

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

Katedra informačních technologií a technické výchovy

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Elektronizace školní agendy a virtualizace aplikací pro její správu

Electronization of school agenda and applications virtualization for its management

René Milota

Vedoucí práce: PhDr. Viktor Fuglík, Ph.D.

Studijní program: B7507 Specializace v pedagogice

Studijní obor: Informační technologie se zaměřením na vzdělávání

2016

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Elektronizace školní agendy a virtualizace aplikací pro její správu vypracoval pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 7.12.2016

.....

podpis

Tímto bych chtěl poděkovat PhDr. Viktoru Fuglíkovi, Ph.D za ochotu při konzultačních hodinách, cenné připomínky a rady, které napomohly ke vzniku mé bakalářské práce.

## **ANOTACE**

Bakalářská práce se zabývá problematikou školní legislativy a výběrem aplikace pro správu školní agendy. Další náplní práce jsou základní informace o virtualizaci a serverovém operačním systému. V praktické části práce popisuje implementaci vybraného systému za použití adekvátních prostředků a v neposlední řadě hodnotí přínosy elektronizace agendy. Součástí práce jsou videotutoriály, které byly ověřeny v praxi při nasazení systému v modelové škole.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

virtualizace, školní agenda, server, Bakaláři, Hyper-v, informační systém

## **ANNOTATION**

This bachelor thesis is focused on the topic of school legislature and selection of the application to manage school agenda. This thesis also offers information about virtualization and server operating system. In practical part of the thesis, implementation of selected system is demonstrated using adequate means and evaluates positives of digitalization of the agenda. Videotutorials, which have been tested in action, are included.

## **KEYWORDS**

virtualization, server, Hyper-v, school agenda, information system

## Obsah

1	Úvod .....	7
2	Cíle a metodika práce .....	8
2.1	Cíle práce .....	9
2.2	Metodika .....	10
3	TEORETICKÁ ČÁST .....	11
3.1	Legislativní podmínky pro školní informační systém .....	11
3.2	Školní informační systémy .....	13
3.3	Modelová škola a požadavky .....	13
3.4	Kritéria výběru IS .....	14
3.4.1	Seřazení kritérií dle preference .....	15
3.5	Vybrané informační systémy .....	18
3.5.1	Bakaláři .....	19
3.5.2	SAS .....	21
3.5.3	iŠkola .....	23
3.5.4	Škola online .....	25
3.6	Srovnání systémů pro správu školní agendy .....	27
3.7	Hodnocení výběru .....	30
3.8	Serverové operační systémy .....	31
3.8.1	Oracle Solaris .....	31
3.8.2	Debian Linux .....	32
3.8.3	Microsoft Windows server 2012 R2 .....	32
3.9	Výběr a srovnání Windows a Linux distribucí .....	33
3.10	Virtualizace .....	34
3.10.1	Důvody pro zvolení virtualizace .....	34

3.10.2	Základní pojmy.....	35
3.10.3	Typy virtualizací.....	36
3.10.4	Virtualizační nástroje.....	39
4	PRAKTICKÁ ČÁST .....	40
4.1	Příprava serverového prostředí .....	40
4.2	Vytvoření virtuálního přepínače .....	41
4.3	Vytvoření virtuálního počítače .....	42
4.4	Příprava SQL Serveru .....	45
4.4.1	Konfigurace a instalace SQL Server 2014 Express.....	45
4.5	Instalace aplikace Bakaláři .....	47
4.6	Převod dat na SQL Server .....	48
4.7	Instalace klientské části na stanici.....	49
4.8	Zhodnocení přínosu elektronické školní agendy .....	50
4.8.1	Komunikace.....	50
4.8.2	Výuka .....	52
4.8.3	Efektivita .....	53
4.8.4	Závěr zhodnocení .....	54
4.9	Shrnutí praktické části .....	55
5	Závěr.....	55
	Seznam použitých informačních zdrojů .....	57
	Seznam obrázků.....	61
	Seznam tabulek.....	62

# 1 Úvod

Tématem této Bakalářské práce je „Elektronizace školní agendy a virtualizace aplikací pro její správu“. V současné době jsou informační a komunikační technologie běžnou součástí našich životů. Tyto technologie dnes využíváme i ve školách a školských zařízeních. Ve školách se rozšiřuje užívání informační techniky ve výuce, ale také se zavádějí informační systémy pro vedení a činnost škol (účetnictví, skladová evidence, přehled zaměstnanců apod.) a výuky (informace o žácích, rozvrh hodin, klasifikace a další), což výrazně usnadňuje komunikaci s rodiči, dále i s úřady a v neposlední řadě ulehčuje práci kantorům. Nástup informačních technologií ve vzdělávání začal před 25 lety a stále v sobě skrývá obrovský potenciál. Dnes už téměř všechny školy, základní školy nevyjímaje, běžně využívají výpočetních technologií přímo ve výuce. Dokonce se uvažuje o zavedení tabletů pro žáky základních škol, aby si tak mohli lépe představit, jak věci fungují v reálném světě (fotky, videa vesmíru, různé fyzikální pokusy). Další důvod je rozšiřující se elektronizace řídicích procesů v rámci školských institucí, tedy mimo jiné zavádění školních informačních systémů. Zahrnují důležité moduly týkající se školní činnosti, jako evidence žáku, klasifikace, tisk vysvědčení, sestavení rozvrhu aj. Hlavní výhodou je elektronizace žákovské knížky, v případě středních škol studijního průkazu, která zajišťuje komunikaci školy s rodiči žáků. Bakalářská práce obsahuje kapitoly, které se tímto tématem zabývají. V teoretické části je kapitola nazvaná „Legislativa a dostupné aplikace“, kde bude uvedena návaznost na legislativu, která musí být dodržována a respektována při výběru a nasazení IS. V další části práce bude uvedeno pár příkladů, ze kterých mají školy a školní zařízení na výběr. Dále se bude zabývat jejich popisem a srovnáním. Na základě komunikace a požadavků střední školy bude vybrán jeden ze systémů pro správu školní agendy. Kapitola 3.5 bude zaměřena na serverové operační systémy. Jeden systém bude zvolen pro následnou implementaci aplikace. Téma virtualizace bude popsáno v 3.7 kapitole. Předmětem kapitoly bude bližší zaměření na její definici a nástroje pro virtualizaci prostředí. V praktické části bude popsána konfigurace virtualizační platformy a postup instalace aplikace Bakaláři, a to jak na serverovou část, tak i na klientskou stanici. K této problematice jsou připraveny i videotutoriály, které napomohou při řešení problematických částí instalace. Budou přiloženy k Bakalářské práci na přenosném médiu. K účelům videonávodů, bude také zpracován webový portál. Závěrem práce bude vytyčení pojmů, které mohou být ovlivněny elektronizací a nasazením informačního systému.

## 2 Cíle a metodika práce

S výběrem školního informačního systému se pojí spousta aspektů, na které je potřeba se zaměřit. V dnešní době je na trhu několik velkých hráčů, kteří dodávají produkty se zaměřením na školství a také řada další menších firem, které se zabývají touto problematikou. Při výběru je nutné se držet školní legislativy, která jasně říká, jaké zákony musí být dodrženy. Implementací systému se zabývají IT firmy, které dokáží dodat kompletní řešení nebo jen serverovou část. V dnešní době, kdy se technologie rychle vyvíjejí, je nutné držet s nimi krok a zvolit vhodný způsob řešení nasazení školní agendy.

Elektronizace školní agendy je pro dnešní žáky i jejich rodiče znakem budoucnosti a také pohodlnosti, kterou tento proces zajišťuje. Díky systému si rodiče i žáci mohou své známky nebo informace o studiu zjistit kdykoliv a odkudkoliv. Učitel je schopen ověřit, zda se důležité informace k rodičům dostaly či nikoliv. Je nutné určit si všechny vlastnosti, které od takového systému požadujeme a postupovat dle těchto parametrů. Určitým způsobem nám tuto cestu nařizuje legislativa, ale existují faktory, které si může škola zvolit sama. Pro tento postup a jasný přehled bude sloužit předkládaná práce, která by v tomto rozhodování měla vedení školy pomoci posunout se správným směrem.

Velká diferenciací škol neumožňuje uplatnit universální postup, jak při výběru informačního systému postupovat. Absence odborných pracovníků nebo zaměstnanců s aprobační informační technologie má za následek oddálení rozhodnutí. Vedení škol netuší, zda je nutné zajistit kompletně novou síť s vlastním serverem nebo postačí například modernizovat stávající vybavení. Zavedení informačního systému ale poskytuje škole a jejím pracovníkům mocný nástroj, který ušetří mnoho nákladů, sníží pracovní zatížení učitelů a obecně zjednoduší školní agendu.



## 2.1 Cíle práce

Cílem této práce bude přiblížit ředitelům a vedoucím pracovníkům škol, jak tyto systémy fungují, srovnat systémy a následně vyhodnotit aplikace pro správu školní agendy. Hlavním cílem bude názorně ukázat, že se škola dokáže obejít i bez profesionální firmy a problematiku výběru a implementace řešení zvládne sama. Dále analyzovat problematiku školní agendy z hlediska legislativy a na základě modelové školy a jejich požadavků zvolit vhodný informační systém. V této práci školy naleznou návod, jak postupovat při výběru vhodného systému pro správu školní agendy tak, aby bylo vyhověno jejich nárokům a byly splněny legislativní požadavky. Jako modelový příklad bude použito gymnázium v Praze. Na základě komunikace s vedením a ICT koordinátorem bude sestaveno několik kritérií, které napomohou při výběru. V mnoha školních institucích se domnívají, že zavedení informačního systému je spojeno s vysokými finančními investicemi a složitou správou tohoto systému. V praxi to nemusí být pravda, vše je individuální a po přečtení této práce se budou zaměstnanci škol schopni rozhodnout, jaká alternativa je pro ně nejvíce vhodná.

Práce vysvětluje také mnoho pojmů, které mohou být pro neznalé v oboru překážkou pro to, aby se tímto problémem vůbec zabývali. Vysvětluje problematiku virtualizace a virtualizačních nástrojů. Poukazuje jak adekvátně zvolit systém pro nasazení a řeší přípravu prostředí pro následnou instalaci systému. V neposlední řadě bude cílem implementovat řešení a uvést ho do provozu. K tomu se pojí vytvoření videotutoriálu pro názornou ukázkou instalace a konfigurace systémových částí, které napomohou při řešení problematických částí. Tyto videonávody budou následně otestovány koordinátorem ICT, aby byl ověřen jejich přínos.

## 2.2 Metodika

Teoretická část se zabývá deskripcí základních pojmů a souvislostí tématu. Dále se zabývá výběrem vhodného informačního systému pro modelovou školu. Pro porovnání jsou vybrány na trhu běžně dostupné informační systémy. IS jsou popsány z hlediska jejich vlastností a funkčnosti. Samotné srovnání systémů je provedeno metodami manažerského rozhodování. V první řadě jsou stanovena kritéria, podle nichž bude hodnoceno. Kritériím jsou přisouzeny váhy prostým párovým srovnáním a jemnější rozložení vah je provedeno Saatyho metodou. Na základě konkrétních kritérií jsou bodově ohodnoceny všechny systémy. Informační systém, jenž získá největší počet bodů přepočtených vahami, bude následně vybrán pro implementaci a nasazení.

V praktické části bude realizována implementace vybraného systému, a to včetně serverové i klientské části. Budou definovány přesné konfigurační náležitosti spojené s instalací. Před samotnou instalací proběhla testovací instalace v nasimulovaném prostředí modelové školy, a to z důvodů odstranění nadbytečných kroků instalace a doladění celého postupu. Dále bylo v testovacím prostředí připraveno několik videotutoriálů, které napomohou při řešení problémových situací. V závěru praktické části bude zhodnocena implementace systému a přínosy pro danou modelovou školu. K vytýčení ovlivněných oblastí bude použita SWOT analýza.

### 3 TEORETICKÁ ČÁST

V první řadě je nutné pro první část bakalářské práce uvést teoretické pojmy, které se vážou k dané problematice. Z tohoto důvodu se v teoretické části budu zabývat legislativou a zákony, dále možnostmi výběru systému pro modelovou školu a v neposlední řadě také problematikou zvolení adekvátního způsobu vyhodnocení a nasazení.

#### 3.1 Legislativní podmínky pro školní informační systém

Důležitým zákonem, který se zabývá informačními systémy pro školy a školská zařízení je zákon č. 561/2004, o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon) a Vyhláška 364/2004 Sb. o vedení dokumentace škol a školských zařízení a školní matriky dále o předávání údajů z dokumentace škol a školních zařízení ze školní matriky. Rovněž zákon stanovuje odesílání údajů na MŠMT.

V § 28 tento zákon vymezuje povinnou dokumentaci pro školy a školské zařízení. Tato dokumentace musí obsahovat i školní matriku, jejíž údaje se snadno poskytují nadřízeným orgánům, a to v elektronické podobě (Zákon 561/2004 Sb., 2004).

Školy a školská zařízení vedou podle povahy své činnosti tuto dokumentaci: Rozhodnutí o zápisu do školského rejstříku, evidenci dětí, žáků nebo studentů (dále jen "školní matrika"), doklady o přijímání dětí, žáků, studentů a uchazečů o vzdělávání, o průběhu vzdělávání a jeho ukončování, vzdělávací programy, výroční zprávy o činnosti školy, třídní knihu, která obsahuje průkazné údaje o poskytovaném vzdělávání a jeho průběhu, školní řád nebo vnitřní řád, rozvrh vyučovacích hodin, záznamy z pedagogických rad, knihu úrazů a záznamy o úrazech dětí, žáků a studentů, popřípadě lékařské posudky, protokoly a záznamy o provedených kontrolách a inspekční zprávy, personální a mzdovou dokumentaci, hospodářskou dokumentaci a účetní evidenci a další dokumentaci stanovenou zvláštními právními předpisy (Zákon 561/2004 Sb., 2004).

Rozsah a formu vedení školní matriky popisuje Vyhláška 364/2004 Sb. o vedení dokumentace škol a školských zařízení a školní matriky a o předávání údajů z dokumentace škol a školních zařízení a ze školní matriky (vyhláška o dokumentaci škol a školských zařízení). Rozsah a vedení školní matriky je upraveno v §1: Údaje o průběhu a výsledcích vzdělávání dítěte, žáka nebo studenta ve školní matrice školy obsahují podle povahy činnosti školy.

Označení rámcového vzdělávacího programu a školního vzdělávacího programu, podle něhož se uskutečňuje vzdělávání dítěte nebo žáka, popřípadě označení akreditovaného vzdělávacího programu, podle něhož se uskutečňuje vzdělávání studenta.

Označení pravidel hodnocení výsledků vzdělávání žáků a studentů platných v době, kdy je žákovi nebo studentovi v příslušné škole poskytováno vzdělávání.

Označení třídy, oddělení nebo studijní skupiny, do níž je dítě, žák nebo student zařazen, a jméno a příjmení třídního učitele, vedoucího oddělení nebo vedoucího učitele studijní skupiny; jedná-li se o třídu, oddělení nebo studijní skupinu s upraveným vzdělávacím programem nebo s rozšířenou výukou některých předmětů nebo skupin předmětů nebo třídu se sportovním zaměřením, uvede se také tato skutečnost. Názvy příslušných povinných, nepovinných, povinně volitelných nebo volitelných předmětů nebo jiných ucelených částí učiva, popřípadě zájmových útvarů, jména a příjmení jejich vyučujících nebo vedoucích a údaje o hodnocení výsledků vzdělávání žáka nebo studenta v těchto předmětech, jiných ucelených částech učiva a zájmových útvarech. Výchovná opatření a hodnocení chování žáka, pokud se chování hodnotí.

Počet splněných let povinné školní docházky a způsob jejího plnění, pokud žák plní ve škole povinnou školní docházku.

Údaje o docházce do školy, přehled zameškaných vyučovacích hodin a neomluvených zameškaných vyučovacích hodin.

Údaje o případném přestupu žáka nebo studenta mezi školami nebo přeřazení do jiné třídy nebo studijní skupiny školy a údaje o vydání vysvědčení, výučního listu nebo diplomu o absolutoriu (Vyhláška 364/2004 Sb., 2004).

Školy zřizované MŠMT odešlou data (výkazy) MŠMT, školy zřizované církví, krajem a školy soukromé příslušnému odboru školství krajského úřadu. Školy zřizované obcí odešlou data (výkazy) příslušnému odboru školství úřadu obce s rozšířenou působností, pražské školy Magistrátu hl. m. Prahy. Odbory školství obcí a KÚ odesílají zkontrolovaná elektronická data výkazů průběžně MŠMT. Opravy v údajích budou akceptovány pouze v období do konečného termínu předání dat pro správní úřady (MŠMT, 2016).

## 3.2 Školní informační systémy

System slouží jako pracovní nástroj pro usnadnění školních procesů a poskytuje nástroje pro vedení školní agendy. Školy a školská zařízení se při výběru informačního systému musí řídit zákonem. Mohou si však zvolit systém, který budou využívat. Organizace a školy si mohou vybrat ze systémů, které jsou nabízeny k těmto účelům nebo si mohou případně i vytvořit svůj vlastní systém. Systémy se liší vzhledem a taky svou vybaveností, přičemž všechny systémy musí zahrnovat určité základní funkce, aby splňovaly podmínky zákona. Liší se formou poskytnutí systému, a to buď formou lokální instalace na vlastní hardware a nebo cloudovou službou poskytnutou dodavatelem IS. Ceny se liší podle velikosti školy (tedy podle počtu žáků, pro které bude systém spravován) a poskytnutými funkcemi. Při volbě systému je vhodné se zaměřit na kritéria, která budou popsána v další části. Tato práce se zaměří na požadavky modelové školy a na jejich základech bude vybrán vhodný systém pro správu školní agendy.

## 3.3 Modelová škola a požadavky

Jedná se o gymnázium v Praze s kapacitou 300 žáků. Disponuje jedním Windows serverem podporujícím virtualizaci a kompletní infrastrukturou. Server má předinstalovaný operační systém Windows server 2012R2 Standard. Klientské stanice využívají operační systém Microsoft Windows. Škola požaduje, aby byl systém komplexní, umožňoval napojení na další systémy, obsahoval tyto moduly a spravoval následující agendy - možnost evidence žáků, učitelů, a to včetně školní matriky, dále umožňoval hodnocení a klasifikaci žáků. Dalším požadavkem byly moduly pro tvorbu rozvrhu, suplování, inventarizace majetku, evidence školní knihovny, tisk vysvědčení, pomocníka při plánování maturit a přijímacího řízení. Posledním požadavkem bylo napojení a možnost rozšíření o další systémy tak, aby se aplikace stala centrálním prvkem a nebylo nutné udržovat několik databází o žácích, a zároveň byly tyto systémy vzájemně propojeny. Vedení školy preferuje lokální řešení z důvodu bezpečnosti dat, ale není to podmínkou.

### **3.4 Kritéria výběru IS**

Vzhledem k tomu, že informační systému disponují velmi podobnými funkcemi a moduly, bude sestaveno několik kritérií, které napomohou při výběru aplikace. Na základně komunikace s vedením školy a ICT koordinátorem bude sestaveno několik kritérií, na které se v práci zaměříme. Vzhledem k situaci, kdy všechny systémy splňují základní požadavky pro agendu školy, budou kritéria zaměřena na vlastnosti produktu.

Postup výběru kritérií je rozdělen do dvou fází. V první fázi je stanoven požadavek na splnění modelovou školou požadovaných funkcionalit. Toto kritérium bude chápáno jako eliminační kritérium. Požadované funkcionality byly uvedeny v předchozí kapitole 3.2, na tyto požadavky se práce zaměří a eliminuje systémy, které je nesplní minimálně z větší části.

Dále jsou stanovena hodnotící kritéria na základě konzultace s vedením modelové školy, např. roční náklady, uživatelská podpora, rozšířenost systému, aktualizace a další vývoj systému a v neposlední řadě integrovatelnost. Díky těmto kritériím budou systémy dále bodově ohodnoceny.

#### **Popis jednotlivých kritérií:**

##### **Roční náklady (K1)**

Náklady jsou stanoveny jako roční náklady pronájmu licence systému pro modelovou školu s maximálním počtem 300 žáků. Škola disponuje serverovým zázemím, tedy další náklady na jejich provoz není nutné započítávat.

##### **Uživatelská podpora (K2)**

Uživatelská podpora je hodnocena bodově na základě splnění následujících požadavků: dostupnost telefonické podpory, videotutoriály, příručky a manuály.

##### **Rozšířenost systému (K3)**

Je chápána jako počet prodaných licencí v ČR nebo také počet aktivních uživatelů. Počet aktivních uživatelů je přepočítán na přibližný počet licencí tak, aby tyto hodnoty byly porovnatelné. Je jakýmsi ukazatelem spokojenosti uživatelů.

## **Aktualizace a další vývoj systému (K4)**

U tohoto kritéria je hodnocena rychlost reakce na nové legislativní požadavky, vývoj nových modulů pro efektivnější práci a frekvence aktualizací. Dále také modernizace grafického prostředí. V neposlední řadě napojení na další statní organizace.

## **Integrovatelnost (K5)**

Toto kritérium hodnotí možnost integrování a propojení s dalšími systémy. Například s docházkovým systémem nebo stravovacím. Napojení na Office 365, napojení na karty ISIC a další. Napojením na další systém odpadá udržování více databází o zaměstnancích a žácích školy.

### **3.4.1 Seřazení kritérií dle preference**

Seřazení kritérií je provedeno ve dvou fázích, kdy hrubé stanovení preferencí je provedeno tzv. párovým porovnáním (Fullerův trojúhelník). Touto metodou budou stanoveny i váhy pro konkrétní kritéria. Jemnější rozvrstvení vah kritérií je docíleno použitím Saatyho metody. Jedná se opět o metodu párového srovnávání, ale s přiřazením preference dle stanovené stupnice vzájemných vztahů. Nejprve budou porovnány vzájemné vztahy mezi dvojicemi kritérii podle Saatyho doporučené bodové stupnice s deskriptory (Fotr, J., Švecová, L. a kol., 2006).

Tabulka č. 1 porovnává kritéria párovým srovnáním. Vždy jsou porovnávána dvě kritéria mezi sebou a je určeno, které z kritérií je preferováno (1 – preferováno, 0 – nepreferováno). Pokud kritérium v řádku je preferováno před kritériem ve sloupci, objevuje se v řádku 1, pokud není preferováno, tak 0. Dále je proveden součet preferencí (součet 1 a 0 v řádku). Aby nedošlo k vyloučení žádného kritéria s nulovou hodnotou, je každý součet navýšen o 1. V druhé fázi jsme provedli součet preferencí – součet jedniček v řádku a nul ve sloupci. Výsledné váhy jsou podílem součtu konkrétního kritéria a celkového součtu (Fotr, J., Švecová, L. a kol., 2006).

	K1	K2	K3	K4	K5	Součet	+1	Váhy
K1		0	0	0	1	1	2	0,2
K2			0	0	0	1	2	0,2
K3				1	1	2	3	0,3
K4					1	1	2	0,2
K5						0	1	0,1

Tabulka 1: Párové srovnání (Zdroj: vlastní)

V další části jsou kritéria srovnána pomocí Saatyho metody a tím zpřesněny váhy kritérií. V tabulce č. 2 je Saatyem doporučená stupnice vzájemných vztahů kritérií. Oproti párovému srovnání je zde možné porovnat i jak moc či málo je kritérium preferováno před jiným kritériem, tedy stanovit jistou míru preference. V tabulce č. 3 jsou nejprve kritéria porovnána podle doporučené stupnice. Pokud je kritérium v řádku významnější než kritérium ve sloupci, tak zapíšeme počet bodů odpovídající bodové stupnici. Pokud je tomu naopak, zapíšeme převrácenou hodnotu tohoto čísla. Váhy jednotlivých kritérií jsou získány geometrickým průměrem ze Saatyho matice (matice relativních důležitostí). V poslední fázi jsou hodnoty geometrických průměrů znormovány tak, aby se součet výsledných vah rovnal jedné (Fotr, J., Švecová, L. a kol., 2006).

Počet bodů	Deskriptor
1	Kritéria jsou stejně významná
2	První kritérium je slabě významnější než druhé
3	První kritérium je dosti významnější než druhé
4	První kritérium je prokazatelně významnější než druhé
5	První kritérium je absolutně významnější než druhé

Tabulka 2: Stupnice vzájemných vztahů (Zdroj: Fotr, J., Švecová, L. a kol., 2006)



	K1	K2	K3	K4	K5	Geometrický průměr	Váhy
K1	1	1/4	1/3	1/4	2	0,530	0,088
K2	4	1	1/2	1/2	2	1,149	0,192
K3	3	2	1	5	3	2,460	0,410
K4	4	2	1/5	1	3	1,369	0,228
K5	1/2	1/2	1/3	1/3	1	0,488	0,081

Tabulka 3: Saatyho matice a stanovení vah kritérií (Zdroj: vlastní)

Výsledkem srovnání kritérií a stanovení vah je toto preferenční pořadí:

- K3 - Rozšířenost systému (váha 0,410),
- K4 - Aktualizace a další vývoj systému (váha 0,228),
- K2 - Uživatelská podpora (váha 0,192),
- K1 - Roční náklady (váha 0,088)
- K5 - Integrovatelnost (váha 0,081).

Toto výsledné pořadí kritérií spolu s jejich vahami je následně využito ve srovnání informačních systémů.

### 3.5 Vybrané informační systémy

V této kapitole budou popsány jednotlivé aplikace, jejich základní popis a následně moduly a funkce. Mezi varianty byly zařazeny informační systémy běžně dostupné na českém trhu. Kapitola se zaměří pouze na systémy, které splnily požadavky modelové školy.

- aSc Rozvrhy ([www.asctimetables.com/timetables\\_cz.html](http://www.asctimetables.com/timetables_cz.html))
- Bakaláři ([www.bakalari.cz](http://www.bakalari.cz))
- dm Software ([www.dmssoftware.cz/zs](http://www.dmssoftware.cz/zs))
- eTřídnice ([www.etridnice.cz](http://www.etridnice.cz))
- iškola ([www.iskola.cz](http://www.iskola.cz))
- RELAX KEŠ ([www.shav.cz/programy/relax-kes](http://www.shav.cz/programy/relax-kes))
- SAS (<http://sas.mp-soft.cz/>)
- Škola OnLine ([www.skolaonline.cz](http://www.skolaonline.cz))

Záběr požadovaných agend je ve srovnání systémů brán jako eliminační kritérium. K užšímu srovnání a deskripci byly vybrány informační systémy, které splnily větší část požadavků. Aplikace Relax Keš a DM Software jsou příliš zastaralé a neodpovídají tak požadavkům školy. E–třídnice postrádá několik požadovaných modulů jako například evidence knihovny a majetku a další, stejně jako aSc rozvrhy. Proto tyto systémy nebyly zařazeny do bližšího popisu a srovnání.

K bližší deskripci, následnému srovnání a výslednému vyhodnocení bylo vybráno několik systému. Díky informacím od výrobců a popisu produktů uvedených na internetových stránkách byly tyto systémy zařazeny v této práci. Někteří výrobci poskytly testovací verze nebo přímo nabízí demoverze k vyzkoušení. Splnily požadavky modelové školy, a proto se jim tato práce bude dále věnovat. Jejich popis bude členěn na základní popis, dále na distribuci, licenční a cenovou politiku a v neposlední řadě na moduly a funkce a jejich stručný popis

- Bakaláři ([www.bakalari.cz](http://www.bakalari.cz))
- iškola ([www.iskola.cz](http://www.iskola.cz))
- SAS ([www.mp-soft.cz/index.php?id=sas](http://www.mp-soft.cz/index.php?id=sas))
- Škola OnLine ([www.skolaonline.cz](http://www.skolaonline.cz))

### **3.5.1 Bakaláři**

Provozovatelem je firma Bakaláři software s.r.o. a má webové stránky <http://bakalari.cz>. Systém splňuje požadavky určené legislativou, což je základní vlastnost pro školní IS. Firma vyvíjí systém od počátku 90. let a deklaruje, že je nejrozšířenější systém na školách v České republice. Umožňuje pouze instalaci na systémy z rodiny Microsoft a nepodporuje systémy Unix. Celý software je modulárně uspořádaný a je vhodný pro všechny typy škol. Jeho grafické zpracování a jednotný vstup do všech modulů je uživatelsky přívětivý. Funkce a moduly jsou dostupné maximálně na dvě kliknutí, což přináší jistý komfort při ovládání. K dispozici je i mobilní aplikace pro přístup k elektronické žákovské knížce a dalším informacím. Jedná se o ucelené prostředí sloužící k pokrytí velké části administrativních a organizačních činností školy. Řeší docházku, klasifikaci, sestavení rozvrhu, suplování, evidenci žáků a školy, školní knihovnu, maturitní zkoušky. Další moduly mohou sloužit k inventarizaci školního vybavení nebo k přijímacímu řízení při nástupu do prvních ročníků.

#### **Distribuce, licenční a cenová politika**

Firma nabízí software formou ročního pronájmu. Cena se odvíjí podle toho, jakou si škola či školské zařízení zvolí variantu. V nabídce jsou dvě varianty, které se liší počtem přístupných modulů, cena je vždy určena podle počtu žáků, kteří budou systémem využívat. První varianta je nazvaná „Lite“ a zahrnuje moduly Evidence, Přijímací zkoušky, zápis do 1. ročníku, Knihovna, Inventarizace, Grafické zpracování klasifikace, Rozpočet školy a Webová aplikace. Rozšířená verze je nazvaná „Premium“ a kromě modulů, které jsou součástí varianty „Lite“, obsahuje navíc moduly Rozvrh, Suplování, Plán akcí, Rozpis maturit, Tematické plány a Třídní kniha. Firma nabízí školám školení prostřednictvím specializovaných pracovníků v jednotlivých regionech.

#### **Moduly a funkce a jejich stručný popis**

Evidence žáku se stará o zpracování osobních údajů, průběžnou a pololetní klasifikaci. Udržuje školní matriku a nahrazuje tak papírovou knihu. Umožňuje tisk vysvědčení v tisíce různých variantách a dalších možných úpravách přímo pro danou školu. Poskytuje přehledy a nabízí tisk různých sestav například pro potřeby školních matrik.

Modul Třídní kniha je záznam o absenci žáků, studentů v daných předmětech a dokáže nabídnout vyhodnocení o zameškaných hodinách. Možnou absenci papírové žakovské nahrazuje Elektronická žakovská knížka, ta nabízí informace zákonným zástupcům o klasifikaci a absenci žáků. Informuje o účasti na školních akcích a zpřístupňuje rozvrh žáka. Dále umožňuje komunikaci s učiteli a vedením školy. Modul Rozvrh je primárně určen pro učitele a napomáhá při tvorbě rozvrhu, hlídá kolize a možné přesuny hodin. Umožňuje náhled do více rozvrhů tříd, učitelů a dokonce i místností v jeden okamžik. Nabízí tisk rozvrhů a jejich přehledy. Existuje zde i volba umístění rozvrhu na www stránky školy. Pro učitele je určen modul Zápis známek, ten zpřístupní zadávání známek a umožní vyvěšení na webovou aplikaci, a to například přímo v hodině. Systém nabízí i zadávání domácích úkolů a zpřístupnění přes webovou aplikaci. Modul umí hlídat termíny odevzdání a připomenou blížící se konec termínu. Pro administraci a evidenci knih, učebnic, médií slouží Knihovna. Vede evidenci o zápůjčkách a pracuje se systémem čárových kódů, který umožní rychlou a snadnou manipulaci a přehled. Škola potřebuje vést také inventář o majetku školy. K tomu napomáhá Inventarizace. K dispozici je každoroční inventura včetně odpisů. Vytváří seznamy o učebních pomůckách ve třídách a kabinetech. Pro plánování školních aktiv je k dispozici Plán akcí, který přehledně zpracovává všechny akce v průběhu celého školního roku. Vede záznamy o účasti žáků a učitelů. Informace automaticky zaznamenává do elektronické žakovské knížky. V období maturitních zkoušek poslouží Rozpis maturit. Ulehčí plánování, rozvržení učitelů a přísedících. Data načítá z evidence maturantů a maturitních předmětů. Tiskové sestavy jsou možné tisknout dle jednotlivých maturujících tříd. Na začátku školního roku, kdy se řeší přijímací řízení, je vhodná část Přijímací zkoušky, která řeší evidenci o potencionálních uchazečích o studium. Lze nastavovat kritéria pro úspěšné přijetí. Pozvánky a rozhodnutí je možné tisknout z databáze evidence uchazečů (Školní informační systémy, 2011; Bakaláři, 2016).

### 3.5.2 SAS

Tvůrcem aplikace je MP-Soft a.s. Firma má tyto internetové stránky <http://sas.mp-soft.cz/>. Jedná se o systém pro vedení školní matriky a předávání údajů ze školní matriky do MŠMT. Splňuje podmínky dané zákonem a školní legislativou. Software je vyhovující pro všechny typy škol. Je nabízen pouze ve formě lokální instalace, ale disponuje funkcí zpřístupnění dat přes internet. Umožňuje vzájemnou provázanost dat a možnost práce v síti. Je rozdělen do modulů Školní matrika, Zápis žáků, Přijímací řízení, Třídní kniha, Průběžná klasifikace, Průběžná absence, Tisk vysvědčení, Rozvrh hodin, Suplování, Evidence pracovníků, Školní knihovna, Školní majetek, Informační nástěnka, Plán akcí a Informace na internetu. Dovoluje individuální nastavení přístupových práv k modulům a funkcím pro každého uživatele. Lze vyhledávat a nastavovat výběr dat podle uživatelem zvolených podmínek, tisknout různé seznamy, tiskové sestavy, vysvědčení, statistiky lze vidět i v grafech apod. Výhodou je spolupráce se čtečkou čárových kódů, tisk čárových kódů s propojením na internet. Pro mobilní telefony je k dispozici aplikace Učitelův zápisník, který slouží k průběžnému zadávání klasifikace ze smartphonů a tabletů.

#### **Distribuce, licenční a cenová politika**

Licenční politika, nastavená firmou, se řídí dle počtu aktivních uživatelů. Licence typu M1 lze nainstalovat pouze na jeden počítač a není možné s touto licencí pracovat v síti. Práci v síti umožňuje až licence M5. Tu je možné nainstalovat až na 5 počítačů. Číslice určuje počet možných instalací. Ceny za podporu a aktualizace se liší dle typu školy. Každá instalační sada obsahuje verzi pro Windows a internetovou aplikaci iSAS.

#### **Moduly a funkce a jejich stručný popis**

Zápis žáků je modul určený pro evidenci nových žáků, studentů školy. Umožňuje zařazení do jednotlivých tříd a dokáže vytvářet přehledné sestavy. Na začátku každého roku je možnost využít modul Přijímací řízení. Slouží pro střední a vyšší odborné školy, které vedou přijímací řízení při nástupu do prvních ročníků. Nabízí evidenci uchazečů o studium, klasifikace, přijímací zkoušky, vyhodnocení zkoušek a přijetí. Tisk pozvánek, rozhodnutí o přijetí, výsledkových listin, rozdělení do učeben a dalších seznamů. Další funkcí systému je tisk vysvědčení, který umožňuje převod do standardních typů formulářů a také tisk vysvědčení v prvním a druhém pololetí nebo v prvním pololetí tisknout výpis z vysvědčení

a celé vysvědčení vytisknout až na konci školního roku. Lze tisknout různé seznamy, přehledy, dopisy apod. Šablony je možné upravit dle požadavků školy. Náhradu za papírovou verzi přebírá modul Třídní kniha, kde je možné sledování údajů o poskytovaném vzdělávání, absenci žáka a průběhu studia. Odpadá nutnost nosit do hodiny papírovou třídní knihu, ta je plně nahrazená elektronickou verzí. Při vytváření rozvrhu hodin na začátku školního roku je v nabídce modul Rozvrh hodin. Obsahuje funkce k vytvoření rozvrhů jak pro učitele, tak i studenty. Hlídá kolize a vazby mezi třídami a učiteli. Dokáže tisknout rozvrh pro třídy, místnosti i učitele. Další z modulů je Průběžná klasifikace. Ta umožňuje zadávat v průběhu roku klasifikaci žáků v jednotlivých předmětech. Rodič i student nebo žák mají přehled o svých známkách v elektronické podobě. Provázanost s webovou aplikací přináší dostupnost klasifikace odkudkoliv z internetu. Průběžná absence je funkce, kde během roku je možné sledovat, kdy žák chybí, ve kterých hodinách a zda je absence omluvena. Opět část, která nahrazuje papírovou evidenci v rámci třídní knihy. V nepřítomnosti učitelé je nutné řešit záskok vyučujícího. Modul Suplování umožňuje vyhledání vhodného učitele pro výpomoc v dané hodině. Možnost tisku suplování pro určitý den nebo tisky seznamů navíc odučených hodin učitele jsou samozřejmostí. Evidence pracovníků eviduje údaje o pracovnících školy. Nabízí možnost přístupu k databázi bývalých zaměstnanců školy. Vede záznamy o úvazku a další informace. Pro účely zpřehlednění administrace školní knihovny je v systému samostatný modul, který se stará o evidenci knih a čtenářů. Sleduje seznam zapůjčených knih a dokáže vytvořit upomínky pro připomenutí zapůjčení knihy. K dispozici je i využití čtečky čárových kódů, což může ulehčit celkovou agendu. K potřebám inventarizace je v aplikaci část Majetek školy. Vede evidenci hospodářského majetku na škole, zajišťuje výpočet daňových a účetních odpisů. Modul nabízí systém čárových kódů a tím může zjednodušit přehled o vybavení školy. K předání informací studentům, učitelům nebo i zákonným zástupcům je vhodná funkce Informační nástěnky. Informace jsou dostupné na internetu a v rámci aplikace. Lze nastavit, zda oznámení má být veřejné (může ho shlédnout kdokoliv) nebo interní pro pracovníky školy, žáky nebo jejich zákonné zástupce. Škola pořádá výlety, akce a další aktivity. Modul Plán akcí je vhodným pomocníkem pro plánování a hodnocení. Vede seznam účastníků a odpovědných učitelů, kteří se akce účastnili. Posledním modulem je Informace po internetu, což umožňuje zobrazovat odpovídající údaje z databáze SAS na internetu a poskytnout je zákonným zástupcům či studentů (žákům) školy. Vše je zabezpečeno přihlašovacími údaji (SAS, 2016; Školní informační systémy, 2011).

### **3.5.3 iŠkola**

Jedná se o další systém z nabídky systémů pro školy, který splňuje podmínky zákona a je jedním z moderních systémů. Provozovatelem je firma Computer Media s.r.o a další informace se dají nalézt na stránkách <https://www.iskola.cz>. Celý systém je online a není nutné nic instalovat. Agenda je plně přístupná přes webový prohlížeč a dostupná odkudkoliv a kdykoliv. Funkčnost je však závislá na internetovém připojení, což může být v případě výpadku internetového připojení problematické. Systému chybí napojení na další systémy jako je například propojení s docházkovým systémem, což může být v případě rozhodování důvod, proč nezvolit iŠkolu. Systém je připraven pro malé obecní školy, ale i pro velké školské komplexy. Grafické rozhraní je intuitivní a moderní, což přináší příjemnou a ergonomickou práci. Nabízí celou řadu modulů, které vedou ke kompletnímu řešení provedení školní agendy. Firma si zakládá na kvalitě technické podpory a nabízí na svých stránkách praktické manuály a videa, která napomohou při řešení problémů nebo při zaškolení pracovníků. Schopnost přenést data z ostatních systémů může být plusovými body při změně či výběru systému. Jedním z rozšiřujících modulů je e-learning, jehož prostřednictvím je možné vytvořit výukový materiál.

#### **Distribuce, licenční a cenová politika**

Licenční politika je postavena na ročním nebo dvouročním předplatném. Cena je určena podle počtu aktivních žáků zadaných do systému. Za aktivní žáky se považují pouze ti, jenž jsou v aktivním studijním stavu a zároveň jsou schopni se do systému přihlásit. Nepočítají se žáci, kteří už školu opustili. Nezkoumá se ani reálný počet žáků, neboť je možné systém použít například jen pro určitou část nebo obor. Cena za licenci obsahuje kompletní řešení, včetně všech modulů v plném rozsahu funkcí.

#### **Moduly a funkce a jejich stručný popis**

Základem je, stejně jako v jiných systémech, Matrika, která zahrnuje podstatné informace o žácích. K těmto účelům je připraven modul Školní matrika, který pracuje s našeptávači a různými číselníky a ulehčuje tak vyplňování karty žáka. Elektronická žákovská knížka obsahuje veškeré náležitosti, které najdeme i v knížce papírové. Papírová verze postupně mizí a začíná být nahrazována elektronickou. Modul se od ostatních systémů výrazně neliší. Eviduje informace a přehledy známek žáka, včetně hodnocení chování

a poznámek. Zobrazuje také průběžné hodnocení bez ohledu na průměry tak, jakoby se právě rozdávalo vysvědčení. Dalším modulem je Rozvrh hodin a suplování, ve kterém jsou informace o rozvrhu žáka dle třídy, kterou navštěvuje. Modul zahrnuje informace o suplování a dokáže je promítnout do rozvrhu. Počítá s úvazky učitelů, hodinovou dotací předmětů a aprobační učitelů nabízených k suplování. Ke kontrole odučených hodin slouží Třídní kniha, kde vyučující zapisují probrané učivo a docházku žáků, popřípadě i další informace. Propojení s databází tematických plánů umožní vyplnění odučeného tématu na jedno kliknutí. Modul je propojen s Docházkou a zahrnuje sčítání absence u žáků včetně všech pozdních příchodů a odchodů. Tisk do podoby papírové knížky je také možný, a to včetně absencí za dané pololetí. Pro usnadnění vyplnění třídní knihy a přehledu o odučených tématech je k dispozici část Tematické plány učiva. Zde si učitel sestaví plán na celý rok a má možnost tyto informace následně promítnout do třídní knihy. Není tak nutné každou hodinu vypisovat, co se probíralo za látku a zároveň má učitel přehled o výuce. Modul Docházka, která je propojena s Třídní knihou zahrnuje informace související s docházkou žáka do školy. Jedná se především o přehled omluvených a neomluvených hodin. Zadávaní úkolů je možné prostřednictvím modulu Domácí úkoly. Vyučující vytvoří zadání a po vypracování může úkol shlédnout a následně vyhodnotit. Základem komunikace mezi školou a rodinou je vývěska, kde učitelé zadají informace, která je pak automaticky zaslána na uvedený e-mail. Další formou komunikace je možnost zaslání informací na mobil, lze nechat zasílat i známky. Pro vkládání výukových materiálů a videí je určen modul E-learning. Díky této funkci je škola schopna vytvořit výukový materiál dostupný online. Modul Testy umožňuje vkládání úkolů a testů ověřujících vědomosti a znalosti žáků. Umožňuje automatické vyhodnocování testů, které neobsahují otevřené otázky a zapsání těchto známek do hodnocení, tedy do modulu Žákovská knížka. Tisk vysvědčení systém nabízí ve všech standardních formátech (iŠkola, 2016).



### **3.5.4 Škola online**

Komplexní informační systém pokrývající školní agendu a vzdělávací potřeby školy. Společnost Škola online a.s vyvíjí software samostatně od roku 2008 a na svých stránkách uvádí také reference od svých zákazníků. Informace jsou k dispozici na internetových stránkách <http://www.skolaonline.cz/>. Jedná o kompletně fungující webovou aplikaci, která ke své funkčnosti potřebuje internetové připojení. Stejně jako konkurence (iŠkola) je plně přístupná z webového prohlížeče. To však přináší jistá úskalí v případě poruchy internetové linky. Díky webovému přístupu není aplikace závislá na operačním systému. Aplikaci je možné přepnout do angličtiny, češtiny a němčiny. Přepnutím jazyka je tak možné software přizpůsobit požadavkům školy. Grafické rozhraní je jednoduché a vcelku přehledné, není však nějak graficky propracované. Neliší se zvláště od konkurence a splňuje veškeré náležitosti spojené s legislativou. Firma si zakládá na bezpečnosti dat a celá komunikace probíhá pomocí zabezpečeného síťového protokolu. Celé řešení je hostováno v datovém centru a splňuje podmínky Národního bezpečnostního úřadu. Systém se skládá ze systému pro ředitele, správce, učitele, rodiče a žáky. Každý z těchto uživatelů má přístup do určité agendy s informacemi. Náповěda je zpracovaná v textové podobě jak pro učitele, tak pro žáky a rodiče.

#### **Distribuce, licenční a cenová politika**

Licence jsou rozděleny dle typu školy na základní, střední a vyšší odborné. Cena je ovlivněna funkcemi a moduly, které budou školou využívány. Proto je cena za kompletní licenci velmi individuální. Ceník je podrobně popsán v tabulkách na stránkách výrobce.

#### **Moduly a funkce a jejich stručný popis**

Moduly a funkcionalita je rozdělena do základních částí Ředitel, IT správce, Učitel a Žák/Rodič. Každá role má tak přístupnou určitou část modulů. V první části je obsažen modul pro předávání individuálních dat ze školní matriky. Kontroluje správnost dat a je provázán s náповědou. Pro zpracování každoročních výkazu pro MŠMT je k dispozici funkce výkaznictví, která zpracuje všechny náležitosti. Suplování a rozvrhy jsou k dispozici odpovědným osobám a dokáží hlídat duplicity a případné změny v rozvrhu. V rozvrhu se tak zobrazí hodiny, suplování, ale třeba i plánované školní akce. Modul plánování školních akcí a týdenního plánu je plně propojen s rozvrhem hodin a usnadní tak práci a organizaci.

Dokáže propsat veškeré informace do jednotlivých rozvrhů studentů i učitelů. Tisk vysvědčení je opět možný ve všech standardních formátech. O přehlednost podaných přihlášek se stará modul Přijímací řízení, kde se evidují počty přihlášek, splnění podmínek řízení a další informace. Majetek školy je veden v modu Inventarizace, kde je možnost rozdělit vše na třídy, kabinety a společné prostory.

Druhá část určená pro správce nabízí konfigurace tiskových sestav tohoto systému. Lze vytvořit na 200 různých hotových reportů, které souvisí s každodenní činností školy. Stará se o správu zaměstnanců, založení osobní karty všem osobám, které mohou se systémem pracovat a jejichž informace lze sdílet. Ne všichni uživatelé však mohou například měnit parametry, nahlížet do údajů žáka apod. Správce má možnost propojit elektronickou třídní knihu s docházkovým systémem a tím zjednodušit evidenci absence u studentů (žáků).

Část určená učitelům umožňuje moderní a snadnou práci se třídami, jednotlivými žáky a klasifikací. Školní matrika je hlavní částí informačního systému. Obsahuje především všechny údaje o žácích, které stanovuje zákon. Hodnocení slouží k zadávání klasifikace žáků, včetně slovního, bodového či procentuálního hodnocení. Modul Třídní kniha obsahuje důležité záznamy podobné klasické papírové třídní knize. Lze zde sledovat například odevzdané omluvenky, průběžně sledovat procentuální absenci žáků nebo porušení kázně. Výukové zdroje slouží jako datový sklad učitele, kde může vkládat materiály žákům, ale také zadávat domácí úkoly či testy. Sekce Komunikace umožňuje jednoduché poslání e-mailu s informacemi studentům, rodičům nebo kolegům. Rovněž sleduje jejich doručení a přečtení. Školní knihovna obsahuje databázi knih a časopisů, které jsou k dispozici ve školní knihovně. Pokud je kniha vypůjčená, umožňuje rezervaci a následné odeslání e-mailu, že si je možné knihu vyzvednout.

Poslední část aplikace je určena rodičům a žákům. Mají k nahlédnutí hodnocení ve formě elektronické žákovské knížky a informace o docházce. Rozvrh hodin je vždy aktualizovaný a zobrazuje týdenní rozpis předmětů, včetně suplovaných hodin. Modul Výukové materiály v roli studenta zobrazují učitelem vložené elektronické materiály, určené pro přípravu do dalších hodin a k prohloubení učiva. Ke kontaktování učitelů je možnost využít seznamu, jehož prostřednictvím je zákonný zástupce může jednoduše kontaktovat. Pro jednoduchou rezervaci knih, časopisů, médií je učena část Školní knihovna (Škola Online, 2016).

### 3.6 Srovnání systémů pro správu školní agendy

V předchozí kapitole byly popsány jednotlivé IS a jejich funkce. Tato kapitola je určena k hodnocení. Vzhledem k tomu, že každá škola má individuální požadavky a nároky, nelze jednoznačně říci, který ze systémů je nejlepší nebo nejvhodnější. Na základě požadavků Gymnázia byly vybrány 4 systémy, které odpovídají funkčním požadavkům. K hodnocení bude zvolen postup, který na základě definovaných kritérií a různých procentuálních vah, zhodnotí vybrané aplikace. Hodnocení bude zaměřeno spíše na vlastnosti, jelikož se moduly a funkce liší minimálně. Veškeré informace v tabulkách jsou získány na základě komunikace s dodavateli a všechny tabulky jsou vlastní. Pomocí bodového ohodnocení budou jednotlivým systémům přiděleny body podle kvality kritéria a tyto informace budou zachyceny do tabulek. Body budou následně přepočítány podle váhy kritéria a nakonec sečteny. Čím větší bodové ohodnocení, tím je systém v daném kritériu hodnotnější.

Tabulka č. 4 vyobrazuje cenu licence za rok. Všechny systémy byly vyčísleny pro modelovou školu, tedy maximálně pro 300 žáků. Dále jsou v ceně licence obsaženy všechny požadované moduly. Nejnižší cena získává nejvyšší bodové ohodnocení (4body), nejvyšší cena získává nejnižší ohodnocení.

Varianta	Cena / rok	Bodové ohodnocení	Váha kritéria (0,088)
iškola	5 800 Kč	4	0,353
Bakaláři	7 000 Kč	3	0,265
Škola OnLine	14 800 Kč	2	0,177
SAS	33 060 Kč	1	0,088

Tabulka 4: Cena pronájmu licence na 1 rok

Tabulka č. 5 popisuje možnosti a kvalitu uživatelské podpory. Formy nápovědy nabízené výrobcem a také dostupnost telefonické podpory. Systém s nejvíce způsoby pomoci uživatelů, získá nejvyšší bodové ohodnocení.

Varianta	Uživatelská podpora	Bodové ohodnocení	Váha kritéria (0,192)
Bakaláři	Nápověda v PDF, znalostní databáze, časté dotazy, tel. podpora 8h-15h.	4	0,766
Škola OnLine	Nápověda v PDF, videonávody, časté dotazy, tel. Podpora 8h-16h	3	0,575
iškola	Nápověda v PDF, videonávody, tel. podpora 8h-16h	2	0,383
SAS	Nápověda v PDF, zákaznická sekce	1	0,192

Tabulka 5: Možnosti uživatelské podpory

Tabulka č. 6 popisuje počet prodaných licencí. Tyto informace byly získány od výrobců. Někteří výrobci licence neprodávají, nýbrž nabízí systém jako službu. Tyto systémy byly přepočítány z aktivních uživatelů na přibližný počet licencí.

Varianta	Rozšířenost systému	Bodové ohodnocení	Váha kritéria (0,410)
Bakaláři	3200 aktivních licencí	4	1,641
Škola OnLine	Přibližně 2000 licencí	3	1,231
iškola	500.000 aktivních uživatelů, přibližně 1000 licencí	2	0,821
SAS	Dotaz nezodpovězen	0	0,000

Tabulka 6: Počet prodaných licencí

Zde jsou uvedeny možnosti aktualizací systému. Rychlost reakce na změny v legislativě, modernizace a vývoj nových modulů, dále způsob distribuce aktualizčních balíčků.

Varianta	Aktualizace a další vývoj systému	Bodové ohodnocení	Váha kritéria (0,228)
Bakaláři	Jednou ročně nová verze, aktualizace z WWW, zaslání o vydání aktualizace pomocí RSS	3	0,685
iškola	Aktualizace průběžně řeší dodavatel služby	3	0,685
SAS	Velká jednou za rok, aktualizace z www	1	0,228
Škola OnLine	Aktualizace průběžně řeší dodavatel služby	3	0,685

Tabulka 7: Možnosti aktualizací a vývoje systémů

V poslední tabulce č. 8 jsou informace o možnostech napojení informačního systému na další systémy. Pouze dva z vybraných systému disponují širším záběrem propojení.

Varianta	Integrovatelnost	Bodové ohodnocení	Váha kritéria (0,081)
Bakaláři	Vema, isic, docházkové a přístupové systémy, evidence strážníku, ICS identifikační systémy, Office365	4	0,326
Škola OnLine	Office365, docházkový systém, stravovací systém	3	0,244
iškola	Odesílání SMS informací	1	0,081
SAS	Zatím nepodporují žádný systém	0	0,000

Tabulka 8: Integrovatelnost systémů

## Výsledné hodnocení IS

V předchozích tabulkách byly bodově ohodnoceny všechny porovnávané informační systémy na základě vybraných kritérií. Dle váhy kritéria bylo bodové ohodnocení přepočítáno a dosazeno do výsledné tabulky č. 9. Po sečtení všech bodů se jako nejvhodnějším jeví systém Bakaláři s bodovým hodnocením 2,727102. I když je iškola (s bodovým ohodnocením 2,644389) též velmi vhodným zástupcem, po konzultaci s vedením školy byl vybrán systém Bakaláři. Jeden z důvodů bylo preferování lokální instalace, nezávislost na internetovém připojení a také splnění všech podmínek pro funkcionalitu a možné rozšíření o další systémy. Cílem bylo, aby se stal informační systém pomocníkem a zároveň centrálním prvkem.

Varianta	K1	K2	K3	K4	K5	Suma
Bakaláři	0,265	0,766	0,685	0,685	0,326	<b>2,727102</b>
iškola	0,353	0,383	0,913	0,913	0,081	<b>2,644389</b>
SAS	0,088	0,192	0,228	0,228	0,000	<b>0,736541</b>
Škola OnLine	0,177	0,575	0,685	0,685	0,244	<b>2,365671</b>

Tabulka 9: Výsledná tabulka hodnocení IS

### 3.7 Hodnocení výběru

Na základě komunikace výsledného hodnocení s vedením školy bude k účelům této práce vybrán systém Bakaláři. Aplikace je velmi dobře zpracována a v nové verzi, která bude použita při implementaci, obsahuje spoustu novinek. Aplikace je celkově velice přehledná a vzhledem k lokální instalaci rychle zpracovává požadavky zadané uživatelem. Náročnost na hardware není velká, přitom odezva systému je na vysoké úrovni. Díky internetovým aktualizacím reaguje na změny v legislativě a také na moderní dobu informačních technologií. Provázanost s ostatními systémy z něj dělá centrální prvek ve školním zařízení. Podpora aplikace funguje velice dobře. Komunikaci jsem měl možnost vyzkoušet v praxi. Je zde i sofistikovaně zpracovaná nápověda, která je připravena od instalace až po práci v agendě. Bakaláři mají vše, co škola potřebuje a obsluha aplikace je uživatelsky velice přívětivá. Veškerá data jsou vzájemně provázána, stačí je vždy změnit pouze na jednom místě. Správa a aktualizace aplikace je jednoduchá a intuitivní. S každou verzí přináší spoustu nových funkcí a díky reakcím od stávajících uživatelů jsou funkce skutečně užitečné. Možnost webové aplikace je velkou výhodou a přináší výhodu získání informací odkudkoliv. Oproti konkurenci nabízí aplikaci v moderním kabátě s propojením mobilních zařízení. Mezi klady tohoto systému patří především přehlednost a jednoduchost, je na trhu 25 let a stále se vyvíjí a přizpůsobuje požadavkům mít vše na jednom místě, obsáhnout velký počet uživatelů a provázanost dat, moderně nahradit dřívější papírování atd. To vše především ušetří čas. Obsahuje zákonem stanovené požadavky na zasílání dokumentů na MŠMT. Oblíbenost systému je také díky tomu, že důležité prvky a funkce jsou k dispozici maximálně na 2 kliknutí. Výhodami a přednostmi systému Bakaláři jsou např. „objednávky mezinárodních studentských průkazů ISIC“. Systém dále umožňuje docházkový systém „evidence absence do třídní knihy dle záznamů ve vstupních terminálech“ a evidenci strážníků. Autoři aplikace jsou především bývalí učitelé, kteří udržují kontakt s mnoha školami a snaží se tak aplikaci co nejvíce přizpůsobit potřebám dnešní doby a nárokům učitelů a vedení školy. Možnost konzultace přímo s autory je další velkou výhodou. Využívá všech předností grafického operačního systému Windows a jednotné ovládání. V roce 2014 byl systém Bakaláři nejvíce požívaným systémem v České republice, kdy licenci vlastnilo více 3500 škol. Dle informací ze zdroje školní agendu od pana Libora Jelínka je evidováno přes 2000 škol, které využívají například jen evidenci žáku nebo tvorbu rozvrhů, téměř 1400 škol využívá internetovou žákovskou knížku a 1200 škol

mají zakoupenou licenci pro elektronickou třídní knihu. Podporuje systémy od Windows 7 až po stávající Windows 10. Systém zprostředkuje moderní kontakt školy s rodiči žáka či studenta. Systém Bakaláři nabízí mobilní aplikaci na platformě Android i pro iOS. Má vlastní komplexní generátor rozvrhu a postupně modernizují i vzhled všech modulů. Velmi dobře propracovaná nápověda a dobře fungující telefonická podpora přidává na hodnocení (Jelínek, 2014; Bakaláři, 2016).

### **3.8 Serverové operační systémy**

V předchozí kapitole byl zvolen informační systém. Pro funkci aplikace bude potřeba vybrat adekvátní řešení nasazení. Jelikož se jedná, o síťovou službu budeme potřebovat centrální prvek, který bude hostitelem informačního systému. Pro chod serveru a jeho služeb je potřebný serverový operační systém. Je navrhnut tak, aby byl stabilní a poskytl klientům prostředky pro správnou funkčnost. Jedná se o velice výkonný systém. Modelová škola disponuje fyzickým serverem, který umožňuje virtualizaci, což otevírá možnost nasazení této technologie.

Vývoj operačních systému je neustále v pohybu. S narůstajícími požadavky aplikací a služeb vychází nové distribuce, v kterých přibývají nové role a funkce. Na trhu je pár velkých hráčů jako Microsoft, Novell, Red hat a Oracle. Pro příklad bude uvedeno pár distribucí.

#### **3.8.1 Oracle Solaris**

Operační systém Solaris od firmy Oracle je zástupcem platformy UNIX. Systém je multiplatformní a spolupracuje jak s procesory UltraSPARC, tak běží i na dostupné architektuře x86. Systém zajišťuje vysokou dostupnost. Snadná údržba nevyžadující restart systému napomáhá ke zvýšení bezpečnosti a rychlosti startu samotného systému. Solaris umožňuje virtualizaci sítě a disponuje funkcemi pro správu zdrojů (Mílota, 2013).

### **3.8.2 Debian Linux**

Další z velmi rozšířených serverových systémů. Distribuce víceméně používaná ve verzi bez GUI, tedy celá konfigurace probíhá přes příkazový řádek bash. Jedná se o svobodný operační systém a používá jádro Linux. Vzhledem k tomu, že větší část nástrojů pochází z projektu GNU, nazývá se tento systém GNU/Linux. Z hlediska nasazení systému na serveru vyniká svou dlouhodobou podporou (Milota, 2013).

### **3.8.3 Microsoft Windows server 2012 R2**

Jedná se o velmi výkonný funkcemi nabitý a univerzální systém. Staví na funkcích, které jsou vylepšované z předchozích verzí. Společnost Microsoft klade důraz na jednoduchost instalace a průvodce je postaven tak, aby uživatel nemohl udělat téměř žádnou chybu. Disponuje grafickým rozhraním a správa a instalace jednotlivých rolí je velmi dobře zpracována. Klade důraz na virtualizaci. K tomu napomáhá Hyper-v. Jeho maximální hardwarová specifikace, s kterou dokáže nakládat, je pro dnešní dobu naddimenzovaná. Tato placená distribuce je k dispozici v několika verzích. Liší se funkcemi, dostupnými rolemi a počtem virtuálních instancí. (Stanek, 2015).



### 3.9 Výběr a srovnání Windows a Linux distribucí

Srovnání těchto dvou naprosto odlišných platforem není možné. Musíme si položit otázku, co bude pro danou situaci lepší a na základě těchto poznatků se dále rozhodnout. Dá se říci, že Linux jako takový v základní verzi neobsahuje tak robustní systém funkcí a rolí jako například serverové operační systémy od firmy Microsoft. Mezi dalšími rozdíly, které stojí za zmínku, je ten, že Windows má grafické rozhraní integrováno do samotného jádra systému. Linux se nedrží stejného konceptu a oddělil uživatelské rozhraní a operační systém.

Tato práce bude postavena na systému od firmy Microsoft ve verzi Windows Server 2012R2 Standard. Hlavním důvodem je plná podpora aplikace Bakaláři pouze pro operační systém Windows. Dále modelová škola již tento systém využívá na fyzickém serveru. Licence standard nám nabízí běh jednoho fyzického a jednoho virtuálního stroje, což bude pro účely implementace ideální řešení. Pro funkci SQL serveru bude vyhovovat edice MS SQL Server 2014 Express. Edice je volně ke stažení na stránkách Microsoftu a je zcela zdarma. Dalším z důvodů volby je fakt, že díky této variantě budeme mít k dispozici všechny potřebné funkce a role pro nasazení informačního systému Bakaláři. Společnost Microsoft nabízí opravné balíčky ve formě updatů, čímž zajišťuje zabezpečení proti útokům a správnou funkci systému. Zajistí také správnou funkcionalitu s koncovými stanicemi a nabídne plnou škálu rozšiřujících funkcí. Systém může tedy sloužit nejenom jako hostitel pro aplikaci Bakalář, ale třeba jako www server, souborový server nebo doménový řadič a nabídnout nám tak kompletní řešení pro správu sítě. V neposlední řadě obsahuje virtualizační nástroj Hyper-V. Tento nástroj je součástí zvolené verze a bude použit jako platforma pro chod virtuálního serveru. Další odůvodnění je rozšířenost systémů rodiny Microsoft Windows. Většina uživatelů ovládá klientský operační systém a tím jsou schopni obsluhovat jak aplikaci, tak i základní práci na serveru. Systém je natolik uživatelsky přívětivý, že základní změny a zásahy dokáže provést i začínající správce nebo třeba učitel ICT. Společný vývoj serverového a desktopového systému nabízí totožné funkce, které vychází ze stejného základního kódu a liší se pouze funkcemi určenými pro oblast správy zabezpečení sítí a uložení. Díky tomuto výběru, zde budeme moci uplatit i mnohé zkušenosti ze systému Windows. Proto je systém zvolen na základě těchto aspektů, které napomohou při orientaci a práci v serverovém operačním systému (Dočekal, 2009; Microsoft, 2016)

## 3.10 Virtualizace

Na začátku této kapitoly si definujeme pojem virtualizace. Tento pojem se poprvé objevil v 60. letech 20. století, kdy firma IBM řešila objemné sálové počítače a snažila se vytvořit několik počítačů v rámci jednoho fyzického zařízení. Chápání virtualizace však bylo bráno jako hledání možností jak ze systému, který byl schopen vykonat pouze jeden úkol vytvořit vícevláknové zařízení, které by dokázalo prokládat operace a tím zefektivnit využití tehdejšího dostupného hardwaru. V dnešní moderní době je však tento pojem chápán trochu jiným způsobem. Jedna z prvních firem zabývajících se vývojem byla VMware a později následovalo spousta dalších společností, včetně opensource komunity (Dostál, 2008).

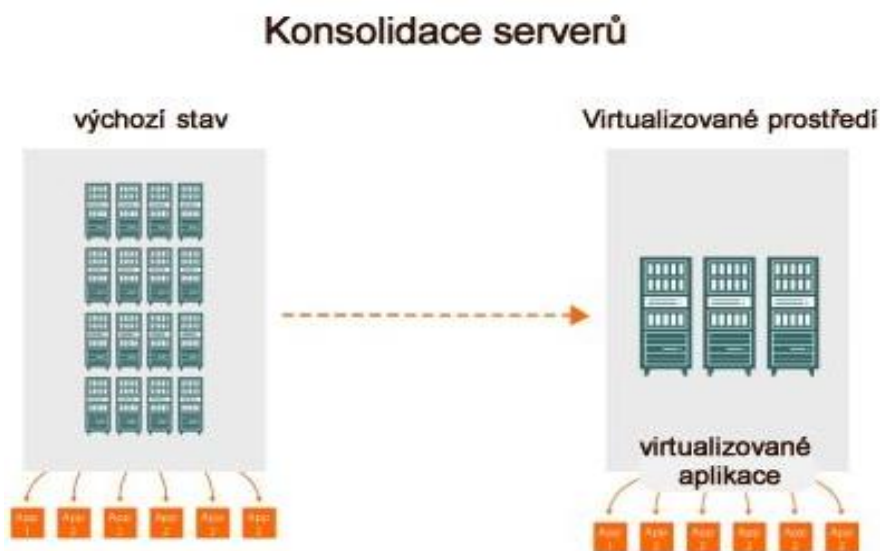
V dnešní době lze virtualizaci definovat několika způsoby. Na jednom fyzickém zařízení je umožněn souběh více oddělených serverů s vlastním operačním systémem. Fyzický server pak každému virtuálnímu serveru emuluje virtuální hardware např. procesor, disk, paměť a další (Wedos, 2016).

Další definicí virtualizace je vytvoření zdánlivého počítače uvnitř skutečného počítače pomocí softwaru. Není nutné hovořit pouze o virtualizaci celých počítačů, ale virtualizaci lze chápat i na úrovni aplikací (Pomazal, 2010).

### 3.10.1 Důvody pro zvolení virtualizace

Virtualizace je pro dnešní dobu již skoro nezbytnou součástí. Tato technologie odstraňuje závislosti na fyzickém hardwaru. Tím nám odpadá nutnost mít pro každý operační systém vlastní fyzický server a v neposlední řadě šetří energii, která by byla nutná pro funkci více fyzických strojů a pro vynaložení chlazení serverů. Další z výhod virtualizace je úspora místa a jednoduchost údržby fyzického stroje, tak jak je vyobrazeno na obrázku č.1 kde máme názornou ukázkou konsolidace serverů. Místo toho, aby bylo nutné provádět jakoukoliv údržbu na serveru v nepříjemné večerní hodiny, správci mohou přesunout virtuální stroje na jiný fyzický stroj a údržbu provést takřka kdykoliv i v pracovní době. Možnost migrace serverů mezi různými fyzickými stroji nám dodává opravdu velkou dostupnost aplikací a dat. Otevírá se nám možnost testovacího prostředí a eliminace spousty předem nepředvídatelných událostí. Díky virtualizaci je velmi rychlá implementace nových serverů. Nabízí se nám zde možnost klonování serverů, což je jedna z velkých výhod. Po

nainstalování operačního systému, instalaci aktualizací a všech základních funkcí, je vytvoření dalších stejných virtuálních serverů otázkou několika minut. Není tedy nutné celý proces absolvovat znovu, což nám ušetří spoustu času, který můžeme využít jinde (Pomazal, 2010).



Obrázek 1: Konsolidace serverů (Zdroj: Pomazal, 2010)

Další velkou změnou je zálohování a obnova systému po havárii, kde nám odpadají hodiny řešením obnovy dat. Jednou ze základních funkcí virtualizace, jsou tzv. Snapshoty, tedy obrazy paměti a pevného disku k danému okamžiku, ke kterým se můžeme v případě problému kdykoliv vrátit, čímž se dostaneme do stavu před havárií či jakýmkoliv problémem. Tyto snapshoty využívají i aplikace třetích stran, sloužící k zálohování kompletních virtuálních strojů (Ruest, 2010; Pomazal, 2010).

### 3.10.2 Základní pojmy

Hypervisor je termín používaný pro označení techniky, která umožňuje na jednom fyzickém počítači spustit více virtuálních počítačů s různými operačními systémy. Stává se hlavním arbitrem, jenž řídí virtuální počítače a přiřazuje hardwarové prostředky, jako je procesor, paměť, pevný disk a další. Jedná se o prostředníka mezi fyzickým a virtuálním strojem. Fyzický server využívá virtualizační software. Jde o nástroj pro kompletní simulaci hardwarového prostředí. Instalací softwaru a služby se počítač nebo server stane hostitelem.

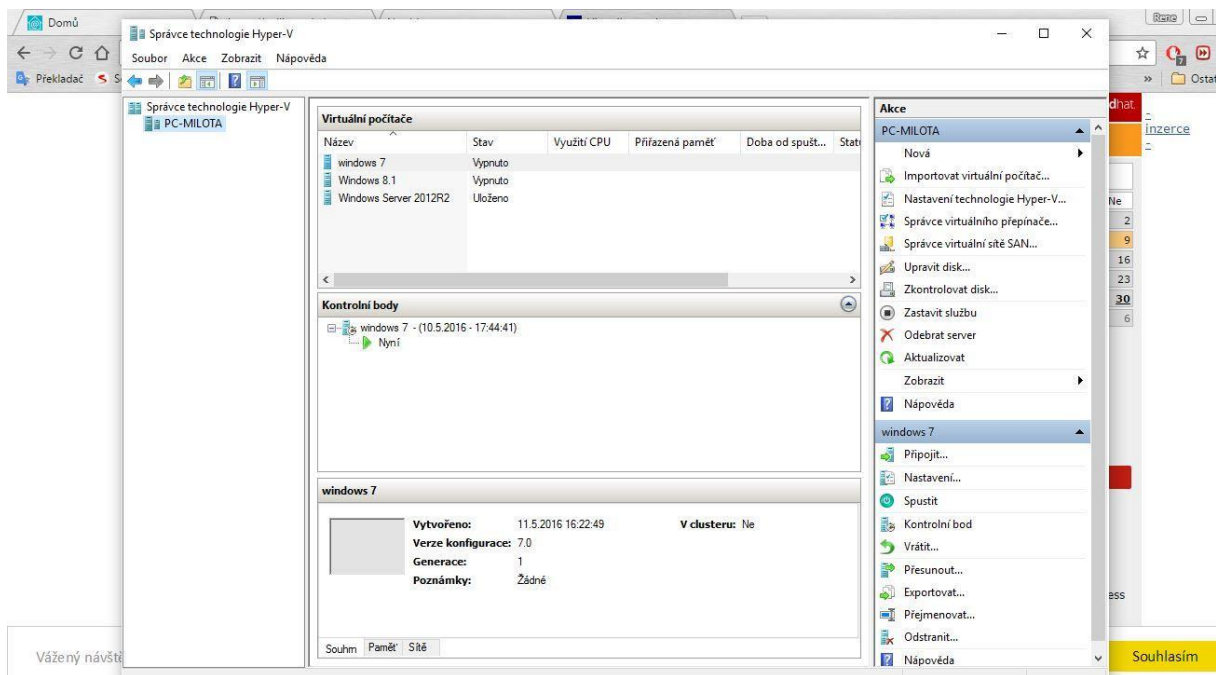
Na trhu jsou jak komerční i nekomerční nástroje. Například Hyper-v nebo nekomerční VirtualBox. Host je termín používaný v informatice ve spojení s virtualizací. Označuje každý další virtuální stroj nebo systém. Vytváří se pomocí virtualizačního nástroje a všeobecně jde o zátěž hostovaného fyzického stroje. Ve virtuálních strojích se používají virtuální disky, kde data můžeme uložit dvěma základními způsoby. Fyzický disk, který je vyhrazen pro konkrétní virtuální stroj, což bylo v minulosti bráno jako rychlejší řešení při čtení dat z disku. Virtuální disk reprezentovaný souborem (VHD/VHDX). Rozdíl mezi souborem VHD a VHDX je v jeho maximální velikosti, a to v prvním případě do 2048GB a v druhém 64TB. Virtuální disky se následně dělí na disky s pevnou velikostí, dynamickou a poslední je rozdílový. K připojení na hypervisor a k virtuálním strojům se používá protokol RDP (remote desktop protocol). Označení pro síťový protokol, který slouží pro připojení k virtuálnímu počítači a umožní mu tak jeho ovládání. Je založen na principu klient-server, kdy na svém počítači využívá jednoduchého klienta pro zobrazení grafického prostředí. Klient je implementován v každém operačním systému Windows (Ruest, 2010).

### **3.10.3 Typy virtualizací**

Základní rozdělení virtualizace je podle vrstvy, a to na softwarovou a hardwarovou.

#### **Softwarová virtualizace**

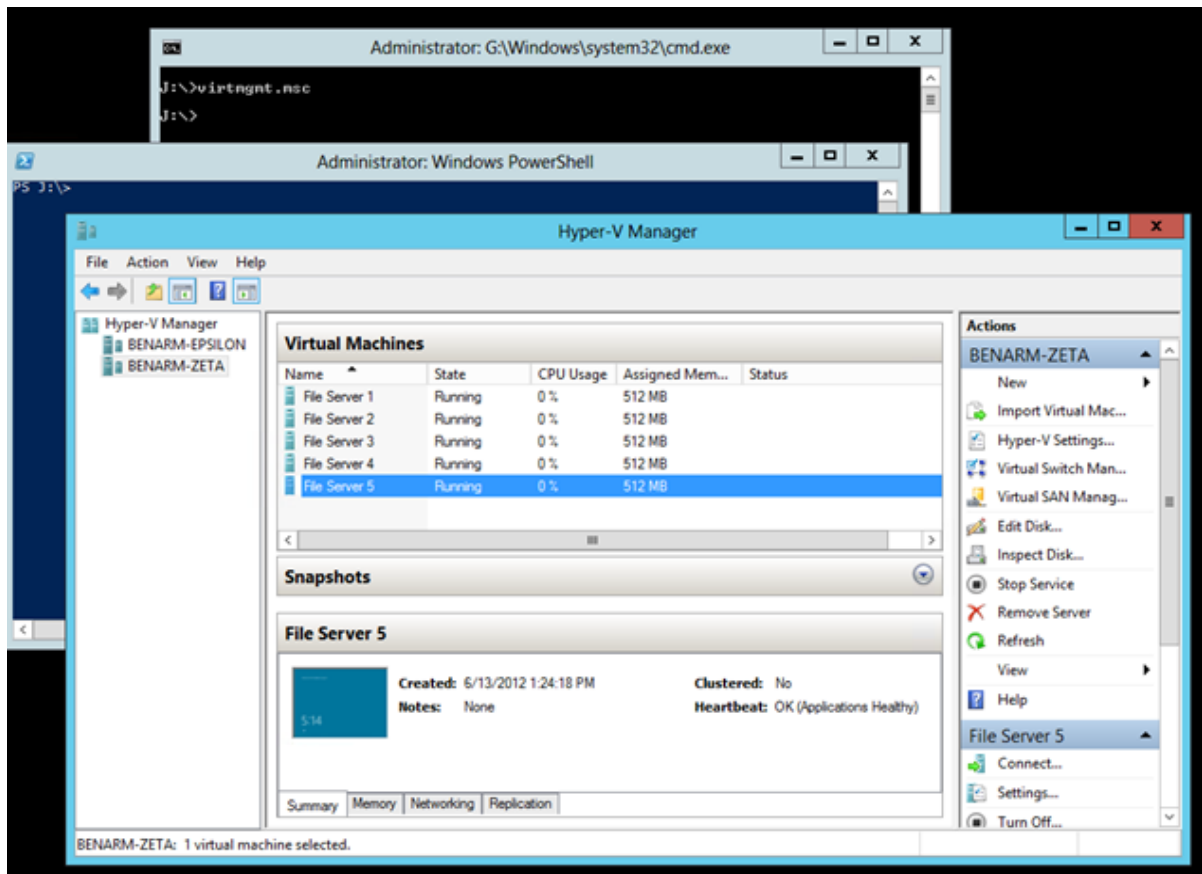
Náročnější typ virtualizace, kde na fyzickém stroji je nainstalovaný hostitelský operační systém. Pod tímto systémem následně běží virtualizační platforma, která se stará o rozdělení prostředků pro virtuální stroje. Takto připravený stroj je pro správce mnohem uživatelsky přívětivější. Náročnější je ale na samotný hardware. Fyzický stroj musí nejprve obsloužit operační systém hostitele a následně pak virtuální stroje. Obrázek č. 2 zobrazuje funkční Microsoft Hyper-V pod hostitelským systémem Windows 10 PRO (Ruest, 2010).



Obrázek 2: Hyper-V ve Windows 10 (Zdroj: vlastní)

## Hardwarová virtualizace

Spouští virtualizovaný operační systém bez existujícího hostitelského systému. K tomu slouží pouze virtualizační aplikace, která je označována jako hypervisor. Aplikace se následně stará o rozdělení hardwarových prostředků a nezatěžuje fyzický stroj tolik jako u softwarové virtualizace. Na obrázku č. 3 je ukázka Hyper-V core (Ruest, 2010).



Obrázek 3: Hyper-V Core (Zdroj: Armstrong, 2012)

### **3.10.4 Virtualizační nástroje**

Na scéně je mnoho výrobců, kteří se zabývají virtualizací a nabízí své platformy. Nicméně trh dobyli tři hráči, kteří ovládli trh - Citrix, Microsoft, VMware. V předešlé kapitole o serverových operačních systémech byl vybrán systém Microsoft server 2012 R2, který obsahuje virtualizační nástroj Hyper-V. Tento nástroj bude následně použit pro virtuální stroj za použití softwarové virtualizace.

#### **Citrix**

XenServer 7.0 je momentálně nejaktuálnější verzí rodiny XenServer, kterou nabízí firma Citrix. Společnost nabízí velkou řadu virtualizačních technologií a jejím cílem je expandovat do celé řady oblastí virtualizace. Produkt XenServer je dodáván ve dvou komerčních edicích - Standard a Enterprise. Celá platforma je založená na Linuxu. Systém je stabilní, avšak chybí mu spousta nástrojů, které nabízí konkurence. Správa programu je oproti konkurenci o dost složitější (Siebert, 2010).

#### **VMware**

Společnost je na trhu již delší dobu a její platforma je velice propracovaná. Nabízí verzi VMware vSphere hypervisor, která je zdarma a je omezena velikostí paměti RAM. Dále nabízí další verze - VMware vSphere Standard, VMware vSphere Standard a VMware vSphere with Operations Management Enterprise Plus.

#### **Microsoft**

Nástroj Hyper-V, který nabízí, je možné získat v bezplatné verzi Hyper-V Core. Tato verze nedisponuje grafickým rozhraní a neběží pod operačním systémem. Politika Microsoftu je založena na počtu běžících virtuálních strojů a nebo počtu procesorů. Licence Standard nám dovoluje jeden fyzický stroj a jeden virtuální. Enterprise licence je omezena na jeden fyzický server a další čtyři virtuální. Poslední edice Datacenter není omezena počtem virtuálních strojů, nýbrž počtem procesorů ve fyzickém stroji. Pro naše účely virtualizace bude vybrána edice Standard (Sirion, 2012).

## 4 PRAKTICKÁ ČÁST

V teoretické části byly definovány základní pojmy a informace důležité pro další část práce. Na základě požadavků Gymnázia byl za použití metod vyhodnocen IS. V praktické části bude popsáno jak připravit serverové prostředí pro instalaci aplikace Bakaláři, její samotná instalace, včetně instalace na klientskou stanici. K práci jsou k dispozici videonávody, které odkazují na jednotlivé části. Tyto videotutoriály jsou na přiloženém mediu nebo také na stránkách [www.milota.netadmin.cz](http://www.milota.netadmin.cz). V poslední části bude zhodnocen přínos školního systému.

### 4.1 Příprava serverového prostředí

Podkapitola 3.8 se věnovala srovnání Windows a Linuxu a také výběru serverového operačního řešení pro zvolený koncept implementace aplikace pro správu školní agendy. Jelikož výrobce Bakalářů neudává speciální požadavky na hardware serveru či stanic, lze obecně říci, že nemají vyšší nároky než operační systém. Proto bude použito doporučené nastavení, které bylo vyzkoušeno v testovacím prostředí. Na klientské stanici bude použit systém Microsoft Windows 8.1 PRO. Bude zde popsáno, jak vytvořit a nakonfigurovat virtuální server pro Bakaláře za použití nástroje Hyper-V. Fyzický server má předinstalovaný operační systém a touto problematikou se zde zabývat nebudeme. K celému postupu implementace řešení jsou zpracovány videonávody, které jsou součástí práce.

Jako fyzický stroj s funkční virtualizační platformou Hyper-V bude použit server s procesor Intel® Xeon® E3-1225 v3, 3.2GHz, Operační paměť 8GB (2x4) UDIMM, 1600 MT/s a s harddisky 2x 1TB, SATA 7.2K otáček. Funkčnost byla otestována v testovacím prostředí a jedná se pouze o doporučení.

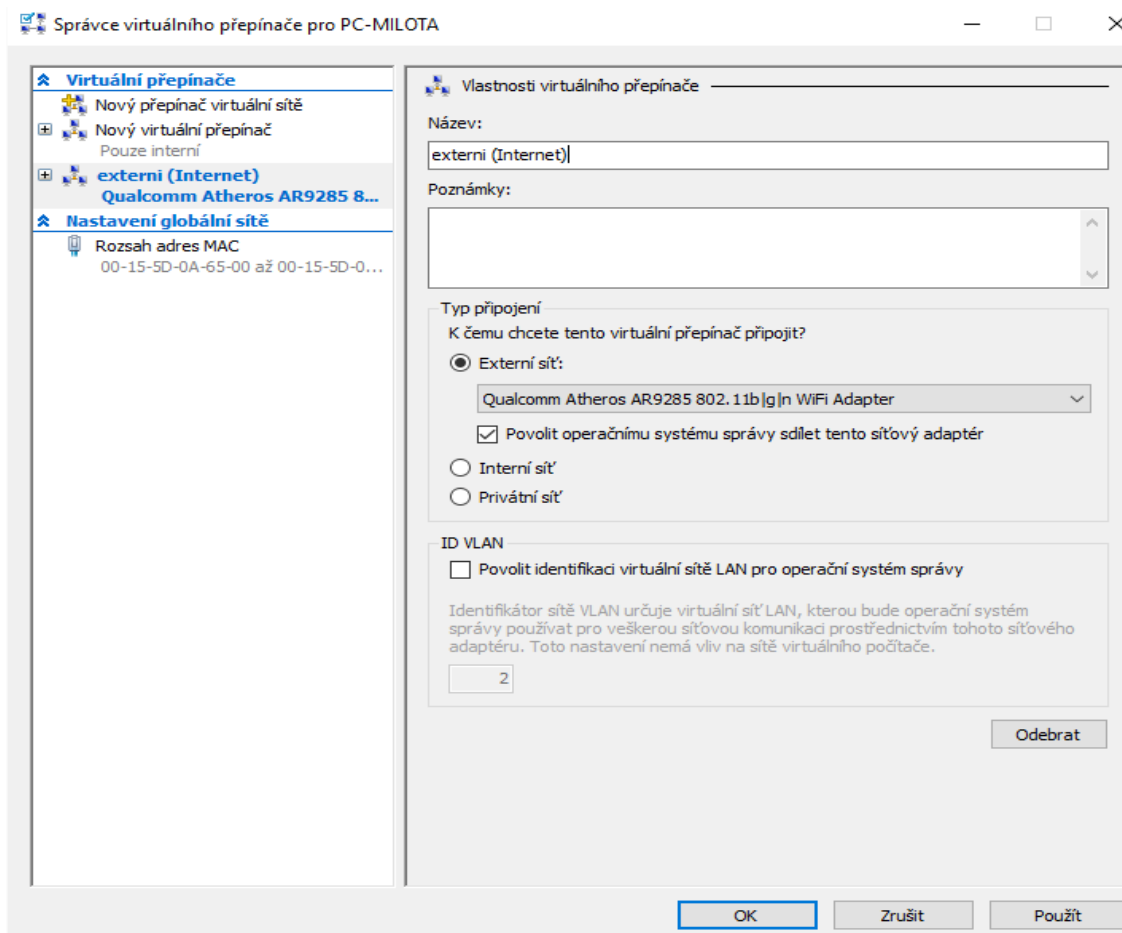


## 4.2 Vytvoření virtuálního přepínače

Po spuštění fyzického serveru a nainstalování role Hyper-V je možné přistoupit k prvnímu bodu celého postupu. Před samotnou přípravou nového serveru bude vytvořen virtuální adaptér (síťová karta). To z důvodu funkční síťové komunikace mezi fyzickým serverem a virtuálním. Na základě této konfigurace bude mít server možnost připojení k internetu a ke kompletní počítačové síti s klienty a dokáže tak poskytnout služby pro koncové uživatele.

Tyto virtuální síťové karty jsou v Hyper-V postaveny na základě softwarových přepínačů. Lze si vybrat ze tří typů topologie sítě. Externí přepínač dokáže komunikovat mezi virtuálními stroji, fyzickým serverem a fyzickým síťovým připojením. Dovoluje připojení k internetu ve virtuálním stroji. Dalším je Interní přepínač, ten propojuje virtuální stroje a samotný hypervisor. S takovým typem sítě není možné připojení k internetu. Poslední možnou volbou bude Privátní přepínač, který slouží ke komunikaci pouze s virtuálními stroji a je vhodný například pro testovací prostředí.

V modelovém řešení bude použit externí přepínač, který lze vytvořit ve správci technologie Hyper-V. V pravé části v okně Akce, volbou položky Správce virtuálního přepínače. Po otevření okna se nabízí tři typy zmíněných topologií sítě. Jelikož je nutné, aby server s Bakaláři měl přístup k internetu, volíme externí. Zvolením položky externí a potvrzením tlačítkem „vytvořit virtuální přepínač“ pokračujeme v průvodci. Bude zvolen adekvátní název nového přepínače, a to opět tak, aby bylo jasné, o jaký typ se jedná a k čemu bude sloužit. Jako název bude zvoleno „externí (Internet)“ tak, jak je vyobrazeno na obrázku č. 4. Dále je potřeba zvolit síťový adaptér hostitele, s nímž bude virtuální přepínač propojen. Tím bude povolen virtuálnímu počítači přístup k internetu. Průvodce je ukončen tlačítkem použít (Marek, 2012).



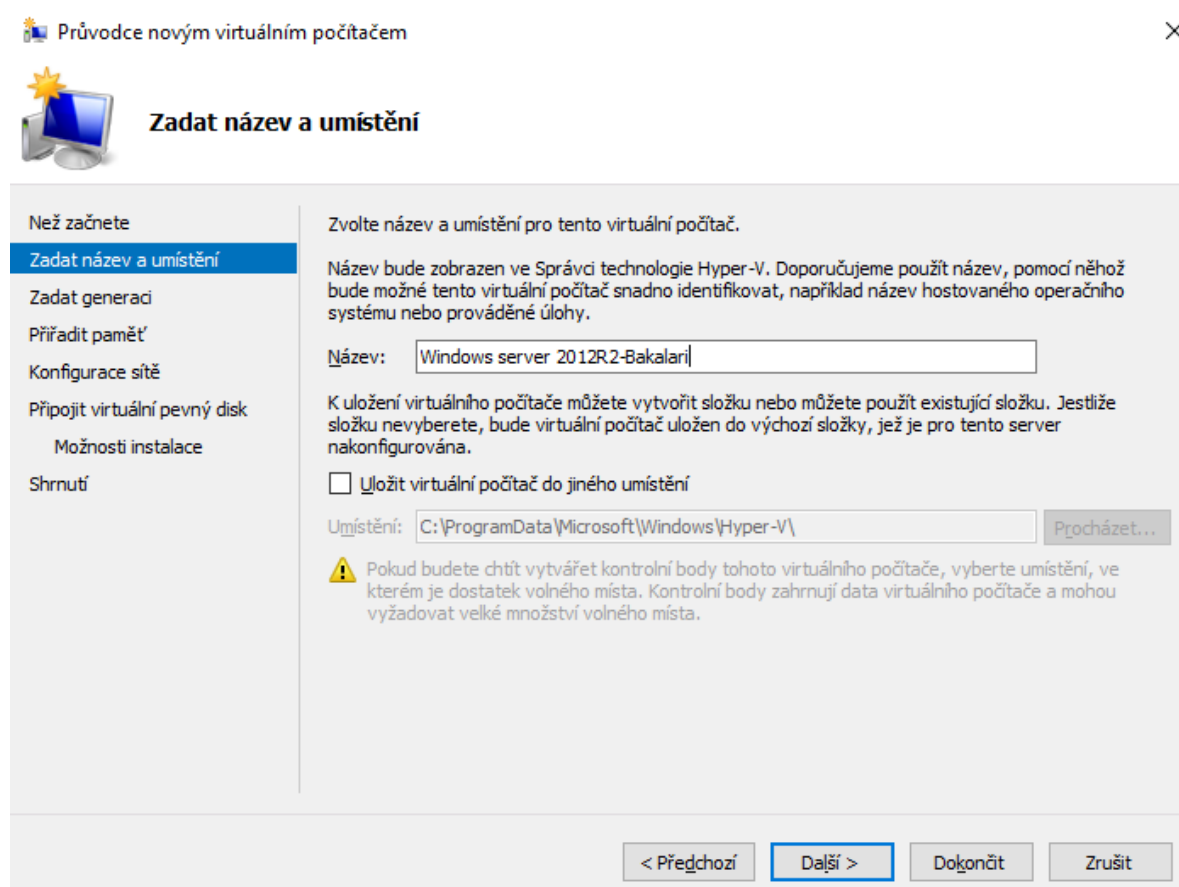
Obrázek 4: Konfigurace virtuálního síťového adaptéru (Zdroj: vlastní)

### 4.3 Vytvoření virtuálního počítače

První krok pro komunikace serveru v síti byl popsán v předešlé kapitole. Následující krok se bude týkat konfigurace virtuálního počítače, respektive serveru. V našem případě bude server sloužit pouze pro potřeby aplikace Bakaláři a nebude poskytovat další služby. K tomu také přizpůsobíme konfiguraci a přiřadíme adekvátní množství systémových prostředků.

S prvním spuštěním správce technologie Hyper-V se v pravé části nachází fyzický server. V prostředním okně bude seznam virtuálních strojů, v našem případě pouze jeden, který bude vytvořen. Pravé navigační menu Akce slouží k vytvoření virtuálního počítače, importu strojů, správě virtuálních přepínačů, úpravě disků a dalším úkonům spojených s konfigurací a správou.

V prvním kroku bude zvolena funkce „nová“ v menu Akce, kde bude vybrán virtuální počítač. Spustí se průvodce novým virtuálním počítačem. Slouží k prvotnímu nastavení a pojmenování budoucího serveru. Vše je možné následně upravit ve správci Hyper-V a konfiguraci tak změnit. Dalším nastavením bude název serveru. Popis je vhodné zvolit tak, aby bylo zřejmé, o jaký server se jedná. Volíme Windows Server 2012R2-Bakalari. Umístění pro virtuální počítač ponecháme ve výchozím stavu. Výchozí nastavení ukládá veškeré soubory na systémový oddíl, pokud máme dostatek místa a nemáme například disk rozdělen na systémovou a datovou část, není nutné umístění měnit. Další z důvodů může být použití více fyzických disků nebo datového pole.

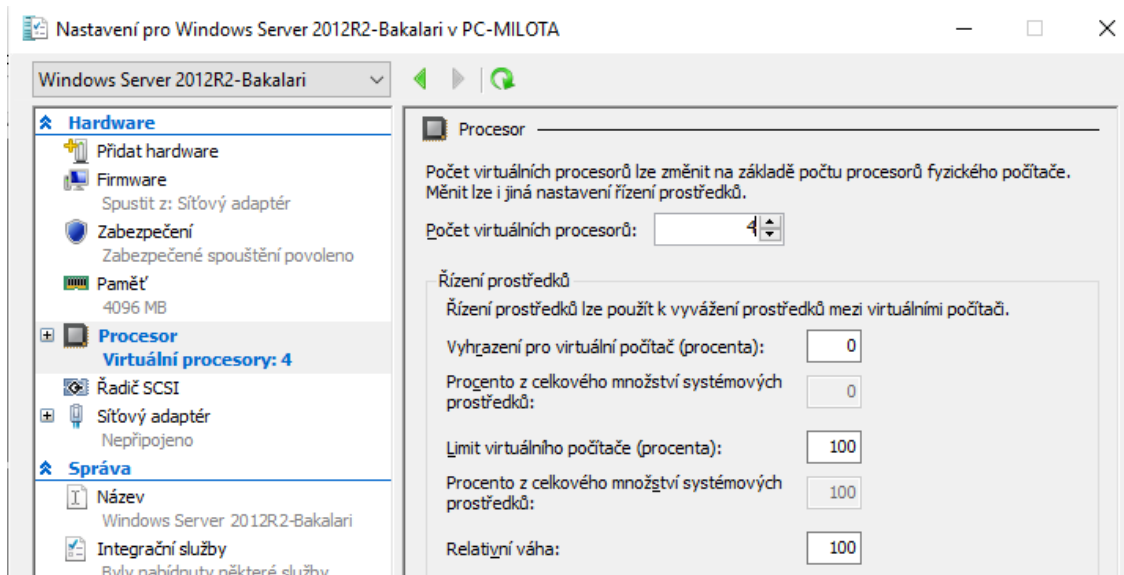


Obrázek 5: Konfigurace virtuálního stroje (Zdroj: vlastní)

Dále je třeba vybrat generaci pro virtuální stroj. Generace 1 je určena pro operační systémy Microsoft Windows až do verze Windows 7. Novější způsob je Generace 2. Ta je vhodná pro Windows 8/8.1 x64, Windows Server 2012/R2 x64 a novější.

Bude zvolena možnost Generace 2 a následuje krok k přiřazení virtuální paměti. Vzhledem k povaze serveru zvolíme větší velikost paměti, například 4096MB. Ponecháme zapnutou možnost využití virtuální paměti, která zajistí efektivnější využití a hospodaření s dostupnou pamětí. Konfigurace sítě, zde vybereme položku externí (internet). Tento virtuální přepínač byl vytvořen v předešlé kapitole. Průvodce nabídne vytvoření nebo připojení virtuálního disku. Volíme možnost vytvořit a pojmenujeme disk stejně jako název serveru v Hyper-V. To proto, aby bylo jasné, ke kterému serveru disk patří. V případě budoucích změn, jako například zvětšení disku při nedostatku místa, by mohlo být problematické zjistit, o který disk se jedná. Fyzický server disponuje prostorem 1TB, a proto si můžeme dovolit disk zvolit mnohem větší, než bude potřeba a zajistit tak, že nenastane situace nedostatku místa na serveru. To by mohlo mít za následek výpadek služby. Velikost nastavíme na hodnotu 250GB a umístění VHDX souboru ponecháme ve výchozím bodě. Tak jak bylo zmíněno při vytvoření virtuálního stroje, kde bylo řečeno, že máme pouze jeden oddíl na fyzickém serveru. Poslední možností je zvolení instalace operačního systému pro nový virtuální stroj. K dispozici bude instalační DVD s Windows Server 2012R2 Standard, proto bude zvolena možnost nainstalovat OS ze spuštěného disku. V posledním bodě dostaneme kompletní shrnutí konfigurace a tlačítkem dokončit ukončíme průvodce. Nyní se v prostředním okně virtuálního počítače objeví námi vytvořený stroj.

Před spuštěním je potřeba provést individuální nastavení procesorů. Kliknutím pravého tlačítka na položku serveru dostáváme nabídku možností, kde vybereme položku nastavení. Okno pro konkrétnější nastavení samotného stroje nabízí spoustu dalších nastavení a možností. Přejdeme na záložku Procesor a nastavíme čtyři procesory tak, jak je vyobrazeno na obrázku č. 6. V tuto chvíli je dokončeno nastavení pro virtuální server. Po spuštění serveru a načtení instalačního DVD můžeme pokračovat v instalaci operačního systému. Zde bude provedena standardní instalace za pomoci průvodce instalací Microsoft Windows 2012R2 (Marek, 2012).



Obrázek 6: Nastavení procesorů v Hyper-V (Zdroj: vlastní)

## 4.4 Příprava SQL Serveru

System Bakaláři umožňuje dva typy ukládání dat. Ve formě dbf. souborů nebo na SQL server. Od verze 05/06 podporují Bakaláři ukládání dat na SQL server. V této práci bude použita forma ukládání dat na SQL server. Tento typ ukládání je mnohem rychlejší a také bezpečnější, je však nutné si uvědomit, že společnost Bakaláři nenese žádnou odpovědnost za provoz SQL serveru. Instalace není obsažena v instalaci systému Bakaláři, ale je dostupná na webových stránkách Microsoftu a ve verzi Express je zcela zdarma. Na DVD příloženém k bakalářské práci najdete videotutoriály, které popisují instalaci a jsou také dostupné na webovém portálu [www.milota.netadmin.cz](http://www.milota.netadmin.cz) v záložce Instalace SQL.

### 4.4.1 Konfigurace a instalace SQL Server 2014 Express

Na webových stránkách Microsoftu je k dispozici instalační balíček. Bude stažena verze SQL Server 2014 Express Advanced, která obsahuje nástroj pro správu instalací a zároveň nástroj pro správu databází „SQL Server Management Studio“. Celý postup konfigurace a instalace bude proveden pod administrátorským účtem. Po spuštění instalačního balíčku se zobrazí průvodce instalací a volím první volbu New SQL server. V další části je nutné po přečtení licenčních podmínek tyto podmínky potvrdit a pokračovat v průběhu instalace. Dostáváme se k volitelným položkám výběru funkcí, kde pro potřeby Bakalářů bude nainstalován pouze Database Engine Services a Management Tools. Cesty

pro umístění souborů ponecháme ve výchozím stavu a pokračujeme v dalším kroku. V této části instalace se dostáváme do situace, kde je potřeba doinstalovat funkci operačního systému NET.Freamwork 3.5. K této problematice byl také připraven videotutoriál, který naleznete na přiloženém DVD nebo na webovém portálu. Přejdeme do správce serveru a v pravé horní části volíme položku správa a přidat funkce nebo role. Pomocí průvodce se dostaneme až do části, kde bude nabídnuta instalace funkce NET.Freamwork 3.5, kde položku označíme k instalaci. Po provedení tohoto postupu je možné se vrátit k průvodci instalací SQL serveru a kliknutím na tlačítko Re-run pustit znovu kontrolu. V následujícím kroku je vyžádán název instance. V našem modelovém případě nemáme v síti žádný jiný SQL server, a proto ponecháme výchozí název. Jeden z posledních kroků je zvolení účtu pro hlavní službu (SQL Server Database Engine). Volíme účet NT AUTHORITY\NETWORK SERVICE a ostatním službám ponecháme účet výchozí. Posledním krokem zvolíme způsob ověření přístupu k SQL serveru. Zde vybereme Mixed Mode a zadáme heslo pro hlavní administrátorský účet SA k přístupu. Toto heslo je velmi důležité a je vhodné si jej patřičně poznamenat. Následně proběhne samotná instalace čímž je server nainstalován. Po nainstalování databázového serveru SQL bude potřeba nakonfigurovat spuštění služeb. Za pomoci nástroje SQL Server Configuration Manager přejdeme v pravé části na záložku SQL Server Services. V této části přejdeme pravým kliknutím na položku SQL Server Browser do položky vlastnosti. Ve spodní části je třeba nastavit start mode na automatic. V následujícím kroku spustíme službu pomocí tlačítka v horním navigačním menu. Na další záložce SQL Server Network Configuration povolíme protokoly Name Pipes a TCP/IP. Po kompletní konfiguraci je nutné SQL server restartovat v navigačním menu nástroje. Pro funkční diakritiku v systému Bakaláři je nutné upravit nastavení serveru. V ovládacích panelech na záložce Hodiny, jazyk a země či oblast. Po otevření nabídky bude zvolena možnost Oblast a na záložce Správa je třeba nastavit jazyk pro programy nepodporující kód Unicode. Za jazyk bude vybrána čeština a následuje restart serveru z důvodu provedení změn (Bakaláři, 2016).

## 4.5 Instalace aplikace Bakaláři

Konfigurace prostředí pro chod samotné aplikace byla popsána v předešlých kapitolách. Tato kapitola se bude věnovat síťové instalaci aplikace ve verzi 15/16. Instalační soubor ve formě obrazu je ke stažení na stránkách výrobce nebo je dodávám na instalačním CD. Pro účely této bakalářské práce byla poskytnuta testovací licence dodavatelem softwaru.

Jak již bylo zmíněno, bude použit pouze jeden diskový oddíl. Na tomto oddílu vytvoříme složku Bakaláři, do které bude následně nainstalována aplikace. Licence, která je k dispozici, bude vložena do vytvořené složky. Ze staženého obrazu CD z webových stránek společnosti je třeba spustit instalaci pomocí zástupce bakalari.exe a zvolit plnou instalaci. Po spuštění instalace je třeba zadat umístění pro systém, kde nastavíme vytvořenou složku na disku C:\Bakalari. V dalším kroku průvodce načte licenční soubor a předvolí všechny moduly a verze. Postupujeme dle informací v průvodci až do stavu samotné instalace. Vhodné je také po dokončení instalace zvolit umístění zástupců na pracovní plochu. V neposledním kroku si průvodce stáhne aktualizací balíčky, a poté nabídne nastavení parametrů. Zde je možnost změnit cestu k dočasným souborům nebo například mazat konkrétní sestavy. Vzhledem k povaze práce volíme demonstrační data, abychom mohli kompletně dokončit celý proces instalace. Následuje krok, kde je možné přidat položky, které budeme u žáku a učitelů evidovat. Po dokončení celého průvodce bude výsledkem kompletní instalace Bakalářů se souborovou databází. Systém již obsahuje seznam učitelů a žáku a další data. Důležitý je zde správcovský účet, který má přednastavené heslo 1234. Účet sloužící k nastavení, vytváření a dalším úpravám v aplikaci.

Dalším krokem bude nastavení sdílení složky. Při instalaci síťového klienta aplikace Bakaláři bude potřeba zajistit přístup k instalačnímu balíčku Bakalářů a k datům na serveru. V případě, že v síti existuje doménový řadič a servery jsou vzájemně propojené, není potřeba zakládat speciální účty a ověření proběhne bez problému. Pro správnou funkčnost bude nastaveno oprávnění pro čtení i zápis pro všechny uživatele v síti.

Na serveru přejdeme na disk C, kde jsou nainstalováni Bakaláři. Kliknutím pravého tlačítka myši na složku "bakalari" dostáváme nabídku. V záložce Vlastnosti přejdeme na Sdílení a nastavíme oprávnění pro cílovou skupinu uživatelů. K této problematice je zpracován videonávod pod názvem „Nastavení sdílené složky pro správnou funkčnost Bakalářů v síti“. Po úspěšném nastavení bude mít klientská stanice přístup do složky.

## 4.6 Převod dat na SQL Server

Zde bude popsán postup, jak přenést data ze souborové databáze na server SQL. Před takovým zásahem je potřeba provést kompletní zálohu databáze. Spuštěním zástupce z plochy se spustí nabídka jednotlivých modulů. V dolní části se nachází položka Parametry systému a v prvním kroku je třeba změnit heslo správce. Složitost hesla je velmi důležitá, jelikož tento účet má administrátorská práva, a proto je potřeba jej dostatečně zabezpečit. Na položce Zabezpečení a údržba dat zvolíme SQL server. Průvodce otestuje přihlášení uživatelů k databázi. Do databáze nemá nikdo přístup, proto není potřeba před převodem databázi uzamknout. Následuje krok, kde je možné provést zálohu, vzhledem k povaze testovacích dat to není nutné, ale v případě přechodu z již funkční databáze je vhodné zálohu provést. Po spuštění převodového průvodce je třeba nastavit parametry SQL serveru. Název serveru bude zvolen dle kapitoly 7.2, HVS01\SQLEXPRESS. Typ připojení bude vybrán pomocí SQL driveru. Bude využito údajů, které jsou použity v souboru EVID\APP.CONFIG. Průvodce si vyžádá přihlášení k SQL serveru pomocí správcovského účtu SA. Po jeho vyplnění bude otestováno spojení a můžeme přistoupit k vytvoření nové SQL databáze, do které budou data převedena. Název bude zvolen tak, aby bylo evidentní o jakou databázi jde, proto zadáváme bakalari. Dále je třeba nastavit tzv. collation. Pro bezproblémový chod je doporučeno používat Czech\_CI\_AS. Další krok se týká převodu účtů a práv. Nezaškrtneme-li volbu, že SQL server bude použit výhradně pro systém Bakaláři, důsledkem bude například to, že nebude možné prostřednictvím Bakalářů měnit hesla uživatelům, jelikož se jedná o hesla SQL serveru a k nim by neměl právo. Pokud tedy neběží na serveru jiná databáze, která je využita pro jinou aplikaci volbu zaškrtneme. Aplikace si převezme roly SYSADMIN, tudíž bude mít k celému serveru přístup. Průvodce převede práva a následně tabulky a tím celý proces převodu končí. Průvodce po skončení smaže dbf soubory. Posledním krokem je otestování, zda spojení a převod proběhly v pořádku. Spuštěním zástupce Bakaláři a zadáním přihlašovacích údajů v modulu Evidence bude v dolní části informace o umístění dat na SQL serveru. Tím byl otestován převod a funkčnost databáze.



## 4.7 Instalace klientské části na stanice

V předešlých kapitolách byla kompletně připravena serverová část aplikace Bakaláři. V této kapitole bude popsán postup instalace Bakalářů na stanici. Na připraveném počítači s předinstalovaným Windows 8.1, který je ve stejné síti jako server a v ideálním případě v doméně kvůli ověření vůči serveru. Například pravým tlačítkem myši na ikonu startu bude spuštěna konzole Spustit. Do konzole je třeba zadat adresu serveru nebo název. V modelovém případě \\server a potvrdíme tlačítkem OK. Otevře se nabídka se sdílenými adresáři v případě, že klient bude mimo doménu, bude nutné zadat ověření. V okně průzkumníka se zobrazí sdílený adresář, který byl připraven při instalaci. Bude potřeba složku připojit jako sdílený disk kvůli přístupu na data. Možností, jak docílit připojení, je více. Bude však použit jednoduchý způsob ručního připojení. Za pomoci funkce pravého tlačítka vybereme položku připojit síťovou jednotku. Disk bude připojen například pod písmenem M: tím jsme zajistili klientovi přístup. Ve sdílené složce máme instalační soubory, které byly použity i při instalaci serverové části. K lepšímu pochopení doporučuji zhlédnout videonávod pod názvem „Instalace síťového klienta“. Zde je celý postup názorně demonstrován.

Při instalaci je doporučeno používat účet administrátora z důvodu registrace knihoven. Před spuštěním instalace je zapotřebí vypnout řízení účtů UAC. Standardně zapnutá funkce, která chrání OS, nedovoluje registraci podpůrných knihoven, a proto musí být vypnuta. Na stránkách výrobce je ke stažení připravený soubor, který UAC vypne ( <http://www.bakalari.cz/programs/Windows8Vypnuti.reg> ) a další, který následně řízení účtů opět povolí ( <http://www.bakalari.cz/programs/Windows8Zapnuti.reg> ). Po tomto kroku spustíme instalaci z CD nebo ze sdíleného disku. Po spuštění průvodce bude vybrána možnost instalace na síťovou stanici. Dalším krokem bude vybrání umístění společného prostředí aplikace, tedy písmeno M. Pokračujeme v průvodci tlačítkem pokračovat až do stavu výběru vytvoření ikon. Vzhledem k tomu, že na počítači bude pracovat některý z učitelů, volíme možnost ikony pro všechny uživatele. Po dokončení průvodce se spustí registrace knihoven. Tím je instalace dokončena. Kompletní instalace je zpracována ve videu.

## 4.8 Zhodnocení přínosu elektronické školní agendy

Kapitola se bude zabývat oblastmi, které lze ovlivnit elektronizací školní agendy. Oblasti budou rozděleny do kategorií pokrývajících komunikaci, výuku a efektivitu. Hodnocení bude realizováno na základě poskytnutých modulů vybraného IS. Dále budou navrženy v jednotlivých částech možnosti reálného využití v praxi. Pro zhodnocení bude použita metoda SWOT analýzy ke každé ovlivněné kategorii, která se snaží odhalit klady a zápory. V tabulkách 10 – 12 jsou vybrány nejdůležitější silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby pro danou ovlivněnou oblast. V poslední části budou formulovány závěry a doporučení pro pedagogickou praxi.

### 4.8.1 Komunikace

Elektronizace ve školství ovlivňuje několik směrů. Jedna z oblastí, kterou elektronizace ovlivní je komunikace, která se dá rozdělit na interní a externí. Ke zhodnocení všech dále popisovaných kladů a záporů nebo příležitostí a hrozeb slouží tabulka č. 10. Oblast komunikace je pro školu velmi důležitá a zároveň je určitá část určena legislativou. Jako interní je chápána komunikace mezi vedením, kantory, žáky a rodiči. V externí komunikaci vedení školy odpadá spousta papírování při komunikaci s MŠMT. Pro příklad lze uvést, že tiskové výstupy programu umožňují vést požadovanou pedagogickou dokumentaci, jako jsou katalogové listy žáků a vytvářet potřebné výkazy údajů ze školních matrik na MŠMT, pro VZP a další organizace a ty následně ve formátu XML odesílat. Vše je plně elektronické, což přináší efektivitu a díky provázanosti dat i bezproblémové vyplnění formulářů. Tyto funkce a možnosti jsou chápány jako kladné, proto jsou zařazeny ve SWOT analýze v pravé části tabulky. Díky informačnímu systému je škola schopna zpřístupnit rodičům (zákonným zástupcům) informace o absenci žáka, o prospěchu, chování nebo třeba o školních povinnostech. Dále jsou informováni o školních akcích a plánovaných třídních schůzkách, což s sebou přináší jistou kontrolu nad předáním informací. K zpřístupnění těchto informací se žáci staví negativně a chápou to jako narušení jejich soukromí. Škola si však může být jista, že se důležité informace dostanou k rodičům a rodiče zase mají kontrolu nad vzděláním svých dětí. Všechny tyto informace jsou dostupné pod přihlašovacími údaji na webovém portálu, který je dostupný odkudkoliv a jsou chápány jako interní komunikace. Zpětná vazba od žáků na informační systém tak má v tomto ohledu negativní charakter.

Dalším přínosem, který je zařazen do tabulky jsou ankety, které lze v systému vytvořit. Mohou ulehčit přípravy na porady kantorů, zjistit informace o zájmu žáků o účast na sportovním kurzu, zápis volitelných předmětů a další. Jako využití lze uvést, že předem vytvořená anketa na dané téma porady ušetří čas strávený diskuzí a kantorů se tak mohou věnovat už jen jednomu bodu. Anketou lze také zjistit názory žáků na úroveň výuku a reagovat tak na jejich potřeby. Dále jako příklad využití IS pro komunikaci lze uvést situaci, kdy vedení školy rozesílá pozvánky na rodičovské schůzky. Zpráva přijde všem adresátům s vyžádáním potvrzení o přečtení. Vedení si může pozvánky zkontrolovat a konkrétní rodiče, kteří zprávu nečetli kontaktovat jiným způsobem. Žákům se otevírá nový komunikační kanál s učiteli i vedením školy. Žáci se mohou dotazovat kantorů na doplňující informace ohledně domácích úkolů, probrané látky nebo žádat o další informace. Jsou schopni prostřednictvím aplikace komunikovat s učitelem i mimo výuku. Učitel může dotazy zobecnit a odpovědi směřovat na více žáků. Systém nabízí oproti běžně e-mailové komunikaci logické členění zpráv, například na omluvenky, poznámky k chování, ale hlavně vede přehled o proběhlé komunikaci a o tom, kdo z adresátů zprávu četl. Závislost na internetovém připojení a nutnost mít k dispozici elektronické zařízení však může být problematické. Další slabou stránkou může být neschopnost například rodičů ovládat systém nebo vůbec počítač.

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
<p>Jednoduchost komunikace  Přehled o přečtení zprávy adresátu  Elektronické omluvenky  Pozvánky na události  Možnost kontroly  Ankety  Operativnost  Komunikace s vybranými jednotlivci / skupinami</p>	<p>Absence papírových omluvenek  Závislost na systému  Znalost práce s aplikací</p>
PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
<p>Vytváření silnější vazby - žák- škola a rodiče - škola</p>	<p>Soukromí žáků  Důvěra rodičů</p>

Tabulka 10: SWOT analýza komunikace (Zdroj: vlastní)

## 4.8.2 Výuka

Další ovlivněnou oblastí je výuka. Tato část se týká zejména učitelů a žáků. V dnešní době je třeba k výuce přistupovat moderně, za využití systémů a elektronických zařízení. Díky školní aplikaci je možné vytvářet databázi studijních materiálů, která může sloužit žákům i v době nepřítomnosti na výuce nebo například k prohloubení látky. Dále systém umožňuje zadávat úkoly v elektronické podobě, což přináší přehlednost jak pro žáky, tak učitele a v neposlední řadě jsou tyto úkoly zajímavější. Učitel má možnost přidávat k zadání odkazy na prohloubení tématu nebo odkazy na stránky v učebnici, které vedou k úspěšnému splnění úkolu. Žáci mohou v rámci svého úkolu přikládat například ukázková videa, obrázky nebo odevzdat výsledný úkol ve formátu prezentace. Propojení úkolů s počítačem je pro žáky zábavnější a přináší jistou formu multimediálnosti. Modul domácí úkoly zajistí také to, že nenastane situace, kdy žák zapomněl úkol doma a je schopen jej například přímo z aplikace v hodině stáhnout a prezentovat. Systém hlídá odevzdání a připomíná termín ke splnění úkolu. Žáci tak mají přehled o svých povinnostech. Dalším přínosem je postupné vytváření databáze úkolů i pro další ročníky. Učitel tak šetří svůj čas. Slabou stránkou je unifikovaný přístup k vyhodnocení některých typů úkolů. Dalším možným problémem je nutnost přístupu k počítači při řešení úkolů. Opět je nutné ovládat systém, ale zpracovaná nápověda na stránkách výrobce napomůže při orientaci. Rodiče i žáci mají v modulu výuka přehled o tom, co se v jaké hodině bude probírat a žáci mají možnost se na hodinu předem připravit. Všechny tyto příklady šetří čas a zefektivňují výuku na hodinách, což přináší vyšší úroveň vzdělání.

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
Elektronické domácí úkoly Možnost kontroly Zajištění jednotného zadání úkolů Práce ve skupinách Vytvoření úkolů pro další ročníky Možnost srovnání splnění úkolů Komplexní evidence studijních materiálů	Absence papírových materiálů Unifikovaný přístup
PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
Multimediální přístup Moderní přístup Dostupnost Studijních materiálů	Závislost na PC Nutnost vlastního PC pro každého žáka

Tabulka 11: SWOT analýza výuky

### 4.8.3 Efektivita

Usnadnění práce je hlavní oblastí, kterou ocení vedení školy a učitelé. Zjednoduší předávání dat školní matriky a kontakt s MŠMT. Napojení na oficiální adresní databázi RUIAN, díky které budou vždy adresy žáků a učitelů v naprostém pořádku nebo třeba funkce pro inventarizaci majetku školy, plánování akcí, tvorba rozvrhu. Tak jak je uvedeno v tabulce v silných stránkách, vše šetří čas a zefektivňuje celý management školy. Přenášení třídních knih z hodiny na hodiny řeší elektronická třídní kniha a zápis do ní probíhá pomocí počítače nebo mobilního zařízení. Nástrojem pro ulehčení můžou být tematické plány, díky kterým učitel vkládá z databáze plánu téma hodiny a není nutné tak každou hodinu vypisovat do IS ručně. Bakaláři rozšiřují svůj záběr modulů a napomáhají k jednoduššímu řízení celého školního procesu. Slabou stránkou systému jsou výpadky a poruchy, kdy v době nefunkčního systému je chod školy ochromen. Dalším aspektem je nutnost využívání notebooků nebo jiných mobilních zařízení v hodinách. Problematické situace můžou nastat i v případě nefunkčního zařízení využívané kantorem. Pro učitele elektronická agenda znamená šetření času při každodenních povinnostech, jako je zápis do třídní knihy, zápis známek, kontrola úkolů, vedení absence a dalších. Učitelé se tak mohou věnovat přípravě výuky nebo jiným povinnostem spojených se školou. Systém se stává hlavní autorizační centrálou pro další systémy, které škola může využít, například docházkové systémy nebo školní jídelna. Postačí vedení jedné evidence žáků a zaměstnanců školy, z které čerpají data ostatní systémy. Aplikace ovlivňuje každodenní chod školy, zefektivňuje a zároveň usnadňuje práci zaměstnancům. Díky IS budou všechny data uloženy v elektronické podobě, což zajišťuje bezpečnost a přehlednost dat. Data lze zálohovat pomocí zálohovacích aplikací do cloudových nebo lokálních úložišť. Díky této funkci o data nikdy nepřijdeme. Všechny slabé i silné stránky, příležitosti a hrozby, které ovlivňují oblast efektivity, jsou uvedeny v tabulce č. 12.

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
Zjednodušení práce Šetření času Sdílení informací	Znalost práce s aplikací Nutný PC nebo jiné zařízení Závislost na funkční aplikaci
PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
Napojení na další systémy Nové moduly Nové Funkce	Porucha serveru Porucha systému Nefunkční PC nebo jiné zařízení

Tabulka 12: SWOT analýza efektivnosti

#### 4.8.4 Závěr zhodnocení

Závěrem se dá říci, že školní informační systém je zapojen do všech oblastí školy. Dotýká se jak žáků, tak rodičů i kantorů. I když s sebou nese jistá úskalí, jak při implementaci, tak při každodenním využívání, pořád je velkým přínosem. Při komunikaci s vedením školy byly ze strany učitelů názory pozitivní. Část kantorů se obává, že využívání systému pro ně bude příliš složité a neradi opouští papírovou formu. Žáci jsou pozitivní pouze k určitým částem systému a nelíbí se jim přístup rodičů k veškerým informacím. Bakaláři se však nesoustředí pouze na oblasti školy, jako je komunikace, výuka, vedení školní agendy nebo efektivita, ale snaží se zasáhnout i do oblasti školní života a problémů s tím spojených. Připravují informační kanál, který bude součástí aplikace a napomůže tak při řešení různých situací z praxe. Nasazení IS přinese moderní přístup školy k žákům, učitelům i rodičům. Šetří čas, zkvalitňuje výuku a efektivně propojuje rodiče se školou. Rodiče mají kontrolu nad vzděláním svých dětí. Vedení školy nad vedením agendy a učitelé mají nástroje pro každodenní používání, které jim ulehčí práci. V dnešní době je informační systém ve škole naprostou nutností.

## 4.9 Shrnutí praktické části

V praktické části bylo na základě výběru informačního systému aplikováno řešení pro implementaci Bakalářů. Kapitoly jsou rozčleněny do jednotlivých kroků instalace a to jak na serverové, tak klientské straně. K postupu byly zpracovány videonávody, které byly otestovány při nasazení v modelové škole. Kapitola 4.8 byla zaměřena na oblasti, které lze ovlivnit nasazením systému. V této kapitole bylo také navrženo několik různých situací jak tyto nástroje použít a v neposlední řadě byly formulovány závěry. Pomocí SWOT analýzy byly vytyčeny pojmy, kterou jsou zahrnuty v tabulkách.

## 5 Závěr

Cílem práce bylo čtenáře seznámit s problematikou při výběru systému pro správu školní agendy, zasvětit do oblasti serverového prostředí a navrhnout řešení implementace aplikace. Tím ukázat, že není nezbytně nutné si najmout IT firmu, ale že řešení zvládne například učitel ICT. Poukázat na potřeby školy a přiblížit, jak se efektivně postavit ke školním procesům.

V práci byla popsána školní legislativa a zákony. Následně bylo vybráno několik nejrozšířenějších systémů pro správu agendy. Systémy byly zmapovány a otestovány v demoverzích. Dalším krokem bylo popsání jejich modulů a funkcí. Vzhledem k tomu, že jejich funkce se nijak extrémně neliší, je srovnání postaveno na vlastnostech. Prostřednictvím metody manažerského rozhodování byl vybrán jeden systém, který vyhovoval nejvíce jak požadavkům školy, tak požadavkům na náročnost celého IT prostředí. Přípravě nasazení předcházelo uvedení do problematiky, vysvětlení základních pojmů a zvolení vhodného operačního systému a virtualizační platformy. Ne vždy je nutné si zvolit systém s nejlepším hodnocením, ale záleží na spoustě aspektů. Školy mají různé požadavky, dostupné technologie a také rozdílné finanční prostředky. Proto je nutné k řešení přistupovat individuálně. Zvolený školní systém přináší zjednodušení školní agendy a použití virtualizace přináší efektivnější způsob správy serveru. Díky zvolené platformě dokáže systém implementovat takřka každá osoba i se základní znalostí serverů. K práci byly vytvořeny videotutoriály, které napomohou při konfiguraci. Ukazují problematiku části konfigurace, které mohou nastat při nasazení. Celé navržené řešení bylo otestováno v testovacím prostředí a následně použito v ostrém provozu při realizaci projektu zadaným

školou. Všechny videotutoriály tak byly otestovány v praxi a jsou součástí práce. Návody byly otestovány ICT koordinátorem a vedly k úspěšné konfiguraci a instalaci. Jedná se o doporučený postup při výběru systému a poukazuje na jeden z možných způsobů řešení prostředí pro instalaci aplikace. Po realizaci projektu na škole lze konstatovat, že řešení je funkční a práce splnila své účely.



## Seznam použitých informačních zdrojů

- AMSTRONG, Benjamin. *Running Hyper-V on a Minimal Server installation*. 2012. [cit. 2016-23-10]. Dostupné z: [https://blogs.msdn.microsoft.com/virtual\\_pc\\_guy/2012/07/03/running-hyper-v-on-a-minimal-server-installation/](https://blogs.msdn.microsoft.com/virtual_pc_guy/2012/07/03/running-hyper-v-on-a-minimal-server-installation/)
- Bakaláři. *Bakaláři* [online]. Pardubice: BAKALÁŘI software s.r.o., 2016 [cit. 2016-09-24]. Dostupné z: <http://bakalari.cz/homepage/index.htm>
- DOČEKAL, Michal. *Správa linuxového serveru*. LinuxEXPRES. 2009. ISSN 1801-3996. [cit. 2016-10-23]. Dostupné z: <https://www.linuxexpres.cz/praxe/sprava-linuxoveho-serveru-uvod>
- DOSTÁL, Jiří. *Využití virtuálního počítače ve vzdělávání*. Olomouc: Votobia, 2008. ISBN 978-80-7220-309-3
- FOTR, J., ŠVECOVÁ, L. a kol. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. Praha: Ekopress, 2006, s. 179. ISBN 978-80-86829-58-0
- Hosting Wedos. *Co je virtualizace?* [online]. Hluboká nad Vltavou: WEDOS Internet, a.s., 2009 [cit. 2016-09-19]. Dostupné z: <https://hosting.wedos.com/cs/virtual/co-je.html>
- iškola. *iškola.cz - online školní informační systém* [online]. Prostějov: Computer Media s.r.o., 2016 [cit. 2016-09-19]. Dostupné z: <https://www.iskola.cz/>
- MAREK, Jan. *Windows Server 2012 Hyper-V*. Praha, 2012. [cit. 2016-09-15]. Dostupné z: <http://www.zive.cz/clanky/windows-server-2012-hyper-v/sc-3-a-163547/default.aspx>
- Microsoft. *Microsoft* [online]. Česká republika: Microsoft s.r.o., 2016 [cit. 2016-09-24]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cs-cz/server-cloud/products/windows-server-2012-r2/>
- MILOTA, René. *Serverová řešení a cloud*. Praha, 2013. Seminární práce. Univerzita Karlova v Praze.
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2016 [cit. 2016-09-24]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/>

Net Applications. *Net Applications* [online]. Irvine: Net Applications s.r.o., 2014 [cit. 2016-10-23]. Dostupné z:  
<http://netmarketshare.com/report.aspx?qprid=10&qptimeframe=M&qpsp=201&qpch=350&qpmr=24&qpdt=1&qpct=3&qpcustomd=0&qpcid=fw269501&qpf=1>

POMAZAL, Jiří. *Virtualizace a cloud computing*. Brno, 2010. [cit. 2016-08-14]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/clanky/virtualizace-v-kostce.htm>

RUEST, Danielle a Nelson RUEST. *Virtualizace: podrobný průvodce*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2676-9

SAS. *Systém agend pro školy* [online]. Brno: MP-Soft a.s., 2016 [cit. 2016-09-24]. Dostupné z: <http://sas.mp-soft.cz/>

SIEBERT, Eric. *Choosing vSphere vs. Hyper-V vs. XenServer*. Denver, 2010. [cit. 2016-08-14]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/clanky/virtualizace-v-kostce.htm>

SIRON, Eric. *Windows 2008 R2 Hyper-V VM Licensing (Standard, Enterprise, Datacenter)*. USA, 2010. [cit. 2016-08-14]. Dostupné z: <http://www.altaro.com/hyper-v/windows-hyper-v-virtual-machine-licensing-standard-enterprise-datacenter/>

STANEK, William R. *Microsoft Windows Server 2012: kapesní rádce administrátora*. 1. vydání. Překlad Jiří Huf. Brno: Computer Press, 2015. ISBN 978-80-251-3817-5.

Škola Online. *Školní Informační Systém Škola Online* [online]. Praha: Škola Online a.s., 2016 [cit. 2016-09-19]. Dostupné z:  
[http://www.skolaonline.cz/Skolni\\_informacni\\_system.aspx](http://www.skolaonline.cz/Skolni_informacni_system.aspx)

Školní agenda. *Inovace studijních oborů zajišťovaných katedrami PřF UHK* [online]. Hradec Králové, [cit.2016-09-24]. Dostupné z: <https://www.bakalari.cz/ucebnice/zakladniPrirucka.pdf>

Školní informační systémy. *Katedry technické a informační výchovy* [online]. Olomouc: Katedry technické a informační výchovy Pedagogické fakulty Univerzity Palackého, 2011 [2016-10-20]. Dostupné z:  
[http://www.kteiv.upol.cz/frvs/ictkubricky/inc/WKISW/skolni\\_informacni\\_systemy.pdf](http://www.kteiv.upol.cz/frvs/ictkubricky/inc/WKISW/skolni_informacni_systemy.pdf)

## **Zákony**

Zákon 561/2004 Sb., ze dne 24. září 2004 o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon). In: *Sbírka zákonů*. 24.9.2004.

Vyhláška 364/2004 Sb., ze dne 6. září 2005 o vedení dokumentace škol a školských zařízení a školní matriky a o předávání údajů z dokumentace škol a školských zařízení a ze školní matriky (vyhláška o dokumentaci škol a školských zařízení). In: *Sbírky zákonů*. 6.9.2005

## **Seznam příloh**

Příloha 1 Seznam použitých zkratek .....	65
Příloha 2 DVD médium s videotutoriály	

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Konsolidace serverů (Zdroj: Pomazal, 2010) .....	35
Obrázek 2: Hyper-V ve Windows 10 (Zdroj: vlastní).....	37
Obrázek 3: Hyper-V Core (Zdroj: Armstrong, 2012).....	38
Obrázek 4: Konfigurace virtuálního síťového adaptéru (Zdroj: vlastní) .....	42
Obrázek 5: Konfigurace virtuálního stroje (Zdroj: vlastní).....	43
Obrázek 6: Nastavení procesorů v Hyper-V (Zdroj: vlastní) .....	45

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Párové srovnání (Zdroj: vlastní).....	16
Tabulka 2: Stupnice vzájemných vztahů (Zdroj: Fotr, J., Švecová, L. a kol., 2006) .....	16
Tabulka 3: Saatyho matice a stanovení vah kritérií (Zdroj: vlastní) .....	17
Tabulka 4: Cena pronájmu licence na 1 rok .....	27
Tabulka 5: Možnosti uživatelské podpory.....	27
Tabulka 6: Počet prodaných licencí.....	28
Tabulka 7: Možnosti aktualizací a vývoje systémů.....	28
Tabulka 8: Integrovatelnost systémů .....	28
Tabulka 9: Výsledná tabulka hodnocení IS .....	29
Tabulka 10: SWOT analýza komunikace (Zdroj: vlastní).....	51
Tabulka 11: SWOT analýza výuky .....	52
Tabulka 12: SWOT analýza efektivnosti.....	54

## **Přílohy**

### **Příloha 1 Seznam použitých zkratk**

MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
IT	Informační technologie
OS	Operační systém
VHDX	Virtual Hard Disk
HVS01	Hypervisor01
SA	System administrator
SQL	Structured Query Language (Strukturovaný dotazovací jazyk)
CD	Compact Disc (Kompaktní disk)
UAC	User Account Control (Řízení uživatelských účtů)
RUIAN	Registr územní identifikace, adres a nemovitostí
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats

**Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta**  
**M. Rettigové 4, 116 39 Praha 1**

**Evidenční list žadatelů o nahlédnutí do listinné podoby práce**

Jsem si vědom/a, že závěrečná práce je autorským dílem a že informace získané nahlédnutím do zveřejněné závěrečné práce nemohou být použity k výdělečným účelům, ani nemohou být vydávány za studijní, vědeckou nebo jinou tvůrčí činnost jiné osoby než autora.

Byl/a jsem seznámen/a se skutečností, že si mohu pořizovat výpisy, opisy nebo rozmnoženiny závěrečné práce, jsem však povinen/povinna s nimi nakládat jako s autorským dílem a zachovávat pravidla uvedená v předchozím odstavci tohoto prohlášení.

Poř. č.	Datum	Jméno a příjmení	Adresa trvalého bydliště	Podpis
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				