

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra informačního inženýrství**



**Bakalářská práce**

**E-Learning ve vysokoškolském vzdělávání**

**Martina Havlíčková**

© 2018 ČZU v Praze

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Martina Havlíčková

Informatika

Název práce

**Elearning ve vysokoškolském vzdělávání**

Název anglicky

**E-Learning in Higher Education Institutions**

---

### Cíle práce

Bakalářská práce bude tematicky zaměřena na problematiku využití eLearningu ve vysokoškolském vzdělávání. Cílem práce bude:

- objasnit teoretické principy eLearningu, jeho smysl a účel,
- zmapovat současnou úroveň této problematiky v oblasti českého vysokého školství a vymežit požadavky na ni kladené,
- navrhnout řešení vymezených požadavků v rámci vytipovaného konkrétního eLearningu, tak aby splňoval svůj účel a identifikované požadavky,
- navržené řešení ověřit na funkčním prototypu a demonstrovat jeho přínosy,
- ověřené záležitosti zobecnit pro další možná použití v dané oblasti.

### Metodika

Použitá metodika zadané bakalářské práce bude založena na studiu a analýze dostupných informačních zdrojů a existujících řešení v dané oblasti. Stěžejní pro vypracování této závěrečné práce budou především metody, nástroje a techniky využívané v eLearningu. Navrhované řešení bude zohledňovat identifikované požadavky a očekávání spojená s řešenou záležitostí. Na podkladě syntézy teoretických poznatků a dosažených výsledků budou formulovány závěry této bakalářské práce a následně zobecněny pro další možná použití.

Závazný harmonogram:

- vymezení teoretických principů řešené problematiky, literární rešerše – do 15.7.2015: předmět 1. zápočtu z BP,
- zmapování současné situace řešené problematiky – do 15. 10. 2015,
- návrh konkrétního řešení – do 20.12.2015: předmět 2. zápočtu z BP,
- ověření a zobecnění navrhovaných záležitostí – do 12.3.2016: předmět 3. zápočtu z BP.

## Doporučený rozsah práce

45-55 stran

## Klíčová slova

eLearning, vysokoškolské studium, vyučovací proces, zpětná vazba

---

## Doporučené zdroje informací

- BAREŠOVÁ, A. *e-Learning ve vzdělávání dospělých*. Praha: VOX, 2003. ISBN 80-86324-27-3.
- CATHERALL, P. *Delivering e-learning for information services in higher education*. Oxford: Chandos Publishing, 2005. ISBN 1-84334-088-7.
- DONNELLY, Peter, Paul KIRK a Joel BENSON. How to succeed at e-learning [online]. Chichester, West Sussex, U.K.: John Wiley & Sons, 2012, ix, 150 s. ISBN 978-0-470-67023-1
- DONNELLY, Róisín a Fiona MCSWEENEY. Applied e-learning and e-teaching in higher education [online]. Hershey, Pa.: Information Science Reference, c2009. ISBN 9781599048178
- NOCAR, D. – UNIVERZITA PALACKÉHO. CENTRUM DISTANČNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ. *E-learning v distančním vzdělávání*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2004. ISBN 80-244-0802-3.
- ROFFE, Ian. E-Learning [online]. Bradford, England: Emerald Group Publishing Limited, 2004, 97 p
- ROSENBERG, M J. *E-learning : strategies for delivering knowledge in the digital age*. New York: McGraw-Hill, 2001. ISBN 0-07-136268-1.
- VYNIKAROVÁ, D. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA, – VANÍČEK, J. *Problematika zpětné vazby v podmínkách e-learningu : disertační práce*. Disertační práce. Praha: 2010.
- ZOUNEK, Jiří. E-learning – jedna z podob učení v moderní společnosti. Vyd. 1. Brno: Masarykova univerzita, 2009, 161 s. ISBN 978-80-210-5123-2
- ZOUNEK, J. – SUDICKÝ, P. *E-learning : učení (se) s online technologiemi*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2012. ISBN 978-80-7357-903-6.
- 

## Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – PEF

## Vedoucí práce

doc. Ing. Václav Vostrovský, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra informačního inženýrství

Elektronicky schváleno dne 20. 2. 2016

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 20. 2. 2016

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 14. 03. 2018

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "E-Learning ve vysokoškolském vzdělávání" jsem vypracoval(a) samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 15. 3. 2018

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala panu doc. Ing. Václavovi Vostrovskému, Ph.D. za jeho odborné vedení a věcné připomínky, které mi poskytl při vypracování této bakalářské práce.

# E-Learning ve vysokoškolském vzdělávání

## Souhrn

Bakalářská práce se zabývá využitím e-learningu ve vysokoškolské výuce. V teoretické části jsou vymezeny teoretické principy e-learningu a pojmy s ním spojené, objasněn jeho vývoj a zmapována úroveň této výuky v oblasti českého vysokého školství. Dále jsou vymezeny požadavky, které jsou na e-learningové vzdělávání ve vysokoškolské praxi kladené. V praktické části je analyzován vytipovaný kurz v LMS Moodle na Provozně ekonomické fakultě České zemědělské univerzity v Praze. Pro vytipovaný kurz je vytvořen návrh řešení, které zohledňuje vymezené požadavky. Navržené řešení se zaměřuje na zpětnou vazbu a je koncipováno tak, aby zkvalitňovalo výuku na České zemědělské univerzitě s ohledem na další možná zobecnění této problematiky.

**Klíčová slova:** e-Learning, zpětná vazba, vysokoškolské studium, vyučovací proces, e-learningové výukové systémy

# **E-Learning in Higher Education Institutions**

## **Summary**

Bachelor thesis is focused on the use of e-learning in higher education systems. First part of the thesis is introducing theoretical principles of e-learning and key concepts. It is also mapping history of the e-learning, current state in the area of Czech higher education and it defines requirements that are put on current e-learning higher education systems. The practical part analyses an existing course in LMS Moodle on Czech University of Life Sciences and after that a designed model of such course is introduced. The created course meets the requirements specified in the first part. The solution is focused on putting enough feedback in the course. The purpose of the solution is to improve teaching at the Czech University of Life Sciences.

**Keywords:** e-Learning, feedback, higher education institutions, learning process, learning management systems

# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>11</b>
<b>2 Cíl práce a metodika .....</b>	<b>13</b>
2.1 Cíl práce .....	13
2.2 Metodika .....	13
<b>3 Teoretická východiska .....</b>	<b>16</b>
3.1 Definice pojmu E-learning.....	16
3.1.1 Co nemůžeme považovat za e-learning .....	17
3.2 Vývoj e-learningu.....	17
3.2.1 60. léta.....	17
3.2.2 80. léta.....	18
3.2.3 90. léta.....	18
3.2.4 Současnost a nové formy e-learningu .....	19
3.2.5 Přístupy k e-learningu, spojené s jeho vývojem .....	20
3.3 Druhy a formy e-learningu.....	21
3.3.1 On-line a off-line e-learning .....	22
3.3.2 Synchronní a asynchronní e-learning .....	23
3.4 LMS (Learning Management System).....	24
3.4.1 Nejznámější LMS .....	25
3.4.2 LCMS (Learning Content Management System) .....	26
3.4.3 Blended Learning.....	26
3.5 Modely pro tvorbu e-kurzů .....	26
3.5.1 Model ADDIE.....	27
3.5.2 SAM Model .....	28
3.6 Obecně platné zásady při tvorbě kurzů .....	29
3.7 Standardy.....	30
3.8 Výhody a nevýhody e-learningu .....	31
3.8.1 Výhody.....	31
3.8.2 Nevýhody a omezení .....	32
<b>4 E-learning ve vysokoškolské výuce.....</b>	<b>35</b>
4.1 Formy studia.....	35
4.1.1 Prezenční studium.....	35
4.1.2 Kombinované studium.....	35
4.1.3 Distanční studium .....	35
4.2 Požadavky, kladené na e-learningové systémy .....	36
4.3 Momentální stav řešené problematiky .....	36
4.4 LMS Moodle .....	38



4.4.1	Výhody a nevýhody systému Moodle .....	39
4.4.2	Moodle Sandbox .....	40
4.4.3	Nástroje, využívané v LMS Moodle.....	40
4.4.4	LMS Moodle na ČZU v Praze .....	42
4.4.5	Nedostatky systému LMS Moodle na ČZU .....	44
<b>5</b>	<b>Praktická část .....</b>	<b>45</b>
5.1	Vytipovaný e-learningový kurz.....	45
5.2	Původní kurz .....	46
5.2.1	Základní nedostatky kurzu .....	47
5.2.2	Grafická podoba původního kurzu .....	49
5.3	Tvorba nového kurzu .....	49
5.3.1	Zjištění preferencí studentů .....	50
5.3.2	Nejvíce preferované nástroje podle respondentů .....	51
5.3.3	Důležitost jednotlivých nástrojů podle respondentů.....	52
5.3.4	Postup vytváření kurzu .....	52
5.3.5	Příprava kurzu.....	53
5.3.6	Návrh a prototyp kurzu .....	54
5.3.7	Vývoj kurzu .....	55
5.3.8	Implementace do výukového prostředí – výsledný kurz .....	58
<b>6</b>	<b>Hodnocení kurzu .....</b>	<b>60</b>
<b>7</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>61</b>
	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>63</b>

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Schematický postup realizace e-learningového kurzu .....	14
Obrázek 2 Vztah m-learningu a e-learningu .....	19
Obrázek 3 Rozdělení základních forem e-learningu.....	22
Obrázek 4 Model ADDIE .....	27
Obrázek 5 SAM Model.....	28
Obrázek 6 Logo Moodle .....	40
Obrázek 7 Hlavní stránka LMS Moodle na ČZU v Praze .....	42
Obrázek 8 Původní kurz .....	49
Obrázek 9 Věk respondentů.....	50
Obrázek 10 Vzdělání respondentů .....	50
Obrázek 11 Zkušenosti respondentů.....	51
Obrázek 12 Nástroje podle respondentů .....	51
Obrázek 13 Úvodní informace kurzu.....	56
Obrázek 14 Používané nástroje.....	57
Obrázek 15 Závěr kurzu .....	58
Obrázek 16 Výsledný kurz .....	59
Obrázek 17 Zpětná vazba u auto-testů.....	59

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Seznam nejpoužívanějších LMS podle organizace Capterra.....	25
Tabulka 2 E-learningové systémy na vysokých školách .....	37
Tabulka 3 Obsah kurzu Matematická logika a grafy .....	46
Tabulka 4 Logická struktura kurzu .....	48
Tabulka 5 Průměrné body nástrojů .....	52
Tabulka 6 Hodinová a kreditová dotace předmětu .....	53

# 1 Úvod

Tradiční formy vzdělávání prochází spolu s nástupem informačních technologií výraznými změnami (Wang a kol., 2007). Na současné vysokoškolské vzdělávání je kladeno stále více požadavků, než tomu bylo v minulosti. Počet studentů vysokých škol se za posledních šestnáct let téměř zdvojnásobil a co se týče distančního a kombinovaného vzdělávání, nárůst studentů byl dokonce více než dvojnásobný (MŠMT, 2016). S proměnou podoby vzdělávání a také s nástupem nových technologií v tomto tisíciletí přišly také nové postupy a nástroje výuky, a to jak prezenčních, tak distančních studentů. Tyto postupy je třeba neustále zdokonalovat, aby dokázaly vyhovovat jejich potřebám.

E-learning je jednou z forem, která se vyvinula právě s příchodem nových technologií. Snaží se zdokonalit vzdělávání a přizpůsobit ho tempu dnešní doby. Nejedná se už pouze o distanční vzdělávání pomocí knih nebo skript. E-learning zapojuje do procesu výuky informační technologie, interaktivitu, okamžitou zpětnou vazbu, a komunikaci s vyučujícím. Postupně se rozšiřuje a nenajdeme ho tedy pouze na vysokých školách, ale také na školách středních a základních. V neposlední řadě se e-learning ve velké míře stále více integruje do firem, organizací a veřejné správy, kde zajišťuje vzdělávání zaměstnanců i zaměstnavatelů. Neustálé rozšiřování znalostí a kvalifikace je podmínkou dnešní doby. Je tedy na místě, aby se budoucí zaměstnanci seznámili s kvalitními formami e-learningu již v průběhu vzdělávání a byli do budoucna připraveni se touto formou vzdělávat i nadále. (Wang a kol., 2007)

E-learning tak může v některých oblastech zatlačovat do pozadí i klasické formy výuky, a částečně nahrazovat dříve používané studijní materiály. Jeho implementace a následná udržitelnost šetří náklady na pořízení a správu klasických papírových studijních materiálů, protože e-learningové kurzy je snazší a rychlejší aktualizovat a přizpůsobovat měnícím se podmínkám. Dokáže také ušetřit čas a usnadnit studentům studium okamžitým propojováním získaných znalostí. Student již nemusí nutně do knihovny, pokud si chce osvojit danou znalost, protože spousta e-learningových kurzů mu zajistí podobný výsledek, ne-li lepší.

Většina studentů v dnešní době si při studiu pomáhá internetem, online pomůckami a encyklopediemi, případně online knihovnamí a studijními zdroji jako je například Google Scholar, kde najdou velkou část studijních materiálů online. Mohou je tak ihned porovnávat a využívat, čímž šetří čas a studium se stává efektivnějším. E-learning se snaží

o něco podobného, spojit potřebné studijní materiály na jednom místě v cíleném online či off-line kurzu, aby si je studenti nemuseli složitě vyhledávat. Tutoři kurzů tak mohou kurzy cílit na danou problematiku a mohou kurz navrhnout jak obsahově, tak jejich formou, aby studentům zajistili vše potřebné pro osvojení dané znalosti a vytvořili tak komplexní vzdělávací systém.

E-learning tak může pomoci nejen studentům distančního a kombinovaného studia, ale může pomoci i prezenčním studentům doplnit jejich znalosti a poskytnout jim ucelený systém doplňkového vzdělání.

Tato práce se bude zabývat prezenčními kurzy na ČZU v Praze, které slouží doplňují prezenční vzdělávání studentů. U e-learningu je také důležitá zpětná vazba, aby tutoři kurzů věděli, jak efektivní kurz pro studenty je, a mohli ho případně upravit. Na problematiku zpětné vazby klade tato práce určitý důraz, protože na rozdíl od prezenčního vzdělávání, kde je možnost okamžité zpětné vazby, u distančního vzdělávání pomocí e-learningu tato možnost často schází. Přitom je však právě reflexe používaných e-learningových kurzů předpokladem pro jejich zdokonalování.

## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Tato práce se zabývá využíváním e-learningu k výuce ve vysokoškolské praxi. Hlavním cílem této práce je návrh řešení vedoucí ke zkvalitnění vysokoškolské výuky prostřednictvím elektronického vzdělávání ve vytipovaném kurzu v systému Moodle na ČZU v Praze se zaměřením na zpětnou vazbu studentů dle obecně platných zásad pro tvorbu elektronických kurzů. Dílčími cíli v takto formulovaném hlavním cíli bude objasnit teoretické principy e-learningu ve vztahu k vysokoškolskému vzdělávání, vymezit tento pojem a zmapovat jeho historii a objasnit jeho vývoj a současný stav v neposlední řadě vymezit požadavky, které jsou v současnosti kladeny na e-learningové systému ve vysokoškolské výuce.

Praktická část tedy bude navrhovat řešení ke zkvalitnění výuky pomocí elektronického vzdělávání ve vybraném kurzu v systému Moodle na ČZU v Praze se zaměřením na zpětnou vazbu studentů, a to podle obecně platných zásad pro tvorbu elektronických kurzů. Následně bude zobecňovat dané řešení pro další možná použití.

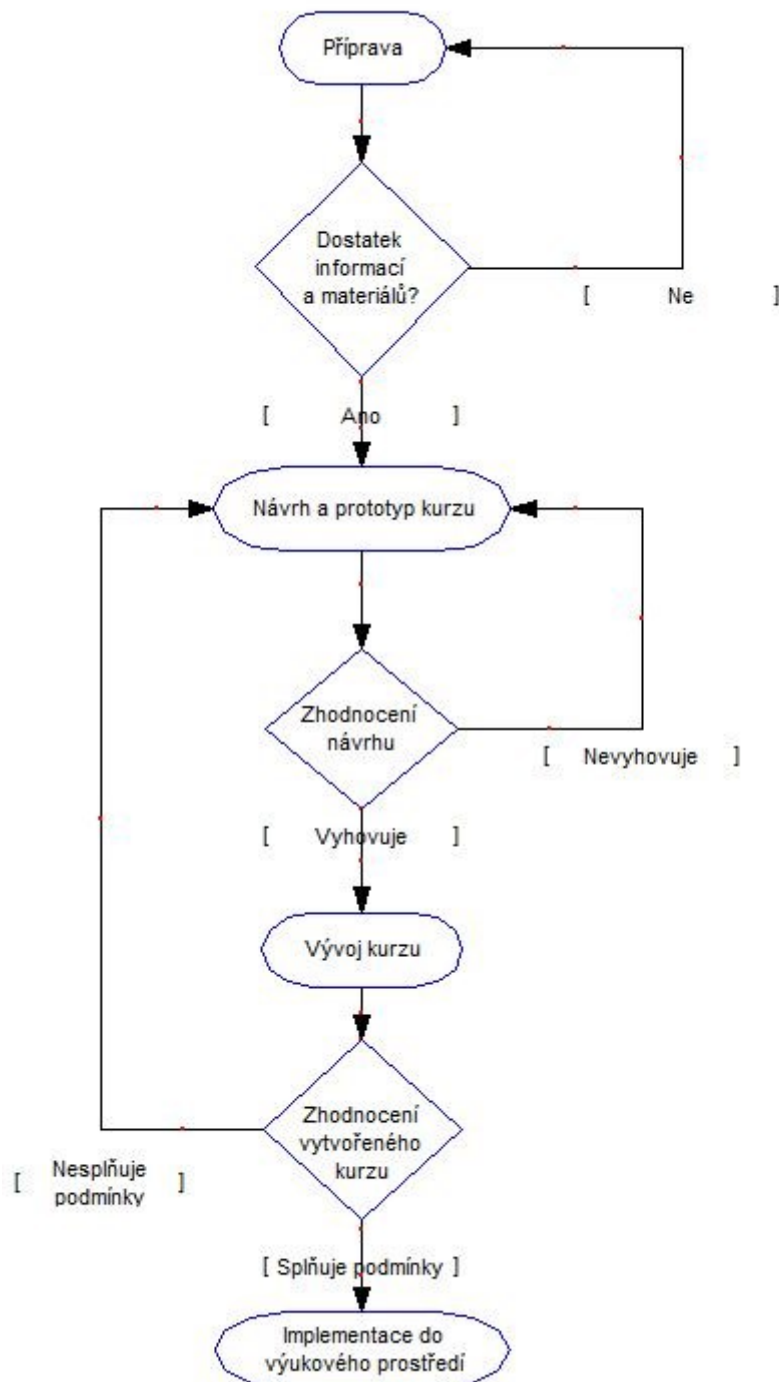
### **2.2 Metodika**

Použitá metodika zadané práce je založena na studiu a analýze dostupných informačních zdrojů a řešení v dané oblasti. Na tomto podkladě bude vybrán jeden konkrétní e-learningový systém, v jehož rámci bude vybráno konkrétní řešení, které nesplňuje dané požadavky. Praktické řešení dané záležitosti bude realizováno pomocí systému Moodle a bude zkvalitňovat výuku pomocí vybraného e-learningového kurzu. Vybraný kurz bude nejdříve analyzován, budou určeny jeho nedostatky a na základě syntézy osobních zkušeností, teoretických poznatků a ankety mezi studenty bude vytvořen za pomoci modulů Moodle kurz, který odstraňuje dané nedostatky.

Dosažený výsledek bude analyzován a na jeho základě bude navrženo zobecnění pro další možná použití v praxi. Závěr pak bude shrnovat teoretické poznatky i praktické výsledky.

Samotný postup realizace kurzu, vyplývajícího z předsevzatého cíle je možno následovně schematicky zobrazit:

**Obrázek 1 Schematický postup realizace e-learningového kurzu**



Zdroj: autor

1. Příprava kurzu spočívá v shromáždění informací a materiálů potřebných pro tvorbu kurzu. Nedílnou součástí je také analýza, která definuje cíle a požadovanou podobu výsledného kurzu.
2. Dostatek informací a materiálů – pokud je daných informací nedostatek, nelze s tvorbou kurzu pokračovat a je nutné vrátit se k předchozímu kroku.
3. Návrh a prototyp kurzu – jedná se o jednoduchý návrh budoucího kurzu, určuje, co bude a nebude kurz obsahovat, které nástroje budou použity.
4. Zhodnocení návrhu – posuzuje, zda zvolené nástroje korespondují s cíli práce a s požadavky na kurz kladenými.
5. Vývoj kurzu obsahuje tvoření studijních materiálů, testů a ostatního obsahu, a to za pomoci nástrojů, které LMS Moodle nabízí.
6. Zhodnocení vytvořeného kurzu – pokud vytvořený kurz obsahuje materiály a nástroje, navržené v prototypu kurzu, probíhá jeho zařazení do výukového systému.
7. Implementace do výukového prostředí – zařazení do simulačního prostředí systému <https://projekty2.czu.cz>.

### 3 Teoretická východiska

Pojem E-learning bychom mohli do češtiny přeložit jako „elektronické vzdělávání“. Je stále rozšířenějším nástrojem, který má doplnit nebo dokonce nahradit prezenční výuku. Různí autoři ovšem uvádějí různé definice pojmu E-learning. Proto bych na začátku ráda definovala samotný pojem a vymezila jeho hranice.

#### 3.1 Definice pojmu E-learning

Vzhledem k neustálému vývoji informačních technologií a s tím i spojeného vývoje E-learningu se vyvíjejí i jeho definice. Obecně bychom mohli E-learning charakterizovat jako vzdělávání za pomoci informačních technologií. Jednotlivé definice jsou různě obsáhlé a zahrnují různé oblasti spojené s e-learningem.

Jedna z nejjednodušších definic pochází od Korviny: „E-learning je výuka s využitím výpočetní techniky a internetu“ (Korviny, 2005). Tato definice je ovšem příliš stručná, protože e-learning nemůžeme chápat jako prosté použití informačních technologií. Zounek ve své knize na tento problém také narazil a zdůraznil, že podstatou e-learningu nejsou jenom samotné počítače, ale že se jedná o komplexní systém vzdělávání: „E-learning zahrnuje jak teorii a výzkum, tak i jakýkoliv vzdělávací proces (s různým stupněm intencionality), v němž jsou v souladu s etickými principy používány informační a komunikační technologie pracující s daty v elektronické podobě. Způsob využívání prostředků ICT a dostupnost učebních materiálů jsou závislé především na vzdělávacích cílech a obsahu, charakteru vzdělávacího prostředí, potřebách a možnostech všech aktérů vzdělávacího procesu“ (Zounek, 2009).

Jinak také e-learning charakterizuje Wagner: „E-learning je vzdělávací proces, využívající informační a komunikační technologie k tvorbě kurzů, k distribuci studijního obsahu, komunikaci mezi studenty a pedagogy a k řízení studia“ (Wagner, 2004).

Podle Kopeckého je E-learning v podstatě jakékoli využívání elektronických, materiálních a didaktických prostředků k efektivnímu dosažení vzdělávacího cíle s tím, že je realizován zejména/nejenom prostřednictvím počítačových sítí. V českém prostředí spojován zejména s řízeným studiem v rámci LMS (Kopecký, 2006).



Univerzita v Pensylvánii charakterizuje e-learning jako termín, který se používá pro popis prostředků výuky pomocí technologií. Dále pak podle toho rozděluje různé typy e-learningu podle komunikačních prostředků, struktury výuky, rozvrhu a použitých technologií. Necharakterizuje tedy termín e-learning jako jedinečný koncept, ale jako různé typy e-learningu, z nichž každý má svou definici (Bloomsburg University of Pennsylvania, USA, 2006). Pro samotný e-learning jsou často používány i jiné výrazy, které však v zásadě popisují totéž a důležité je, že předpokládají, že student je v určité vzdálenosti od tutora, učitele a používá technologie, především počítačové, aby dosáhl požadovaných studijních výsledků. Mezi takové výrazy patří virtual learning, internet-learning a další. (Ally, 2004)

### **3.1.1 Co nemůžeme považovat za e-learning**

Vzhledem k tomu, že některé definice chápou pojem e-learning příliš široce, musíme brát v potaz, že některé metody a techniky už za e-learning považovat nemůžeme. Například podle Klementa je E-learning totiž především cíleným vzdělávacím procesem, který dané metody a techniky využívá. Pokud tyto metody stojí samy o sobě, a jsou tedy samy sobě cílem, pak už je za e-learning považovat nemůžeme (Klement, 2011).

Podle Klementa tak například předání materiálu na médiu, či samovolné vyhledání nějaké informace na internetu, už nemůžeme považovat za e-learning, pokud tyto informace nejsou cíleně využívány k ucelenému studiu daného problému (Klement, 2011).

## **3.2 Vývoj e-learningu**

Termín e-learning se sice poprvé objevil až v roce 1999, kdy bylo slovo použito na semináři společnosti CBT Systems v Los Angeles. Předtím se používal pouze termín online learning nebo virtual learning. Historie toho, co bychom v dnešní době označili za e-learning však sahá mnohem dál.

### **3.2.1 60. léta**

První náznaky e-learningu spadají do druhé poloviny 60. let, kdy se začaly objevovat takzvané vyučovací automaty (Květoň, 2007). Tyto stroje se ale v praxi příliš nevyužívaly, spíše se jednalo o experimenty, protože byly ekonomicky velmi nákladné a

také chyběli tvůrci, kteří by pro ně tvořili kvalitní výukový software. V Československu byl také jeden z těchto strojů vytvořen, jednalo se o stroj, který se jmenoval Unitutor, kde byla látka rozdělena tematicky na stránky, na jejichž koncích se nacházely kontrolní otázky s možností výběru odpovědí. Tento program dokonce zajišťoval i zpětnou vazbu, protože ukazoval, zda je zvolená odpověď správně či špatně (Klement, 2011).

### **3.2.2 80. léta**

S postupným rozšiřováním osobních počítačů se stával e-learning dostupnějším. Počátky e-learningu bychom mohli zařadit také do let osmdesátých. Ve druhé polovině osmdesátých let se totiž objevily šestnáctibitové mikropočítače a na trhu se tak začaly šířit osobní počítače (Personal Computers) (Květoň, 2007), které byly postavené na platformě IBM. Počítače se začaly zavádět nejen do škol a kanceláří (u nás kolem roku 1985), ale postupně také do domácností. S tím přišly nové kancelářské aplikace, počítačové hry, a objevily se nové snahy o nahrazení učitele vyučovacím automatem (Barešová, 2011).

Postupně se objevily vědecké, převážně univerzitní týmy, které začaly pracovat na vývoji Intelligent Tutor Systems, tedy inteligentních výukových systémů. Tyto systémy spojovaly výuku, procvičování dané látky i testy a využívaly k tomuto účelu kombinace různých nástrojů a technologií (Květoň, 2007).

### **3.2.3 90. léta**

S objevem e-mailu na začátku devadesátých let se rozšířilo využívání e-mailu, který umožňoval prakticky okamžitou komunikaci na dálku. Spolu s tím souvisí i rozmach internetu. Také média se stala menšími a přenositelnějšími, objevily se totiž disky DVD a CD, na které bylo možné ukládat mnohem větší objem dat než na cokoli předtím. (Květoň, 2007) Podle Barešové bychom tuto fázi už mohli označit za e-learning.

Na univerzitách se do poloviny devadesátých let stal e-mail běžným nástrojem komunikace mezi vyučujícími i studenty. Rozšíření internetu také vedlo k zakládání prvních diskuzních místností a k využívání internetu jako zdroji informací. Ke konci devadesátých let už se postupně školní organizace přesunovala do elektronické podoby, včetně obsahu přednášek, sylabů, studijních zdrojů či online testů. (Květoň, 2007)

To motivovalo společnosti, aby vyvíjely software, o který by školy mohly mít zájem. Postupně na internetu začaly vznikat celé univerzity, které nabízely vzdělání online.

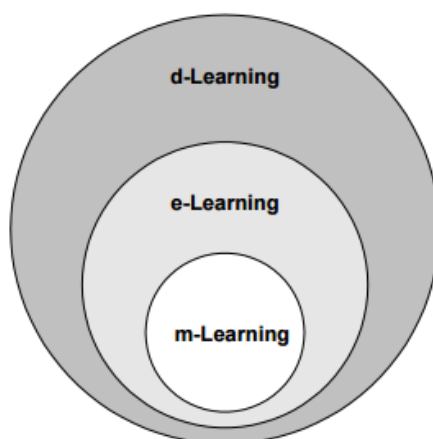
### 3.2.4 Současnost a nové formy e-learningu

Rychlý růst informačních a komunikačních technologií přispěl k tomu, že v současné době je e-learning nezbytným nástrojem na většině univerzit, které ho používají jak k prezenčnímu, tak k distančnímu vzdělávání. Hlavní těžiště e-learningu tak dnes spočívá v systémech LMS (Learning Management Systems). (Květoň, 2007)

V posledních pár letech se navíc vytvořila odnož e-learningu, takzvaný m-learning, tedy mobilní learning. Více než novým druhem, je spíše jeho součástí. Umožňuje výuku kdekoliv a kdykoliv, jeho klíčovostí je tedy jeho mobilita, která je zajišťována mobilitou zařízení, na kterých je distribuován. Hlavními nástroji jeho šíření se tak stávají především tablety, laptopy a samozřejmě smartphony. (Ramshirish, 2006).

Definicí m-learningu se v literatuře vyskytuje několik. Některé vymezují m-learning jako takovou formu e-learningu, kde je potřeba neustálé bezdrátové nebo internetové připojení. Jiné vyzdvihují, že podstatná je lehká mobilita, a možnost učit se kdykoliv a kdekoliv, nikoliv nutnost permanentního připojení. (Georgiev a kol. 2004).

Obrázek 2 Vztah m-learningu a e-learningu



Zdroj: Georgiev a kol. 2004

### 3.2.5 Přístupy k e-learningu, spojené s jeho vývojem

S historií e-learningu je svázáno několik různých přístupů. Zounek ve své knize také definuje přístupy, které se vyvíjely společně s e-learningem (Zounek, 2009):

- počítačem podporovaná výuky (Computer Assisted Instruction -CAI)
- počítačem řízené učení (Computer Managed Learning – CML)
- učení podporované počítačem (Computer Assisted Learning – CAL)
- učení podporované webovými stránkami (Web Based Learning – WBL)
- učení založené na zdrojích (Resource Based Learning – RBL)

První přístup začíná s prvními počítači, kdy ještě sice nehovoříme o e-learningu jako takovém, ale o takzvané počítačem podporované výuce. To spadá do 60. let, kdy počítač pomáhal učiteli s výukou tak, že ho zastupoval v roli tutora.

Počítačem řízené učení mělo za úkol uchovat informace o studentových pokrocích v učení a jeho výsledcích. Při této formě nebylo podstatné, zda jsou materiály k výuce tištěné či v elektronické podobě, ale podstatné bylo, že výsledky byly uchovávány v elektronické podobě, tak aby je mohl vyučující dále spravovat a analyzovat.

Přístup, který už používal počítače k vlastnímu učení byl CAL, tedy učení podporované počítačem. Zde bylo podstatné, že technologie umožnila studentovi samotné učení, podstatné tedy bylo výukové prostředí. Tento přístup už používal jak počítače s připojením k internetu, tak ještě počítače bez připojení.

S masovým rozšířením internetu se však objevil přístup WBL, tedy učení podporované webovými stránkami, který studentům umožňuje okamžitou zpětnou vazbu, komunikaci v chatovacích místnostech a také třeba práci s pomocí webových stránek, které mohou učitelé aktualizovat a zajistit tak studentům přístup k aktuálním informacím.

RBL, tedy učení založené na zdrojích, se zaměřuje na integraci zdrojů pro výuku studenta. Učitel ztrácí roli hlavního zdroje informací a stává se spíše průvodcem těmito informacemi (Zounek, 2009).

### 3.3 Druhy a formy e-learningu

Z výše uvedených definic a také z historického vývoje můžeme odvodit, že existuje více forem a druhů e-learningu, z nichž každá má svá specifika. Už Zounek ve svém zpracování jednotlivých přístupů demonstroval, že co přístup, to jiná forma e-learningu, z nichž každá měla těžiště v jiném aspekt (Zounek, 2009). Tehdy se ovšem druhy odlišovaly díky tomu, že se postupně vyvíjely technologie a možnosti jejich využití. V dnešní době existuje mnoho forem i přesto, že stejné technologie dostupné všem. Proto zde popíšu základní rozdělení a formy, které se obvykle používají.

Barešová ve své publikaci určitým způsobem navazuje na Zounka, když rozlišuje tři základní formy e-learningu, avšak nikoliv chronologicky, ale z pohledu využití technologie První z nich je CBT, neboli Computer Based Training, což jsou offline kurzy, které jsou distribuované hlavně pomocí datových nosičů, kdy není nutné zapojení počítače do sítě. Druhým typem pak jsou podobně jako u Zounka e-learningy založené na webových technologiích, WBT, tedy Web Based Training, které jsou vzhledem ke způsobu jejich distribuce na připojení do sítě závislé. (Barešová, 2011).

Jako třetí formu uvádí existenci takzvaných virtuálních tříd (Virtual Classrooms), které jsou založené čistě na online výuce a vyžadují tedy internetové připojení. Taková třída má za úkol simulovat prostředí reálné třídy tím, že umožňuje účastníkům setkávat se v danou dobu v určité virtuální chatovací místnosti pomocí internetu. (Klement, 2011) Virtuální třídy jsou rozšířené i mezi firmami, kde se takto simulují například jednání zaměstnanců, pro které by bylo příliš zdlouhavé se sejít v reálné místnosti. Virtuální třídy se tak používají nejen v e-learningu, ale také jako nástroj školení, meetingů, porad a prezentací v různých firmách (Barešová, 2011).

Naproti tomu Klement ve své publikaci odděluje jiné tři základní úrovně e-learningu, které rozlišuje podle technologické vyspělosti:

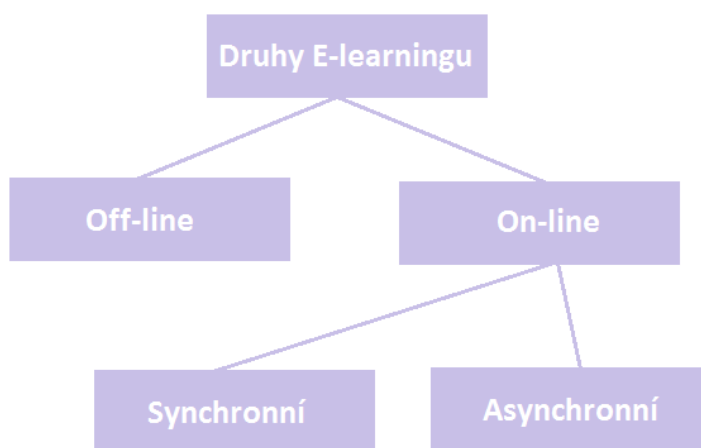
- CBT – Computer Based Training
- WBT – Web Based Training
- LMS – Learning Management System

CBT je podle něj technicky nejméně vyspělá úroveň, která nevyžaduje připojení k internetu, WBT pak sice připojení k internetu vyžaduje, ale neřeší časové možnosti

studenta, a proto jako třetí, nejvyspělejší formu uvádí Learning Management System (LMS). LMS je speciální software, který může řídit celý proces vzdělávání. (Klement, 2011). Právě LMS je v dnešní době nejrozšířenější formou e-learningu, proto se budu tomuto problému detailněji věnovat v následujících kapitolách.

Z výše uvedeného přehledu různých typů e-learningu vyplývají dvě základní formy, podle nichž můžeme e-learning dělit. Jsou jimi on-line a off-line e-learning. On-line e-learning se pak dále dělí na asynchronní a synchronní formu.

**Obrázek 3 Rozdělení základních forem e-learningu**



Zdroj: autor

### **3.3.1 On-line a off-line e-learning**

Off-line e-learning je taková forma výuky, při níž není potřeba připojení k internetu, protože obsah je předáván pomocí na paměťové médium předem uložených informací. Předpokladem off-line výuky je tak umístění obsahu v počítači, ze kterého se chceme učit. Tato forma tak nevyužívá LMS systémy, které jsou na připojení k internetu založené. Tato forma e-learningu je ale v současné době stále méně používaná (Klement, 2011). Do off-line e-learningu spadá právě výše uvedený CBT (Computer Based Training).

On-line e-learning je taková výuka, která využívá primárně připojení k internetu. Probíraná látka je totiž uložena na serveru daného LMS systému, uživatelé tedy pro přístup k ní potřebují připojení k internetu. Tato forma výuky také umožňuje okamžitou

komunikaci, okamžité vyhodnocování například testů a odevzdaných prací, a také práci s doplňkovými informačními zdroji při studiu kurzů. Proto je zde možná okamžitá zpětná vazba, která v off-line formě výuky možná není. Jednou z forem on-line kurzů jsou právě výše zmíněné virtuální třídy (Klement, 2011). Do on-line learningu kromě virtuálních tříd patří také WBT (Web Based Training) a především pak LMS, což jsou systémy, do nichž je většinou zapotřebí přistupovat pomocí webového prohlížeče. Samotná on-line výuka však může probíhat asynchronní či synchronní formou.

### **3.3.2 Synchronní a asynchronní e-learning**

Studium, kde student tráví většinu studia samostudiem se nazývá asynchronní podoba e-learningu. Taková podoba je vhodná pro studenty, kteří si chtějí sami organizovat kdy a kde budou studovat (Barešová, 2011). Je to tedy vzdělávání kdekoli a kdykoli. Nevýhodou této formy může být to, že na studenta je kladen větší požadavek zodpovědnosti a aktivního přístupu ze strany samotného studenta, protože není v reálném čase motivován ani vyučujícím ani spolužáky. Asynchronní forma také nevyžaduje neustálé nebo bezproblémové připojení k síti. Student si může materiály stáhnout a poté studovat bez připojení k internetu. (Klement, 2011) Konkrétní požadavky na připojení však závisí na požadavcích zvoleného e-learningu.

Příklady asynchronní podoby výuky: (Barešová, 2011)

- Samostudijní kurzy na internetu/intranetu
- Výukové CD-Romy
- Výukové video či audiokazety
- Studium webových prezentací
- E-mail

Synchronní forma vzdělávání je taková, ke které dochází v reálném čase, ale účastníci se nacházejí na různých místech. Spočívá v komunikaci mezi studenty a vyučujícím. Na rozdíl od asynchronní formy je pro formu synchronní internetové připojení nezbytnou podmínkou. Studium tak probíhá za pomoci virtuálních tříd, chatů nebo videokonferencí.

Příklady synchronní podoby výuky (Barešová, 2011)

- On-line kurzy
- Audio/video konference
- Telefonování přes internet (Skype, WhatsApp, Messenger atp.)
- Virtuální třída
- Chat

### 3.4 LMS (Learning Management System)

Volně tento termín můžeme přeložit jako „řídící výukový systém“ (Nobilisová, 2010). LMS má za úkol simulovat výukové prostředí. Najdeme v něm kurzy, které často reflektují reálné kurzy v dané instituci, a které daný student navštěvuje. Vzhledem k tomu, že i LMS jsou dynamické systémy, které se neustále vyvíjejí, vyvíjejí a mění se také jejich přesné definice

Jedna z definic LMS uvádí: „LMS jsou systémy, které v sobě integrují nejrůznější on-line nástroje pro komunikaci a řízení studia (nástěnka, diskusní fórum, chat, tabule, evidence atd.) a zároveň zpřístupňují studentům učební materiály či výukový obsah on-line nebo i off-line“ (Wikipedia, 2018). Tuto definici podle Wikipedie uvádí také Klement ve své knize a považuje ji za jednu z nejkompexnějších, proto ji nadále užívá.

LMS patří do kategorie on-line aplikací, protože jsou poskytované pomocí webových prohlížečů. Většinou je systém nainstalován na server, ze kterého na něj prostřednictvím internetu studenti i tvůrci a správci kurzů přistupují. Tato prostředí jsou vytvářena za účelem správy vzdělávacího obsahu. E-learningové systémy jsou často založené na systému modulů, kdy si organizace sama určuje, které moduly do své on-line výuky zařadí a které nikoliv. (Klement, 2011).

Nejpoužívanější moduly (Klement, 2011):

- prezentace a tvorba textových informací
- testy a ankety
- správa souborů



- administrace uživatelů a skupin (často spojených se školským prostředím jako "žák", "učitel", "tutor" apod.)
- úkoly a kalendář
- diskuse
- blogy, články a aktuální informace

Každý LMS se však soustředí na jinou cílovou oblast, některé mají hlavní cíl vzdělávání, jiné pak správu vzdělávacího obsahu. To ovšem už záleží na daném systému, které moduly využívá a na jakou oblast klade důraz. Záleží na požadavcích, které jsou kladeny na daný systém v dané oblasti. Ve větších vzdělávacích institucích jsou na systémy kladeny jiné požadavky než například na střední škole, nebo ve státní správě.

Barešová ve své knize navíc rozlišuje pojmy LMS a LCMS jako dva velmi odlišné systémy, které jsou na sobě do jisté míry nezávislé.

### 3.4.1 Nejznámější LMS

Systémů pro řízení výuky existuje celá řada, avšak mezi nejpoužívanější celosvětové e-learningové systémy patří Edmodo, Moodle a další, které uvádí následující tabulka (Tabulka 1). Stránka Capterra, která se zabývá sestavováním seznamů nejpoužívanějších softwarových aplikací v různém prostředí, uvádí na svém webu statistiky nejpoužívanějšího LMS softwaru i s počty uživatelů a zákazníků (2018):

**Tabulka 1 Seznam nejpoužívanějších LMS podle organizace Capterra**

LMS	Počet zákazníků	Počet uživatelů
Edmodo	350 000	58 000 000
Moodle	70 569	89 237 532
SuccessFactors	6 000	45 000 000
Blackboard	16 000	24 000 000
Cornerstone	2 600	27 200 000
SkillSoft	6 700	19 000 000
Instructure	3 000	20 000 000
Saba Software	2 000	33 000 000
Schoology	1 400	15 000 000
Litmos	3 500	6 000 000

Zdroj: Capterra, 2018

### **3.4.2 LCMS (Learning Content Management System)**

LCMS (Learning Content Management System) se zabývá především obsahem kurzů. Autorům poskytuje prostředky pro jejich tvorbu, a zabývá se také dobou, kdy je obsah pro studující vhodné vytvořit. Pro studující se vytvářejí jednotlivé studijní bloky, které je možné upravovat, a ze kterých se později vytvoří samotný kurz (Barešová, 2011).

Tento systém vytváří, uchovává, sestavuje a dodává personalizovaný obsah ve formě vzdělávacích bloků, naproti tomu LMS řídí a administruje formy jeho procesů.

### **3.4.3 Blended Learning**

Jako blended learning se označuje kombinace tradiční výuky a e-learningu, můžeme termín tedy volně přeložit jako smíšené vzdělávání (Zounek, 2009).

V praktické výuce se tato forma využívá nejvíce, protože čistě e-learningová výuka se téměř neobjevuje, najdeme ji většinou jen ve formě rekvalifikačních kurzů pro dospělé. Stejně tak čistě prezenční formy výuky ztratily s příchodem počítačů svoje dominantní místo. Pro střední, a především pro vysoké školy je tak forma smíšeného vzdělání nejperspektivnější. (Květoň, 2007) Instituce, kde se tato forma e-learningu nepoužívá, jsou základní školy, kde je téměř veškerá výuka založena na kontaktu s vyučujícím.

Největší podíl má e-learning v českém školství jako doplněk a podpora prezenční výuky. (Mrtvý, 2004).

## **3.5 Modely pro tvorbu e-kurzů**

Odborná literatura, která se zabývá návrhem a tvorbou kurzů, uvádí hned několik modelů (neboli postupů) pro tvorbu e-learningových kurzů. Pokud se budou při tvorbě kurzu zásady modelu dodržovat, výsledkem bude řešení, které je efektivní. Mezi nejzákladnější a nejvíce používané modely pro tvorbu kurzů patří:

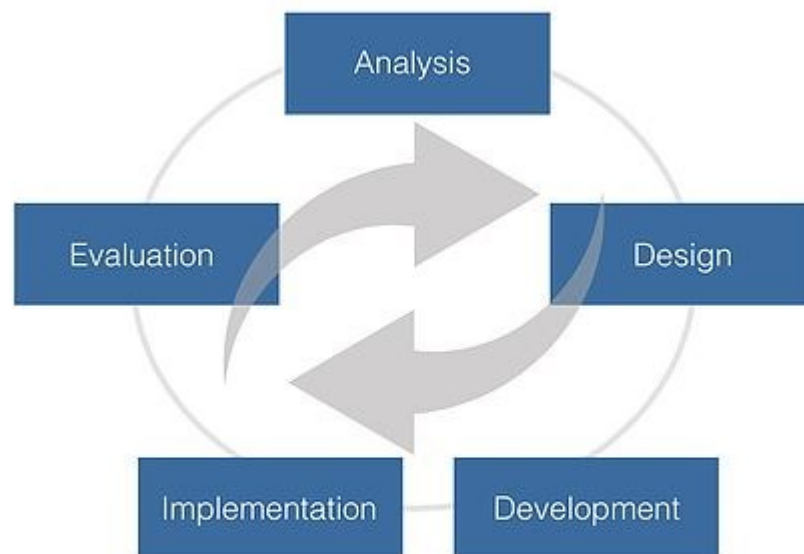
- ADDIE Model
- SAM Model
- Kemp Model
- Merrill's Principles of Instruction

- Gagne's Nine Events of Instructions
- Bloom's Taxonomy

### 3.5.1 Model ADDIE

Základem mnoha ostatních modelů je právě první z uvedených modelů – model ADDIE (Analysis-DesignDevelopment-Implementation-Evaluation), podle kterého v dnešní době stále mnoho tvůrců kurzů postupuje. (Gagne a kol., 2005) Přestože model ADDIE byl jeden z prvních modelů, můžeme ho stále považovat za aktuální. Pomáhá rozvrhnout si jednotlivé fáze vývoje e-learningu, a umožňuje tvůrcům rozdělit si projekt na požadované cíle a zhodnotit pak výstupy. Bývá však kritizován za to, že je neinteraktivní a jeho návrh zabere v poměru k výkonu příliš času (Gordon, Zemke, 2000).

**Obrázek 4 Model ADDIE**



*ADDIE Model*

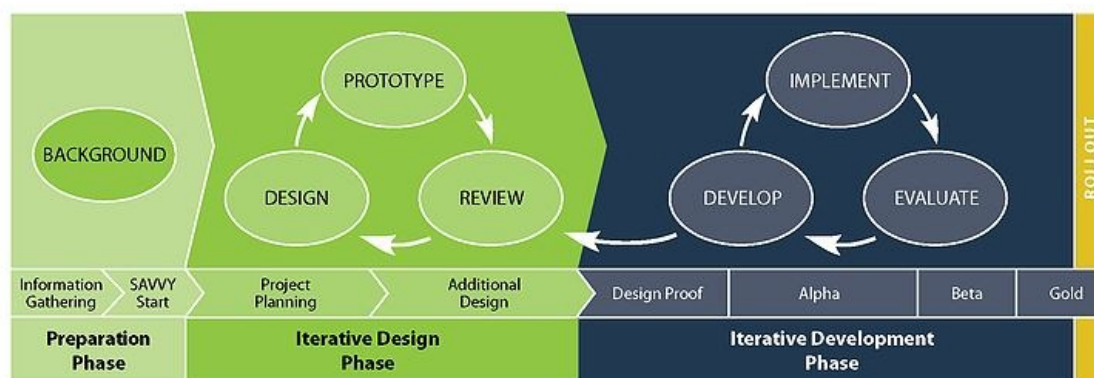
---

Zdroj: Instructional Design Central, 2018

### 3.5.2 SAM Model

Dalším modelem, který částečně z modelu ADDIE vychází je SAM (Successive Approximation Model), jenž umožňuje tvůrcům kurzů postupovat po menších krocích a upravovat tvorbu kurzu podle nastalých okolností. Můžeme o něm tedy říci, že je o něco dynamičtější než původní ADDIE model, ačkoliv z něj vlastně vychází (Allen, 2013). Jeho první fází je příprava kurzu, která shromáždí veškeré informace o požadavcích na daný kurz. Další fází je návrh kurzu samotného, a nakonec následuje vývoj, který poté zpětně zhodnotí navržený kurz. První část, tedy shromáždění dat a informací je jedinou částí, která neprochází iterativním vývojem. Fáze navrhování kurzu prochází iteračním cyklem, který sestává z návrhu, prototypu, který je poté zhodnocen a cyklus se opakuje, dokud nedojde do fáze vývoje. Ve vývojové fázi je model implementován, zhodnocen a pokud nevyhovuje, vrací se opět do cyklu návrhu designu. Celý proces je velmi dynamický a umožňuje zhodnocovat vývoj už v jeho průběhu a měnit jednotlivá rozhodnutí a návrhy podle potřeby (Allen, 2013).

Obrázek 5 SAM Model



SAM Model

Zdroj: Instructional Design Central, 2018

Ostatní modely postupují podobně jako dva výše uvedené, s rozdílem v jednotlivých krocích. Každý model se zaměřuje buď na jednotlivé kroky, nebo pouze na specifická řešení v oblasti tvorby celých e-learningových kurzů. Pro potřeby této práce není nutné je více popisovat, protože model, který je použit v praktické části je model SAM, který vychází z modelu ADDIE.

### 3.6 Obecně platné zásady při tvorbě kurzů

Tvorba kurzů se neobejde bez určité znalosti nástrojů pro tvorbu kurzů a bez odborné přípravy.

V literatuře můžeme najít mnoho návodů, jak správně tvořit e-learningové kurzy. V *Metodické příručce pro autory on-line kurzů* (Vejvodová, 2005) můžeme například najít několik základních bodů, kterými by se měli tvůrci kurzů řídit:

- využívat různé multimediální nástroje, jako jsou zvukové nahrávky, videa, animace, grafika, a kombinovat je mezi sebou
- vytvářet kratší studijní texty a materiály, než které se používají v běžných skriptech, což zajistí minimalizaci pasivního čtení a více aktivní činnosti studenta
- používat takové texty, které navozují dojem komunikace
- důležitou složkou je také zařazení diskusí a zpětné vazby

**Struktura kapitoly** e-learningového kurzu by měla být podobná jako struktura vyučovací hodiny (Kubištová, Pejsar, 2011). Měla by tak obsahovat úvod, výkladovou část a nějaký závěr. Úvod by mělo tvořit stanovení cílů, nebo uvedení do studia, případně potřebná literatura. Výkladová část pak má obsahovat samotné studijní materiály, příklady, schémata a přehledy. Závěr by měl shrnovat celou kapitolu, případně by měl odkazovat na další studijní materiály. Také by měl obsahovat auto-korektivní cvičení s bodovým ohodnocením, takzvaný auto-test, na kterém si student ověří své porozumění kapitole (Kubištová, Pejsar, 2011).

Způsob výuky v on-line vzdělávání by měl zachovávat 7 základních principů (Veselý, 1999):

- Podporovat kontakty mezi studenty a vyučujícími
- Rozvíjet spolupráci mezi studenty
- Používat metody aktivního učení
- Poskytovat rychlou zpětnou vazbu
- Zdůrazňovat čas potřebný k vykonání úkolu
- Očekávat úspěch

- Respektovat různorodý talent a odlišné způsoby učení se

Z výše uvedených principů nebudou všechny důležité pro každý tvořený kurz. Je to dáno charakterem kurzu, prostředím, případně předmětu a požadavků, které jsou na studenta kladeny. Jiné budou kladeny na studenty matematického kurzu a například kurzu managementu. U jednoho bude potřeba větší spolupráce s ostatními a kreativita, u druhého spíše samostatná práce. Tyto požadavky se mohou odvíjet od interních požadavků dané instituce, kde je dáno, čeho by student měl po absolvování kurzu dosáhnout.

### 3.7 Standardy

V dnešní době se klade důraz na přenositelnost informací, v případě e-learningu tedy na přenositelnost výukového obsahu. Proto se spousta organizací zajímá o vzájemnou kompatibilitu jednotlivých LMS. K tomu slouží e-learningové standardy. Ty slouží pro zajištění interoperability mezi jednotlivými learningovými systémy (E-LEARNING PORTÁL).

Je tedy důležité, aby dnešní LMS podporovaly některý z e-learningových standardů. Níže uvádím nejznámější společnosti a asociace, které vytváří mezinárodně uznávané standardy.

**IMS** Global Learning Consortium definuje přenositelnost pro e-learningové aplikace a také podporuje začleňování těchto specifikací do aplikací celosvětově. Jedna z nejznámějších specifikací je například IMS Content Packaging (Content Packaging Specification).

**AICC** neboli Aviation Industry CBT Committee je mezinárodní asociace, která se nezaměřuje na LMS systémy, ale na Computer-Based Training.

**IEEE** Learning Technology Standards Committee (LTSC) vytváří akreditované technické standardy v oblasti e-learningových technologií. Jedním z jejich nejznámějších standardů je Learning Object Metadata Standard, mezinárodně uznávaný open standard, který sjednocuje slovník, využívaný při tvorbě e-learningových objektů. (Barker, 2005)

Organizace Advanced Distributed Learning (ADL) se snaží o koordinaci spolupráce mezi akademickou, vládní a komerční oblastí e-learningových systémů i ostatních standardizačních organizací, jako jsou W3C nebo ISO. Jejich nejznámější modul

**SCORM** (Sharable Content Object Reference Model), má v sobě zabudován i LMS Moodle. Modul SCORM umožňuje importovat balíky, které tento standard podporují. Bohužel ani jednotlivé verze standardů SCORM nejsou často vzájemně mezi sebou kompatibilní (Korviny, 2005). Přesto je standard SCORM v současnosti nejrozšířenějším standardem, protože umožňuje libovolné kombinování jednotlivých modulů, ze kterých se kurzy tvoří.

### 3.8 Výhody a nevýhody e-learningu

E-learning samozřejmě nemá jen výhody, ale má i určité zápory a nevýhody. Jejich zvážení je nutné před zavedením daného e-learningu i před přípravou výukového kurzu. Na problematiku výhod a nevýhod se můžeme podívat z několika pohledů, a to z obecného pohledu, z pohledu studenta, nebo z pohledu organizace, která e-learningový systém provozuje (Kubištová a kol., 2011).

#### 3.8.1 Výhody

Jako obecné výhody e-learningu můžeme uvést následující (Barešová, 2011):

**Flexibilita**, která zajišťuje, že jsou kurzy tvořeny podle požadavků studujících.

**Personalizace**, tedy místně a časově neomezený přístup – studující může většinou přistupovat ke kurzům z různých míst, ze zaměstnání, z domova, z internetové kavárny apod. Není vázán na konkrétní místo výuky. Studující si také rozvrhne studium podle svých časových možností a podle svých denních zvyklostí. Není limitován žádným pevně stanoveným rozvrhem. Většina e-learningových systémů zpřístupňuje výuku 24 hodin denně, 7 dní v týdnu.

**Menší náklady na vzdělání**, protože odpadá nutnost poskytovat uživatelům studijní materiály v tištěné formě, také náklady na pronájem učeben, a v případě studentů pak menší náklady na cestování a ubytování. Evropská unie udává úspory 32,4 %, které lze vznikají oproti tradičnímu vzdělávání, v USA pak dokonce o 75 %. Tak velký rozdíl v uváděných úsporách je ale způsoben použitím jiné metodiky pro jejich vyčíslení. Počáteční náklady na zavedení jsou sice vysoké, ale s počtem účastníků pak samozřejmě klesají, až jsou téměř nulové.

**Aktuálnost informací**, protože aktualizovat elektronické materiály je mnohem snazší než aktualizovat tištěné verze. Distribuce materiálů přes internet je pak mnohem rychlejší, díky tomu, že změny lze provádět pouze na serveru, který je propojen s dalšími systémy a uživateli. Aktualizace tištěných materiálů je finančně nákladnější a pomalejší.

**Rychlejší vstřebávání informací** je dalším přínosem e-learningu. Tento názor vychází z předpokladu, že student dostává informace, které sám potřebuje, a ještě navíc v interaktivní formě. Podle názorů odborníků ušetří e-learningové kurzy účastníkům až 50 % času.

**Lépe zapamatovatelná forma informací**, protože e-learningové balíky jsou studentovi dodávány v lépe vybavitelné formě. Člověk si pamatuje více, když do procesu učení zapojí více smyslů. Je dokázáno, že si zapamatujeme: 10 % toho, co čteme, 20 % toho, co slyšíme, 30 % toho, co vidíme, 70 % toho, o čem diskutujeme s ostatními, 80 % toho, co sami vyzkoušíme a 95 % toho, co učíme někoho jiného.

**Větší možnosti testování**, studenti mají možnost si svoje znalosti po jednotlivých vzdělávacích krocích ověřovat. Stejný test může student řešit několikrát po sobě bez obav z chyb.

**Shodný obsah pro všechny studenty**, protože při vzdělávání pomocí LMS dostávají všechny uživatelé shodné informace, čehož není možné dosáhnout u tradičních kurzů, kde se mění lektoři, používají se různé informační zdroje a materiály.

**Vyšší míru interaktivitu** zajišťuje v e-learningu mnoho multimediálních prvků. Ty také zvyšují jeho dynamičnost.

**Snadná administrace kurzů** je další výhodou, která snižuje nároky na lidskou práci spojenou s administrací, což znamená pro značné finanční úspory pro společnosti, protože se snižují režijní náklady na administraci.

### 3.8.2 Nevýhody a omezení

Mezi hlavní nevýhody a omezení e-learningu pak patří následující (Barešová, 2011):

**Závislost na technologiích**, protože LMS vyžaduje trvalý přístup k odpovídajícímu hardware a software. Uživatelé musí mít tak počítač s odpovídajícím programovým



vybavením a většinou připojení na internet. Ne každá firma nebo uživatel však disponují takovým vybavením. Mohou tak vznikat technologické bariéry, které je však většinou možné rychle odstranit, protože technologie se neustále vyvíjejí a jejich ceny klesají. Většina odborníků se také obává, že e-learning prohloubí rozdíly mezi kvalifikovanou a nekvalifikovanou pracovní silou kvůli rozdílnému přístupu k technologiím.

**Nekompatibilita jednotlivých komponent.** Zůstává otázkou, zda je možné dosáhnout úplné kompatibility kurzů s různými systémy. Díky tomu probíhá v současnosti mnoho snah o vytváření e-learningových standardů, které by měly tuto kompatibilitu zajišťovat. Zatím bohužel dochází k tomu, že ne každý kurz je použitelný ve všech systémech, protože chybí všemi uznávaná a používaná platforma.

**Nevhodnost pro určité typy kurzů,** protože ne e-learning není vhodný pro všechny typy vzdělávání. Některé znalosti totiž potřebují zachování lidského faktoru v procesu výuky. Jedná se zejména o školení, která vyžadují:

- psychomotorické učení – manuální přístup k aplikaci znalostí
- provádění rychlých rozhodnutí
- klíčovou podporu spolupráce s ostatními členy (nebo jen vizuální kontakt)
- přímé sdílení zkušeností s ostatními
- neustálou výměnu informací či hmotných objektů
- vnímání řeči těla ostatních studujících

I v takových případech je však možné e-learning do výuky nějakým způsobem zakomponovat, například když si studující potřebují nastudovat materiály ještě před zahájením prezenční výuky.

**Nevhodnost pro určité typy studentů** – většina kurzů komunikuje s uživatelem pomocí textových zpráv, což omezuje uživatele, kteří nejsou schopni vyjádřit své myšlenky v textové podobě. Také se nehodí pro sluchové a pohybové typy studujících, pro starší lidi, kteří odmítají nebo nezvládají technologie a pro lidi, kteří při výuce vyžadují interakci s ostatními.

**Princip dobrovolnosti** – záleží na sebekázni a motivaci každého jednotlivce, a zda chce opravdu obětovat svůj čas, aby se něco naučil. Právě určení času, kdy se bude studiu věnovat je největším problémem.

**Špatné řešení interaktivity**, protože mnoho lidí se domnívá, že osobní kontakt je interaktivnější než e-learningové kurzy, které jsou neosobní, liduprázdné a přináší studentovi pocit izolovanosti. Hlavní aspekty mohou být nedostatek okamžité odezvy, nejasné instrukce systému, absence fyzického kontaktu s ostatními studenty, což uživatele demotivuje.

**Vysoké počáteční náklady**, ačkoliv náklady po zavedení jsou skutečně menší než v tradičním modelu vzdělávání, musíme do celkové kalkulace zahrnout i počáteční náklady, které souvisí s vývojem databází a s technickou podporou systému. Vysoké počáteční náklady právě mnoho firem odrazují, protože podle většiny studií jsou náklady na vytváření e-learningových kurzů až dvacetkrát vyšší než na vytváření kurzů tradičních.

**Závislost na lidské podpoře**, protože většina firem používajících e-learning jako jednu z forem firemního školení používá pro své e-learningové kurzy kvalifikované zaměstnance z oblasti IT a také externí lektory, kteří tvoří obsah kurzů. Až po čase dokáže systém fungovat sám, jeho začátky se neobejdou bez lidské opory.

**Nízká úroveň kvality obsahu** – u většiny firem je kritickým faktorem který je nedostatečný nepříliš kvalitní obsahový materiál v porovnání s materiály pro tradiční výuku. Toto je příkládáno vysokým nákladům na tvorbu výukových materiálů v multimediální podobě. Právě míra zlepšování e-learningových materiálů má vliv na nárůst počtu uživatelů těchto systémů, hlavně na akademickém a spotřebitelském trhu.

Problematikou výhod a nevýhod z pohledu studenta se zabývala studie z Iowa State University (2003), která vyplývá ze srovnání e-learningového vzdělávání se vzdáváním prezenčním (Kubištová a kol.,2011).

## **4 E-learning ve vysokoškolské výuce**

### **4.1 Formy studia**

České vysoké školství rozděluje podle zákona tři formy studia:

- prezenční studium
- kombinované studium
- distanční studium

#### **4.1.1 Prezenční studium**

Prezenční, nebo také denní studium, organizuje výuku převážně formou přednášek, cvičení a seminářů, studenti tedy velkou část poznatků získává díky přímému kontaktu s vyučujícími. Od studentů je požadována pravidelná docházka do školy, protože právě na přednáškách, seminářích a cvičeních by měli studenti získat převážnou většinu poznatků, nutných ke složení zkoušky. Dalším požadavkem na studenty často bývají seminární práce a referáty, díky kterým musí student doma samostatně pracovat. E-learning v takovémto případě slouží jako doplněk prezenční výuky, neleží na něm však stěžejní část.

#### **4.1.2 Kombinované studium**

Kombinované studium v sobě slučuje prezenční a distanční studium, studenti se sice z velké části věnují samostudiu, ale stále mají pravidelný kontakt s vyučujícími, protože školu v pravidelných intervalech navštěvují. Výuka probíhá velmi často formou bloků, kdy student navštěvuje přednášky stejně jako student denního studia, pouze se liší čas a množství probrané látky, tedy přednášky, které by student prezenčního studia absolvoval v několika týdnech jsou shrnuty do jednoho dne, a celkově tedy několika ucelených bloků. Kombinovaní studenti mají také status studenta a mají podobné povinnosti jako prezenční studenti.

#### **4.1.3 Distanční studium**

Distanční studium je pak realizováno multimediální formou, kdy se vyučující a student prakticky nesetkávají, nebo pouze na konzultacích. Studenti dostanou studijní materiály, upravené pro potřeby dálkového studia, které se liší od klasických skript

denních nebo kombinovaných studentů. Moderní verzi takového studia je online studium. Distanční studenti se nemusejí účastnit přednášek, přepokládá se, že jim to práce nedovoluje a studium si tak sami rozvrhnou podle potřeby. Takový student ztrácí však výhody klasického studenta. Tato forma studia dnes již není na českých univerzitách příliš rozšířená a je z velké části nahrazována kombinovaným studiem.

## **4.2 Požadavky, kladené na e-learningové systémy**

Požadavky na e-learningové systému využívané ve vysokoškolské výuce, vychází z obecných požadavků na e-learningové kurzy, tyto požadavky jsou však upravené podle požadavků studenta vysoké školy. Každá z forem studia klade jiné nároky na e-learningový systém, který využívá a každá také využívá jiné metody, nástroje a techniky e-learningu.

Převážná většina výuky na českých vysokých školách však probíhá prezenční formou, menší část pak formou kombinovanou, a pouze okrajově narazíme na studium distanční, zvláště proto, že je často nutná přítomnost studenta již díky povaze studia. (MŠMT, 2017).

Proto jsou hlavní nároky na e-learningové kurzy kladeny tak, aby tyto kurzy doplnili studium, nebo fungovaly jako pomocný nástroj k řešení zadaných úkolů mimo výuku. Jiné nároky budou kladeny na e-learningový systém pro studenty distančního studia, kombinovaného a prezenčního. Nároky, kladené na systém pro studenty prezenčního studia by podle této logiky měly být nejmenší, i tak by ale e-learningový systém mohl doplňovat prezenční výuku. Tu v současné době často doplňují samostatné seminární práce a úkoly, které vyučující zadávají studentům na vypracování. K této přípravě je právě e-learning vhodným doplňkem, neboť studentům usnadňuje jejich práci.

## **4.3 Momentální stav řešení problematiky**

Většina českých veřejných univerzit využívá pro organizaci výuky nějaký LMS. Dle průzkumu Poulové a Šimonové z roku 2010, používá 22 z celkem 26 veřejných vysokých škol nějakou formu LMS systému. Největší podíl pak tvoří systém Moodle, který je na univerzitách zastoupen až ve 45 % případů.

V roce 2017 je nejrozšířenějším e-learningovým systémem LMS Moodle, jenž používá více než polovina českých vysokých veřejných škol včetně České zemědělské univerzity v Praze. Následující tabulka (Tabulka 2) zobrazuje systémy používané na jednotlivých vysokých školách. Zdrojem k této tabulce byl průzkum informačních webů jednotlivých univerzit, uvedených v tabulce.

**Tabulka 2 E-learningové systémy na vysokých školách**

<b>Vysoká škola</b>	<b>LMS</b>
Akademie múzických umění v Praze (AMU)	x
Akademie výtvarných umění v Praze (AVU)	x
Česká zemědělská univerzita v Praze (ČZU)	Moodle
České vysoké učení technické v Praze (ČVUT)	Moodle
Janáčkova akademie múzických umění v Brně (JAMU)	e-learning součástí IS
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích (JU)	Moodle
Masarykova univerzita (MU)	Moodle / ELF
Mendelova univerzita v Brně (MENDELU)	x
Ostravská univerzita (OU)	Moodle
Technická univerzita v Liberci (TUL)	Moodle
Univerzita Hradec Králové (UHK)	Moodle
Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem (UJEP)	Moodle
Univerzita Karlova (UK)	Moodle
Univerzita Palackého v Olomouci (UP)	Unifor
Univerzita Pardubice (UPa)	Moodle
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně (UTB ve Zlíně)	Moodle
Veterinární a farmaceutická univerzita Brno (VFU Brno, popř. VFU)	Moodle
Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava (VŠB-TUO)	Moodle
Vysoká škola ekonomická v Praze (VŠE)	Ve vývoji
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze (VŠCHT Praha)	Moodle
Vysoká škola polytechnická Jihlava (VŠPJ či VŠP Jihlava)	Moodle
Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze (VŠUP v Praze)	x
Vysoké učení technické v Brně (VUT v Brně)	Moodle
Západočeská univerzita v Plzni (ZČU)	Unifor

**Zdroj: autor**

Největší podíl mezi českými veřejnými vysokými školami tak zabírá LMS Moodle, který jsem se proto rozhodla nadále popsat a věnovat se detailněji jeho případným nedostatkům.

#### 4.4 LMS Moodle

Moodle, neboli Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment, je volně šiřitelný learningový systém s otevřeným kódem, distribuovaný pod licenci GNU General Public Licence (GPL), je tedy možné ho využívat jak pro komerční, tak pro nekomerční účely. Funguje na různých operačních systémech a je možné ho instalovat jak na servery, tak na osobní počítače. Původně je vyvíjen v Při instalaci na webový server je vyžadován server s PHP a databáze. Při instalaci na osobní počítač je také potřeba nainstalovat zároveň doplňkový software – Apache, MySQL a PHP. Apache licence je kompatibilní s GPL, stejně jako licence pro MySQL, tedy databázový server, kam se ukládají data, jež do systému uživatelé vkládají. Přestože je Moodle vyvíjený v Linuxu, není nutné ho bezpodmínečně provozovat na Linuxu a na webovém serveru Apache. V jazyce PHP je pak Moodle převážně napsaný, jeho výhodou je, že je interpretován přímo na serveru bez potřeby překladu do binárního kódu a změnou kódu v textovém editoru tak dochází k okamžité změně na webu. Stejně jako Apache a MySQL, je licence PHP zdarma. Tato kombinace výše uvedeného softwaru se někdy také označuje jako LAMP.

Základní hardwarové požadavky na systém Moodle jsou podle oficiálních stránek následující:

- Místo na disku 200 MB pro kód, k tomu navíc místo pro uložení obsahu. Společnost uvádí jako realistické minimum 5 GB.
- Doporučuje se procesor minimálně 1GHz, 2GHz dual core a více
- Paměť minimálně 512 MB, doporučuje se však 1 GB a více. Pro chod většího serveru je doporučeno 8 GB a více.
- Nutnost zvážit možnost oddělených serverů pro databázi a pro frontend.

Celkové hardwarové nastavení je však na konkrétním uživateli learning management systému, na počtu jeho uživatelů a vytíženosti stránek.

Poslední stabilní oficiální verze Moodle je verze Moodle 3.4.1 která byla oficiálně vydaná 2. března 2018. Kromě toho vychází přímo na oficiálních stránkách Moodle každý týden aktualizovaný balíček, který opravuje některé chyby. Moodle také nabízí ke stažení rozšíření, vzhledy, jazyky i oficiální mobilní aplikaci. (Moodle, 2018)

#### 4.4.1 Výhody a nevýhody systému Moodle

Výběr LMS, který bude daná škola používat vždy záleží na požadavcích na něj kladené také na očekáváních od systému. Vysokoškolské instituce většinou požadují účelný systém, který by nabízel všechny nástroje, které bude učitel požadovat k výuce. Ten by pak měl mít možnost věnovat se pedagogické práci, a činnosti spojené s organizací výuky by mu měl zařizovat co nejpohodlněji daný systém.

Mezi výhody a přednosti Moodle pak patří (Pavlík, Feberová, 2006):

- Konfigurovatelné nástroje pro separátní i skupinovou komunikaci – vlastní systém zpráv a diskusní fórum, chat, nástroje na odevzdávání a hodnocení písemných prací
- možnost kooperativního vytváření a vzájemného hodnocení studentských projektů (moduly Wiki, Workshop, Slovník)
- volba oddělených výukových skupin – umožňuje provoz téhož kurzu zvláště na různých fakultách
- mnohojazyčnost: Moodle se v současné době distribuuje v lokalizaci do 54 jazyků. Každý uživatel si ve svém profilu může preferovat vlastní jazyk uživatelského rozhraní, což oceňují zahraniční studenti. a naopak pro každý kurz je možno pevně nastavit jiný komunikační a systémový jazyk, než je jazyk zvolený při instalaci aplikace, což je výhodné například pro studijní programy akreditované v cizím jazyce nebo pro pokročilé jazykové kurzy.

Hlavní nevýhodou jsou nedostatečně podrobné materiály, a všeobecné nevýhody všech LMS, které od studentů vyžadují připojení k internetu a vybavení technologiemi (Pavlík, Feberová, 2006).

#### 4.4.2 Moodle Sandbox

Licence Moodle je nejen open source, ale samotná společnost umožňuje zájemcům vyzkoušet si na oficiálních stránkách dvě demo verze, která se nazývají Mount Orange School nebo Moodle Sandbox. Běžný uživatel si tak ve fiktivní škole, s předem nastaveným realistickým obsahem může vyzkoušet roli manažera, učitele, studenta nebo rodiče. Pokud si chce vyzkoušet tvorbu v úplně prázdném prostředí, využije k tomuto účelu Moodle Sandbox, což je čistá instalace nejnovější verze systému. Stránky se resetují každou hodinu, všechny změny, které uživatel provede, tedy do hodiny zmizí. Pokud by si chtěl uživatel modelové kurzy uložit pro pozdější využití, nabízí stránka možnost stažení vytvořených kurzů formou zálohy stejně jako v reálném prostředí.

Obrázek 6 Logo Moodle



Zdroj: Moodle, 2018

#### 4.4.3 Nástroje, využívané v LMS Moodle

V LMS Moodle je k dispozici velké množství nástrojů a modulů pro tvorbu kurzů. Autoři kurzů zpravidla vždy vyberou pro tvorbu kurzu jen některé z nástrojů. Nástroje můžeme rozdělit do tří hlavních skupin, ve kterých jsou uvedeny některé nejpoužívanější nástroje, které do nich patří (Rice IV, 2006):

##### Statický obsah

- Soubory
- Webové stránky
- Textové stránky
- Odkazy
- Adresáře

##### Interaktivní obsah

- Úkoly



- Testy
- SCORM
- Anketa
- Přednáška

### **Diskuzní obsah**

- Chat
- Diskuzní fóra
- Wiki

Podle Koliby a Korviny, jsou však nejpoužívanějšími nástroji studijní materiály, testy, diskuzní fóra a úkoly.

**Studijní materiály** patří mezi statický obsah, a jsou tím nepoužívanějším v celém kurzu. Většinou jsou do kurzu nahrány ve formátu, v jakém je má autor uložené (PDF, Excel, PowerPoint, Word atd.), ale mohou být také nahrány ve formě webové stránky nebo stránky s textem.

**Testy** fungují jako rychlý a jednoduchý způsob testování studentů z probrané látky, protože výsledky vyhodnocuje Moodle sám. Pro učitele je to také oblíbený způsob, jak ověřovat znalosti studentů.

**Úkoly** jsou moduly, ve kterých student odevzdává svoji vypracovanou práci, nebo rozsáhlejší odpověď k nějakému tématu. Tento úkol nevyhodnocuje systém, ale sám vyučující.

### **Diskuzní fóra**

Kromě e-mailové komunikace je hlavním nástrojem diskuzní fórum. V diskuzním fóru je zadáno téma diskuze a ostatní účastníci kurzu v něm asynchronně diskutují.

(Koliba, Korviny, 2005).

### **Slovník**

Slovník je nástroj, ve kterém uživatelé vytvářejí definice termínů. Výhodou slovníku je, že umožňuje uživatelům vytvářet odkazy na termíny, vyskytující se v kurzu. Pokud tedy někdo napíše do fóra daný pojem, vytvoří se link a systém ho po kliknutí odkáže na slovník.

### **Evaluační nástroje – Anketa**

Evaluační nástroje jsou takové nástroje, které určitým způsobem hodnotí kvalitu kurzu. Anketa poskytuje zpětnou vazbu od studenta směrem k vyučujícímu. Je to určitý dotazník, jehož zodpovězením student ohodnotí dosavadní výuku.

#### 4.4.4 LMS Moodle na ČZU v Praze

ČZU v Praze LMS Moodle od roku 2007, kdy byla nasazena první zkušební verze 1.6.1., která začala být plně celouniverzitně využívána v roce 2008. V červenci 2016 byla nasazena aktuální verze 2.9.6. systému. Je dostupný na adrese <https://moodle.czu.cz>.

Obrázek 7 Hlavní stránka LMS Moodle na ČZU v Praze

The screenshot shows the Moodle LMS interface. At the top, there is a green header with the Moodle logo and 'Moodle ČZU'. Below the header, there is a navigation menu on the left with various links like 'Titulní stránka', 'Novinky stránek', and 'Průvodce nového studenta'. The main content area is titled 'Kategorie kurzů' (Course Categories) and lists several faculties and departments, including 'Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů (A)', 'Fakulta lesnická a dřevařská (L)', 'Fakulta životního prostředí (Z)', 'Provozně ekonomická fakulta (E, R)', 'Technická fakulta (T)', 'Fakulta tropického zemědělství (I)', 'Institut vzdělávání a poradenství (V)', 'Ostatní (EX)', and 'Rektorát (R)'. On the right side, there is a login form with fields for 'Uživatelské jméno' and 'Heslo', a 'Přihlášení' button, and a 'Zapomněli jste heslo?' link. Below the login form, there is a 'HELPDESK ČZU' section with contact information, a 'NADCHÁZEJÍCÍ UDÁLOSTI' section, and a 'KALENDÁŘ' section showing a calendar for February 2018.

Zdroj: Moodle ČZU, 2018

V LMS Moodle na ČZU můžeme najít několik uživatelských rolí:

- Student
- Vyučující
- GAELP
- Administrátor

Studenti systém využívají pro přístup do kurzů. Přihlašovací údaje jsou shodné s přístupovými údaji do Univerzitního informačního systému. Každý student má přístup do omezeného počtu kurzů, do kterých se musí zapsat.

Vyučující je pedagog, který může do kurzů přistupovat jak v roli studenta, tak v roli pedagoga, kdy se přihlašuje prostřednictvím systému Novell. Vytváří obsah kurzů.

GAELP neboli GARant ELEktronické Podpory, má právo vytvářet kurzy a přidělovat oprávnění. V současnosti je v systému Moodle na ČZU celkem 80 GAELPů, z nichž se každý stará o jednu katedru.

Administrátoři řeší technické problémy systému, radí GAELPům, případně od nich přijímají námítky a rady na zlepšení systému. Správou systému se tak zabývají pouze zaměstnanci Odboru informačních a komunikačních technologií.

Do systému je možné přistupovat také jako host, ovšem takový uživatel pak může nahlížet do velmi omezeného počtu kurzů.

LMS Moodle na ČZU je součástí informačního systému. Studenti se do něj proto přihlašují stejnými přihlašovacími údaji jako do Univerzitního informačního systému, učitelé pak pomocí údajů stejných jako do systému Novell NetWare.

(ČZU v Praze, 2013)

**Z pohledu stránek České zemědělské univerzity by měl LMS Moodle plnit několik funkcí:**

- Prezentovat a distribuovat studijní materiály, které mají za úkol poskytovat studentům informace potřebné pro studium. Studijní materiály jsou uloženy přímo na serveru nebo je na ně odkazováno.
- Zajišťovat komunikační nástroje, které slouží k interakci mezi studenty a pedagogy. Jedná se o diskusní fóra, chat, ankety, poznámky apod.
- Poskytovat nástroje na administraci kurzů, sledování aktivit studentů a jejich výsledků, hodnocení studijních pokroků a testování výsledků výuky

(ČZU v Praze, 2013)

#### 4.4.5 Nedostatky systému LMS Moodle na ČZU

- Nemožnost prohlédnout si dříve absolvované kurzy – student může nahlížet pouze do kurzů, ve kterých je v aktuálním semestru zapsán, nemůže se zpětně podívat do kurzů, které absolvoval v minulých semestrech – přitom studenti často plní zkoušky v následujícím semestru. Některé předměty umožňují splnit například jeden pokus v zimním semestru a další dva pokusy absolvovat v semestru letním – studenti již však nemají přístup k výukovým materiálům. Nahlédnout do kurzů předešlých let je tak možné jen po požádání garanta předmětu o zpětné odkrytí kurzu, nebo o sdělení klíče ke kurzu aktuálnímu.
- Nedostatečná integrace s Univerzitním informačním systémem. Student by při běžném studiu používá Moodle častěji než IS, přesto se v Moodle nenacházejí na dobře dostupném místě například důležité dokumenty, informace o provozu studijního oddělení, aktuality o programech Erasmus, důležitá data pro studenty (termíny uzávěrek, odevzdávání prací apod.)
- Některé kurzy také neobsahují žádné nebo velmi málo materiálů. Neobsahují testy, nebo nástroje na komunikaci mezi studenty ve skupině. Dalším problémem je nedostatečná zpětná vazba u některých testů – student si nemůže zkontrolovat, které z odpovědí byly špatně.
- Spousta kurzů využívá velmi málo nástrojů, které systém Moodle nabízí.

## 5 Praktická část

### 5.1 Vytipovaný e-learningový kurz

Hlavním cílem praktické části je navržení efektivnějšího řešení k existujícímu kurzu, u kterého jsou identifikovány určité nedostatky, a to s využitím metod a nástrojů, které daný e-learningový program nabízí.

Vybraný kurz pochází z prostředí ČZU v Praze, a to z e-learningového systému Moodle. Pro každý předmět, který studenti prezenčního studia během studia absolvují, je v LMS Moodle vytvořen online kurz, který má za úkol doplňovat prezenční výuku. Studenti se tak mají možnost i během prezenčního studia setkat s e-learningovými kurzy. Některé z kurzů mají podobu e-learningu, jiné pouze částečně a nemalá část jich slouží pouze jako úložiště materiálů, které studenti potřebují ke studiu. Plní tak spíše funkci skript a nepodobají se klasickému e-learningovému kurzu, jehož zásady jsou uvedeny v kapitolách výše.

Každý z kurzů má nejen různý obsah, ale především využívá rozdílné nástroje ze systému Moodle. Z osobní zkušenosti jsem se během studia nesetkala s širší formou standardizace jednotlivých kurzů, a proto má každý kurz jinou kvalitu a jiné množství výukového obsahu a nástrojů. V podstatě závisí na vyučujících a garantech, jakým materiálem kurzy naplní. Studenti by v kurzech nejvíce ocenili možnost ověřit, nebo procvičit si získané znalosti.

Pro svou praktickou část jsem vybrala kurz Matematická logika a grafy, protože je to jeden ze základních kmenových předmětů, který studenti upotřebí při dalším studiu. Zejména pro informatiky je pak samotná matematická logika důležitá při dalším studiu a student by měl tedy získat pevný základ. Právě tento kurz trpí nedostatkem výukových nástrojů, které by mohly být v kurzu používány a nejsou. Vybraný kurz Matematická logika a grafy – ZS 17/18, absolvují všichni studenti oboru Informatika Bc. v prvním semestru prvního ročníku.

Vytipovaný e-learningový kurz nepoužívá pro prezentaci studijních materiálů žádné rozsáhlejší nástroje, než jsou statické soubory obsahu a soubory testů k procvičení.

**Tabulka 3 Obsah kurzu Matematická logika a grafy**

Obsah používaný v kurzu		Nástroje
Statický obsah	ano	PDF soubor
Interaktivní obsah	ne	žádné
Diskuzní obsah	ne	žádné

Zdroj: autor

Výhodou statického obsahu je sice jeho informační obsah, ale student nemá možnost si tuto informaci vyzkoušet v praxi, nebo ji dále zužitkovat. Statický obsah také neposkytuje studentovi dále žádnou zpětnou vazbu. Zpětná vazba pak není poskytována ani směrem od studenta k pedagogovi.

## 5.2 Původní kurz

Kurz Matematická logika a grafy obsahuje jen statický obsah, který je členěn do jednotlivých týdnů, stejně jako je látka probírána na cvičeních a přednáškách. Týdny jsou uvedeny kalendářně. Kurz slouží jako doprovodná opora pro studenty prezenčního studia. Jednotlivé týdny původního kurzu mají následující obsah (moodle.czu.cz, 2018):

*2. září - 8. září*

*Cvičení: Výroková logika I Soubor  
Výroková logika I Soubor*

*9. září - 15. září*

*Výroková logika 2 Soubor*

*16. září - 22. září*

*Cvičení: Výroková logika II Soubor  
Quin-McCluskey Soubor*

*23. září - 29. září*

*Naivní teorie množin Soubor*

*30. září - 6. říjen*

*Cvičení: Teorie množin Soubor  
Relace Soubor*

7. říjen - 13. říjen  
*Predikátová logika Soubor*

14. říjen - 20. říjen  
*Grafy - úvod Soubor*  
*Cvičení: Teorie grafů 1 Soubor*

21. říjen - 27. říjen  
*Sledy v grafech Soubor*

28. říjen - 3. listopad  
*Cvičení: Orientované grafy Soubor*  
*Orientované grafy Soubor*

4. listopad - 10. listopad  
*Tok sítí, kritická cesta Soubor*

11. listopad - 17. listopad  
*Cvičení: Konečné automaty - Soubor*  
*Konečné automaty - Soubor*

18. listopad - 24. listopad  
*Minimalizace konečných automatů*

V kurzu chybí úvodní informace, kontakt na vyučující, konzultační hodiny, diskuzní fórum, a další nástroje, které by systém mohl využívat, ale nevyužívá.

### **5.2.1 Základní nedostatky kurzu**

V následující tabulce je zobrazena logická struktura kurzu. V levé části tabulky vidíme, jaké nástroje jsou v daném kurzu využívány, v pravé pak nástroje, které Moodle nabízí a které mohou tvůrci kurzů používat, aby maximálně využili výukový potenciál.

Tabulka 4 Logická struktura kurzu

Analyzovaný kurz	Vyvíjený kurz
<b>Obsah</b>	
Statická sekce	
Přednášky (PDF) Příklady (PDF)	Přednášky (PDF) Příklady (PDF) Odkazy na zdroje
Interaktivní sekce	
chybí	Auto-testy Ankety
Diskuzní sekce	
chybí	Diskuzní fórum
<b>Struktura</b>	
Úvod	
Novinky	Oznámení Diskuzní fórum
Cíle kapitoly	
chybí	Na začátku kapitoly
Obsah kurzu	
Přednášky (PDF) Příklady (PDF)	Přednášky (PDF) Příklady (PDF) Odkazy na zdroje Auto-testy
Závěr	
chybí	Kontrolní test Anketa
<b>Uspořádání</b>	
Týdenní	Týdenní

Zdroj: autor

Základním nedostatkem je tedy nevyužívání nástrojů, které e-learningový systém poskytuje. Toto není obecně platné pro všechny předměty, které můžeme v Moodle na ČZU najít. Některé kurzy využívají jiné nástroje, můžeme v nich například najít auto-testy, úkoly a jiné. Nedostatkem tedy je nevyužívání potenciálu e-learningového systému pro tvorbu kurzů.

Navrhovaný kurz bude splňovat obecné požadavky pro tvorbu e-learningových kurzů, tedy bude mít cíl práce, vlastní obsah a bude poskytovat zpětnou vazbu studentům již při



samotném studiu tak, aby byl student poté schopen splnit závěrečný test, ať už v papírové nebo elektronické formě. Kurz bude navíc doplněn o závěrečnou zpětnou vazbu od studenta směrem k vyučujícím.

V následujících kapitolách je popsána tvorba nového kurzu. Nástroje, použité v kurzu, jsou zvoleny na základě analýzy z teoretické části.

## 5.2.2 Grafická podoba původního kurzu

Obrázek 8 Původní kurz

The screenshot displays the Moodle interface for a course titled "Matematická logika a grafy - ZS 17/18". At the top, there is a header with the Moodle logo and the text "Moodle ČZU". The user's name "Havlíčková Martina" and language "Čeština (cs)" are visible in the top right. The main content area is divided into three columns. The left column contains a "NAVIGACE" menu with a tree view of the course structure, including sections for "Účastníci", "Oznámy", "Úvod", and various dates from "2. září - 8. září" to "18. listopad - 24. listopad". The middle column shows "Oznámení" (Announcements) with a list of exercises: "2. září - 8. září" (including "Cvičení: Výroková logika 1" and "Výroková logika 1"), "9. září - 15. září" (including "Výroková logika 2"), and "16. září - 22. září". The right column contains three sections: "PROHLÉDAT FÓRA" (View Forums) with a search bar, "POSLEDNÍ OZNÁMENÍ" (Last Announcements) with the text "(Dosud nebyly vloženy žádné novinky)", "NADCHÁZEJÍCÍ UDÁLOSTI" (Upcoming Events) with the text "Žádné nadcházející události", and "NEDÁVNÁ ČINNOST" (Recent Activity) with the text "Výpis od Pátek, 2. březen 2018, 21:33 Úplná sestava o nedávné činnosti... Žádná nedávná aktivita".

Zdroj: Moodle ČZU, 2018

## 5.3 Tvorba nového kurzu

Návrh kurzu vychází z teoretické části, kde jsem analyzovala nástroje a metody e-learningových kurzů a jejich přínosy. Výsledný kurz má sloužit jako návrh řešení, jak by mohl vypadat kurz, který by lépe splňoval požadavky na něj kladené. Použití vybraných nástrojů jen jednou z mnoha možných variant kombinací daných nástrojů.

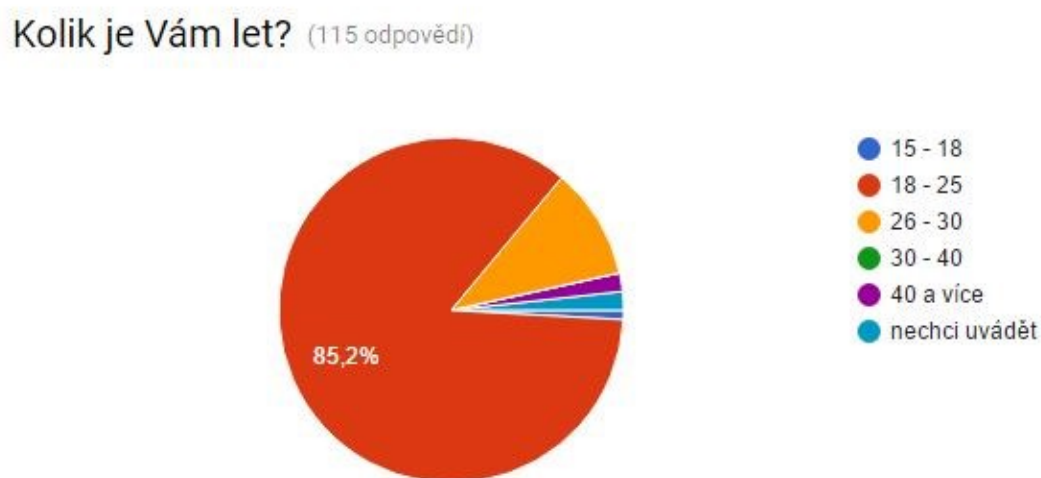
Tvorba kurzu bude vycházet z obecně platných zásad pro tvorbu e-learningových kurzů a bude zaměřena na využívání nástrojů, které jsou pro studenty relevantní. K tomuto účelu, byla mezi studenty zveřejněna anketa ohledně popularity e-learningových nástrojů. Tato anketa má sloužit pouze orientačně, a vzorek studentů, kteří na ni odpověděli má ukázat současné nejoblíbenější preferované nástroje e-learningu.

### 5.3.1 Zjištění preferencí studentů

Na stupnici 1-5 (5 nejlepší) zhodnotili respondenti jednotlivé nástroje e-learningových kurzů, které by nejvíce využili při studiu předmětu matematiky. Celkem na anketu odpovědělo 115 respondentů.

Anketa byla cíleně zaměřena do studentského prostředí vysokých a středních škol. Proto byla většina respondentů ve věku 18-25 let, a dosahovala středního nebo vyššího vzdělání. Zároveň se většina respondentů už setkala s nějakou formou e-learningu.

Obrázek 9 Věk respondentů



Zdroj: autor

Obrázek 10 Vzdělání respondentů

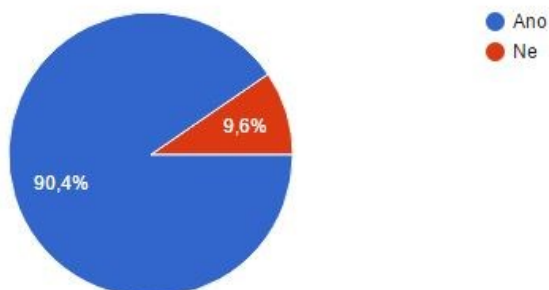


Zdroj: autor

**Obrázek 11 Zkušenosti respondentů**

Setkali jste se někdy s e-learningovým kurzem? (například v nějakém systému typu Moodle, Unifor, eDoceo, TeamTreeHouse, apod.)

(115 odpovědí)



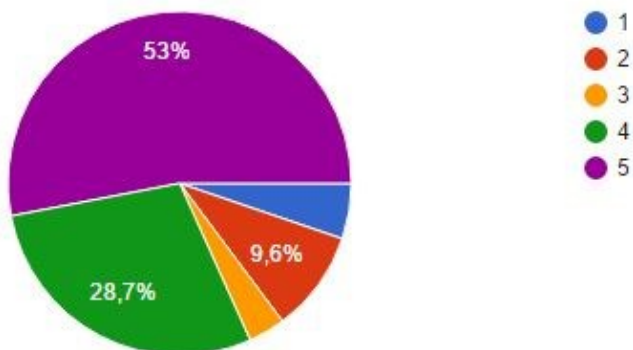
Zdroj: autor

### 5.3.2 Nejvíce preferované nástroje podle respondentů

Zadání otázky znělo: „Na stupnici 1-5 (5 nejlepší) zhodnoťte jednotlivé nástroje e-learningových kurzů, které byste nejvíce využili při Vašem studiu například předmětu matematiky“. Přes 50% respondentů ohodnotilo nástroj „Kontrolní testy s vyhodnocením výsledků“ číslem 5, tedy jako velmi důležitý. Tento nástroj se tak jeví jako nejvíce preferovaný mezi respondenty.

**Obrázek 12 Nástroje podle respondentů**

Kontrolní testy s vyhodnocením výsledků (115 odpovědí)



Zdroj: autor

### 5.3.3 Důležitost jednotlivých nástrojů podle respondentů

Nástroj, který má jako kritérium nejvyšší průměrné body jsou kontrolní testy, tedy auto-testy. Na druhém místě jsou samotné studijní materiály a na třetím Slovník pojmů.

**Tabulka 5 Průměrné body nástrojů**

Kritéria	Součet bodů	Průměrné body	Váhy kritérií
Studijní materiály	444	3,86	0,16
Kontrolní testy	477	4,15	0,17
Ostré testy	345	3,00	0,12
Odkazy na další zdroje	390	3,39	0,14
Diskuzní fórum	372	3,23	0,13
Slovník pojmů	424	3,69	0,15
Anketa	313	2,72	0,11
Celkem bodů	2765	24,04	1,00
Počet respondentů	115		

Zdroj: autor

Zařazení nástrojů jako jsou auto-testy nebo odkazy na další zdroje se jeví při vytváření kurzu jako důležité.

### 5.3.4 Postup vytváření kurzu

Při tvorbě kurzu je, co se týče jeho obsahu přihlédnuto k obecně platným zásadám pro tvorbu kurzů (3.6), a co se týče samotného vývoje kurzu, je použita model tvorby kurzů SAM, (3.5.2). Zmíněný model sestává ze tří hlavních fází vývoje, které jsou popsány v kapitole výše. Prvním krokem je příprava, získání a roztřídění potřebných informací pro tvorbu kurzu. To obsahuje získání materiálů, zjištění cílů a požadavků na kurz a předběžnou přípravu obsahu. Druhá fáze obsahuje samotný návrh kurzu, který je poté zhodnocen, zda vyhovuje stanoveným požadavkům. Třetí fází je vývoj samotného kurzu, který, pokud je po závěrečném zhodnocení vyhovující, je implementován do výukového prostředí. V tomto případě je kurz implementován do prostředí <https://projekty2.czu.cz>.

### 5.3.5 Příprava kurzu

Na začátku je provedena analýza, která má za úkol stanovit, co by měl obsahovat výsledný kurz. V rámci přípravy také byly shromážděny výukové materiály, které dosavadní kurz poskytuje, dále byly získány informace, o daném předmětu a jeho cílech. Vzhledem k tomu, že e-learningový kurz má za úkol doplňovat prezenční výuku, tak je při jeho tvorbě přihlédnuto k sylabu daného předmětu. Podle něho probíhá výuka formou přednášek a cvičení, přičemž na cvičeních studenti rozvíjejí poznatky z přednášek. Příprava na cvičení by pak měla být jednou z mimoškolních aktivit studenta.

V níže uvedené tabulce (Tabulka 6) vidíme, že student by měl domácí přípravě věnovat nejméně 43 hodin. K takovému samostudiu může využít skripta, nebo navrhovaný e-learningový kurz.

**Tabulka 6** Hodinová a kreditová dotace předmětu

Rozpis kreditů:		
Druh	Prezenční studium	
	Hodiny	Kredity
Domácí příprava	43 h	1,7
Zkouška, zápočet	46 h	1,8
Přednášky	24 h	1
Cvičení	12 h	0,5
Celkem	125 h	5

Zdroj: is.czu.cz

Před návrhem samotného kurzu je nutné položit si několik klíčových otázek:

#### **Jaké jsou cíle kurzu?**

Cílem kurzu je podpořit prezenční výuku domácí přípravou na cvičení.

#### **Jaká bude náplň daného kurzu?**

Náplň předmětu vychází ze sylabu z informačního systému IS. Náplní předmětu jsou algoritmy výrokové logiky, teorie množin, teorie grafů a teorie konečných automatů. Statický obsah kurzu, sloužící jako studijní materiál bude ponechán.

#### **Jaké znalosti a dovednosti by měl student po absolvování kurzu získat?**

*„Absolvent předmětu je schopen aktivně získané znalosti používat při dalším studiu odborných přírodovědných či technicky zaměřených předmětů. Je také schopen aplikovat jemu známé výsledky z výše zmíněných partií matematiky, a především příslušné algoritmy při řešení základních aplikačních úloh v odborných předmětech a úloh z inženýrské praxe.“ (is.czu.cz, 2018)*

### **Jak bude kurz organizován?**

Studenti budou v kurzu pracovat i nadále individuálně.

### **Kde bude kurz realizován?**

Kurz bude realizován ve stávajícím prostředí Moodle na ČZU v Praze.

### **Co student od kurzu očekává?**

Student očekává, že mu kurz usnadní domácí přípravu na cvičení. Dle výše uvedené ankety by studenti v kurzech obecně ocenili cvičené testy, tedy možnost si dosažené znalosti otestovat, a dostat k nim určitou zpětnou vazbu. Student dále očekává, že mu kurz poskytne dané studijní materiály, příklady a případně odkazy na další studijní zdroje.

### **5.3.6 Návrh a prototyp kurzu**

Původně je kurz členěn podle přednášek, jednotlivé týdny nejsou v systému Moodle pojmenovány, názvy témat tak lze nalézt pouze na portálu is.czu.cz:

1. *Výroková logika, logické spojky.*
2. *Převod formule do disjunktivní normální formy a její minimalizace.*
3. *Množiny, množinové operace.*
4. *Relace a jejich využití v informatice. Zobrazení.*
5. *Základy predikátové logiky.*
6. *Neorientované grafy.*
7. *Ohodnocené grafy, grafové algoritmy.*
8. *Orientované grafy a jejich užití v informatice.*
9. *Toky v sítích.*
10. *Konečné automaty neformálně.*
11. *Konstrukce konečných automatů, regulární jazyky.*
12. *Minimalizace konečných automatů.*

Vzhledem k tomu, že kurz je určen pro studenty prezenční formy studia, zůstane týdenní členění pro jejich větší přehled zachováno. Nově však budou jednotlivé týdny obsahovat cíle a témata probírané látky. Pod každým tématem budou příslušné studijní materiály k přednáškám a cvičením. Kurz bude obsahovat několik záchytných auto-testů, díky kterým si bude student moci ověřit získané znalosti z dosavadní látky. Na začátku kurzu bude úvodní část, která bude obsahovat informace o kurzu, o požadavcích, potřebných ke složení zápočtu a zkoušku, a dále informace o vyučujícím a kontakt na něj. Na závěr kurzu pak bude mít možnost student vyplnit anketu, kterou ohodnotí daný kurz. Ta bude sloužit jako zpětná vazba směrem k tvůrci kurzu.

Struktura jednotlivých lekcí tedy bude následující:

1. Název výukového bloku
2. Cíle dané části
3. Materiály pro studium
4. Zpětná vazba studentů
5. Odkazy na další zdroje k tématu

Celý kurz bude tedy obsahovat úvod, samostatné kapitoly a závěr. Každá lekce má svůj cíl, který by měl student po jejím nastudování úspěšně splnit. Toto si bude moci ověřit pomocí auto-testů.

Předložený návrh kurzu splňuje požadavky na interaktivitu, zpětnou vazbu směrem ke studentům i vyučujícímu, zahrnuje v sobě nástroje preferované studenty a splňuje obecné požadavky na tvorbu e-learningových kurzů.

### **5.3.7 Vývoj kurzu**

Ve fázi vývoje kurzu je utvořen prototyp kurzu podle návrhu. Studijní materiál, shromážděný již v první části, kde jsme analyzovali informace a zdroje, je roztríděn podle témat, pojmenován. K němu jsou vytvořeny doplňky, jako cvičné testy a otázky, které jsou dále rozděleny podle témat. Kurz je naplněn materiály, které budou studentům dostupné.

Použité materiály pocházejí z původního kurzu, je tedy zachován systém přednášek ve formátu PDF, které jsou studentům promítány na přednáškách.

Na konci každé lekce je umístěn auto-test, který testuje studentovi nabyté znalosti.

Pokud takto vytvořený kurz splňuje požadavky studentů, a dosahuje stanovených cílů, bude implementován do výukového prostředí.

Úvodní část používá nástroje:

- Text
- Diskuzní fórum

Obrázek 13 Úvodní informace kurzu

The screenshot shows a Moodle course page titled "Úvod" (Introduction). The breadcrumb trail is: Titulní stránka > Univerzitní projekty > Provozně ekonomická fakulta > Katedra informačního inženýrství > BP a DP > BP-MH. The left sidebar contains a "NAVIGACE" menu with items like "Nástěnka", "Hlavní nabídka", "Aktuální kurz", and a list of topics from "Úvod" to "Téma 12". The main content area is titled "Úvod" and contains the following text: "Cílem předmětu je seznámit studenty se základními pojmy matematické logiky a dále některými oblastmi na pomezí matematiky a informatiky. Náplní předmětu jsou základní partie a algoritmy výrokové logiky, teorie množin, teorie grafů a teorie konečných automatů." Below this, there is a section "Organizace kurzu" with "Kontakt a konzultační hodiny:" and "Vyučující: RNDr. Jan Hora, Ph.D." with email "horaj@tf.czu.cz" and phone "TF, místnost 213/III". The lecture time is "Středa 10:45 – 11:15". A section "Požadavky potřebné pro zápočet:" lists "- účast na cvičeních (povolená maximálně jedna neúčast)" and "- účast na přednáškách". There are buttons for "Oznámení" and "Diskuze". The right sidebar has sections: "PROHLEDAT FÓRA" with a search box and "Proveď" button; "POSLEDNÍ OZNÁMENÍ" with "Přidat nové téma..." and "(Dosud nebyly vloženy žádné novinky)"; "NADCHÁZEJÍCÍ UDÁLOSTI" with "Žádné nadcházející události" and "Jdi do kalendáře..."; and "NEDÁVNÁ ČINNOST".

Zdroj: autor

Jednotlivé výukové týdny pak používají v závislosti na probíraném tématu různé nástroje:

- Soubor
- Odkaz
- Test
- Úkoly

Do kurzu byly nahrány statické materiály ve formátu PDF, které studentům poskytují samotný studijní obsah. Moodle podporuje vkládání různých typů souborů, které nejčastěji slouží jako studijní materiály. Studijní materiály jsou zpravidla statickým obsahem, který studenti používají ke studiu. Druhou formou statického materiálu jsou odkazy. Kurz tedy používá hypertextové odkazy, které odkazují na webové stránky s danou problematikou, které se jí věnují podrobněji, pokud by si student chtěl doplnit znalosti nad rámec studijních materiálů.

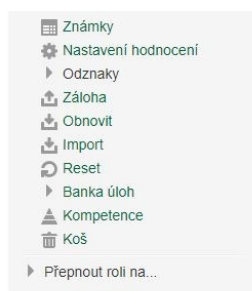


V LMS Moodle je možné tvořit různé typy testů, které se dají dále upravovat pro potřeby daného kurzu. Tyto testy jsou vyhodnocovány samotným systémem. Studenti i pedagog si pak mohou zobrazit výsledné známky.

Všechny otázky, které systém vytvoří, je možno přidat do banky úloh. Tím vzniká možnost opakovaně otázky používat při tvorbě různých kurzů nebo tříd. Banka úloh může podle nastavení uživatele několik obsahovat několik kategorií a podkategorií. Vždy když uživatel vytvoří testovou otázku, může ji přidat do této banky úloh. Vytvořené otázky je tak možné již při jejich vytváření strukturovat do jednotlivých kurzů a v rámci nich do jednotlivých témat. Při základním vytváření testové úlohy se nastavuje její typ. Jako typ testové úlohy byl vybrán typ úloh „Výběr z možných odpovědí“, který patří mezi nejběžnější úlohy. Tento typ úlohy patří mezi automaticky opravované úlohy, hodí se tedy pro cvičné testy, kterými si mohou studenti ověřit své znalosti.

V rámci cvičných testů je nastavena jejich klíčová vlastnost, jíž jsou **možnosti prohlídky**. To znamená, že student ihned po dokončení testu uvidí svoje výsledky, špatné a správné odpovědi, bodování a známku. V rámci vyhodnocení tak poskytuje studentovi určitou míru zpětné vazby.

### Obrázek 14 Používané nástroje



#### Výroková logika II

2. výukový týden

Tato část navazuje na předchozí přednášku a má za cíl rozšířit znalosti o základních matematických operacích.

- Přednáška 2 - Výroková logika
- Cvičení 1 - Výroková logika a komplexní čísla
- Matematika online

#### Quin-McCluskeyho algoritmus

3. výukový týden

Tato část představuje Quin-McCluskeyho minimalizační algoritmus. Kromě přednášky je dostupný také cvičný test, který má otestovat dosavadní poznatky z prvních tří témat. Cvičný test není povinný, ale je doporučený. Některé z příkladů se mohou objevit u zkoušky.

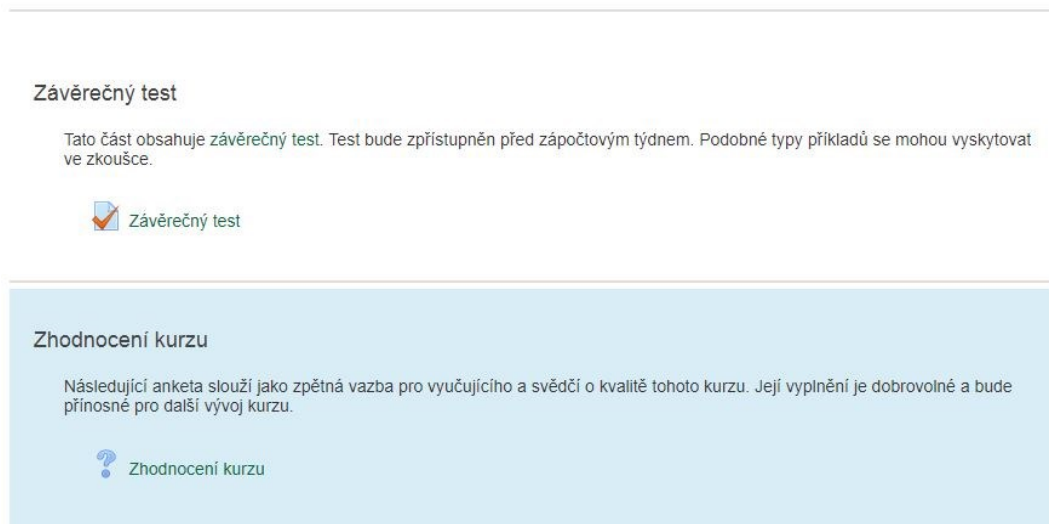
Pro lepší pochopení metody je níže přiložen odkaz na video s postupem výpočtu. Video je dostupné online na youtube.com

- Přednáška 3 - Quin-McCluskeyho algoritmus
- Video postup Quin-McCluskey
- Cvičný test 1: Výroková logika

Zdroj: autor

Závěr kurzu pak obsahuje test, shrnující veškerou dosud probranou látku a anketu. Anketa poskytuje zpětnou vazbu od studenta směrem k vyučujícímu. Je to určitý dotazník, jehož zodpovězením student ohodnotí dosavadní výuku.

**Obrázek 15 Závěr kurzu**



Zdroj: autor

### 5.3.8 Implementace do výukového prostředí – výsledný kurz

Fáze implementace zahrnuje přenos navrženého a vytvořeného kurzu do studijního prostředí Moodle na ČZU. Kurz je dostupný na <https://projekty2.czu.cz/>.

Na prvním obrázku níže (Obrázek 16) je náhled kurzu, na druhém obrázku (Obrázek 17), je obrazovka s cvičným auto-testem, u kterého má student možnost vidět zpětnou vazbu na vypracované příklady.

## Obrázek 16 Výsledný kurz

The screenshot shows a course page for 'Výroková logika' (Propositional Logic) on the CZU website. The page is structured as follows:

- NAVIGACE (Left Sidebar):**
  - Titulní stránka
  - Nástěnka
  - Hlavní nabídka
  - Aktuální kurz
    - BP-MH
      - Účastníci
      - Ozdnaky
      - Úvod
      - Výroková logika
      - Výroková logika II
      - Quin-McCluskeyho algoritmus
      - Teorie množin
      - Operace s množinami
      - Predikátová logika
      - Grafy
      - Grafy II
      - Grafy III
      - Grafy IV
      - Konečné automaty
      - Konečné automaty II
      - Závěrečný test
      - Zhodnocení kurzu
    - Moje kurzy
- SPRÁVA (Left Sidebar):
  - Správa kurzu
    - Zapnout režim úprav
    - Upravit nastavení
    - Uživatelé
    - Filtry

- Úvod (Main Content):**

Cílem předmětu je seznámit studenty se základními pojmy matematické logiky a dále některými oblastmi na pomezí matematiky a informatiky. Náplní předmětu jsou základní partie a algoritmy výrokové logiky, teorie množin, teorie grafů a teorie konečných automatů. Absolvování kurzu je schopen používat matematický jazyk a matematické symboly při komunikaci s odborníky z jiných oblastí, je schopen pomoci matematického jazyka formulovat některé otázky, hypotézy a myšlenky z různých oblastí praxe.

**Organizace kurzu**  
Výuka probíhá převážně formou přednášek a cvičení. Jednou z mimoškolních aktivit studenta je příprava na cvičení. Započet období student, který má maximálně jednu absenci na cvičení, případně po vypracování domácí práce většího rozsahu. Při písemné zkoušce má student za úkol vyřešit 5 příkladů, ve kterých demonstruje dosažené znalosti. Z každého příkladu může získat maximálně 10 bodů. Pro úspěšné složení zkoušky je požadováno alespoň 31 bodů.

**Kontakt a konzultační hodiny:**  
Vyučující: RNDr. Jan Hora, Ph.D.  
horaj@tf.czu.cz  
TF, místnost 213.III  
Středa 10:45 – 11:15

Icons: Oznámení, Diskuze
- Výroková logika (Main Content):**

1. výukový týden  
Cíl: Představit obecné pojmy z výrokové logiky a základní matematické operace, které se nad nimi provádí, definovat pojmy výrok, tautologie, kontradikce, ekvivalence.

Icons: Přednáška 1 - Výroková logika, Matematika online
- PROHLEDAT FÓRA (Right Sidebar):**

Zapnout režim úprav

PROHLEDAT FÓRA  
   
Pokročile vyhledávání
- POSLEDNÍ OZNÁMENÍ (Right Sidebar):**

Přidat nové téma...  
(Dosud nebyly vloženy žádné novinky)
- NADCHÁZEJÍCÍ UDÁLOSTI (Right Sidebar):**

Započtová práce  
Pondělí, 19. březen, 00 00  
Jdi do kalendáře...  
Nová událost...
- NEDÁVNÁ ČINNOST (Right Sidebar):**

Výpis od Pondělí, 12. březen 2018, 21 38  
Úplná sestava o nedávné činnosti...  
Žádná nedávná aktivita

Zdroj: autor

## Obrázek 17 Zpětná vazba u auto-testů

The screenshot shows an auto-test result page with the following content:

Započetí testu	Úterý, 13. březen 2018, 22:23
Stav	Dokončeno
Dokončení testu	Středa, 14. březen 2018, 13:21
Délka pokusu	14 hodin 57 min.
Známka	3,00 z možných 10,00 (30%)

**Úloha 1**  
Nesprávně  
Bodů 0,00 / 1,00  
Úloha s  
víšečkou  
Upravit úlohu

Rozhodněte, zda se v následujících případech jedná o tautologii, ekvivalenci nebo kontradikaci:

$\neg (A \vee \neg A)$  tautologie

$(A \vee B) \Leftrightarrow (\neg A \Rightarrow B)$  ekvivalence

Jedná se o tautologii, protože všechny hodnoty v posledním sloupci jsou 1:

A	B	$\neg A$	$A \vee B$	$\neg A \Rightarrow B$
1	1	0	1	1
1	0	0	0	0
0	1	1	1	1
0	0	1	0	0

Zde se jedná o kontradikaci, protože všechny hodnoty v posledním sloupci jsou 0:

A	$\neg A$	$A \vee \neg A$
1	0	1
0	1	1
0	1	1
0	1	1

Správná odpověď je:  $\neg (A \vee \neg A)$  – kontradikace,  $(A \vee B) \Leftrightarrow (\neg A \Rightarrow B)$  – tautologie.

Zdroj: autor

## **6 Hodnocení kurzu**

Daný kurz se zaměřil na poskytování zpětné vazby studentům a zároveň přidal možnost poskytnout zpětnou vazbu tvůrci kurzu. Kurz byl vypracován podle obecně platných zásad a má za cíl podpořit prezenční výuku. Je členěn podle týdnů, protože je primárně určen pro prezenční studenty. Obsahuje organizační informace o kurzu, statické materiály, cvičné testy, externí odkazy, které dávají studentovi možnost dobrovolně prohloubit jeho znalosti, dále obsahuje na závěr hodnocení, a závěrečný cvičný test, který studentovi umožňuje ověřit si připravenost na zkoušku. Po absolvování kurzu by student neměl mít problém složit závěrečnou zkoušku z daného předmětu.

## 7 Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala využíváním e-learningu ve vysokoškolské výuce. Hlavním cílem bylo navržení praktického řešení, které by mělo vést ke zkvalitnění výuky pomocí vytipovaného e-learningového systému vzdělávání. Realizace samotného kurzu byla provedena s důrazem na zpětnou vazbu směrem k studentům. Dílčím cílem pak bylo objasnit teoretické principy e-learningu, zmapovat jeho současný stav ve vysokém školství.

E-learning se v současnosti využívá ve všech sférách vzdělávání, od vzdělávání zaměstnanců i zaměstnavatelů, přes vysoké školy až po nižší stupně vzdělávání a organizuje nebo doplňuje výuku v mnoha dalších institucích. Není pouze záležitostí informačních technologií, a informačních systémů, ale dotýká se také ve velké míře vzdělávání samotného a aby byl efektivní, vyžaduje určitý stupeň komunikace a zpětné vazby mezi studentem a vyučujícím. Neefektivní e-learningové kurzy tak mohou být například takové, které slouží pouze jako zdroje studijních materiálů, ale neposkytují navíc žádné nástroje, které by studentovi usnadnily studium. Student tedy má přístup ke studijním materiálům kdykoliv a odkudkoliv, ale to se může zdát jako jediná (avšak nesporná) výhoda kurzu. I přes uvedené nedostatky e-learningových systémů, se však jeví e-learningové systémy na vysokých školách jako velmi prospěšné. Nedostatkem e-learningových kurzů je tedy nedostatečné využívání nástrojů, které dnešní LMS systémy vyučujícím poskytují. Právě používání takových nástrojů může vést ke zkvalitnění výuky, k lepší zpětné vazbě mezi studenty a vyučujícími, a tedy i k větší interaktivitě předmětu.

Momentální stav řešené problematiky na ČZU je takový, že některé kurzy obsahují pouze statický materiál, a nejsou v nich používány nástroje, které systém tvůrcům kurzů poskytuje. Použití takových nástrojů záleží čistě na vyučujícím daného kurzu, studenti tedy nemají garantováno, že jim všechny kurzy, které během svého studia absolvují, poskytnou stejné výhody v podpoře studia.

Výše uvedené praktické řešení navrhuje kurz, který používá základní nástroje pro tvorbu kurzů a zároveň poskytuje studentům požadovanou zpětnou vazbu, při zachování studijního obsahu a stanovených cílů kurzu. Právě zpětná vazba je zde pro studenty klíčová, protože velká část kurzů na ČZU takovou formu zpětné vazby nenabízí. Studentovi tak mohou cvičné testy pomoci nejen k otestování svých znalostí, ale k také k výuce samotné. Kromě testů obsahuje kurz podstatné informace o předmětu, diskuzní fórum, studijní materiály a závěrečnou anketu pro zpětnou vazbu od studentů směrem

k vyučujícímu. Navržený kurz doplnil původní statický obsah o interaktivitu a zpětnou vazbu, zefektivňuje tedy samotnou domácí přípravu, která je nutná pro přípravu na cvičení a pro úspěšné složení zkoušky.

Nástroje, použité při tvorbě navrhovaného kurzu jsou do určité míry univerzální, je možné využít pro většinu předmětů, a mohl by je tedy obsahovat každý kurz. Jedinou překážkou pro tvorbu takových kurzů se může zdát časová náročnost tvorby studijního obsahu a také cvičných testů. Vytvořené testy jsou však přenositelné a je možné je využívat opakovaně, další výhodou pak je, že i samotné kurzy mohou studentům sloužit opakovaně a daný obsah může být jen aktualizován, není nutné tvořit každý semestr nový kurz.

Předpokladem úspěšného e-learningového kurzu je tak ochota pedagogů kurzy tvořit a zároveň motivace studentů kurzy používat pro studium. Někteří studenti nemusí zpětnou vazbu potřebovat a stačí jim pouze statické studijní materiály, kurz, který práce představuje má být tak zaměřen na studenty, kteří zpětnou vazbu potřebují a nestačí jim pouze pasivní studium statických materiálů. Přesto byla tato práce byla zaměřena na tvorbu kurzu pro prezenční studenty, kteří velkou část znalostí získávají přímo od vyučujících na přednáškách, velká část zpětné vazby by tak i nadále měla zůstat na cvičeních a přednáškách, kde mají studenti možnost okamžitě reagovat a komunikovat s vyučujícími. E-learningový kurz by pak měl takové prostředí simulovat.

Možností pro rozšíření výše uvedeného řešení, by bylo vytvoření e-learningového kurzu, který by zároveň splňoval požadavky pro kombinované a distanční studenty, případně porovnání rozdílů mezi takovými kurzy. To ovšem už není cílem této práce.

## Seznam použitých zdrojů

- ALLEN, Michael. Leaving ADDIE for SAM: An agile model for developing the best learning experiences. American Society for Training and Development, 2012.
- ALLY, M. (2004). Foundations of educational theory for online learning. *Theory and practice of online learning*, 2, 15-44. [online], [cit. 2018-03-12]. Dostupné z: <http://stoa.usp.br/ewout/files/1073/6047/TerryAndersonEntireBook.pdf#page=27>
- BAREŠOVÁ, Andrea. E-learning ve vzdělávání dospělých. 1. vyd. Praha: 1. VOX, 2011. ISBN 978-80-87480-00-7.
- CAPTERRA: LMS Software [online], 2018. Arlington [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: <https://www.capterra.com/learning-management-system-software/#infographic>
- E-LEARNING PORTÁL, Vzdělávací standardy, [online]. [cit. 2017-03-04]. Dostupné z: <http://vsportal.osu.cz/showCategorya07d.html?kod=78s>
- GAGNE, Robert M., et al. Principles of instructional design. Performance Improvement [online], 2005, 44.2: 44-46. [cit. 2018-02-13]. Dostupné z: <http://docshare01.docshare.tips/files/30659/306598839.pdf>
- GEORGIEV, Tsvetozar; GEORGIEVA, Evgenia; SMRIKAROV, Angel. M-learning-a New Stage of E-Learning. In: International conference on computer systems and technologies-CompSysTech [online]. 2004. p. 1-4. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Tsvetozar\\_Georgiev2/publication/262367952\\_M-learning-a\\_new\\_stage\\_of\\_e-learning/links/00b495151514d5274b000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Tsvetozar_Georgiev2/publication/262367952_M-learning-a_new_stage_of_e-learning/links/00b495151514d5274b000000.pdf)
- GORDON, J.; ZEMKE, R. ISD under attack. Training, 2000, 37.4: 42-53., ISSN-0095-5892
- INSTITUTE FOR INTERACTIVE TECHNOLOGIES, BLOOMSBURG UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA, USA, 2006. E-Learning Concepts and Techniques [online]. [cit. 2017-03-04]. Dostupné z: <http://www.tkwu.net/tkwu/fall2016/elearn/eLearningConceptsAndTechniques.pdf>
- KLEMENT, Milan. Přístupy k hodnocení elektronických studijních opor určených pro realizaci výuky formou e-learningu. [online]. Olomouc: Velfel, 2011. [cit. 2018-1-17]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/Milan\\_Klement/publication/280313726\\_Pristu](https://www.researchgate.net/profile/Milan_Klement/publication/280313726_Pristu)

py\_k\_hodnoceni\_elektronickych\_studijnich\_opor\_urcenyh\_pro\_realizaci\_vyuky\_f  
ormou\_e-learningu/links/55b1f5a708aed621ddfd72be.pdf

KOLIBA, František; KORVINY, Petr. CMS Moodle–rychlý náhled. In: *Konference Belcom*. [online], 2005. [cit. 2018-01-12]. Dostupné z:  
[https://akela.mendelu.cz/~nadule/vyuka/IT/belcom2005\\_koliba\\_korviny.pdf](https://akela.mendelu.cz/~nadule/vyuka/IT/belcom2005_koliba_korviny.pdf)

KOPECKÝ, K. (2005). E-learning (nejen) pro pedagogy. 1. vyd. Olomouc: HANEX, 2006, 125 s. ISBN 80-85783-50-9.

KORVINY, Petr. Moodle (nejen) na OPF [online]. 2005 [cit. 2017-03-02]. Dostupné z:  
[http://elearning.slu.cz/file.php/7/napovedy\\_soubory/Moodle\\_OPF/index.html](http://elearning.slu.cz/file.php/7/napovedy_soubory/Moodle_OPF/index.html)

KUBIŠTOVÁ, Zdenka; PEJSAR, Zdeněk. Tvorba e-learningových kurzů v prostředí ProAuthor. [online], [cit. 2018-01-12]. Dostupné z:  
[http://pokrok.ujep.cz/elektronicka\\_knihovna/Tvorba\\_e-learningovych\\_kurzu.pdf](http://pokrok.ujep.cz/elektronicka_knihovna/Tvorba_e-learningovych_kurzu.pdf)

KVĚTOŇ, Karel. Základy e-learningu. Ostrava: Pedagogická fakulta OU [online], [cit. 2018-01-12]. Dostupné z: [http://dokumenty.osu.cz/cit/elearning\\_kkveton.pdf](http://dokumenty.osu.cz/cit/elearning_kkveton.pdf)

IMS GLOBAL LEARNING CONSORTIUM, et al. Content packaging specification. [online]. 2005. [cit. 2017-03-04]. Dostupné z:  
<https://www.imsglobal.org/content/packaging/index.html>

INSTRUCTIONAL DESIGN CENTRAL (IDC): Instructional Design Models [online], 2018. Saratoga Springs Utah [cit. 2018-03-13]. Dostupné z:  
<https://www.instructionaldesigncentral.com/instructionaldesignmodels>

Learning Management System, 2018. Wikipedia [online]. Florida: Wikimedia Foundation [cit. 2018-03-14]. Dostupné z:  
[https://cs.wikipedia.org/wiki/Learning\\_Management\\_System](https://cs.wikipedia.org/wiki/Learning_Management_System)

MOODLE [online], 2018. Perth [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: <https://moodle.org>

MOODLE ČZU [online], 2018. Praha [cit. 2018-03-13]. Dostupné z: <https://moodle.czu.cz>

MRTVÝ, František. *Přehled LMS systémů*. Olomouc: Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého, Katedra informatiky, 2014. Vedoucí diplomové práce Mgr. Jiří Zacpal PhD. Dostupné také z WWW:  
[https://theses.cz/id/l0x3b2/\\_repo\\_upolrepo\\_key\\_3938031672](https://theses.cz/id/l0x3b2/_repo_upolrepo_key_3938031672)



- MŠMT ČR. Studenti podle vysoké školy: DATA O STUDENTECH, POPRVÉ ZAPSANÝCH A ABSOLVENTECH VYSOKÝCH ŠKOL. In: MŠMT ČR [online]. 2016 [cit. 2017-03-04]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/statistika-skolstvi/data-o-studentech-poprve-zapsanych-a-absolventech-vysokych>
- NOBILISOVÁ, Zuzana, 2010. Zpráva z konference IKI 2010: Informace, konkurenceschopnost, inovace. Inflow. [online]: Kabinet informačních studií a knihovnictví, Masarykova univerzita, 2010. ISSN 1802–9736. Dostupné z: <http://www.inflow.cz/zprava-z-konference-iki-2010-informace-konkurenceschopnost-inovace>
- PAVLÍK, JIŘÍ; FEBEROVÁ, JITKA. Tvorba kurzů v CMS Moodle na Univerzitě Karlově v Praze. In: *V. národní konference pořádaná Centrum pro studium vysokého školství. Ostrava*. [online]. 2006 [cit. 2018-01-11]. Dostupné z: [http://mail.csvs.cz/konference/NCDiV2006\\_sbornik/Pavlik\\_Feberova.pdf](http://mail.csvs.cz/konference/NCDiV2006_sbornik/Pavlik_Feberova.pdf)
- RAMSHIRISH, M.; SINGH, Prachi. E-learning: Tools and Technology. In: Proceedings for the DRTC Conference on ICT for the Digital Learning Environment. January. [online] 2006. p. 11-13. Dostupné z: [http://lib.hcmup.edu.vn:8080/eFileManager/efile\\_folder/efile\\_local\\_folder/2013/11/2013-11-25/tvefile.2013-11-25.3977215362.pdf](http://lib.hcmup.edu.vn:8080/eFileManager/efile_folder/efile_local_folder/2013/11/2013-11-25/tvefile.2013-11-25.3977215362.pdf)
- RICE, William H. Moodle: E-learning course development. Birmingham, GB: Packt Publishing, 2006.
- VEJVODOVÁ, Jana. Metodická příručka pro autory on-line kurzů. *Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň*, [online]. 2005 [cit. 2018-01-12]. Dostupné z: <https://anzdoc.com/metodicka-piruka-pro-autory-on-line-kurz-jana-vejvodova-zapa.html>
- WAGNER, J. Nebojme se eLearningu, 2004. Česká škola: Jan Wagner [online]. [cit. 2017-03-04]. Dostupné z: <http://www.ceskaskola.cz/2004/06/jan-wagner-nebojme-se-e-learningu.html>
- WANG, Yi-Shun; WANG, Hsiu-Yuan; SHEE, Daniel Y. Measuring e-learning systems success in an organizational context: Scale development and validation. *Computers in Human Behavior*, [online]. 2007, 23.4: 1792-1808. [cit. 2018-01-11]. Dostupné z:

[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/7569892/measurings.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1520894680&Signature=Isd4KRdTLyFgeGL6sJBNTpdgBtU%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DMeasuring\\_e-learning\\_systems\\_success\\_in.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/7569892/measurings.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1520894680&Signature=Isd4KRdTLyFgeGL6sJBNTpdgBtU%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DMeasuring_e-learning_systems_success_in.pdf)

Zákon o vysokých školách (Zákon č. 111/1998 Sb.) [online]. [cit. 2017-03-03]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1998-111>

ZOUNEK, Jiří. E-learning—jedna z podob učení v moderní společnosti. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009. ISBN 978-80-210-5123-2.