] TVRZNÍK, Michal. Návrh simulátoru pro provozní dispečink letecké společnosti. Praha, 2019. Diplomová práce. ČVUT v Praze Fakulta dopravní.
- [8] SYSTEMS ENGINEERING FUNDAMENTALS [online]. Fort Belvoir, Virginia: Defense Acquisition University, 2005 [cit. 2020-06-18]. ISBN 0160732905. Dostupné z: https://ocw.mit.edu/courses/aeronautics-and-astronautics/16-885j-aircraft-systems-engineering-fall-2005/readings/sefguide_01_01.pdf
- [9] Requirement Analysis Techniques. Visual Paradigm [online]. Visual Paradigm, ©2020 [cit. 2020-06-18]. Dostupné z: <https://www.visual-paradigm.com/guide/requirements-gathering/requirement-analysis-techniques/>
- [10] MANĚNA, Václav a kolektiv autorů. Moderně s Moodle: Jak používat e-learning ve svůj prospěch? [online]. Praha: CZ.NIC, 2015 [cit. 2020-07-07]. ISBN 978-80-905802-7-5. Dostupné z: https://knihy.nic.cz/files/edice/moderne_s_moodle.pdf
- [11] PAPPAS, Christopher. What Is A Learning Management System? LMS Basic Functions And Features You Must Know (2019 Update). eLearning Industry [online]. eLearning Industry, © 2011–2020 [cit. 2020-07-08]. Dostupné z: <https://elearningindustry.com/what-is-an-lms-learning-management-system-basic-functions-features>

- [12] Learning management system (LMS). TechTarget [online]. TechTarget, (c) 2007–2020 [cit. 2020-07-08]. Dostupné z: <https://searchcio.techtarget.com/definition/learning-management-system>
- [13] PINNER, Richard. VLE or LMS? Uniliterate [online]. Uniliterate, 2010, 2010 [cit. 2020-07-08]. Dostupné z: <https://uniliterate.com/2010/10/vle-or-lms/#.XwXOFygZQA>
- [14] What's the difference between a VLE and an LMS? OneFile [online]. Manchester: OneFile, © 2005-2019 [cit. 2020-07-08]. Dostupné z: <https://onfile.co.uk/explore/whats-the-difference-between-a-vle-and-an-lms/>
- [15] CLOVER, Isabelle. Advantages And Disadvantages Of eLearning. ELearning Industry [online]. eLearning Industry, © 2011–2020 [cit. 2020-07-09]. Dostupné z: <https://elearningindustry.com/advantages-and-disadvantages-of-elearning>
- [16] GUPTA, Sunil. 9 Benefits Of eLearning For Students. ELearning Industry [online]. eLearning Industry, © 2011–2020 [cit. 2020-07-09]. Dostupné z: <https://elearningindustry.com/9-benefits-of-elearning-for-students>
- [17] Druhy průkazů: Všeobecný průkaz radiotelefonisty letecké pohyblivé služby – VFL. Český telekomunikační úřad [online]. ČTÚ, © 2018, 2019 [cit. 2020-07-13]. Dostupné z: https://www.ctu.cz/sites/default/files/obsah/osnovyvf1_2019-07.pdf
- [18] ČEVELOVÁ, Magdalena. SWOT analýza: jak a hlavně proč ji sestavit. Magdalena Čevelová [online]. © Magdalena Čevelová 2008–2020 [cit. 2020-07-13]. Dostupné z: <https://www.cevelova.cz/proc-swot-analyza/>
- [19] Adobe Captivate Prime. ELearning Industry [online]. eLearning Industry, © 2011–2020 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://elearningindustry.com/directory/elearning-software/adobe-captivate-prime/compare>
- [20] Adobe Captivate Prime LMS [online]. Learning Platforms [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://www.learningplatforms.net/adobe-captivate-prime-lms/>
- [21] Adobe Captivate Prime. Adobe [online]. Adobe, © 2020 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://www.adobe.com/products/captivateprime.html?sdid=RPZBN8R4&mv=other>
- [22] Adobe Captivate Prime: Ways to purchase Adobe Captivate Prime. Adobe [online]. Adobe, © 2020 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://www.adobe.com/products/captivateprime/buying-guide.html>
- [23] Adobe Captivate Prime [online]. Adobe, © 2020 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: https://www.adobe.com/content/dam/acom/en/products/captivate/elearning-resources/cp_prime_appicon_noshadow_128.png
- [24] Learning as it should be. LearnUpon [online]. LearnUpon, © 2020 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://www.learnupon.com/>
- [25] LearnUpon. In: Lindekin [online]. [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://ie.linkedin.com/company/learnupon>

- [26] LearnUpon. ELearning Industry [online]. eLearning Industry, © 2011–2020 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://elearningindustry.com/directory/elearning-software/learnupon-lms>
- [27] LearnUpon LMS Software. Software Advice [online]. Software Advice, © 2006-2020 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://www.softwareadvice.com/lms/learnupon-profile/>
- [28] LearnUpon. Capterra [online]. [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://www.capterra.com/p/130044/LearnUpon/>
- [29] LMS Pricing that scales with you. LearnUpon [online]. LearnUpon, © 2020 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://www.learnupon.com/pricing/>
- [30] LearnUpon LMS [online]. LearnUpon, © 2020 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://www.learnupon.com/wp-content/uploads/learnupon-logo.png>
- [31] iSpring Learn. Capterra [online]. [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://www.capterra.com/p/144871/iSpring-Learn/>
- [32] ISpring Learn Features. ISpring [online]. iSpring Solutions, © 2001-2020 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://www.ispringsolutions.com/ispring-learn/features>
- [33] ISpring Learn Software. Software Advice [online]. Software Advice, © 2006-2020 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://www.softwareadvice.com/lms/ispring-learn-profile/>
- [34] ISpring Learn. ELearning Industry [online]. eLearning Industry, © 2011–2020 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://elearningindustry.com/directory/elearning-software/ispring-learn>
- [35] Incredible Value at a Reasonable Price. ISpring [online]. iSpring Solutions, © 2001–2020 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: <https://www.ispringsolutions.com/ispring-learn/pricing>
- [36] iSpring Learn [online]. iSpring Solutions, © 2001–2020 [cit. 2020-07-15]. Dostupné z: https://www.ispringsolutions.com/ispring_content/content/images/company/ispring-510x510.jpg
- [37] About Moodle. Moodle [online]. Moodle, 2020, 15. 06. 2020 [cit. 2020-07-16]. Dostupné z: https://docs.moodle.org/39/en/About_Moodle
- [38] Statistics. Moodle [online]. Moodle, 2020, 16. 07. 2020 [cit. 2020-07-16]. Dostupné z: <https://stats.moodle.org/>
- [39] Moodle [online]. Moodle, 2020 [cit. 2020-07-16]. Dostupné z: <https://i.ytimg.com/vi/3ORsUGVNxGs/maxresdefault.jpg>
- [40] Manage teaching and learning with Classroom. Google: For education [online]. Google [cit. 2020-07-16]. Dostupné z: https://support.google.com/edu/classroom/answer/6376881?hl=en&ref_topic=7175444#

- [41] Google Classroom. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2020, 16. 07. 2020 [cit. 2020-07-16]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Classroom
- [42] Google Classroom. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2020 [cit. 2020-07-16]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Classroom#/media/File:Google_Classroom_Log_o.png
- [43] About Us. Blackboard [online]. Blackboard, © 2020 [cit. 2020-07-24]. Dostupné z: <https://www.blackboard.com/about-us>
- [44] Online výuka Moodle a Blackboard. Univerzita Hradec Králové [online]. Hradec Králové: Univerzita Hradec Králové, © 2020 [cit. 2020-07-24]. Dostupné z: <https://www.uhk.cz/cs/univerzita-hradec-kralove/uhk/celouniverzitni-pracoviste/oddeleni-informacnich-technologii-uhk/it-poradna/online-vyuka-blackboard>
- [45] License. Moodle [online]. Moodle, 23. 07. 2013 [cit. 2020-07-26]. Dostupné z: <https://docs.moodle.org/dev/License>
- [46] ŠTŮLA, Jan. Návrh softwarového rozhraní pro OCC simulátor. Praha, 2019. Bakalářská práce. ČVUT v Praze Fakulta dopravní.
- [47] FIALA, Petr, JABLONSKÝ, Josef, MAŇAS, Miroslav. Vícekriteriální rozhodování. 1. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 1994. 316 s. ISBN 80-7079-748-7.
- [48] Partners: Get help from a Moodle expert. Moodle [online]. Moodle, © 2020 [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: <https://moodle.com/partners/>
- [49] Moodle app. Moodle [online]. Moodle, 2020 [cit. 2020-07-30]. Dostupné z: https://docs.moodle.org/39/en/Moodle_app
- [50] Moodle Docs. Moodle [online]. Moodle, 2020 [cit. 2020-07-31]. Dostupné z: https://docs.moodle.org/39/en/Main_page
- [51] Pricing. Moodle [online]. Moodle, © 2020 [cit. 2020-08-01]. Dostupné z: <https://moodle.com/pricing/>
- [52] Choose a plan that's right for you. MoodleCloud [online]. Moodle, © 2020 [cit. 2020-08-01]. Dostupné z: https://moodlecloud.com/app/en/?_ga=2.218452188.497457523.1596266420-2024264677.1594906827
- [53] Reference. PC HELP e-learning [online]. Třebíč: PC HELP, © 2017 [cit. 2020-08-01]. Dostupné z: <https://elearning.pchelp.cz/reference/>
- [54] Moodle partner. PC HELP e-learning [online]. Třebíč: PC HELP, © 2017 [cit. 2020-08-01]. Dostupné z: <https://elearning.pchelp.cz/moodle/partner/>
- [55] ČESKÁ REPUBLIKA. Letecký předpis L1: O způsobilosti leteckého personálu civilního letectví. Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, zpracovatel: Úřad pro civilní

- letectví, 2006, 501/2006-220-SP/6. Dostupné také z:
https://aim.rlp.cz/predpisy/predpisy/dokumenty/L/L-1/data/print/L-1_cely.pdf
- [56] ICAO DOC 9841: MANUAL ON THE APPROVAL OF TRAINING ORGANIZATIONS. 3rd edition. Montréal, Canada: International Civil Aviation Organization, 2018.
- [57] Konzultace s Otou HAJZLEREM, vedoucím této bakalářské práce. Praha.
- [58] ZKUŠEBNÍ OSNOVY pro teoretické zkoušky dispečerů letecké dopravy civilního letectví. Praha: 1. 7. 1990 [cit. 2020-08-01]. Interní materiál používaný na Úřadu pro civilní letectví.
- [59] HAJZLER Ota. Přezkušování uchazečů o licenci FDL/DLD. Praha: 4. 3. 2020 [cit. 2020-08-01]. Interní materiál používaný leteckými společnostmi v ČR.
- [60] Testování e-learningu Moodle: editováno autorem. [cit. 2020-08-03].
- [61] Moodle Cloud: Používejte LMS Moodle bez starostí o hosting. PC HELP e-learning [online]. Třebíč: PC HELP, © 2017 [cit. 2020-08-02]. Dostupné z:
<https://elearning.pchelp.cz/moodle/cloud/>

Seznam obrázků

Obrázek 1: Základní postup činnosti pracoviště OCC [4].....	11
Obrázek 2: Ukázka žádosti o akceptaci přezkušujícího [59].....	18
Obrázek 3: Ukázka přihlášky k teoretické a praktické zkoušce [59]	19
Obrázek 4: Ukázka zkuškového protokolu teoretické části [59].....	22
Obrázek 5: Ukázka zkuškového protokolu praktické části [59]	24
Obrázek 6: Logo Adobe Captivate Prime [23]	33
Obrázek 7: Logo LearnUpon LMS [30]	35
Obrázek 8: Logo iSpring Learn [36]	36
Obrázek 9: Logo Moodle [39].....	37
Obrázek 10: Logo Google Classroom [42].....	38
Obrázek 11: Základní vzhled nástěnky Moodle [60].....	43
Obrázek 12: Předdefinované role e-learningu Moodle [60].....	44
Obrázek 13: Ukázka nastavení kompetencí uživatelských rolí [60]	45
Obrázek 14: Připojení do mobilní aplikace [60]	46
Obrázek 15: Ceník MoodleCloud [52].....	47
Obrázek 16: Ukázka přidání aktivity či zdroje v prostředí Moodle [60]	50
Obrázek 17: Ukázka editace testu [60]	50
Obrázek 18: Ukázka Aiken formátu.	51

Seznam tabulek

Tabulka 1: SWOT analýza	31
Tabulka 2: Vícekriteriální hodnocení variant.....	40