



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# MODERNÍ TRENDY VYUŽÍVÁNÍ ICT VE VÝUCE

Mgr. Michal Míček

# OBSAH

<b>OBSAH</b> .....	<b>2</b>
<b>ANOTACE</b> .....	<b>4</b>
PŘEHLED.....	4
PROFIL ABSOLVENTA.....	4
TEMATICKÝ PLÁN KURZU.....	5
<b>1 SOFTWARE V CLOUDU</b> .....	<b>6</b>
1.1 ÚVOD DO SITUACE KOLEM CLOUDU .....	6
1.2 ZÁKLADNÍ POJMY .....	9
1.2.1 Definice cloudu .....	9
1.2.2 Klady a zápory cloudu.....	11
1.2.3 Předchůdci cloudu z pohledu topologie počítačových sítí?.....	12
1.2.4 Poskytuje koncepce „hostingu (hostování)“ totéž, co „koncepce cloudu“?.....	12
1.2.5 Jak kriticky vybírat mezi cloudem a na cloud „přecejchovaným“ hostingem? .....	13
1.2.6 Historie vývoje cloudu .....	13
1.2.7 Firmy, které vyvíjejí aplikace pro cloud.....	14
1.2.8 Příklad nabídky cloudových služeb a plateb za jejich používání v 11/2014 v ČR .....	18
1.2.9 Kalkulačka pro výpočet ceny nákupu cloudu.....	18
1.2.10 Možnosti vyzkoušení cloudu před nákupem .....	19
1.3 ZÁKLADNÍ PRINCIPY FUNGOVÁNÍ CLOUDOVÝCH APLIKACÍ VE VÝUCE .....	20
1.3.1 Využívání cloudu školami obecně.....	20
1.3.2 Konkrétní výhody cloudových řešení ve školách .....	21
1.3.3 Konkrétní nevýhody cloudových řešení ve školách .....	23
1.3.4 Specifika cloudových řešení pro školské pracovníky, především pro učitele.....	24
1.4 VYUŽITÍ JIŽ EXISTUJÍCÍCH CLOUDOVÝCH APLIKACÍ VE VÝUCE .....	25
1.4.1 Office 365 všeobecně.....	25
1.4.2 Word, Excel Access a PowerPoint v rámci Office 365.....	26
1.4.3 Outlook v rámci Office 365 .....	31
1.5 JINÉ PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ V CLOUDU NEŽ OD FIRMY MICROSOFT .....	31
1.5.1 Cloudové aplikace od firmy Google pro využití ve školách .....	31
1.5.2 Cloudové aplikace pro běh podniků.....	34
1.5.3 Open Source pro běžné uživatele .....	37
1.6 ERP SYSTÉMY .....	38
1.6.1 Výhody ERP systému na cloudu .....	39
1.7 SHRUTÍ .....	39
1.8 KLÍČOVÁ SLOVA .....	39
1.9 OTÁZKY A ÚKOLY .....	40
<b>2 BEZPEČNOST INTERNETU A CLOUDU</b> .....	<b>41</b>
2.1 ZÁKLADNÍ POJMY .....	41
2.1.1 Legislativa ochrany dat v jednotlivých zemích světa může mít své důležité odlišnosti .....	42
2.1.2 Ani provozování školních dat pod vlastní školní střešou není bez rizika.....	43
2.1.3 Bezpečnost dat ve firmě i na cloudu je třeba realizovat v úplných souvislostech.....	43
2.1.4 Přísná správa identit, jejich rolí a práv, bezpečnosti koncového bodu a kontroly přístupů .....	44
2.1.5 Bezpečná komunikace v rámci infrastruktury firmy i v cloudu .....	45
2.1.6 Charakteristika IT systémů v datových centrech .....	45

2.1.7	Zajištění soukromí při komunikaci v cloudu a správa poskytování služeb cloudu .....	45
2.1.8	Poskytovatelé služeb na internetu musí chránit své IT systémy na více úrovních .....	45
2.1.9	Standardy ochrany bezpečnosti datového centra .....	45
2.1.10	Spolehlivá a bezpečná administrace v organizaci bezpečnosti datového centra .....	46
2.1.11	Administrace služeb a dostupnost aplikací a dat v cloudu .....	47
2.1.12	Smlouvy s pravidly přizpůsobivé bezpečnosti ICT, integrace procesů a migrace .....	47
2.1.13	Řízení bezpečnosti a odolnosti proti zranitelnosti datových center cloudu .....	48
2.1.14	Výkazy o bezpečnosti a o řízení událostí .....	48
2.1.15	Řízení požadavků a shoda ve všech externích požadavcích .....	48
2.1.16	Celkový pohled na bezpečnost cloud computingu .....	48
2.2	PROBLEMATIKA SMLUV S POSKYTOVATELI CLOUDOVÝCH „ŘEŠENÍ“ NA INTERNETU .....	49
2.2.1	Co je to SLA? .....	49
2.2.2	Specifika rozhodování školy o využití cloudových služeb .....	52
2.3	PRÁVNÍ ASPEKTY OCHRANY DAT NA INTERNETU A VE CLOUDU V ČR A V EU .....	53
2.3.1	Ochrana citlivých dat .....	53
2.3.2	Kybernetická kriminalita .....	54
2.3.3	Ochrana duševního vlastnictví .....	55
2.3.4	Podpora standardů a mezinárodní harmonizace pravidel .....	55
2.3.5	Podpora volného obchodu .....	56
2.4	BEZPEČNOSTNÍ STANDARDY OCHRANY DAT, CERTIFIKACE BEZPEČNOSTI .....	56
2.4.1	ISO/IEC 27001 – standard pro řízení bezpečnosti informací ve firmě .....	56
2.4.2	ISO 9001:2008 – standard pro zavedení systému jakosti řízení .....	57
2.4.3	ISO/IEC 20000-1:2005 – standard definující nároky na poskytovatele služeb .....	58
2.4.4	Certifikace bezpečnostních standardů a jejich poskytovatelé .....	59
2.5	SHRNUTÍ .....	59
2.6	KLÍČOVÁ SLOVA .....	59
2.7	OTÁZKY A ÚKOLY .....	59
<b>ZÁVĚR .....</b>		<b>61</b>
<b>LITERATURA .....</b>		<b>62</b>

# ANOTACE

## Přehled

V současné době se hledají nové cesty pro efektivní, přitažlivé a pokud možno bezpečné využití internetové sítě, které souvisí s novými způsoby poskytování služeb informačních technologií. Cílem je optimalizace nákladů hospodářských subjektů na počítačové služby a rychlé zavádění nových počítačových služeb z oblasti internetu.

Významnou roli přitom hraje školství a výzkum. Společnost sama cítí potřebu vyzvednout školství a výzkum na co nejvyšší úroveň, ale hledá také cesty, jak to provést bez iracionálního navýšení nákladů. V této souvislosti může pomoci pozoruhodný vývoj na poli informačních a komunikačních technologií (ICT), konkrétně vývoj toho, čemu se říká cloud, cloudové služby (cloud services) a cloud computing (cloudové výpočty).

Cílem této práce je popsat, jaké jsou předpoklady pro zavedení cloudu do českých škol, identifikovat současnou pozici cloud computingu na školách v ČR, navrhnout nástroje, které mohou být na cloudu uložené a které mohou být používány pro výuku v jednotlivých předmětech, nebo nástroje, které mohou být použité při řízení výuky nebo při rutinní administraci školy.

Jako příklad práce s cloudem je v tomto dokumentu uveden popis zpracování souboru ve Wordu (Office 365) a jeho uložení do cloudu OneDrive.

V této práci jsou také shrnuté bezpečnostní požadavky na používání cloudu, požadavky na obsah smlouvy mezi poskytovatelem cloudu a uživatelem cloudu, doporučený obsah podkapitoly SLA dané smlouvy a také způsob, jakým by mělo být používání cloudu realizované při dodržení předepsaných standardů kvality podle norem ISO.

## Profil absolventa

- Pochopí význam cloudových aplikací pro využití na škole a cesty, kterými může přispět k vyšší efektivitě fungování školy a výuky
- Pochopí novou formu fungování vlastního softwarového vybavení na cloudové platformě (Excel, Word, PowerPoint, Outlook)
- Rozšíří si obzory o dalších využívaných software v cloudu (ERP, Open Source)
- Dovede zvolit vhodný typ smluvního zajištění s poskytovateli služeb na internetu
- Pozná problematiku pojištění dat
- Dokáže popsat základní principy ochrany osobních údajů v zemích EU a USA
- Dokáže popsat principy zranitelnosti ve virtualizovaném prostředí
- Dokáže vysvětlit způsoby ochrany dat v rámci cloudu
- Dovede popsat standardy bezpečnosti cloudových služeb

## Tematický plán kurzu

1 denní kurz

1 vyučovací hodina = 45 minut

Téma	Obsah tématu	Počet vyučovacích hodin
<b>Software v cloudu</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Základní principy fungování cloudových aplikací a jejich využití při výuce</li><li>• Využití již existujících aplikací jako je Word, Excel, PowerPoint, Outlook v cloudu</li><li>• Využití dalších software v cloudu (aplikace ERP, Open Source)</li></ul>	3
<b>Bezpečnost internetu a cloudu</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Problematika smluv s poskytovateli služeb na internetu</li><li>• Právní aspekty ochrany osobních údajů na internetu</li><li>• Bezpečnostní standardy ochrany dat, možnost certifikace bezpečnosti</li></ul>	2
		5

# 1 SOFTWARE V CLOUDU

*Po prostudování této části byste měli být schopni:*

- Definovat, co je to cloud a jak se liší od obyčejného hostování aplikací na webovém serveru, jaká je základní problematika zavádění cloudu do škol a jeho používání v životě školy, ve výzkumu i v rutinním provozu firem.
- Stanovit základní charakteristiky cloudu, znát jednotlivé typy cloudů a vědět, jak se dají (nebo nedají) použít pro školu, orientovat se ve cloudových službách, v historii vývoje cloudu a v jejich obchodních strategiích, znát největší firmy, které vyrábějí pro cloud a jejich nejvýznamnější výrobky pro využití ve škole.
- Posoudit, jaké jsou výhody a jaké jsou nevýhody cloudových služeb použitelných pro školy, které cloudové služby by mohly být pro školy vybrané, jak by se měly implementovat do školské sítě a jak by se měly zapojit do výuky.
- Rozpoznat, co je to Open Source, umět definovat ERP a jeho výhody na cloudu.

## 1.1 Úvod do situace kolem cloudu

Při dnešním expandujícím rozsahu vědomostí určených k výuce je čím dále tím více brán zřetel na ekonomii znalostí používaných ve školství a ruku v ruce s tím i ve výzkumu. Jinými slovy - stále více se prosazuje potřeba, která má za následek to, že vývoj, provozování a užívání i údržba znalostních databází musí být v maximální míře ekonomicky úsporná a účinná. Provádění výzkumu musí být a je provázané s tím, co se děje ve společnosti a v byznysu a také s tím, co pozitivního tyto dvě oblasti nabízí pro výuku a vzdělávání.

Všechny hospodářské i společenské problémy, které vyplývají ze soudobých podmínek života, jako je například problém negativních dopadů výroby na životní prostředí nebo sociální problém nutného zabezpečení vzrůstajícího počtu starých a ekonomicky neproduktivních lidí ve společnosti, jsou kladeny na bedra mladých generací, u nichž se optimisticky věří, že se přes uvedené potíže přenesou díky svému silnému IQ, díky informacemi celkově na národních úrovních dobře vybavené informační společnosti, díky svému silnému morálnímu potenciálu a také díky dostatečně silným ekonomickým zdrojům, které mladším generacím po starších generacích zbydou pro realizaci očekávaných nových pozitivních řešení.

Společnost sama cítí potřebu vyzvednout školství a výzkum na co nejvyšší úroveň, ale hledá také cesty, jak to provést bez iracionálního navýšení nákladů.

Co v této souvislosti může opravdu v současné době pomoci, je pozoruhodný vývoj na poli informačních a komunikačních technologií (ICT), tedy konkrétně vývoj toho, čemu se říká cloudové služby (cloud services). Ty umožňují používat rozsáhlá úložiště na serverových farmách a na lesích serverových farem, kde jsou uložena data v různých formách, jako jsou psané dokumenty ve formátu aktivním pro zpracování (například ve formátu kancelářských aplikací MS Office, resp. Office 365 apod.), v dokumentačním formátu.pdf, a audio soubory, video soubory, webové stránky, obrázky a jiná data i softwarové produkty, jejichž výpočetní mocnost je obrovská. Vzdělávací instituce nemusí tyto produkty vyvíjet, vyrábět nebo draze nakupovat, neboť existují způsoby, jak tyto výrobky poměrně levně a z pohledu licencí korektně používat poté, co ti, kdo jsou součástí školského systému, provedli například download příslušného produktu z cloudu a zaplatili za něj pro ně ekonomicky přijatelnou částku nebo daný produkt při napojení na cloud používali po určitou pro ně potřebnou dobu.

Cloudové aplikace zná každý, například [Youtube](#), [DropBox](#), [LinkedIn](#), [Google Docs](#), [Microsoft Azure](#), [Office 365](#) aj. - a v současné době vzniká stále více cloudových aplikací na různá témata. To je také

důvod, proč stále více výzkumných pracovníků ukládá svá data do cloudu, odkud je mohou v reálném čase získat jejich kolegové a dále tyto výsledky využívat ve svém výzkumu. To je také důvod, proč stále více učitelů ukládá učivo z kurzů, ve kterých učí, do cloudu a přímo odtamtud – z cloudu - data a softwarové produkty používá pro výuku. V souvislosti s cloudem proto řada výrobců nabízí softwarové i hardwarové produkty, jímž dává přívlastek „ready-made cloud products“ (výrobky připravené pro cloud). Po takových výrobcích bývá nyní značná poptávka ze strany školských institucí, studentů i pedagogů.

Stále více škol cítí potřebu, kterou mají společnou s ostatními vzdělávacími institucemi – a totiž potřebu vybavovat svá školská zařízení technikou použitelnou pro cloud, technologiemi potřebnými pro práci ve cloudu a také potřebu udržovat své znalostní databáze v cloudu – čímž jakoby předvídali směr vývoje v možnostech a metodikách výuky. V cloudu se udržují například systémy podrobné evidence studentů, programy pro maximálně efektivní rozvrh výuky a jiných školských akcí v budovách školy, účetní programy vzdělávacích institucí, zabezpečené prostředí pro uložení zkušebních testů apod. Školy vylepšují informační počítačovou a jinou technologickou výbavu a připravují provozní personál a personál údržby svého cloudu na to, aby dokázali řešit problematiku v nových podmínkách – v podmínkách cloudu. Předchází tím vědomě zhoršování potíží na tomto poli.

Každá inovace však s sebou obvykle přináší i nová rizika z nejistot, které je následně nezbytně nutné definovat a účinně eliminovat. A toto platí i o zavedení cloudu a jeho technologických možnostech. Rizika cloudu a jeho provozování ve školách mohou dramaticky narůst hlavně tehdy, když školy začnou nakupovat cloudové služby samy individuálně. Mnohem promyšlenější a moudřejší je, když školy začnou nakupovat cloudové služby společně nebo dokonce pomocí jedné zastřešující instituce. Brání se při tom potížím tak, že si navzájem vyměňují zkušenosti, vyhýbají se léčkám a využívají výhod z množstevního nákupu. Proto by také školské instituce měly sobě navzájem poskytovat informace o společných výhodách i nebezpečích, získaných používáním cloudu ve výukovém procesu, i o důvěryhodných (nebo naopak i o nedůvěryhodných) poskytovatelích cloudových služeb. V této záležitosti lze uvést několik příkladů:

1. Na cloudu je toho na prodej mnohem více, než si většina lidí dokáže představit. Ne všechno je však stejně dobré. Ušetříte čas i peníze, když roztrídíte společně, co je dobré a užitečné, a co nemá žádnou užitnou hodnotu pro Vaše účely.
2. Sdílejte informace o bezpečnostních chybách na cloudu.
3. Zjistěte si, kdo Vám může provést bezpečnostní audit ohledně Vašich neveřejných, respektive tajných dat, například údajů o Vašem výzkumu nebo údajů o Vašem účetnictví, které jsou uloženy na cloudu.
4. Promyslete, jak zabráníte, aby osobní údaje studentů a zaměstnanců školy, které jsou uloženy na cloudu, nebyly zneužité nepovolanými institucemi a osobami.

Technicky vzato, cloud je bezpečnější než soukromý server školy, ale Vy sami si musíte správně spočítat, tj. nadefinovat,

- kdo bude mít jakou úroveň přístupu k jakým datům na cloudu a také
- co se stane, když budete chtít s poskytovatelem cloudových služeb rozvázat smlouvu. (Poskytovatelé informačních technologií mají své produkty často provázané s hardwarem, takže Vy si pak jen stěží můžete kompletně vzít vše potřebné s sebou. Poskytovatel cloudových služeb tímto ušetří, horší už to však je pro zákazníka. Proto než umístíte svůj podpis na smlouvu

s poskytovatelem cloudových služeb, důkladně si promyslete podmínky, jaké v sobě smlouva zahrnuje. A ještě lepší bude, když své zkušenosti sdělíte také ostatním školským zařízením z Vašeho okruhu. To se týká rovněž informací o autorských právech, které souvisí s produkty používanými podle smlouvy, informace o právech vlastníka k hardwaru, na kterém běží cloud, a také informací o možných skrytých právních kličkách nebo chybách ve smlouvě.

Pokud jste v situaci, že Vaše škola z organizačních nebo z technologických důvodů nemůže využít služby na veřejném cloudu (public cloud), může se Vaše škola rozhodnout pro komunitní cloud vzdělávacích zařízení (community cloud). Zde získávají školské instituce fantastické možnosti pro realizaci svých cílů.

Ovšem i společné jednání v rámci komunitního cloudu nese sebou své náklady. Jednotlivé školy mohou mít jiné výzvy a jejich jednání pak může být jinak účelné. Dalo by se říci, že takový způsob jednání je vlastně produktem existence školských institucí a že je i těmto institucím vlastní. Je třeba najít životadárné vyvážení mezi cíli výuky a výzkumu a mezi vybaveností tou správnou úrovní výpočetní techniky a informačních technologií, pomocí kterých má vzdělávací instituce svých cílů dosáhnout. A je také důležité sladit tyto podmínky s partnerskými školskými zařízeními, se kterými společně prosazujete své potřeby vůči poskytovatelům cloudových služeb. Čím více školská zařízení standardizují své vybavení, technologie a metody, tím lépe si budou navzájem v IT komunikaci rozumět – vnitřně i navenek, to znamená jak ve vnitro-školském informačním systému běžícím na cloudu, tak externě při cloudové komunikaci se společenskými objekty mimo vzdělávací instituci, tedy především s úřady nebo s jinými školami.

Stejně tvrzení také platí o aplikacích, které si školy zvolí pro práci v cloudu. Čím více různých lidí různých profesí Vámi zvolenou aplikaci používá, tím větší bude šance, že tato aplikace bude dále vyvíjena, což pak má za následek, že velmi pravděpodobně budete mít obvykle k užívání poslední informační technologie, které se v dané oblasti vyskytují.

S rozšířením cloudových aplikací a s jejich jednoduchým propojením na druhý konec světa je třeba upravovat i zákaznické potřeby jednotlivých uživatelů s odlišnými životními návyky. Říká se, že se aplikace používáním v různých podmínkách upravují tak, aby byly uživatelsky příjemné pro co největší počet lidí. Podobně jako je potřeba upravit aplikace pro personální používání, je nutné upravit také aplikace pro cloudovou komunikaci mezi institucemi tak, aby tato komunikace byla účelná, jednoduchá a racionálně frekventovaná.

Co se týká školských institucí na cloudu, měly by pracovat tak, aby došlo k optimálnímu využití cloudu. Již nyní se vytvářejí takové vzdělávací projekty, které využívají cloud, jako jsou:

- cloud pro on-line vzdělávání (například [Google Apps pro školy](#)) nebo
- cloud pro on-line výměnu informací z výzkumu (viz [lit.: č. 1])
- a mnohé jiné.

Má tedy smysl využívat cloudové služby, v nichž se nám budou na datovém úložišti sbíhat data ze společných zdrojů, potřebných pro výukový proces, výzkum nebo pro management vzdělávacích zařízení. A stejně tak má smysl používat v různých počítačových prostředích klienta identické aplikace nebo alespoň aplikace s velmi podobným ovládáním, které budou mít tu vlastnost, že poběží na různých operačních systémech, tj. na Androidu, Windows 8.1 i v iOS a přitom umožní potřebnou komunikaci s cloudem.

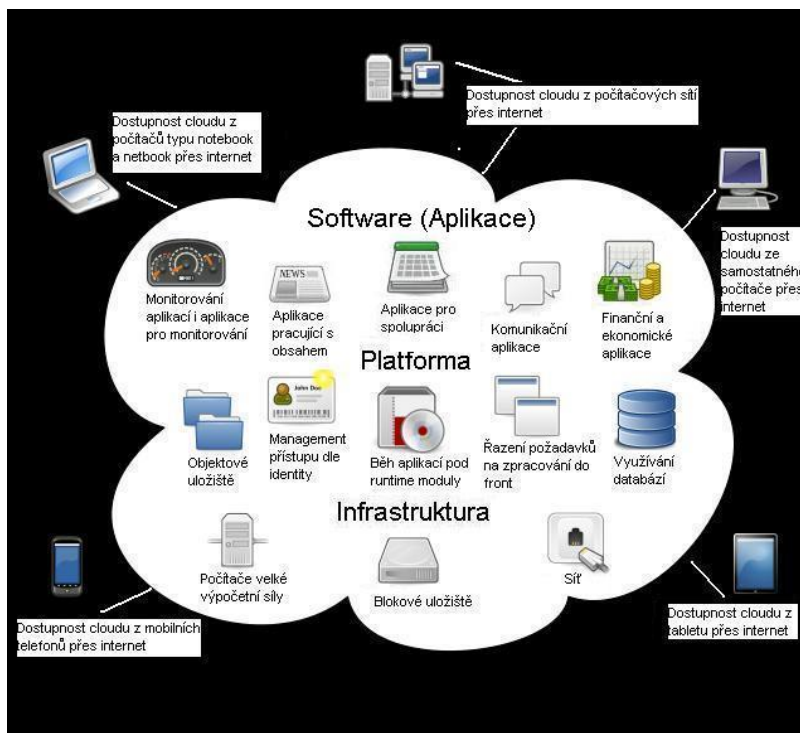


Jakkoli jsou cloudové služby podrobovány kritice pro možná bezpečnostní rizika, týkající se například zcizení nebo zneužití citlivých dat na cloudu, jsou cloudy jakousi předzvěstí blížícího se období, kterému se pracovně říká „internet of things“ (IoT), kdy automaty kolem nás budou schopné změřit a vyhodnotit ty nejmenší detaily lidského bytí v kontextu s konkrétní osobou nebo jiným objektem v reálném světě, poslat tato data do příslušné databáze na cloudu a zde připravit doporučenou strategii pro nejbližší budoucnost příslušné lidské bytosti nebo prostředí kolem ní. Příkladem může být následující situace z reálného života. Bylo zjištěno, že psi, kteří milují svého pána, trpícího na epilepsii, jsou schopni po několika epileptických záchvatech strávených se svým pánem, rozeznat až několik hodin předem, že se záchvat blíží, a chovají se natolik neklidně, že lze z toho odvodit přicházející akutní zdravotní potíže epileptického pacienta. Indiciemi jsou těmto psům typický pach potu, pohyby zorniček očí, zvláštní motorika těla apod. Pokud automaty kolem epileptika budou umět podobným způsobem z různých náznaků lidského chování odvodit, že se blíží epileptický záchvat, mohou varovat jak nemocného, tak i ty, kdo jsou s to nemocnému pomoci, a předejít tím například tomu, že k epileptickému záchvatu dojde bez dohledu zdravotníka nebo jím poučené osoby a popřípadě také v neznámém prostředí, které není připraveno nemocné osobě pomoci v této záležitosti dostatečně racionálním a humánním způsobem. Tolik na úvod o cloudu a případně o blížící se éře „internetu věcí“.

## 1.2 Základní pojmy

### 1.2.1 Definice cloudu

Cloud je počítačový prostor v internetové síti (tj. na serverech v internetu, které mají vysoké hardwarové a softwarové parametry). Z tohoto prostoru jsou poskytovatelem cloudu nabízené počítačové služby, programy a také datové prostory, které jsou na výše uvedených serverech umístěné. Ke službám, programům a datům se uživatelé dostávají formou přístupu klienta na server nebo pomocí webového prohlížeče. Služby, programy a data poskytované cloudem pak uživatelé mohou aktivovat a používat prakticky odkudkoliv. Přístup ke cloudu může být placený nebo neplacený. **Je-li některá ze služeb placená, pak uživatel již neplatí za vlastní software, ale přímo za používání tohoto softwaru v daném časovém úseku.**



Obrázek 1 Organizace výpočtů ve cloudu [lit.: č. 2]

Škála programových aplikací, které uživatel může ze cloudu používat, může být například následující:

- kancelářské aplikace (například [Office 365](#), [Google Docs](#), aj.),
- poštovní aplikace (například [seznam.cz](#), [post.cz](#), [Gmail](#), [Hotmail](#) – tedy soukromé poštovní schránky v cloudu),
- poskytované datové prostory uživateli (například [Uloz.to](#), [Rapidshare](#) aj.),
- komunikační programy a podpora samotného komunikačního procesu (například [Skype](#)).
- aj.

Přístup ke cloudu přes internet může být prováděný nejčastěji:

- ze samostatného počítače s připojením k internetu,
- z počítačové sítě připojené na internet,
- z notebooku nebo netbooku s připojením na internet,
- z tabletu,
- z mobilního telefonu.

Typy aplikací, které může uživatel na cloudu používat:

- aplikace pro monitorování,
- aplikace poskytující informační obsah (webové stránky, dokumentace, novinové články, blogy na různá témata aj.),
- aplikace umožňující spoluprací různých skupin (sociální sítě, e-shopy aj.)
- aplikace pro komunikaci (skype, ICQ aj.),
- aplikace pro finanční a ekonomickou problematiku,
- aj.

Infrastruktura na cloudu je vystavěna tak, že:

- poskytuje mocnou výpočetní sílu,
- udržuje data a programy v blokových úložištích
- pracuje v síti.

Jiná definice cloudu a výpočtů na něm prováděných říká, že jde o „model, který umožňuje všudypřítomný, pohodlný, na požádání dostupný síťový přístup ke sdílenému svazku konfigurovatelných výpočetních zdrojů (například sítí, serverů, datových úložišť, aplikací a služeb), které mohou být rychle zprovozněné a poskytnuté s minimálním manažerským úsilím nebo s minimální interakcí od poskytovatele služeb.“

Takto definovaný cloudový model se sestává [lit.: č. 3., slide 5]:

- z pěti charakteristik:
  - 1. samotná služba na požádání
  - 2. přímý přístup k síti
  - 3. sdílení zdrojů
  - 4. rychlá pružnost
  - 5. měřené služby
- ze tří modelů služeb:
  - 1. SaaS = Software (resp. aplikace) jako služba - příkladem obchodních značek v této oblasti je Salesforce.com nebo Google Docs
  - 2. PaaS = Platforma jako služba – poskytuje například firma Google
  - 3. IaaS = Infrastruktura jako služba - příkladem obchodních značek v této oblasti je Amazon AWS nebo Eucalyptus
- a čtyř modelů nasazení:
  - 1. soukromý cloud
  - 2. komunitní cloud
  - 3. veřejný cloud
  - 4. hybridní cloud

### 1.2.2 Klady a zápory cloudu

Klady	Zápory
1. Velký rozsah možností a relativně nízké náklady	1. Uzavřenost pro administraci softwaru, platformy i infrastruktury uživatelem. Uživatel může jen uživatelsky vybírat produkty na cloudu a v předepsaném režimu je používat.
2. Smlouvami (zvláště jejich částí SLA) garantované podmínky, že u příslušných služeb nebo produktů poskytovatele cloudu, které se vyvíjejí směrem k novým verzím, budou prováděné aktualizací změny, které bude moci uživatel cloudu používat v rámci smlouvy.	2. Nižší provozní spolehlivost při používání cloudu v extrémních podmínkách uživatele.

3. Motivační tlaky na zavádění a udržování systémových architektur nové generace – v současné době je typické zabezpečení kompatibility se sociálními sítěmi.	3. Neustálý podvědomý klaustrofóbní dojem uživatele, že má nedostatek autentické kontroly nad svými citlivými daty uloženými v cloudu.
4. Možnost volby z různých četných nabídek a reakční rychlost v provádění činností po volbě.	4. Bezpečnost citlivých dat v cloudu může být problém, protože mezi daty na cloudu a mezi přímou kontrolou těchto dat uživatelem stojí administrátorsky „všemocný“ článek cloudového provozovatele, jehož aktivity mohou být za určitých negativních okolností nasměrované proti zájmům uživatele cloudu, například když má uživatel zájem změnit providera cloudu. Uživatel cloudu musí již na počátku všech svých rozhodování o cloudu zvolit strategii, jak podobné situace překonat s co nejmenšími ztrátami, pokud nastanou.

[Lit.: č. 3.]

### 1.2.3 Předchůdci cloudu z pohledu topologie počítačových sítí?

Intenzivnímu používání cloudu předcházelo několik typů počítačových architektur, jako jsou:

- **Klient-server model** – je postaven na provozovaných aplikacích, které rozlišují mezi poskytovateli služeb (servery) a těmi, kdo služby využívají (klienty).
- **Model gridových výpočtů** (grid computing), což jsou v informatice výpočty, při kterých je pro dosažení společného cíle použito více počítačů nacházejících se na různých místech.
- **Peer-to-peer model** (což doslova znamená „rovný s rovným“), P2P, také klient-klient. Jde o označení typu takových počítačových sítí, ve kterých spolu komunikují přímo jednotliví uživatelé (klienti) a všechny uzly sítě jsou si rovnocenné (to znamená, že působí ve stejné chvíli jako klienti i jako servery pro jiné klienty).
- **Model výpočtů orientovaných na služby** (service - oriented computing) – implementuje výpočetní techniky, které používají servisní model typu SaaS (software jako služba).

### 1.2.4 Poskytuje koncepce „hostingu (hostování)“ totéž, co „koncepce cloudu“?

Pro tvůrce webových stránek, e-shopů, e-learningů, databázových aplikací v internetové síti apod. existuje možnost najmout si na webových serverech hostování, při kterém vlastník webového serveru nabídne určitý prostor na disku, určité programy a určité služby a za ně uživatel hostování platí poskytovateli hostingu. Nyní se objevila koncepce cloudu, která poskytuje v některých svých rysech podobnou nabídku. Pokud se však stane, že poskytovatelé internetových služeb jen jednoduše navenek „přecejchují“ své staré hostingové služby na služby cloudové a jako takové je chtějí v nových podmínkách prodávat, jde přinejmenším o neupřímnost, ne-li o klamavou reklamu ze strany providera. Mezi nabídkou hostingových služeb a mezi nabídkou opravdového cloudu totiž existují významné rozdíly.

**Hostované služby** (Hosted Services) jsou technologické služby, které nabízí soukromým osobám i firmám poskytovatel hostovaných služeb. Ten poskytuje k užívání (hostuje) především fyzické servery. Na těchto serverech pak někde běží nabízené služby. Uživatel obvykle přistupuje ke službě přes přímé síťové spojení. Toto spojení pak navíc může, ale také nemusí běžet přes internet.

Takový způsob nabízení výpočetních služeb je znám již poměrně dlouhou dobu – hostované služby se datují již do raných let poskytování placených obchodních výpočtů. Kdysi si firmy nakupovaly dobu zpracování na velkých sálových počítačích, které nabízely k hostování jiné společnosti. V dnešní době obvykle služby hostování nabývají formy takových aplikací, které více generují a podporují byznys. Nabízí se hostování webových stránek, nabízí se hostování emailových serverů, zálohování off-site, využití datových skladů a mnohé jiné podobné záležitosti.

**Cloudová služba** (Cloud Service) je hostovaná služba, poskytovaná přes Internet. Takže lze cloud definovat jako podmnožinu hostovaných služeb. Tato definice však nepodchycuje všechny charakteristiky cloudu.

Spíše platí následující tvrzení – hostovaná služba, i třeba jen jedna, která je dostupná přes Internet, nemůže být považovaná za opravdové cloudové řešení, dokud není vybudovaná tak, aby využila novou oblast spolupráce a vzájemného propojení, jež jsou vlastní cloudu.

Nyní jsme došli k pojmu spolupráce webových aplikací a ostatních charakteristik internetových serverů na úrovni cloudu. Nejpopulárnější služby založené na cloudu jsou populární proto, že poskytují takovou spolupráci, jakou ostatní nástroje neposkytují – a totiž zvláštní rozvržení vzájemné propojitelnosti mezi uživateli a jinými systémy, které je snadné používat a není drahé si je zakoupit, pokud nejsou tyto systémy dokonce zcela zadarmo (viz open-source systémy).

Podíváme-li se blíže na některé nástroje, založené na cloudu, například na [Gmail](#), [Google Docs](#), [DropBox](#), [Twitter](#), [Facebook](#), [Google Maps](#), [YouTube](#) atd., zjistíme, že se významně posunuly vpřed ve vývoji ve srovnání se svými lokálně zaměřenými a následně hostovanými předchůdci – a to nejen rozdílem v počtu implementací ve firmách, ale také rozdílným přijetím u soukromých uživatelů. Jaký to má důvod? Jsou totiž vybudované na pilířích webu a od úplného počátku jsou navrženy k tomu, aby pracovaly s libovolným konkrétním uživatelem a také následně i s kýmkoli jiným dalším. Toto jsou nástroje, které dělají cloud tím, čím je.

V této souvislosti lze najít na internetu vtipné přirovnání [lit.: č. 6], které definuje „přecejchování“ původního firemně-interního a poté hostovaného řešení síťových záležitostí na webový produkt s označením “cloud” tak, že to je, jako kdybyste kamion udělali vodotěsným a nazvali ho ponorkou: možná to odpovídá technicky správně části definice ponorky, ale je jasné, že na počátku kamión k využití jako ponorka zamýšlen vůbec nebyl.

### **1.2.5 Jak kriticky vybírat mezi cloudem a na cloud „přecejchovaným“ hostingem?**

Na toto téma je možné si na internetu mimo jiné také přečíst seriál šesti článků Petra Soukupa [lit. č. 10, 11, 12, 13, 14, 15], v nichž jsou prakticky analyzované možnosti cloudu dostupného v českých podmínkách, a dále těch cloudových vlastností, které umožňují zvýšení úspornosti cloudu. Kritickému pohledu jsou také podrobeni poskytovatelé cloudu na českém trhu. Z analýzy vybraných poskytovatelů cloudu (tzv. cloud providerů) na českém trhu, která byla v rámci těchto článků provedena, vyšla velmi sympaticky firma „Forpsi“ [lit: č. 11].

### **1.2.6 Historie vývoje cloudu**

Přehled událostí, které vedly ke zrození cloudu [lit.: č. 3]:

Období	Událost	Klíčové osobnosti aj.
60. léta 20. století	Zrození konceptu cloudu: "počítačové výpočty mohou být jednoho dne organizované jako veřejná služba." (John McCrathy). Veřejná služba ve smyslu počítačových služeb poskytovaných elektrickými stroji."	J. C. R. Licklider, John McCarthy
1997	Poprvé byly použité „výpočty v cloudu“	Prof. RamnathChellappa
1999	V březnu 1999 byla založena společnost „Salesforce.com“. Zakladatelem byl bývalý výkonný ředitel firmy OracleMarcBenioff Partneři byli ParkerHarris, Dave Moellenhoff, Frank Dominguez. Společnost fungovala na platformě SaaS (poskytování softwaru jako služby). Byl vytvořený prohlížeč Napster.	
2001	Byly vyvinuté autonomní výpočty na cloudu jako odpověď na potřeby samosprávy institucí.	
2006	Amazon nabídnul zákazníkům produkt „Web Computing Services“ jako služby, které poskytují výpočty na cloudu.	
2007	Google a IBM provádějí výzkum v oblasti výpočtů na cloudu. Salesforce.com spouští Force.com, což je nástroj pro zvýšení produktivity webu. Force.com je platforma pro výpočty na cloudu a funguje jako servisní systém pro SalesForce.com.	
2008	Sužby soukromého cloudu jako první nabídla firma Eucalyptus, která funguje jako opensourcová platforma, kompatibilní s aplikačním interfejsem.	
2009	Nadace NSF (National Science Foundation) poskytla 5 milionů dolarů na výzkum organizace cloudových výpočtů.	
2010	Byl dán do oběhu cloudový operační systém Microsoft Azure, který je určen pro cloudové servery. Byl proveden výzkum u 250 společností a bylo zjištěno, že 77% z nich se zajímalo o cloud kvůli jeho efektivitě, 68% společnosti zaujal cloud pro snížené kapitálové náklady a 61% v cloudu vidělo usnadnění problémů s přiřazováním lidí na pracovní místa.	
2011	Tento rok byl opravdu významným pro cloudy. Bylo spuštěno několik cloudových produktů, které zvedly investice do cloudových služeb.	
2013	V tomto roce zaznamenaly cloudové výpočty na trhu obrat ve výši 16,7 miliard dolarů včetně rozsáhlé a dobře zavedené kategorie SaaS (Software jako služby). Výzkumná zpráva společnosti „451 Market Monitor“ porovnávala tuto hodnotu s obratem 8,7 miliard dolarů v roce 2010.	

### 1.2.7 Firmy, které vyvíjejí aplikace pro cloud

Příklady nejznámějších firem, které vyrábějí pro cloud nebo které se zasloužily o posun ve vývoji nástrojů pro cloud.

Firma	Použitý servisní model v cloudu	Příklad výrobku
<a href="http://Salesforce.com">Salesforce.com</a>	SaaS	<a href="http://Force.com">Force.com</a>

<a href="#">Google</a>	SaaS	<a href="#">Google Docs</a>
<a href="#">Microsoft</a>	SaaS	<a href="#">Office 365</a>
<a href="#">Google</a>	PaaS	<a href="#">Google Cloud</a>
<a href="#">Microsoft</a>	PaaS	<a href="#">Microsoft Azure</a>
<a href="#">Amazon</a>	IaaS	<a href="#">Amazon</a>
<a href="#">Eucalyptus</a>	IaaS	<a href="#">Private Cloud</a>

[lit.: č. 3]

Následující obrázky poskytují rozsáhlejší přehled výrobců aplikací pro cloudy.



Obrázek 2 Největší poskytovatelé cloudových produktů typu SaaS (Software jako služba) [lit.: č. 38]



Obrázek 3 Největší poskytovatelé cloudových produktů typu PaaS (Platforma jako služba)[lit.: č. 38]



Obrázek 4 Největší poskytovatelé cloudových produktů typu IaaS (Infrastruktura jako služba)[lit.: č. 38]

„Ready-made cloud products“: Některé firmy dávají svým výrobkům nálepky „ready-made cloud products“, čímž zákazníka informují o tom, že výrobek je připraven na použití v cloudu. Níže uvedená tabulka ukazuje databáze, které jsou připravené pro práci v cloudu, a služby těchto databází, určené přímo pro cloud.



Výrobci cloudových databází rozčlenění podle instance a datového modelu		
	Instance databáze na virtuálním stroji	Databáze jako služba
Datový model SQL	Oracle Database IBM DB2 Ingres (database) PostgreSQL MySQL NuoDB	Amazon Relational Database Service BitCan (MySQL, MongoDB) Google Cloud SQL Microsoft Azure SQL Database (MS SQL) HerokuPostgreSQL as a Service Morpheus (MySQL, MongoDB, ElasticSearch, Redis) Clustrix Database as a Service EnterpriseDBPostgres Plus Cloud Database ACenterAMySQL Postgres Cloud Database
Datový model NoSQL	CouchDB na Amazon EC2 Hadoop na Amazon EC2 Hadoop na Rackspace ApacheCassandra na Amazon Neo4J na Amazon Neo4J na Microsoft Azure MongoDB na Amazon MongoDB na Microsoft Azure MongoDB na Rackspace	Amazon DynamoDB Amazon SimpleDB BitCan (MySQL, MongoDB) Cloudant Data Layer (CouchDB) Cloudbase.io Cloud Database Database.com by SalesForce Google AppEngineDatastore Instaclustr (ApacheCassandra) MongoDB Database as a Service Morpheus (MongoDB, ElasticSearch, Redis, MySQL) Orchestrate

Z tabulky lze zjistit názvy firem, které vyrábějí databáze, poskytující instance ve cloudu a také to, jaké cloudové služby firmy nabízejí.

Příklady výrobců databázi typu SQL pro cloud jsou: Oracle, IBM, PostgreSQL, MySQL, NuoDB, Apache, Microsoft, Amazon, Google.

Příklady výrobců databázi typu NoSQL pro cloud jsou: CouchDB, Hadoop, Apache Cassandra, Neo4J, MongoDB.

### 1.2.8 Příklad nabídky cloudových služeb a plateb za jejich používání v 11/2014 v ČR

Za poskytování cloudových služeb se platí. Různé cloudové služby jsou různě drahé. Jednotlivé ceny za cloudové služby u jednoho z poskytovatelů cloudu na českém trhu v tabulce níže, jsou ze dne 2014-11-04:

Charakteristiky nabízených služeb u daného poskytovatele cloudu [lit.: č. 5]:

Charakteristika č. 1	Charakteristika č. 2	Charakteristika č. 3	Charakteristika č. 4
<b>SNADNO A RYCHLE</b> Námi poskytované cloudové služby jsou: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pružně nastavitelné,</li> <li>• vysoce dostupné a</li> <li>• jsou pro každého a bez čekání.</li> </ul>	<b>HIGH TECHNOLOGY</b> Náš cloud provozujeme na: <ul style="list-style-type: none"> <li>• značkovém hardware společnosti DELL a</li> <li>• na virtualizační platformě VMware, popř. Hyper-V.</li> </ul>	<b>STABILNÍ ZÁZEMÍ</b> Protože naše společnost provozuje webové služby již od roku 1996, jsou naše zkušenosti dlouholeté. O kvalitě a odpovědnosti naší práce se přesvědčily tisíce spokojených zákazníků.	<b>PODPORA 24/7</b> Naše servery pro cloud, cloudové aplikace, e-mailové služby i ostatní cloudové služby běží v nepřetržitém provozu 24 hodin denně, 7 dnů v týdnu. Nepřetržitý běh je zabezpečen našimi prvotřídně školenými operátory.

Příklad ceníku jednotlivých produktů na cloudu (příklad u vybraného českého poskytovatele cloudu ke dni 2014-11-04)[lit. č. 5]:

<b>Cloud Server</b> Výkonný virtuální server s OS Linux a Windows v profesionálním prostředí VMware a Hyper-V. <b>od 290 Kč</b>	<b>Cloud Disk</b> Síťový disk pro Windows, Linux i Android ke sdílení dat v zařízeních - servery, PC, tablety i smartphony. <b>od 50 Kč</b>	<b>Cloud Mail</b> Poštovní SMTP server pro rychlé zasílání desítek tisíc newsletterů nebo zpravodajů vašim zákazníkům. <b>od 190 Kč</b>
<b>Java Server</b> Provoz webových, informačních a podnikových aplikací založených na velmi robustní platformě Java GlassFish. <b>od 1990 Kč</b>	<b>Výpočetní výkon</b> Pronájem části výpočetního výkonu naší infrastruktury pro řešení vašich velmi náročných výpočetních úkolů. <b>od 250 Kč</b>	<b>Další služby</b> Naše firma je dlouholetá stabilní česká společnost provozující velké množství služeb a projektů.

### 1.2.9 Kalkulačka pro výpočet ceny nákupu cloudu

Pro kalkulování cen nakupovaného cloudu u firmy Google existuje kalkulátor, který na základě požadavků uživatele na parametry používaného cloudu umožní vykalkulovat výslednou cenu nakupovaného cloudu a jeho služeb. Uvedenou cloudovou kalkulačku od firmy naleznete na následující URL adrese: <https://cloud.google.com/products/calculator/>. Způsob, kterým se počítá kalkulovaná cena cloudu - tedy platba za zvolené výpočetní parametry stroje na cloudu - je následující:

- Platba za celkový pronajatý výpočetní potenciál výpočetního stroje na cloudu (Computeengine) je dána součtem následujících položek=
- Úložiště (Storage) - jeho rozsah, způsob zálohování, způsob vytěžování aj. +
- SQL +
- Aplikační stroj (AppEngine) +
- Datové úložiště (Data Storage) +
- Umožnění dotazovacího příkazu s rozsáhlými výstupy (Big Query) +
- Možnost využívat systém doménových jmen (DNS) +
- Možnost překládat texty (Translate) +
- Možnost pravděpodobnostních výpočtu, simulací, plánů, extrapolací do budoucnosti apod. (Prediction) +
- Užitečné nástroje, které jsou zdarma (Free)

Při rozkliknutí jednotlivých kalkulovaných položek se rozbalí podřízené položky, jejichž upřesněním lze stanovit výslednou hodnotu dané agregované položky a započítat ji tak do výsledné kalkulace pro nákup cloudu a cloudových služeb.

Další podrobné informace o charakteristikách nakupovaných cloudových služeb v oblasti aplikací naleznete na URL adrese:

[https://cloud.google.com/appengine/?gclid=CjwKEAjw2reiBRCaobK3udOj-Q4SJACXWYymnGyrgbvs4gOM25Cykw30Jcnn\\_HDJk3MIoYy4huPYKhoCXjw\\_wcB#pricing-calc](https://cloud.google.com/appengine/?gclid=CjwKEAjw2reiBRCaobK3udOj-Q4SJACXWYymnGyrgbvs4gOM25Cykw30Jcnn_HDJk3MIoYy4huPYKhoCXjw_wcB#pricing-calc)

### 1.2.10 Možnosti vyzkoušení cloudu před nákupem

Některé firmy poskytují zájemcům možnost seznámit se blíže s funkčností jimi poskytovaného cloudu a nainstalovat pro své použití na určitou zkušební dobu jejich testovací cloud. Takto si uživatelé mohou prověřit různá zákoutí funkčnosti cloudu a rozhodnout se, zda půjdou cestou spolupráce s danou konkrétní firmou. Existuje však řada různých firem, které tuto možnost poskytnou s většími či menšími omezeními.

Tabulka s náhodným výčtem několika cloudových firem nebo produktů, které umožňují vyzkoušet zdarma pronájem cloudu a cloudových služeb po určitou zkušební dobu. Stav z období 11/2014:

Firma / Produkt	Základní charakteristika firmy	Poznámka
<a href="#">Microsoft Azure</a>	Bezplatné jedno měsíční zkušební používání cloudu na cloudovém serveru Microsoft Azure	
<a href="#">Microsoft on AWS Test Drive</a>	Otestujte své instalace řešení od firmy Microsoft pomocí AWS. Testování zdarma na cloudu.	
<a href="#">Google</a>	Testovací 30 -denní cloud zdarma	
<a href="#">Amazon</a>	<b>AWS Free Tier</b> je navržený k tomu, aby Vám bezplatně umožnil získat praktickou zkušenost s AWS (Amazon Web Services) po dobu 12 měsíců od chvíle, kdy se zaregistrujete. Poté, kdy si vytvoříte svůj účet AWS, můžete zdarma použít kterýkoli z 18 produktů, a služeb uvedených v seznamu na webové stránce <a href="#">Amazon</a> .	
<a href="#">Amazon Workspaces</a>	Amazon WorkSpaces je řízená služba desktopových výpočtů na cloudu. Dovoluje uživatelům, aby snadno	

Firma / Produkt	Základní charakteristika firmy	Poznámka
	sestavili desktopy na cloudu tak, že jim to pak dovolí přistupovat k dokumentům, aplikacím a zdrojům, které potřebují na zařízení podle své volby včetně zařízení typu laptop, iPad, Kindle Fire, tablety s Androidem apod.	
<a href="#">Amazon Cloud Serach</a>	Amazon CloudSearch – 30 -ti denní zkušební testování zdarma	
<a href="#">Amazon Web Services a SAP</a>	Amazon Web Services (AWS) a SAP spolu spolupracují tak, aby firmám nabídly řadu řešení pro migraci a instalaci svých podnikových aplikací na cloud AWS.	
<a href="#">AWS Certification</a>	Certifikace AWS pro IT profesionály.	
<a href="#">Cloud Academy</a>	Místo, kde se stanete mistrem v cloudových výpočtech.	
<a href="#">Oracle on AWS test drive</a>	Možnost vyzkoušet podniková řešení od firmy Oracle pomocí AWS.	
<a href="#">HP cloud</a>	Možnost začít používat zdarma HP Helion Public Cloud.	
<a href="#">Forpsi</a>	INTERNET CZ, a.s. působí na trhu pod značkou FORPSI a patří k největším poskytovatelům internetových služeb na českém trhu. Hlavní oblast podnikání: webhosting, serverhosting, registrace domén. Možnost vyzkoušet cloud zdarma.	
<a href="#">ownCloud</a>	Open-source model cloudu s možností vytvořit veřejný cloud pro firmu.	Je vyvíjen a běží na Linuxu
<a href="#">Skytap</a>	Společnost poskytující rozsáhlá cloudová řešení	
<a href="#">Coverity</a>	Nabídka zkušebního cloudu od firmy Coverity, která nabízí platformu pro vývojářské testování	
<a href="#">BestOnLine</a>	Obchodní dům s cloudy. Možnosti testovat zdarma po stanovenou dobu	
<a href="#">CloudShare</a>	Vývojářská laboratoř pro cloudy	
<a href="#">CloudLinux</a>	30 -ti denní testování cloudu na linuxových serverech	
<a href="#">ElasticHosts</a>	5 -ti denní testování cloudu zdarma na serverech v USA, Kanadě nebo v zemích EU	
<a href="#">CloudScorm</a>	Možnost vytvořit malý testovací cloud zdarma	

## 1.3 Základní principy fungování cloudových aplikací ve výuce

### 1.3.1 Využívání cloudu školami obecně

Využití cloudu ve školách má i přes varování pesimistů o bezpečnostních rizicích cloudu smysl. Pro stabilizaci výuky v moderních podmínkách je užitečné zabezpečit za přijatelnou cenu přístup ke sdíleným konfigurovatelným výpočetním zdrojům, jako jsou servery, sítě, datová úložiště, aplikace a služby. Navíc poskytovatelé cloudu reagují rychle a pružně a jejich služby bývají dodávány a spuštěny rychle. Správa vlastního cloudu je pak pro uživatele cloudu minimalizovaná a jakákoli následná průběžná komunikace s poskytovatelem cloudových služeb je racionalizovaná a automatizovaná.

Očekává se, že v oblasti administrace školy poskytne cloud pohodlné a spolehlivé nástroje, které zjednoduší zajišťování chodu školy. Ve výuce s využitím cloudu bude výhledově možné nalézt na cloudu takové výukové nástroje, které mohou lépe motivovat žáky v jednotlivých předmětech a výuku samotnou oživit.

Z cloudových modelů (SaaS, PaaS, IaaS) využívaných ve výuce na základní a střední škole bude ve statistikách zcela jistě nejčastěji používaný model SaaS (Software as a Service), což znamená, že se předpokládá, že žáci, učitelé i zaměstnanci administrativy školy budou u cloudu využívat především pronájem softwaru na cloudu. Na základních školách takřka s jistotou nebudou kapacity pro to, aby se využily cloudové modely typu PaaS (Platform as a Service) a IaaS (Infrastructure as a Service) už také z toho důvodu, že obvykle chybí systémoví architekti, kteří by tuto možnost využili. Na středních školách, které si to mohou dovolit, však asi bude existovat snaha cloudové modely PaaS a IaaS vytěžit.

Je otázkou, jaké typy nasazení cloudu (tj., zda použít „soukromý cloud“ versus zda použít „komunitní cloud“ versus zda použít „veřejný cloud“ versus zda použít „hybridní cloud“) se rozhodnou učitelé na konkrétní základní škole a také vyučující na konkrétní střední škole používat. Použití privátního cloudu může být z hlediska bezpečnosti dat nejlépe hodnocené, na druhé straně může být drahé. Použití veřejného cloudu zase nemusí být zcela bezpečné, protože i citlivá data školy mohou být uložena na serverech někde ve světě u poskytovatele služeb, který může zkrachovat, přejít do ilegality či odmítnout dodržení podmínek SLA ve smlouvě, jež byly nastavené tak, aby minimalizovaly ztráty uživatele pronajatého cloudu při kritických situacích.

Z hlediska ochrany dat by měl být odpovídajícím cloudem pro vzdělávací instituce cloud soukromý (pro jednotlivé školy a fakulty) nebo ještě lépe, cloud škol by měl být založený na komunitní bázi (kdy je několik škol propojeno navzájem).

### **1.3.2 Konkrétní výhody cloudových řešení ve školách**

Současná situace ve financování českého školství ukazuje na značně nestabilní trendy s výkyvy, které nakonec vedou nezdědky k situacím, že ve třídě většina žáků sama vlastní pokročilejší prostředky výpočetní techniky, než jakými disponuje škola. Faktem je, že pořizovat výpočetní techniku pro školy významně zatěžuje rozpočty vzdělávacích institucí, takže základní i střední školy pak čas od času zaostávají v úrovni počítačového vybavení. Cloudy mohou tuto disproporci přinejmenším vyrovnat. Zvláště, když učitelé umí vybrat na cloudu pro používání ve výuce aplikace, které jsou moderní a perspektivní a které jsou neustále svými tvůrci vyvíjené a doplňované, takže při jejich používání na cloudu pak učitelé i žáci pracují s nejnovějšími verzemi těchto aplikací. Přičemž platí, že tyto cloudové aplikace jsou s to běžet i na méně moderní výpočetní technice nebo na méně moderních komunikačních technologiích.

Cloudové aplikace umožňují, aby učitelé vytvořili virtuální síťový prostor pro jednotlivé třídy, a tam pak mají možnost v daném okamžiku ve výuce sdílet dokumenty se všemi nebo i jen s jednotlivými svými žáky na síťovém prostoru cloudu. Použití cloudu podporuje jednoduchost ve výuce, přičemž je zaměřené na individualitu žáka, nezanedbává však ani důraz na samostatnost žáka. Učitel sám si nastaví, jakým způsobem bude se žákem pracovat. Významnou vlastností cloudu je možnost sdílet data. Takže pokud žák z nějakého důvodu není přítomen ve výuce, může se odkudkoli zvenčí, tj. mimo intranet školy, přihlásit do výuky. To, že lze distribuovat učivo z cloudu libovolnému adresátovi, se dá využít i při výuce žáků s kázeňským nebo pedagogickým problémem. Učitel prostě pošle učivo a jiné

podklady na hodinu rodičům žáka, a ti pak mohou dohlédnout na to, že se jejich ratolest příslušnou látku včas naučí.

Běžnou výbavou učitele, který vyučuje pomocí výpočetních pomůcek, je interaktivní tabule, na níž učitel vkládá svou připravenou prezentaci, své úkoly a jiné informace, týkající se výuky. Rozhodne-li se, že zpracovávané soubory pro výuku jsou ve finálním stavu, pak to tyto verze uloží do cloudového úložiště, nastaví žákům přístupová práva a svoji přípravu na vyučovací hodinu poskytne k dispozici svým žákům. Vyrůstá tak efektivita výuky, řada charakteristik tohoto přístupu žáky více motivuje a předmět je pak může více zajímat. Navíc bývá obvyklé, že vyučované předměty mají své webové stránky, které vznikly z iniciativy ministerstva školství nebo z iniciativy některého ze specialistů na výuku tohoto oboru. Možná, že i sám učitel má své webové stránky k předmětu, který vyučuje. Pak jejich URL může uložit na interaktivní tabuli a následně do cloudového úložiště pro své žáky a rozšířit tak pro ně informační prostor k vyučované problematice.

Výpočetní technika je ve škole používána jak při výuce, tak při administrativním zabezpečování chodu školy, tj. při správě školní sítě, při správě webových stránek školy, při správě e-mailových účtů školy atd. S pronájemem cloudu pro využití školou lze tento nový rozměr v používání výpočetní techniky přenést také do administrace školy. Na cloudu lze zřídit a spravovat stránky jednotlivých tříd, což může rozšířit fungování týmového ducha ve třídě. Učitelé také mohou vytvořit webové stránky svých předmětů v jednotném vizuálním stylu, který zjednoduší obecnou orientaci žáků na stránkách.

Je-li administrace školy zabezpečovaná na lokálně vybudované počítačové síti, neobejde se to bez poměrně vysokých vstupních nákladů na hardware a software (například účetnictví, stravovací systémy aj.) ani bez průběžných provozních nákladů. Obojí mohou být poměrně vysoké. Pro cloud existují aplikace k administraci aktivit ve škole (například <http://www.root.cz/clanky/open-sankore-na-interaktivni-tabule-svobodne/>, nebo [http://en.wikipedia.org/wiki/Google Classroom](http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Classroom)), které jsou zdarma a často ani není třeba je nechat nakonfigurovat specialistou, protože to zvládne obsloužit i osoba se základními počítačovými znalostmi, což by vlastně měl být každý pracovník a vyučující školy. Pokud někdy bude třeba použít zásahy odborníka, lze tyto zásahy - a tím i jejich náklady ze strany školy - minimalizovat. Očekává se proto, že promyšlené použití aplikací na cloudu uspoří škole finanční prostředky.

Výčet výhod cloudu ve vzdělávání lze provést i z jiného pohledu
Přístup kdykoli a odkudkoli ve světě.
Díky cloudovým aplikacím mohou být studenti vždycky připraveni na výuku
Díky práci s cloudem zvyšují studenti i učitelé své počítačové kompetence
Díky cloudu budou učitelé snadněji dosažitelní
Učitelé potřebují spolupracovat s kolegy, aby byl cloud organizovanější pro výuku.
Komunikace mezi učiteli a studenty je díky cloudu lepší.
Díky vysoké informovanosti studentů o výpočetní technice mohou učitelé i studenti pracovat společně na zlepšování „ekosystému cloudu“
Jednotliví uživatelé cloudu ve škole jsou vedeni k potřebě lépe spolupracovat navzájem.
Organizace cloudu ve školách může významně omezit spotřebu papíru na školní učebnice, a tedy také otevřít prostor pro snížení těžby dřeva určeného k výrobě učebnic.
Nízké ceny vzdělávacích nástrojů na cloudu nejsou postavené tak, aby poškodily autorská práva tvůrců knih, softwarových nástrojů nebo jiných produktů používaných na cloudu. Zároveň existuje

výrazná tendence, aby byly na cloudu používané jen nástroje, které nebudou kradené. Proto se očekává, že s cloudem přinejmenším začne úspěšné softwarové anti-pirátské tažení digitálního věku.

Cílem vývojářů je, vytvořit co nejrozsáhlejší komunitu, která bude fungovat v cloudu.

[lit.: č. 29]

### 1.3.3 Konkrétní nevýhody cloudových řešení ve školách

#### **ZÁVISLOST NA INTERNETU**

Nativní vlastností cloudu je, že je dostupný z každého místa na světě. Každá smlouva poskytovatele cloudu s uživatelem cloudu by měla obsahovat pasáž SLA (Service Level Agreement), která zpravidla obsahuje podmínky, v nichž poskytovatel cloudu garantuje vysokou dostupnost i úroveň jím poskytovaných služeb. V případě, že poskytovatel cloudu nedodrží tato ustanovení, zavazuje se ke smluvní pokutě (obvykle desítky procent z měsíčního paušálu služby). Příkladem takto nastavené SLA ve smlouvě je cloudové řešení Amazon EC2. Podmínky jsou nastavené přísně pro poskytovatele, ale přesto dvakrát po sobě došlo před dvěma léty k výpadku cloudu Amazon na rozsáhlém území USA na dobu více než 10 hodin. Podobně výpadek lokálního zprostředkovatele připojení k Internetu (ISP) může způsobit nedostupnost služeb. Na takovou situaci musí být uživatel internetu připraven, měl by ji brát jako časově omezenou živelnou pohromu a měl by mít v záloze postupy a možnosti, jimiž by dopady celé kritické situace eliminoval na co nejmenší míru.

Významným parametrem pro dostupnost cloudu na co největším území je rychlost a spolehlivost připojení k internetu přes bezdrátové linky. Parametry tohoto připojení se neustále zlepšují hlavně z pohledu rychlosti připojení, přesto ještě stále patří podle statistik tento druh připojení mezi nejhorší co do spolehlivosti.

#### **BEZPEČNOST DAT**

Cloudy jsou udržované ve velkých datových centrech, která mají nastavený režim vysoké bezpečnosti, na kterou je kladen velký důraz a je řešena z mnoha různých aspektů tak, aby výsledné zabezpečení datového centra a dat v něm uložených bylo co nejkompaktnější a dokázalo čelit těm nejnovějším hrozbám, kterými celosvětová internetová síť může trpět. Ochrana dat začíná od fyzické ochrany strojů datových center, a dále prochází přes několik úrovní až například po přísně identifikovaný přístup prověřených osob k datům na příslušné úrovni. Přesto existují neustále platná bezpečnostní rizika, kterým je nutno neustále s předstihem čelit a která nelze podceňovat. Poskytovatel cloudu musí na zabezpečení svého IT systému vynakládat částky, které jsou mnohonásobně větší, než si malé společnosti a zejména školy mohou dovolit pro zabezpečení své školní sítě. Takže pokud školy používají cloud i s jeho vypracovanými a neustále vylepšovanými bezpečnostními pravidly, je pro ně spíše výhodou využívat zabezpečení cloudu. Neznamená to však, že by školy s využíváním cloudu měly na svém školním hardwaru přestat provozovat antivirové programy nebo přestat dodržovat zásady bezpečnosti při ochraně svých citlivých dat.

#### **ZÁVISLOST NA POSKYTOVATELI**

Může se stát, že uživatel cloudu se dostane z nějakých důvodů do sporu s provozovatelem cloudu a rozhodne se, že uživatele cloudu vymění. Změna poskytovatele cloudu však bývá velmi obtížná a nákladná. Zvláště v případech, kdy poskytovatel cloudu vybuduje svá technologická řešení tak, že jsou provázaná úzce na hardware, platformu a infrastrukturu, které jsou v majetku provozovatele cloudu. V soudobé nabídce cloudů lze ovšem najít i cloudová řešení typu open-source, např. OwnCloud (<http://owncloud.org/>), který umožňuje vytvořit veřejný cloud.

## ***MÉNĚ FUNKCÍ***

V souvislosti s cloudem vzniká v současné době řada produktů a tempo jejich vývoje se stále zvyšuje. Někdy však klasické i desktopové aplikace nabízí ještě pořád větší množství funkcí, než aplikace cloudové. Tento poměr se však začíná měnit.

## ***MALÉ ÚSPORY Z MNOŽSTEVNÍCH SLEV***

V běžném ekonomickém jednání s většími společnostmi se při IT řešeních dost často uplatňuje množstevní sleva, jimiž velké firmy dosahují často i dost výrazných úspor. Poskytovatelé cloudových služeb však ještě pořád požadují stejnou cenu za jednotku služby pro malý i velký počet uživatelů. Firma Amazon je však průkopníkem v oblasti cloudu, který slyší u některých svých služeb také na pojem „množstevní sleva“.

### **1.3.4 Specifika cloudových řešení pro školské pracovníky, především pro učitele**

Vztah učitele a žáků v předmětu, který se týká informačních a komunikačních technologií (ICT) je poněkud zvláštní. Učitel ICT si neustále doplňuje vzdělání a potřebuje zapojovat do výuky nové znalosti a nové prvky. Žáci často kontrují znalostmi ICT získanými z vlastních mimoškolních zdrojů. Tím se učitel i žáci navzájem motivují. Znalosti, které učitel potřebuje projevit v oblasti výuky ICT, jsou trojího druhu:

- znalost předmětu
- pedagogická znalost
- znalost technologie cloudu, která je využita ve výukovém procesu

Ideální pro učitele je, když ovládá dobře znalosti, spadající pod všechny 3 uvedené body najednou a umí je dobře a zajímavě kombinovat a používat. Pak je vyučující plně vybaven kompetencemi pro výuku daného předmětu v nových podmínkách využívání cloudu.

Někdy však nastane situace, že učitel ovládá dobře jen jednu z uvedených 3 oblastí, což ho ve výuce vystavuje nebezpečí z brzké ztráty kompetencí pro výuku daného předmětu. Je pak nutné, aby si urychleně doplnil vzdělání v těch bodech, které dosud neovládá.

Příznivější situace pro vyučujícího již nastává, když dobře ovládá některé dva ze tří výše uvedených bodů. Tedy buď

- má pedagogicko-předmětové znalosti nebo
- má technologicko-předmětové znalosti nebo
- má technologicko-pedagogické znalosti.

Zde již má vyučující velmi blízko k tomu, aby plně nabyl kompetence pro výuku svého předmětu v podmínkách využití cloudu.

Ve dnešní době jsou nároky na vyučující takové, že nutně vedou k používání výpočetní techniky nejen při výuce, kdy učitel například využívá interaktivní tabuli, ale také při přípravě vyučujícího na hodinu, kdy učitel využívá cloudu. Pokud učitel používá cloud, nemusí řešit nekompatibilitu zařízení. Typ stroje, na kterém učitel vytváří svou přípravu s použitím cloudu, je irelevantní, protože tak může činit na školním PC, notebooku, domácím PC, tabletu s Androidem, na iPadu. S cloudem má k dispozici předchozí přípravy své i svých kolegů nebo jiných autorů. A také aktuální verze softwaru a poslední verzi dokumentu, ve kterém je příprava zapsaná.



Pokud učitel nepoužívá cloud, pak poznámky k výuce si může jen poslat e-mailem nebo je přenést na flash disku apod. Musí řešit nekompatibilitu výpočetní techniky a externích pamětí. Obvykle nejsou po ruce předchozí verze dokumentů.

Pro zavedení cloudu do výuky je vypracovaná série vzdělávacích kurzů o cloudu. Jednotlivými cílovými skupinami k proškolení jsou:

- učitelé,
- ředitelé škol,
- metodici ICT na školách.

## **1.4 Využití již existujících cloudových aplikací ve výuce**

Vydeme-li z četnosti používání aplikací MS Office v „ne-cloudovém“ prostoru před zavedením koncepce cloudu, zdá se jen velmi přirozené, že firma Microsoft využila potenciálu MS Office a také ve světě dosud všeobecně vykonané práce v MS Office, a přenesla aplikace MS Office do prostoru cloudu. Stalo se tak v roce 2011 pomocí cloudového operačního systému Microsoft Azure a cloudu s webovou službou Office365. Znalosti Office365 kromě jiného mají tedy strategický smysl jak pro výuku, tak pro administraci běhu školy, která používá cloud a staví své aktivity na Microsoft Office.

Office365 nabízí online verzi balíku Microsoft Office s přidavkem webových prezentací v nástroji SharePoint, e-mailovou adresu obchodní verzi nástroje MSN Messenger nazvanou Lync. Jako obdobu cloudové e-mailové služby Gmail od firmy Google provozuje firma Microsoft stejnou službu pomocí Yahoo, Microsoft Hotmail a pomocí mnoha webových stránek.

### **1.4.1 Office 365 všeobecně**

Jedinou webovou službou, která zabezpečuje plně kompatibilitu kancelářského balíku Microsoft Office s užíváním a zpracováváním souborů z tohoto kancelářského balíku na cloudu, je webová služba Office365. Toto bylo také hlavním důvodem, proč cloudová služba Office365 vznikla. Office365 je alternativou firmy Microsoft ke kancelářskému balíku Google Apps. Největší výhodou Office 365 je právě plná kompatibilita s kancelářským balíkem MS Office.

Tím, že se přejde na cloud Office 365, vyjdou najevo některé klíčové charakteristiky a výhody z používání souborů MS Office na cloudu. Zvláště organizace práce získá v nových podmínkách cloudu kontinuitu a uživatel bude moci používat software, který si navyknul používat po léta.

V Office 365 využívají uživatelé cloudu znalostí, kterých nabyli při práci s MS Office, nyní však jsou nenápadně připojeni k podnikovému softwaru na cloudu – jinak řečeno jejich oblíbené aplikace MS Office jsou „cloudové“. Velmi pokročilý rys spolupráce nástrojů SharePoint 2010 a MS Office 2010 je ten, že se SharePointem na cloudu můžete pracovat, aniž byste museli opustit aplikace MS Office 2010 na svém klientském počítači. Například:

- můžete zapnout Word,
- provést odhlášení (checkout) dokumentu uloženého v SharePointu,
- provést nějaké změny v dokumentu pomocí aplikace Word z MS Office 2010,
- dokument v SharePointu zase zpět přihlásit (checkit in),
- provést přehled verzí (review versions) a
- dokonce nechat nějaké poznámky pro své kolegy.

Přitom ani nemusíte vědět, že SharePoint ošetřuje funkčnost řízení obsahu na pozadí.

### ***Office 365 umožňuje řídit informační technologii a její efektivitu***

Lidé z IT rádi přesně vědí, co kdo v jakékoli době provádí s jejich systémy. Pokud něco funguje špatně, pak je to pravděpodobně způsobeno chybou uživatele. Vaše systémy vykonávají to, co by podle předpokladů měly vykonávat. Microsoft opustil tento pohled a vytvořil bezprecedentní úroveň řízení pro administrátory. Ale nejen administrátoři potřebují mít kontrolu nad prostředím, systém je také navržený tak, aby byl přirozeně jednoduchý a intuitivní.

Jako při mnoha životních rozhodnutích, vždy existují obecná pro a proti; přesun na cloud Microsoft Office 365 cloud není výjimkou.

Některé z výhod přestěhování na cloud od Microsoftu jsou následující:

- Přenesení zátěže s instalací, balením a aktualizací extrémně komplikovaných systémů na subdodavatele, tj. na poskytovatele cloudu.
- Budete mít předpověditelné a známé náklady spojené s přechodem na cloud.
- Budete mít zelenou v používání softwaru a Váš software bude aktualizovaný a zabezpečený firmou Microsoft a zakotvený servisní zárukou.
- Snížení nákladů je nejen vidět na okamžité peněžní částce, ale také na efektivitě a výhodách z přesunutí zdrojů.
- Zálohování a zabezpečení Vašich dat.
- Používání softwaru přes Internet. Bez cloudu by například instalace SharePointu trvala měsíce.

Některá z negativ, která přijdou s přijetím cloudového řešení obvykle zahrnují následující:

- Nutnost spoléhat na síť a její kvalitu linky. Pokud se stane, že Váš poskytovatel internetu má výpadek, pak ztratíte přístup ke svým podnikovým datům a softwaru. Microsoft neřídí Váš přístup k internetu, a proto nemůže převzít odpovědnost za jakékoli výpadky.
- To, že máte svá data pod kontrolou někoho jiného než svých zaměstnanců. Vaše data jsou řízená někým jiným než Vašimi zaměstnanci a jsou uložena v datovém centru Microsoft. To může být na jedné straně výhoda, na druhé straně škoda. Pokud se Vám nezdá vhodné mít svá data někde mimo firmu, pak můžete dále zkoumat datová centra firmy Microsoft nebo udržovat svá data v datovém centru, které sami řídíte.
- Navíc pokud se přihlásíte k podnikové licenci cloudu Office 365, získáte licenční práva k instalaci v místě své firmy. Tato způsobilost umožňuje uložit extrémně citlivá data nebo uživatelské portály na místě ve škole.
- Například můžete si přát mít portály Vaší exekutivy, účetnictví a lidských zdrojů uložené v místě školy, ale zbytek Vaší implementace SharePointu budete chtít mít v cloudu. Microsoft Vás nechá, abyste smísili své možnosti v oblasti cloudových a „ne-cloudových úložišť“ a přizpůsobili svá úložiště svým praktickým a bezpečnostním potřebám.

#### **1.4.2 Word, Excel Access a PowerPoint v rámci Office 365**

##### ***Popis přenosu aplikace programu Word 2013 z klienta do cloudu. a její spuštění v cloudu.***

Word 2013 používá jako nastavené úložiště OneDrive toho uživatele, který aktuálně používá Windows. OneDrive online úložiště hostované firmou Microsoft a založené na cloudu. Kdokoli, kdo se registruje

ke službám nebo kdokoli, kdo se přihlásí do Windows 8 pomocí Microsoft ID, dostane přidělenou určitou velikost volného úložiště a může si přikoupit dodatečný větší prostor.

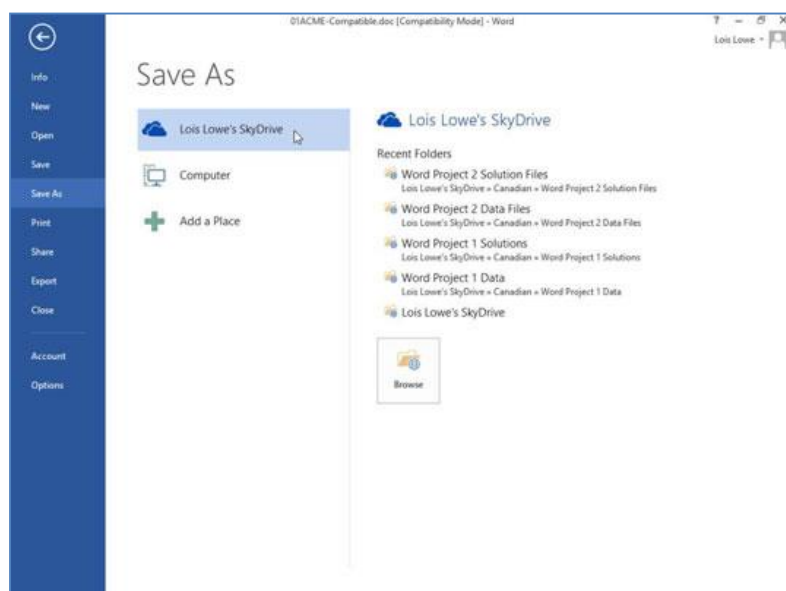
Své soubory můžete také uložit lokálně do knihovny Documents, stejně jako to již bylo možné v případě Office 2010. Ve Windows má každý uživatel svou vlastní složku Documents založenou podle toho, kdo je v daném okamžiku připojený do Windows.

Co je však nového v aplikacích Office 2013, je to, že když zvolíme volbu Soubor – Uložit jako (File → Save As), neotevře se okamžitě dialogové okno. Místo toho se otevře obrazovka Save As v pohledu Zálohovací prostor (Backstage), přičemž se nabídne volba všeobecného úložiště - buď Váš OneDrive nebo Váš Počítač (Computer) nebo některá jiná cílová místa, která jste si možná sami již dříve zadali. Teprve až se rozhodnete zde v této oblasti, objeví se dialogové okno Uložit jako (Save As).

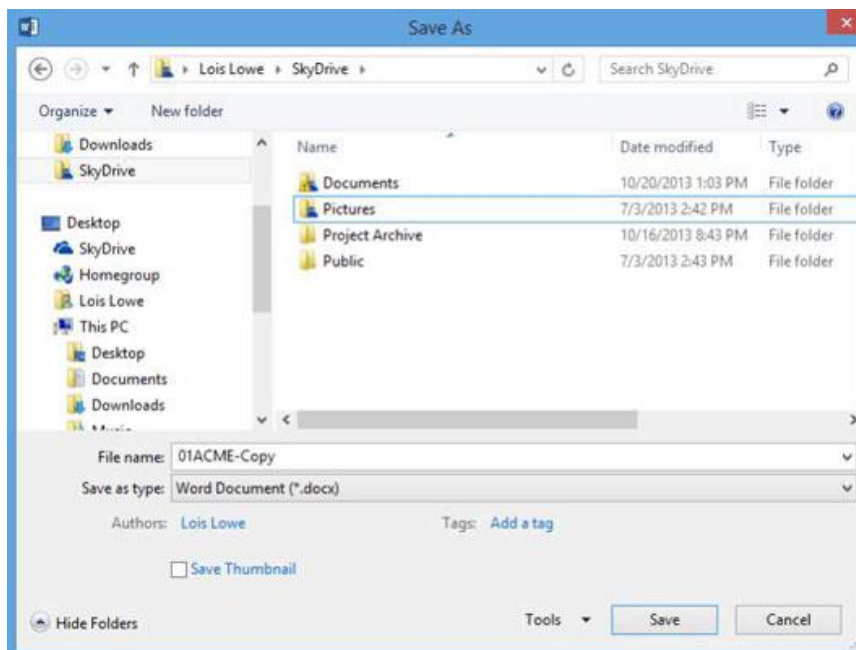
Pokud změníte umístění pro uložení, pak také nastavíte odlišnou cestu pro uložení souboru. Učiníte tak navigováním přes souborový systém pomocí dialogového okna Uložit jako (Save As). Dialogové okno Uložit jako (Save As) poskytne několik odlišných postupů pro navigaci, takže si můžete vybrat ten, který Vám nejvíce vyhovuje.

Lektor provede praktickou ukázkou uložení dat na lokální disk nebo na OneDrive. K tomu si zřídí včas vlastní účet na OneDrive. Lektor využije projektový server pro demonstraci.

1. Situace: Jsme přihlášení jako uživatel LoisLowe.
2. Ve Wordu si vytvoříme zkušební soubor, něco do něj zapišme a poté ho uložíme postupem: Soubor – Uložit jako (File-Save As).
3. Klikněme na „Lois Lowe's OneDrive“ nebo Počítač (Computer) podle toho, do kterého místa budeme chtít uložit svoji práci.

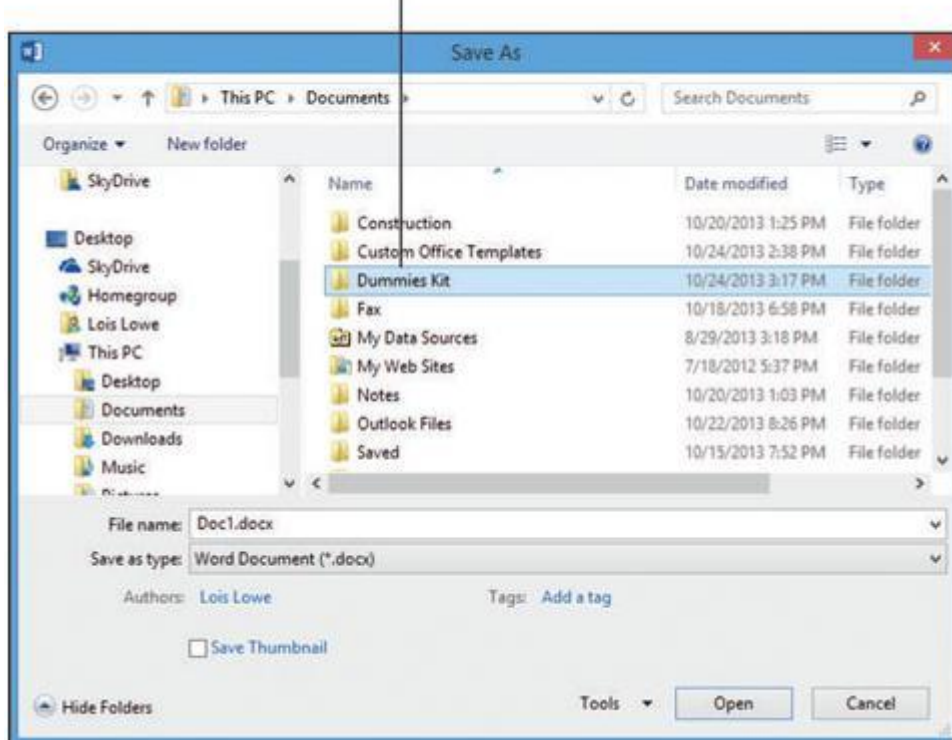


4. Klikněme na tlačítko Procházet (Browse).
5. Otevře se dialogové okno Uložit jako (Save As).
6. Změňme nastavení Uložit jako typ (Save As Type) na Dokument Wordu (Word Document), pokud je jiný.
7. Změňme název souboru na 01ACME-Copy.
8. Rolujme pomocí navigační lišty a vyhledejme dostupná místa pro uložení souborů.

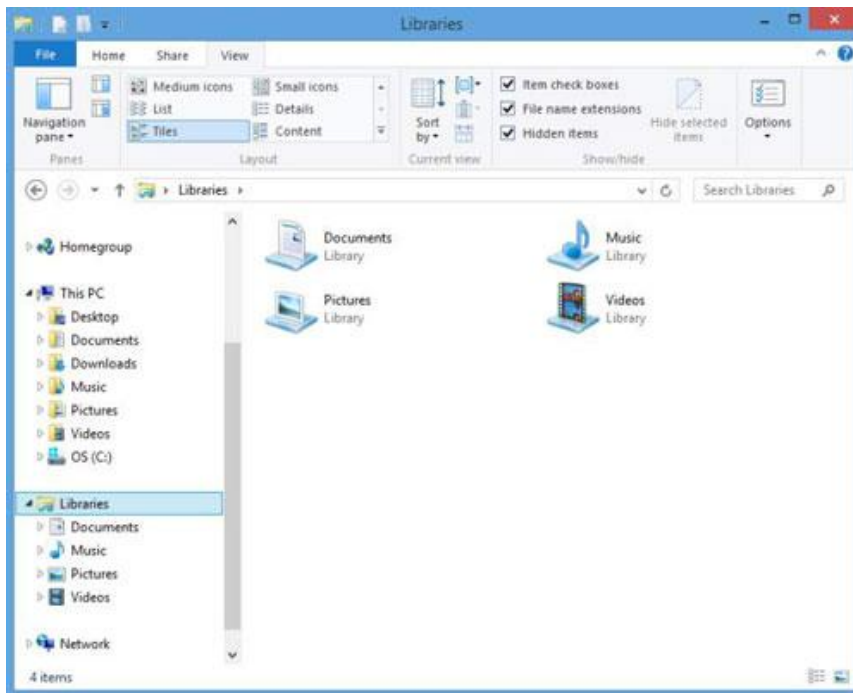


9. Na navigační liště klikněme na Tento počítač (This PC - používáme-li Windows 8.1) nebo Počítač (Computer - používáme-li Windows 7 nebo 8.0).
10. Objeví se seznam mechanik. Používáme-li Windows 8, mohou se v seznamu mechanik objevit i některé složky, takže musíme rolovat dolů, abychom si prohlédli mechaniky.
11. Dvojitý klik na mechaniku C: (C: drive).
12. Objeví se seznam složek mechaniky C:.
13. Rolujme v navigační liště až ke složce Dokumenty (Documents) a dvakrát na ni klikněme.
14. Pokud nevidíme zástupce složky Dokumenty (Documents), klikněme dvakrát na ikonu „Tento počítač“ (This PC - ve Windows 8.1) nebo na Knihovny (Libraries - ve Windows 7 a Windows 8.0) a složka Dokumenty (Documents) by se měla objevit pod touto nadřazenou složkou.
15. Kliknutím na Dokumenty (Documents) se objeví obsah složky Dokumenty (Documents).
16. Klikněme pravým tlačítkem myši do prázdného místa v pravém panelu dialogového okna, ukažme na Nový (New) a klikněme na Složka (Folder).
17. Objeví se nová složka s prosvíčeným názvem, který je připraven k tomu, abychom ho změnili.
18. Napišme název složky a stiskněme tlačítko Enter, čímž přejmenujeme složku.

## Nová složka



19. Dvojitý klik na složku a složka se otevře.
20. Na řádku s adresou klikněte na šipku doprava, která je nalevo od složky DummiesKit.
21. Objeví se seznam ostatních složek ve složce Dokumenty (Documents).
22. Na adresním řádku jsou části cesty oddělené spíše doprava nasměrovanými trojúhelníky než lomítky. Můžete kliknout na libovolný z trojúhelníků a otevře se roletový seznam obsahující všechny sub-adresáře, tj. sub-adresáře uvnitř této složky.
23. Klikněme na nějakou složku v tomto seznamu a přepneme se do této složky.
24. V navigačním sloupci Adresa (Address) klikněme na Dokumenty (Documents).
25. Objeví se složka Dokumenty (Documents).
26. V navigačním sloupci Adresa (Address) klikněme na Knihovny (Libraries). Nebo pokud se Knihovny (Libraries) neobjeví (a nemusely by se, pokud jsme ve Windows 8.1), klikněme na „Tento počítač“ (This PC).
27. Objeví se seznam knihoven nebo složky původního uživatele: Dokumenty, Obrázky, Hudba a Video (Documents, Pictures, Music, and Videos).



**Poznámka:** Ve Windows 8.1 jsou knihovny dostupné, ale permanentně se nezobrazují. Abychom si zobrazili seznam knihoven (Libraries) v navigačním seznamu Windows 8.1, klikneme pravým tlačítkem myši do prázdné oblasti navigačního sloupce a vyberme volbu Ukázat knihovny (Show Libraries).

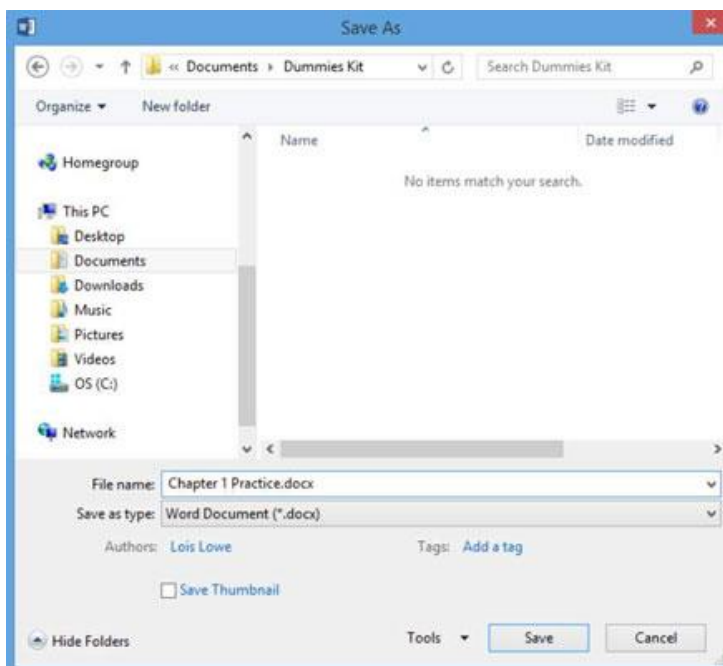
**28. V navigačním sloupci klikneme na Desktop.**

29. Tím že uložíme toto umístění, budeme moci ukládat přímo na náš desktop.

**30. V navigačním sloupci klikneme na Dokumenty (Documents) a pak klikneme dvakrát na DummiesKit.**

31. Objeví se znova složka DummiesKit.

**32. Do textového rámečku Název souboru (FileName) napíšeme název našeho souboru.**



33. Klikneme na tlačítko Uložit (Save).

34. Objeví se zpráva, že náš dokument bude převeden do modernějšího souborového formátu. To může nastat, protože ve předchozím cvičení jsme uložili tento soubor ve formátu Word 97-2003 a soubor je stále v tomto formátu.
35. Klikněme na OK a soubor tím uložíme.
36. Zvolme volbu Soubor-Zavřít (File-Close) a dokument tím zavřeme, aniž bychom opustili aplikaci Word.
37. Pokud máme soubor uložený na cloudu (v OneDrive), pak dvojitým kliknutím na název souboru se soubor otevře v aplikaci Word, kterou jsme ve předchozím postupu ještě neopustili.

**Přenos aplikace programu Excel 2013, Access 2013 a PowerPoint 2013z klienta do cloudu a její spuštění v cloudu proběhne podobným způsobem jako u aplikace Word 2013.**

### **1.4.3 Outlook v rámci Office 365**

Cloudová aplikace Office 365 poskytuje uživateli 25GB volného prostoru. Prostředí Outlook je známé a umožňuje individuální nastavení jednotlivých složek. Skrz Internet můžete ovládat e-mail jako v počítači, stejně tak i v telefonu, což se dnes stává již standardním požadavkem. Firma Microsoft také umožňuje smazat data z ukradeného telefonu nebo počítače. Nastavujete-li Outlook Web Apps poprvé, nabídne se Vám možnost nakonfigurovat Outlook pro nevidomé uživatele nebo pro uživatele se zhoršeným zrakem. Provedete-li zaškrtnutí, dojde k nastavení, které uživateli zůstane pro každé další přihlášení, dokud ho sám nezruší. Funkce pak dá využít při výuce ve speciální základní škole.

## **1.5 Jiné programové vybavení v cloudu než od firmy Microsoft**

### **1.5.1 Cloudové aplikace od firmy Google pro využití ve školách**

Práci v cloudu pro školy je možné definovat mimo jiné také jako online výměnu informací a souborů, které mohou být využité ve vzdělávacích institucích. Firma Google vyvinula bezplatnou a uživatelsky příjemnou cloudovou službu Google Apps, jejíž využití ve vzdělávacích institucích i jinde je prozkoušené a doporučované. Pokud studenti pracují ve cloudu, zvyšují si tím své praktické návyky při zacházení s internetovými technologiemi, lépe chápou samotné technologie i jejich specifický způsob komunikace. V rámci cloudu je také motivována spolupráce mezi učiteli, aby oni jako cloudem profesně organizovaná skupina tento cloudový systém ve prospěch svého povolání vytěžili co možná nejefektivněji. Pro běžnou komunikaci mezi studenty a učiteli se používají takové nástroje cloudu, jako jsou Google groups, dokumenty, kalendář (Calendar) a e-mail.

Google Apps a jiné cloudové nástroje od firmy Google konkurují výše zmíněnému nástroji Office 365. Kritické Office 365 o cloudové nabídce firmy Microsoft říkají, že nehledě na to, že je drahá, je navíc nastavení Office365 také komplikované pro průměrného uživatele. A třebaže Office 365 pracuje v cloudu, vyžaduje u části svého softwaru, aby byl nainstalován na lokálním harddisku. Což silně narušuje koncepci přístupu ke cloudu kdykoli/odkudkoli.

Google je jednou z největších internetových společností. V portfoliu jeho nabídky jsou vyhledávací stroj, webový mail, internetový prohlížeč, analytika webových stránek, chytré telefony s operačním systémem Android a mnohé jiné. V nabídce výrobků firmy Google lze také nalézt sadu aplikací, které pracují na cloudu a jsou určeny pro vzdělávací instituce obecně. Hlavní ekonomickou výhodou nabídky cloudových nástrojů pro školy od firmy Google je to, že tyto cloudové nástroje jsou zadarmo. Ovšem co je důležitější – tyto cloudové nástroje mají uživatelsky příjemné rozhraní a vyžadují minimum

pracovních počítačových znalostí, aby se daly uvést do provozu a používat ke svému účelu. Google nabízí bezplatně aplikace, které mohou používat jak studenti, tak profesori. Ke cloudovým aplikacím od firmy Google se dá přistupovat z počítače školy, z domácího počítače nebo ze kteréhokoli mobilního zařízení, které má ve své výbavě připojení na internet. Cloud od firmy Google a jeho cloudové služby využívá řada známých vysokých škol a univerzit – alespoň jedna za mnohé: University of Boston.

Tvrdé jádro cloudové platformy od firmy Google tvoří v současné době několik cloudových nástrojů a služeb, mezi něž patří Gmail, Google Calendar, Google Talk, Google Docs, Google Sites a Google Video for Education. Dalo by se najít ještě několik aplikací, které doplňují tento výčet, ale za některé z nich se již platí.

**Gmail** – Tato cloudová služba umožňuje, aby každý ze studentů měl svůj vlastní e-mailový účet a aby tento účet mohl být připojený do jednotlivé googlovské skupiny (Google Group). Na tomto základě pak může učitel odesílat poštu se zprávami do skupiny a tyto zprávy pak přijdou na e-mail každého ze studentů skupiny. Třída školy pak může být pojímána jako skupina žáků typu [Google Group](#), kterou učitel vyučuje. Profesori a další zaměstnanci školy zase naopak mohou být zařazeni v jiných oddělených samostatných skupinách a mohou si mezi sebou navzájem posílat připomínky a různá oznámení. Na Youtube existuje řada instruktážních videí na toto téma, například instruktážní video o tom, jak vytvořit Google Group a přivítat do ní nové členy, lze nalézt [zde](#).

Lektor ukáže:

1. Nejdříve je třeba založit si svůj účet v Gmail (viz kliknout hypertextový odkaz Gmail na počátku odstavce) – a také pro každého studenta ve třídě vytvořit účet v Gmail zvlášť (pokud již daní studenti účet v Gmail nemají) – jako třída stačí 3 studenti;
2. Po kliknutí na odkaz Google Group uvnitř odstavce výše vytvořit skupinu pro třídu (např. pro třídu 8. A), nastavit její parametry (viz a zařadit do ní 3 studenty);
3. Ze svého účtu odeslat celé třídě e-mail s uvítáním do třídy a s 1. domácí úlohou.
4. Vytvořit si zástupce pro Google Chrome, kteří budou přes tento webový browser spouštět samostatně a) domovskou stránku Google, b) Gmail, c) Google Group - pro příští urychlení rutinních prací s aplikacemi Google.

**Google Calendar** – Aplikace Kalendář od firmy Google je online kalendář, který - pokud je používán správně – se může stát velmi silným nástrojem. Kalendář umožní zařadit události, úlohy a časové rozvrhy na časovou osu uživatelových dní. Učitel může vložit přesné datum, čas počátku a konce události, veškerou informaci o události, která se má odehrát, a pozvat žáky skrz jejich Google Group na tuto událost. Jedna z dobrých praktik při používání aplikace Kalendář je to, že si vytvoříte několik kalendářů pro různé typy událostí. Jeden kalendář se může týkat rozvrhu třídy nebo rozvrhu zkoušek (pro celou školu nebo dokonce pro každou třídu samostatně). Druhý kalendář může obsahovat všechny události ve škole. Ale aby to bylo lépe pochopitelné, doporučuje se používat různé barvy pro různé události. Například: modrá může být určena pro sportovní události, červená pro zkoušky, zelená pro diskusní meetingy a podobně.

**Google Talk** – Díky aplikaci Google Talk mohou studenti a profesori zůstat v kontaktu skrz video, textový nebo hlasový chat. V případě, že se student nebo učitel nemohou zúčastnit setkání nebo konzultací, pak namísto toho, aby si vyměňovali e-maily, mohou použít Google Talk pro běžné



předávání informací. Třebaže jsou e-maily rychlým a dobrým způsobem komunikace, má chatování výhodu, protože vám umožní prodiskutovat záležitost v reálném čase. Přes Google Talk můžete realizovat dokonce videoprezentace nebo videokonference.

**Google Documents** (Google Docs) – Aplikace Dokumenty (Documents) je online rozšířením klasických MS Office. Word, Excel a PowerPoint mají nyní na cloudu své verze od firmy Google. Dokumenty mohou být importované z vašeho harddisku, stažené z cloudu nebo dokonce vytvořené na cloudu. Jakmile jednou vytvoříte dokument a uložíte ho online, můžete také nastavit, jak se k němu bude přistupovat v příslušné skupině Google group a kdo tento dokument bude moci editovat. Kdykoli budete přistupovat k dokumentu, budete přistupovat k poslední verzi souboru. Na místo připojování prezentací z úkolů třídy do e-mailu je lépe nahrát dokument na cloud tak, aby k němu studenti mohli kdykoli přistupovat odkudkoli. Za těchto okolností si již studenti nebudou moci stěžovat, že žádný e-mail nedostali.

**Google Video for Education** – Toto je nástroj pro použití videa ve vzdělávacím procesu. Jde o podobnou záležitost jako veřejná webová stránka od Googlu pro videa nebo Youtube. Jediný rozdíl je v tom, že úroveň sdílení lze lépe nastavit. Video může být soukromé nebo v případě školy může mít nastavený přístup jen pro jednu třídu (v případě školského zařízení vyššího typu může mít nastavený přístup jen pro jednu katedru, fakultu nebo může být sdílené mezi fakultami). Učitelé mohou umístit na cloudu videokurzy nebo materiály, které podpoří pochopení obsahu přednášené látky nebo podpoří studenty v přípravě na jednotlivé lekce. Obsah přednášek může být nahraný online a poté archivovaný pro budoucí odkazy. Pro školy, které vyučují více technických předmětů je tento nástroj neocenitelný.

**Google Sites** – Firma Google zařadila do svého vzdělávacího balíčku nástroj pro snadnou tvorbu webových stránek a také pro jejich snadnou editaci. Všechny školy již mají své webové stránky, ale nástroj Google Sites se pořád může hodit. Může být také alternativou pro e-learningový systém Moodle. Každá třída může mít svoji vlastní subdoménu, která bude vytvořena v nástroji Google Sites. Pomocí tohoto nástroje mohou žáci i učitelé editovat stránky své třídy, uložené v této doméně, společně. Účelem takové třídní webové stránky může být, aby integrovala všechny vzdělávací aplikace Googlu, se kterými se žáci ve výuce setkají, na jednu platformu, takže například kalendář, oznámení pro třídu a pro výuku i dokumenty k výuce mohou být na této stránce sdílené společně. Profesori na této stránce mohou zveřejňovat výsledky testů, literaturu k výuce nebo cokoli jiného, co se týká výuky.

**Google Drive** – Podobně jako aplikace Google Docs umožňuje i Google Drive nahrát dokumenty do cloudu. Navíc umožní online úložiště pro soubory jakéhokoli typu. Profesori mohou nahrávat audio a video soubory stejně dobře jako jakýkoli užitečný software, komprimované archívy, obrázky a mnoho jiného.

#### **Alternativy od jiných výrobců k nástrojům z cloudu od Google**

<b>Nástroj od Google</b>	<b>Alternativa od jiného výrobce</b>
<a href="#">Gmail</a>	<a href="#">Yahoo</a> , <a href="#">Hotmail</a> , <a href="#">Seznam mail</a> , <a href="#">Centrum mail</a>
<a href="#">Google Drive</a>	<a href="#">Dropbox</a> (cloudové úložiště – možno i gratis), <a href="#">Slideshare.com</a> (vystavení prezentací online), <a href="#">ImageShack</a> (sdílení obrázků), <a href="#">Facebook</a> (sdílení obrázků/videí, sociální síť), <a href="#">Picassa</a> (sdílení obrázků), <a href="#">Flickr</a> (sdílení obrázků), <a href="#">Youtube</a> (sdílení videí),

	<a href="#">DailyMotion</a> (sdílení videí) --- Poznámka: Tyto nástroje však nenabízí stejná nastavení soukromí jako soukromý cloud.
<a href="#">Google Sites</a>	Mohou být zcela nahrazené standardními webovými stránkami nebo softwarovými nástroji pracujícími na platformě e-learningových systémů. --- Poznámka: Zde však asi budete potřebovat někoho s pokročilými počítačovými znalostmi, aby vytvořil obsah a aby tento obsah také administrativně udržoval.

[lit.: č. 38]

### 1.5.2 Cloudové aplikace pro běh podniků

Aby se překonala určitá nedůvěra školského personálu při zavádění cloudu ve školách, je možné se inspirovat ze zkušeností firem, které zavedly cloud do své každodenní praxe. V diskuzích kolem cloudu odrážejí erudovaní optimisté, kteří mají pozitivní zkušenost s cloudem, invektivy pesimistů, kteří nevidí životadárnou perspektivu v tom, že by některá prosperující firma byla schopna převést svá strategicky důležitá data do cloudu a odtamtud je používat pro každodenní provoz firmy. Pesimisté zdůrazňují reálnou nemožnost uchránit taková data před zcizením, poškozením, narušením, což následně vede ke krachu, haváriím, pádu výroby a destrukci profesního a obchodního života ve firmě. Optimisté ovšem proti takovým výpadům kontrují upozorněním, že takové investice do zabezpečení dat ve firmě, jaké jsou vkládané velkými provozovateli cloudu do ochrany cloudových dat, by si menší firma dovolit nemohla. Takže z pohledu výše investic do zabezpečení dat po všech stránkách je bezpečnost dat v datových centrech velkých provozovatelů cloudu velmi pravděpodobně ošetřena mnohem lépe než u malých soukromých serverů ve firmách nebo na školách.

Je až překvapivé, které velké světové firmy pracují každodenně s citlivými daty ve svém každodenním rutinním provozu a zároveň tato data mají uložena na cloudu. V [lit.: č. 41] jsou uvedené například následující: NASA (řízení dat vygenerovaných roboty z Marsu), Pfizer (výzkum léků), NASDAQ (analýza burzovních dat) aj. (viz tabulka níže).

Firma	Specializace firmy
<a href="#">NASA(1), NASA(2), NASA(3)</a>	Národní úřad pro letectví a kosmonautiku USA
<a href="#">SAP</a>	Firma vyrábějící programovací nástroje pro ERP
<a href="#">AEG</a>	Světový výrobce bílé elektroniky
<a href="#">Letiště Norimberg</a>	Na cloudu udržují citlivá data letištních zákazníků
<a href="#">BanroCorp</a>	Kanadská společnost na dolování zlata
<a href="#">DNA nexus</a>	Provádí datový management pro výzkumná centra DNA
<a href="#">Ericsson</a>	Světový mobilní operátor
<a href="#">ESA</a>	Evropská kosmická agentura
<a href="#">Netflix</a>	Společnost pro poskytování datového obsahu
<a href="#">NASDAQ(1), NASDAQ(2)</a>	Vynálezce elektronické burzy cenných papírů
<a href="#">Případové studie o firmách na cloudu</a>	Různé firmy, které udržují svá citlivá data na cloudu.

<a href="#">Bankinter</a>	Španělská průmyslová banka
<a href="#">Bioproximity</a>	Výzkumná společnost v oblasti biologie
<a href="#">Gettyimages</a>	Globální společnost B2B pro digitální obsahy (noviny aj.)
<a href="#">Obama</a>	Jeho prezidentská kampaň byla udržovaná na cloudu
<a href="#">Pfizer</a>	Výrobce léku, který má na cloudu data z výzkumu
<a href="#">Ticketmaster</a>	Severoamerická společnost na prodej lístků pro různé akce
<a href="#">Unilever</a>	Řetězce prodejen potravin
<a href="#">Lamborghini</a>	Výrobce luxusních automobilů
<a href="#">USDA FNS</a>	Firma poskytující potravinové a stravovací služby

[lit.: č. 41]

Pokud se k nějaké webové aplikaci, používající citlivá data, má připojit někdo online, pak jsou data stejně špatně chráněná jak v interní serverovně firmy, tak ve cloudu. „Ve cloudu však lze mnohem rychleji postavit kaskádu firewallů, demilitarizovanou zónu a zapojit systém *aktivní kontroly průniku*, než v interní soukromé serverovně firmy.“ [lit.: č. 41], říká Petr Šimeček, podnikatel v IT.

Dříve se firmy snažily vybudovat každá svoji vlastní privátní infrastrukturu IT a vynakládaly na to ve svém souhrnu daleko více než v současné době potřebují vynaložit na pronájem softwarových služeb z cloudu, kdy mají možnost využívat software ze cloudu a pronajímat si ho na potřebnou dobu, V [lit.: č. 41] je uveden seznam programových aplikací, který může sloužit jako příklad toho, s jakými programy může i malá firma licenčně správně pracovat v nejnovějších verzích – a tedy připravených nejnovějšími informačními technologiemi - a přitom si tyto programy pronajímat na cloudu za přijatelnou cenu.

Pronajatý program z cloudu	Funkčnost programu
<a href="#">github</a>	Repository pro veřejné zdrojové kódy firmy.
<a href="#">bitbucket</a>	Repository pro soukromé zdrojové kódy firmy.
<a href="#">papertrail</a>	Služba, pro vyhodnocení logů, umožňuje analýzu logů i pomocí databázových dotazů, přičemž výsledky dotazů je možné zaznamenat do požadovaného cíle. (Alternativy: <a href="#">SplunkStorm</a> , <a href="#">Loggly</a> ).
<a href="#">sendgrid</a>	Nástroj pro centrální odesílání mailů ze serverů. Umožňuje odesílateli, aby se vyhnul obvinění ze spamování a provoz e-mailů je tímto nástrojem také dobře monitorován.
<a href="#">newrelic</a>	Serverové profilování aplikací, užitečná aplikace, díky které vidíme, kde běh programů vázne.
<a href="#">OVH</a>	Poskytuje servery pro některé datové transformace.
<a href="#">PagerDuty</a>	Nástroj, který se používá pro odesílání problémů se zalogováním (zalogované problémy detekuje Papertrail, který založí v PagerDuty "problém" a postará se, že se o něm dozvíme)
<a href="#">Paymo</a>	Nástroj pro kontrolu postupu prací na projektech
<a href="#">Pingdom</a>	Nástroj pro nezávisle hlídání dostupnost serverů. Tato dostupnost je veřejně publikovaná na stanovené webové firemní stránce.
<a href="#">Evernote</a>	Tímto programem je vytvořena firemní sponzorovaná skupina.
<a href="#">Focall</a>	Nástroj, který se používá volání do zahraničí. V telefonu se tímto nástrojem vygeneruje lokální telefonní číslo (pevná linka), na

Pronajatý program z cloudu	Funkčnost programu
	kteou se pak zavolá a foocall hovor se přesměruje tam, kam je potřeba. Na EDGE internetu je tento nástroj velmi dobře použitelný, cena za minutu volání je téměř zanedbatelná
<a href="#">Google Apps</a>	Sada aplikací od firmy Google s využitím: <a href="#">netmail.cz</a> pro emaily a dokumenty, <a href="#">BigQuery</a> pro analýzu rozsáhlých dat na cloudu s využitím SQL dotazů a podobně.
<a href="#">Trello</a>	Užitečný nástroj na správu projektů (hodně orientovaný na konkrétní úkoly), nediktuje uživateli žádnou metodiku – vyvolává dojem cloudové tabule s kartičkami.
<a href="#">Vimeo</a>	Nástroj na vytvoření videoseveru pro video tutoriály firemní akademie.
<a href="#">LiquidPlanner</a>	Nástroj na Ganttovy diagramy, které umožňují řízení složitějších projektů.
<a href="#">GoToMeeting</a>	Nástroj pro management schůzek. V současné době je možné ho nahradit aplikací Google Hangout. Postupně se ustupuje od užívání aplikace <a href="#">GoToMeeting</a> , ale stále je používán na online schůzky (nahrávání, fullscreenmod, app v telefonu, i pro lidi co nemají Google účet, ovládání cizí klávesnice, atd..)
<a href="#">Zendesk</a>	Nástroj pro management systému podpory, tedy pro řízení požadavků na poskytnutí expertní podpory, posílaných na e-mail s e-mailovou adresou typu support@nasefirma.com. Zendesk je také využíván pro zadávání dat do nástroje <a href="#">GoodData</a> .
<a href="#">AWS</a>	Za tuto aplikaci na cloudu mohou firmy vynakládat nejvíce finančních prostředků, protože v AWS mohou být provozované servery, databáze, fronty, Redshift, DNS, CloudSearch, a jiné.
<a href="#">GoodData</a>	Nástroj pro analýzu statistických dat v rámci Business Intelligence. Může jít o stěžejní aplikaci pro výkony firmy.
<a href="#">Apiary</a>	Nástroj pro dokumentaci všech API.
<a href="#">OpenBrand</a>	Bezplatná aplikace pro evidenci označeného majetku.
<a href="#">Dropbox</a>	Bezplatná aplikace pro poskytnutí úložiště pracovních souborů.
<a href="#">Mailchimp</a>	Bezplatná aplikace pro posílání marketingových emailů, automatizovaných zpráv a cílených marketingových kampaní.
<a href="#">Travis</a>	Bezplatná aplikace pro psaní kódu a pro testování.
<a href="#">Packagist</a>	Bezplatná aplikace pro archivování PHP balíčků.

[lit.: č. 41]

Pokud bychom chtěli shrnout programy, které lze ze cloudu pronajmout, do programových skupin se společnými rysy, mohl by jejich výčet vypadat následovně:

- systémy na správu zdrojových kódů,
- systémy centrální analýzy logů,
- služby na profilování aplikací,
- služby na autentizaci uživatelů,
- dohledový systém,

- účetnictví,
- sklady,
- služba na řízení projektů
- příprava složitých projektů včetně Ganttových diagramů a jejich rozboru aj.

Má-li malá firma možnost pracovat za přijatelnou cenu s nejnovějšími poznatky a technologiemi v režimu „pay-as-you-go“, které získá díky cloudu, má (i přes svůj handicap co do velikosti svých možných investic do moderních technologií) šanci být kvalitním soupeřem i pro velké firmy na stejném podnikatelském poli.

### 1.5.3 Open Source pro běžné uživatele

Jak bylo řečeno výše, cloudové služby jsou charakteristické tím, že aplikace, pomocí nichž jsou tyto cloudové služby poskytované, jsou připravené na rozsáhlou kooperaci s jinými programy na cloudu, přičemž často je možné tyto kooperující programy získat zdarma. Bezplatné cloudové programy jsou obvykle vyráběné na licenční bázi typu open-source. Co tento pojem znamená?

**Open source**(termín, který lze přeložit jako „zdroje otevřené k volnému používání“) je vývojářský model, který nabízí univerzální přístup k výrobku formou volné licence k návrhu na produkt a umožňuje univerzální redistribuci tohoto návrhu, včetně dodatečných úprav výrobku. Prakticky řečeno, například programy, které fungují v režimu open-source, je možné používat bezplatně a je také možné získat jejich zdrojový kód, který lze volně podle potřeby upravovat. Open source nabyl na významu s nárůstem používání internetu a jako takový umožnil, aby si uživatelé sami vylepšovali výrobek, což ovšem následně vede k tomu, že vzniknou různé výrobní modely téhož výrobku.

Obvykle se pojem „open-source“ vztahuje k počítačovému programu (lze však vysledovat i open-source licence, které se vztahují na jiné typy výrobků než na počítačové programy, například na hardware, lékařské přípravky, celé lékařské systémy apod.). Pokud se jedná o počítačový program pod open-source licenci, je zároveň k takovému programu dostupný i zdrojový kód. Open-source kód vzniká na základě usilovné spolupráce, při níž programátoři vylepšují tentýž zdrojový kód v různých jeho oblastech a následně sdílejí změny, které byly provedené v rámci jejich komunity tak, že ostatní jejich kolegové uvnitř komunity mohou pokračovat v dalším vylepšování.

Pro podporu výroby produktů pod licenci open-source se rozhodla řada známých softwarových firem, jako příklad lze vzít [Apache Software Foundation](#), která zaštiťuje takové projekty jako framework pro zpracování velkých objemů dat, nazvaný [ApacheHadoop](#) nebo HTTP server [Apache HTTP](#)– jak bylo předznamenáno, oba výrobky jsou realizované na bázi open-source licence.

Způsob výroby produktu typu open-source je decentralizovaný. Komunita, která open-source výrobek vyvíjí, se může skládat jak z jednotlivých programátorů, tak z rozsáhlých společností.

Následující tabulka uvádí příklady firem, které vyvíjejí své programy na bázi open-source licencí a poskytují tyto aplikace bezplatně k užívání, nebo příklady programů, které jsou provozované bezplatně pod licenci open-source:

Open-source	Účel použití
<a href="#">Apache HTTP Server</a>	Webový server.
<a href="#">Blender</a>	Balík pro 3D grafiku a animaci
<a href="#">DSpace</a>	Digitální repository

Open-source	Účel použití
<a href="#">EPrints</a>	Digitální repository
<a href="#">GIMP</a>	Editor obrázků
<a href="#">GNOME</a>	GUI prostředí pro Linux desktop
<a href="#">GNU CompilerCollection</a>	GCC, sada kompilovacích nástrojů pro C, C++, atd.
<a href="#">KDE</a>	GUI prostředí pro Linux desktop
<a href="#">LORLS</a>	Řídící systém pro čtení seznamů
<a href="#">Mailman</a>	Manažer poštovních seznamů
<a href="#">Moodle</a>	Virtuální e-learningový systém
<a href="#">Firefox</a>	Web browser postavený na prohlížeči Mozilla
<a href="#">Thunderbird</a>	Mailový klient založený na kódu Mozilly
<a href="#">MySQL</a>	Databáze
<a href="#">OpenOffice.org</a>	Sada Office včetně textového procesorů, tabulkového procesoru a prezentačního programu (obdobu MS Office)
<a href="#">PHP</a>	Programovací/skriptovací jazyk pro vývoj webů
<a href="#">Perl</a>	Programovací a skriptovací jazyk
<a href="#">Plone</a>	Systém pro řízení obsahu (Content management system)
<a href="#">PostgreSQL</a>	Databáze
<a href="#">Python</a>	Programovací/skriptovací jazyk
<a href="#">Sakai</a>	Řídící systém e-learningu
<a href="#">Samba</a>	Souborový a tiskový server
<a href="#">SSL-Explorer: CommunityEdition</a>	Řešení SSL VPN založené na webovém prohlížeči
<a href="#">TeX</a>	Jazyk pro profesionální sázení textů
<a href="#">WUBS</a>	Systém pro rezervaci zdrojů
<a href="#">Zope</a>	Webový aplikační server

[lit.: č. 49]

## 1.6 ERP systémy

ERP (Enterprise Resource Planning) jsou pokročilým informačním systémem, který automatizuje procesy firem. ERP systémy integrují řešení všech podstatných podnikatelských oblastí, jako jsou

- vztahy se zákazníky,
- obchodní příležitosti a případy,
- výroba a její náležitosti,
- ekonomické agendy,
- manažerské nástroje pro plánování, řízení a vyhodnocování,
- integrovaná data z evidencí, která byla dříve udržovaná samostatně

ERP jsou v několika variantách připraveny pro

- firmy různých podnikatelských oborů.
- v rámci implementace mohou být funkce ERP systémů přizpůsobeny konkrétním potřebám podniků.
- data, které systémy shromažďují ve stabilní a zabezpečené databázi, jsou k dispozici nejen pro pracovní stanice, ale také tablety a jiná mobilní zařízení.

ERP lze integrovat s CRM řešením a investicemi do webu, čímž je poskytnuté cloudové řešení pro

- finanční řízení, které umožňuje spolupracovat s celou řadou obchodních systémů,

- pro zákaznický servis,
- elektronický obchod,
- automatizaci odborných služeb,
- globální funkcionalitu pro řízení podniku.

### 1.6.1 Výhody ERP systému na cloudu

- Komplexní správa financí včetně účetnictví, rozpočtování, finančního reportingu a dalších se zabezpečeným přístupem kdykoli/odkudkoli.
- Okamžitý přehled v reálném čase o finanční a provozní výkonnosti v rámci celé společnosti se zabezpečeným přístupem kdykoli/odkudkoli.
- Zefektivnění všech “back-office” procesů firmy napříč finančním řízením – od řízení výnosů, přes řízení objednávek až po fakturaci a řízení zásob se zabezpečeným přístupem kdykoli/odkudkoli.
- Zvýšení odpovědnosti a dodržování pravidel s robustním auditovatelným účetnictvím a výkonným reportingem se zabezpečeným přístupem kdykoli/odkudkoli.
- Snížení nákladů na IT a získání automatické aktualizace s ERP řešením dodávaným kompletně v cloudu se zabezpečeným přístupem kdykoli/odkudkoli.
- Získání zabezpečeného přístupu k financím firmy odkudkoliv – vše, co je třeba, je webový prohlížeč nebo mobilní zařízení se zabezpečeným přístupem kdykoli/odkudkoli.
- Efektivnější využití integrovaných procesů od objednávky až po zaplacení se zabezpečeným přístupem kdykoli/odkudkoli.

Příklady ERP systémů na cloudu je možná nalézt na odkazu: <http://www.systemonline.cz/prehled-informacnich-systemu/erp-systemy/>.

## 1.7 Shrnutí

V této kapitole byly probrané:

- situace kolem cloudu a jeho používání ve vzdělávacích zařízeních,
- základní definice týkající se cloudu, cloudových služeb (SaaS, PaaS, IaaS), cloud computingu,
- historie cloudu
- nejvýznamnější firmy, které poskytují cloudové služby, nejvýznamnější nástroje od známých firem vyrábějících pro cloud a jejich možnost využití ve škole
- způsoby nabízení cloudu na trhu v ČR,
- nástin práce s cloudovými nástroji od firmy Microsoft a od firmy Google,
- příklady využívání cloudových služeb v běžném rutinním provozu firem, což může sloužit jako inspirace pro využívání cloudu ve školách,
- charakteristika ERP a její výhody jejího použití ve cloudu

## 1.8 Klíčová slova

**Klíčová slova, která vystihují podstatu tématu:** Amazon, Android, Apple, AWS, Cloud, Cloud Computing, Cloud Services, datové centrum, ERP, Gmail, Google, Google Apps, IaaS, iCloud, ICT, iOS, Linux, Mac OS X, Microsoft Azure, Office 365, Open Source, PaaS, SaaS, Windows.

## 1.9 Otázky a úkoly

Otázky:

1. Co je to cloud a jak se liší od klasického hostingu?
2. Jaké jsou 3 typy cloudových služeb a k čemu se používají?
3. Jaké jsou 4 typy cloudu a jak je lze použít (nebo nepoužít) pro školu?
4. Co je to Open Source?
5. Jaké jsou výhody a nevýhody cloudu?

Možné úkoly:

1. Vytvořit účet na Gmail pro sebe a pro 3 studenty (každého samostatně) jako reprezentantů nové digitální třídy.
2. Vytvořit skupinu pro digitální třídu na Google Groups.
3. Odeslat jako učitel všem žákům v digitální třídě pozvánku do digitální třídy.
4. Vytvořit si v Google Docs kancelářské soubory (dokument textového editoru, sešit tabulkového procesoru, dokument prezentace aj.).
5. Založit informaci o rozvrhu na příští týden do Google Calendar.
6. Založit informaci o rozvrhu na příští týden do Microsoft Outlook z Office365 na cloudu OneDrive.
7. Vytvořit jednoduchý dokument Wordu a sešit Excelu v Office 365 a uložit je do cloudu OneDrive.
8. Zkusit vytvořit jednoduchou webovou stránku (nebo její základ) na Google Sites, která bude určena pro podchycení dějů ve třídě a o informování o nich.
9. Najít na Youtube nebo jinde různé dokumentace nebo video-sekvence, které ukážou, jak pracovat s Google Groups tak, aby to vykrylo potřeby výuky ve třídě ( například - předávání prezentací o přednášené látce nebo URL odkazů k přednášené látce žákům,
  - zadávání domácích úkolů žákům,
  - pomoc učitele jednotlivému žáku,
  - odevzdávání domácích úkolů žáků učiteli apod.



## 2 BEZPEČNOST INTERNETU A CLOUDU

*Po prostudování této části byste měli být schopni:*

- Definovat, jaká mají být bezpečnostní pravidla institucí, provozujících cloudové služby ať již jako poskytovatel cloudu nebo odběratel cloudu, jaká jsou konkrétní bezpečnostní rizika pro školu při práci s cloudem, jaké parametry pronajatého cloudu by měly být stanovené ve smlouvě s poskytovatelem cloudu (zvláště v oddíle SLA),
- Stanovit základní pravidla pro bezpečnou práci na cloudu, stanovit otázky, které musí škola řešit při rozhodování o využití cloudových služeb, stanovit odpovědné osoby za bezpečnostní rizika používání cloudu ve škole,
- Posoudit, jaká legislativa je použitelná pro jednotlivé situace kolem cloudu ve škole, jaké normy ISO se týkají příslušných situací kolem cloudu ve škole, posoudit, zda jsou cloudové služby poskytované podle parametrů stanovených v oddíle SLA smlouvy nebo zda došlo k nedodržení této části smlouvy,
- Rozpoznat, jaké bezpečnostní riziko nastalo nebo může nastat v jednotlivých situacích při provozování cloudu ve škole, které zákony a které normy toto situaci řeší a jaký by měl být případný postup pro nápravu nesprávného stavu.

### 2.1 Základní pojmy

Počítačová síť školy musí být připravena na různé bezpečnostní eventuality. Jsou známé případy, kdy se žák základní školy s nevinou samozřejmostí proboural do elektronické pošty ředitele školy a přidržel ji „opepřil“ i ve starších již došlých e-mailech URL odkazy do galerie fotografií s uměleckými akty. Zjistilo se, kdo to byl, a pak bylo třeba hledat vyvážení mezi uznáním za intelektuální výkon a důtkou za porušení etiky provozu na školní počítačové síti. Podobně, když učitel informatiky ve výkladu o virech a hackerských útocích ukázal žákům prakticky i se zdrojovým kódem, jak se vytváří počítačový virus, aby se budoucí informatici uměli vžít do toho, jak myslí hackeři a tvůrci virů. Přísně svým žákům zakázal, aby tuto informaci použili jinde než v prostorách školní počítačové učebny, v níž po výuce pravidelně obnovoval počítačové image a rušil tím na daných počítačích možné negativní dopady testovacího zavirování. Pochopil, že někdo z žáků neodolal a „předvedl se“ i veřejně, až když ho navštívili policejní detektivové, kteří řešili případ zavirování ve veřejné počítačové síti a hledali, kdo již zjištěnému pachateli poskytnul takovou informačně-technologickou zbraň.

Metody a postupy pro zabezpečení školské sítě a jejich klientů před útoky ze strany hackerů jsou velmi různorodé a v situaci, kdy se používá cloud, nabývá aplikace těchto bezpečnostních metod postupů také nové rozměry. Pokud se škola rozhoduje o tom, který typ nasazení cloudu použít, pak z hlediska bezpečnosti cloudu je třeba umět najít rozlišení mezi různými nabízenými typy cloudového nasazení. Jsou známá nebezpečí, která se týkají veřejného cloudu nebo hybridního cloudu - neboť hybridní cloud je v zásadě privátním cloudem, jehož komunikace s uživatelem probíhá přes veřejný cloud. Tato bezpečnostní nebezpečí jsou mnohonásobně vyšší, než u čistě privátního cloudu. Je proto třeba si uvědomovat také různé potenciální hrozby, na základě odpovědné a promyšlené analýzy je minimalizovat a využívat při tom veškerých dostupných prostředků. O mnohých bezpečnostních rizicích se ví, protože se s nimi bylo možné setkat, když firmy prováděly běžný outsourcing záležitostí, při nichž poskytovaly svá data firmám, které outsourcovanou službu prováděly a uživatelé mají přístup k datům a k aplikacím přes síť. Přitom bylo třeba ošetřit,

- jaká jsou konkrétní bezpečnostní nebezpečí v dané situaci,
- kdo za jednotlivá bezpečnostní rizika odpovídá,
- jak těmto bezpečnostním rizikům čelit,
- jaké budou právní sankce za nedodržení bezpečnostních pravidel při nakládání s citlivými daty a/nebo za způsobenou újmu příslušné firmě, jejíž data byla zpracovávána a zneužita,
- jaké budou ekonomické sankce za totéž.

V případě cloudu je třeba především vyčlenit aplikace, které mají zamezit virovým a hackerským útokům na cloud. Tyto vybrané a prověřené bezpečnostní aplikace jsou provozované v datových centrech poskytovatelů cloudu. Cloudové služby však s sebou nesou nová rizika. V případě veřejného cloudu mohou být tato rizika následující:

- u veřejného cloudu nemohou uživatelé přesně měřit stupeň bezpečnosti, vyžadovaný od poskytovatele, protože nemají konkrétní informace o způsobu jakým je služba dodávána;
- uživatelé veřejného cloudu nejsou schopni prověřovat bezpečnostní mechanismy na místě; v datových centrech, která jsou často rozptýlena po celém světě;
- uživatelé cloudu mohou provádět jen omezené testy bezpečnosti svých dat;
- uživatelé se setkávají s potížemi při zajišťování svých specifických požadavků ohledně zabezpečení svých dat;
- uživatelé se často obtížně vyrovnávají s právními předpisy spojenými s monitoringem v cizích zemích;
- firemní řízení rizik z výše uvedených příčin nemůže akceptovat služby veřejného cloudu, neboť nemůže přesně zjistit, analyzovat a vyhodnocovat bezpečnostní rizika;
- nejasnosti se u veřejného cloudu často týkají toho, které systémy hostují data a aplikace, ve kterých datových centrech, a v jakých zemích, protože v nepříznivých případech uživatelé nemohou takto zajistit ani dokumentovat soulad s národní legislativou, firemní politikou a zvláštními požadavky odvětví IT.

### **2.1.1 Legislativa ochrany dat v jednotlivých zemích světa může mít své důležité odlišnosti**

Problémy ohledně zabezpečení a ochrany dat v datových centrech mají svůj obecný statut v každé zemi světa. Ale takřka každá země si vytvořila svůj vlastní přístup k bezpečnosti a ochraně dat, takže dokud nedojde ke všeobecnému sjednocení předpisů, budou existovat rozdíly, týkající se například:

- Ochrany dat a s ní spojených zákonů
- Ochrany duševního vlastnictví a odpovídající legislativy
- Rizika zasahování vládních institucí jako nezjištěného přístupu či dohledu
- Zákazu nebo omezování používání technologií jako je šifrování
- Nedostatku „kultury“ bezpečnosti
- Daňových předpisů.

V důsledku různého přístupu k zabezpečení citlivých dat v různých zemích vzniká určitá nejistota, která se zvyšuje hlavně proto, že se objevují nová rizika a nová zranitelnost dat na internetu, představované:

- decentralizací dat na internetu,

- distribucí dat na internetu, protože: distribuce dat do datových center v různých lokalitách vytváří nové fyzické a logické přístupové body,
- používáním progresivní technologie virtualizace.

Hlavně při prosazování koncepce cloudových výpočtů (cloud computingu) začaly tyto otázky vyplouvat na povrch. Uživatelé cloudu se začali usilovně ptát:

Jak poskytovatelé cloudových služeb chrání svá datová centra před neoprávněným přístupem a haváriemi?

Jak se poskytovatelé cloudových služeb vyhnou takovým rizikům, jako je skutečnost, že služby dodávané různým uživatelům ve virtualizovaných prostředích sdílejí stejnou infrastrukturu?

Odpovědi na rizika virtualizace jsou následující:

- Rizika virtualizace nejsou nová.
- Zkušenosti poskytovatelé hostingu a cloudu úspěšně provozují ověřené virtualizační technologie v síti v datových centrech po mnoho desítek let, což lze považovat za dostatečně spolehlivý základ pro získání důvěry od uživatelů cloudu. [lit.: č. 45]

### **2.1.2 Ani provozování školních dat pod vlastní školní střechou není bez rizika**

V současné době čerpáme řadu údajů o různé (a tedy i bezpečnostní) problematice cloudu ze zkušenosti firem, které zavedly cloud jako součást svého rutinního provozu. Jde však velmi pravděpodobně o „zrcadlo dějů příštích“, které bude odrážet také budoucí realitu na školách a jiných vzdělávacích institucích. Budeme-li nyní hovořit o firmách, protože od nich čerpáme údaje, měli bychom mít na paměti, že tytéž – nebo velmi podobné - situace bude asi brzy řešit i školství.

Jakkoli jsou rizika cloudu známá, rizika zabezpečení dat firmou samotnou na svých vlastních firemních serverech umístěných v budovách firmy jsou zpravidla vyšší než u poskytovatelů cloudu. Na základě výzkumů (viz [lit.: č. 1] a [lit.: č. 45]) bylo zjištěno, že služby založené na cloudu jsou často bezpečnější než služby, které si firma sama provozuje na svém vlastním firemním informačním systému. Ukázalo se totiž, že ani vlastní odpovědní zaměstnanci firmy nemají vše pod kontrolou a že u více než poloviny porušení firemní bezpečnosti lze vystopovat vlastní personál. Vzrůstá i riziko používání mobilů pro soukromé účely na pracovišti. Vlastní zaměstnanci jsou schopni často přelstít hesla i uzamykání klávesnice, čímž samozřejmě riziko bezpečnostního průlomu do informačních systémů firmy významně narůstá. Pokud si hesla uloží do telefonů, může se za určitých okolností stát, že to je, jako by je vystavili veřejně. [lit.: č. 45]

### **2.1.3 Bezpečnost dat ve firmě i na cloudu je třeba realizovat v úplných souvislostech**

Pokud firma provozuje servery s daty, která jsou realizovaná v internetové síti, a potřebuje tato data chránit před zneužitím, nestačí se jen zaměřit na pravidelnou modernizaci antivirových programů. Je třeba se podívat na problém ochrany dat celkově a vcítit se do mentality toho, kdo se rozhodl data firmy zcizit. Jaké metody je schopen narušitel ochranných bariér datového centra použít? Jak je těmto metodám narušitele s to odolat stávající ochranný systém dat. Do analýzy a do ochrany před možnými riziky je třeba zapojit programátorský um, organizaci přístupu k datům, sociální inženýrství, psychologii boje proti kriminalitě, fyzickou i technickou přípravu bezpečnostních složek firmy a jiné. Z tohoto

pohledu je možné definovat několik úrovní, na nichž je třeba provést bezpečnostní opatření datového centra za účelem úplné ochrany citlivých dat.

1. Administrátoři datového centra musí provádět striktní správu identity, promyšlené nastavení rolí a práv, ošetření bezpečnosti a kontroly přístupů k datům datového centra.
2. Kritické analýze musí být podrobena infrastruktura organizace datového centra.
3. Proověřené bezpečně nastavené musí být také IT systémy v datových centrech.
4. Musí být nakonfigurovaná bezpečná komunikace v cloudu a standardizace služeb v cloudu
5. Je nutné mít definované ve smlouvě, jaké přesné požadavky jsou kladené na ochranu IT systémů na straně poskytovatele služby.
6. Je třeba zvýšit důraz na účinné použití bezpečnostní techniky určené proti nelegálním vstupům do data-centra.
7. Je nutno vybudovat spolehlivou strukturu organizace bezpečnosti a nastavit bezpečnou administraci data-centra.
8. Služby data-centra musí být bezpečně spravované a také bezpečně dostupné.
9. Smluvní kontrakty by měly přesně a detailně definovat možná rizika provozování cloudu, podporovat procesní integrace na cloudu a vymezit podmínky migrace z cloudu, je-li to nutné.
10. Bezpečnost a zranitelnost cloudu by měla být řízená, měly by být přesně definované postupy řešení krizových situací, výčet možných krizových situací by měl být úplný, možné krizové situace by měly být pravidelně cvičně přezkoumávané, aby se předešlo jejich možnému výskytu ve skutečnosti.
11. stavu bezpečnosti data-centra by se mělo vést pravidelné bezpečnostní výkaznictví a rizikové události by měly být v maximální míře pod kontrolou a řízené.
12. Požadavky na řešení bezpečnostních rizik by měly být spravované do té míry, aby byla sjednaná co nejrychlejší náprava nedostatků a dosažena shoda s požadovaným stavem bezpečnosti data-centra. [lit.: č. 45]

#### **2.1.4 Přísná správa identit, jejich rolí a práv, bezpečnosti koncového bodu a kontroly přístupů**

Datová centra provozovatelů cloudu musí čelit nebezpečí neoprávněného přístupu do informačního systému. [lit.: č. 45] Aby datová centra dosáhla maximální bezpečnosti, musí se držet zásady, která říká „potřebujeme vědět“, zda nedošlo k porušení bezpečnostních pravidel. Musí tedy zavést „natvrdo“ alespoň minimální bezpečnostní opatření, jako jsou:

- Automatické uzamykání klávesnice již po krátké časové prodlevě u terminálu, který má již otevřený přístup k datům.
- Účinná ochrana proti malwaru, neustálé a důkladné sledování příchozích a odchozích dat.
- Nastavení spolehlivé ochrany konfiguračních nastavení pro BIOS, bootování, autostart.
- Pravidelný a častý aktivní management bezpečnosti přístroje na pracovišti.

Je nutné předcházet úniku dat z datového centra, což znamená zabezpečit, aby zaměstnanci ať již vědomě nebo nevědomě nevynášeli data z datového centra nebo firemní sítě do prostředí mimo pracoviště, protože pokud se tak stane, mohou být data ztracena nebo poskytnuta po různých přenosových cestách takovým třetím stranám, které tato data mohou zneužít.

### **2.1.5 Bezpečná komunikace v rámci infrastruktury firmy i v cloudu**

Při poskytování cloudových služeb jsou data při přenosu mezi cloudem a uživatelem nebo mezi uživatelem a cloudem vždy zašifrovaná a pokud poskytovatel cloudu dodává uživatelům cloudu i síťové komunikační služby, zajišťují integrované mechanismy (např. MPLS-VPN), že dojde k přísnému oddělení datových toků, které jsou posílané různým uživatelům a různým službám. [lit.: č. 45]

### **2.1.6 Charakteristika IT systémů v datových centrech**

Poskytovatelé cloudu poskytují každému uživateli cloudu jeho oddělený a soukromý virtualizovaný prostor. Technologii virtualizace jsou jednotliví zákazníci účinně odděleni od sebe navzájem. Data jsou v cloudu také izolovaná – a to tak, že jsou pro ně dedikované síťové úložné oblasti. [lit.: č. 45]

### **2.1.7 Zajištění soukromí při komunikaci v cloudu a správa poskytování služeb cloudu**

Při komunikaci v cloudu existuje vážné nebezpečí, že dojde k narušení soukromí uživatelů. Pro dodržování soukromí existují zákonné postupy a předpisy. Uživatelé by měli vyhledat takového poskytovatele cloudu, který své služby poskytuje v souladu se zákony a postupy ohledně dodržování soukromí. Pokud však uživatel cloudu vsadí na veřejný cloud, nemusí se dobrat zákonných práv na své soukromí, neboť poskytovatelé veřejného cloudu často rozmísťují mnoho datových center po různých světadílech a přidělují data různým lokalitám v závislosti na kapacitě v dané době. Pokud se však uživatel cloudu rozhodne pro nasazení privátního cloudu, lze soulad s platnými zákony o zachování soukromí aj. dodržet snáze, protože zákazníci mohou ve smlouvách o úrovních služeb určit, ve kterých zemích je možné data zpracovávat a ukládat. Cloudové aplikace mohou být rozesílané do různých datových center, ale dostupnost, důvěrnost a integrita dat vyměňovaných prostřednictvím cloudových služeb a distribuovaných aplikací v cloudu musí být vždy zajištěna.

Pokud si uživatel cloudu poskládá cloudové služby do ucelené nabídky, musí poskytovatel cloudových služeb zajistit efektivní dodávku a zabezpečit v ní vzájemnou efektivní součinnost služeb. Platí totiž, že pokud jsou aplikace distribuovány, musí jednotlivé složky cloudové služby vykazovat efektivní součinnost. To však vyžaduje vývojářskou práci od operátora datového centra, což může být někdy oříšek, protože sám operátor toho nemusí být vždy schopen. [lit.: č. 45]

### **2.1.8 Poskytovatelé služeb na internetu musí chránit své IT systémy na více úrovních**

K zajištění efektivní ochrany síťových segmentů musí poskytovatelé používat dvou druhů bezpečnostních úrovní. [lit.: č. 45] Bezpodmínečnou nutností ve dnešním světě jsou pro poskytovatele internetových služeb firewallové systémy, které:

1. Provádějí aktuální kontrolu komunikace, portů a aplikací.
2. Poskytují ochranu proti průnikům a provádějí prevence.

### **2.1.9 Standardy ochrany bezpečnosti datového centra**

Operátoři datového centra se musí zabývat zabezpečením datového centra na více úrovních – nejen se starat o prostředí IT v počítačových zařízeních, ale musí také ochraňovat budovy a hardware, jímž jsou prostředky fyzických mechanismů a přístupových kontrol. Nejde tedy jen o technologii, jde o:

- technologii,
- organizaci,
- procesy,
- lidi.

Do ochrany datového centra spadají kromě jiného:

- bezpečné fyzické oplocení,
  - střežení obvodu budovy,
  - kontrola vozidel,
  - detekce kovů v areálu,
  - vnitřní i vnější video-dohled budovy,
  - uchovávání záznamů v souladu s odpovídajícími zákony o ochraně dat,
  - rozsáhlé kontroly personálu, resp. zevrubné kontroly fyzického přístupu,
  - vybavení budovy zvláštními zónami zvýšené bezpečnosti, které jsou po celé budově s přísnými kontrolami přístupu, kdy do žádné místnosti nesmí vstupovat nepovolaná osoba.
- [lit.: č. 45]

### **2.1.10 Spolehlivá a bezpečná administrace v organizaci bezpečnosti datového centra**

Útoky narušitelů bezpečnosti cloudu jsou často vystavěné na důmyslných metodách sociálního inženýrství a směřují nejen proti zabezpečovacím programům, ale také proti lidskému faktoru v organizaci cloudu, resp. ti, kdo se snaží získat nelegálním způsobem data z data-centra cloudu se zaměří nikoli jen na útok programem proti programům, nýbrž se obrátí různými sociálně-psychologickými metodami proti lidské obsluze data-centra a snaží se najít slabiny v jejím fungování, včetně možností psychického vydírání nebo podplácení zaměstnanců data-centra. Útočníci jsou si totiž vědomi toho, že lidský faktor plní stěžejní úkol při zabezpečení cloudových služeb pro zákazníky. Proto (ale nejen proto) je lidský faktor i neobyčejně významný pro poskytovatele cloudových služeb. V souvislosti s těmito otázkami poskytovatelé cloudu zavádějí do provozu systém informační bezpečnosti (ISMS) přímo nastavený pro podmínky daného cloudu. Díky němu se umožňuje zavést mezinárodní norma ISO/IEC 27001:2005 Systém managementu bezpečnosti informací a nadefinují se procesy a pravidla pro efektivní řízení informační bezpečnosti. Činnosti, které souvisí se zavedením normy ISO/IEC 27001, zahrnují:

- Přidělení odpovědností,
- Definování rolí tak, že se funkce v přidělené roli nekumulují, nýbrž se oddělí, a příslušné roli se přidělí i přesně vymezená odpovědnost, tj. vymezí se přesně stanovená práva a přesně stanovená odpovědnost pro každou roli,
- Zaměstnanci jsou přísně vybírání (včetně zevrubných bezpečnostních kontrol) a registrováni podle různých charakteristik,
- Provádí se na bezpečnost zaměřené řízení, předávání znalostí, jmenování personálu pro výkon rolí a školení personálu pro bezpečnostní podmínky data-centra,
- Podpisem pracovní smlouvy pracovník stvrzuje i dodržování vyjmenovaných bezpečnostních norem data-centra a následně je zajištěno, aby byl pracovník začleněn do firemních procesů v oblasti lidských zdrojů.

Zvláštní postavení při zajišťování bezpečnosti data-centra cloudu mají administrátoři. Platí, že administrace, správa složek počítačů a celých počítačových sítí musí být v maximální míře bezpečná. Administrátoři (správci sítí) obvykle získávají zvláštní práva založená na privilegovaném uživatelském přístupu. Tato práva musí být naplánována a neobyčejně pečlivě a pozorně řízena. Na tom, aby práva administrátorů byla správně nastavená a řízená, se podílí tři složky v organizaci data-centra:

- Management zaměstnanců
- Management identity správce
- Technologická infrastruktura pro správu a sledování (monitoring). [lit.: č. 45]

### **2.1.11 Administrace služeb a dostupnost aplikací a dat v cloudu**

Významnou charakteristikou smluvně pronajímaných služeb, aplikací a dat v cloudu je dostupnost těchto položek kdykoli/odkudkoli. Přitom dostupnost má také velmi úzký vztah k zabezpečení cloudu. Pokud se stane, že aplikace vypadnou z provozu, může to poškodit obchod (ať již na straně poskytovatele cloudu, nebo na straně uživatele cloudu nebo obou), zvláště pokud jsou postižené kritické systémy. Je proto třeba, aby organizace na straně uživatelů cloudu byly zapojené do patřičných úrovní služeb a tyto úrovně služeb aby byly definované ve smlouvách mezi poskytovatelem cloudu a uživatelem cloudu, tedy aby se staly pevnou součástí konvenčních outsourcingových kontraktů.

K tomu, aby poskytovatelé cloudu zabezpečili dostupnost svých služeb v maximální míře, vytvářejí spolehlivé zálohovací systémy pro jednotlivé aplikace tak, že zdvojují celá datová centra – aplikují strategii zdvojení. Na to, že dojde opravdu k výpadku systému, musí být poskytovatelé cloudu připraveni předchozím spolehlivým vytvářením záloh, díky nimž může následně dojít k oživení a obnově systému po výpadku. Tím poskytovatelé služeb zajišťují vysokou dostupnost aplikací a dat na cloudu.

Pokud se firmy rozhodly pro užívání cloudu i v rámci provozování citlivých dat, měly by zvolit nasazení soukromého (privátního) cloudu, protože soukromé cloudy byly zvláště vyvinuté pro firemní použití. Poskytovatel cloudu zde zaručuje smlouvou,

- že žádaná úroveň dostupnosti aplikací, služeb a dat bude poskytnuta,
- že splní požadavky kladené na uchování dat tím, že použije vhodné archivační systémy a
- že dodá úplné (end-to-end) služby, tj. takové služby, které jsou stejné na výstupu z cloudu i na vstupu u uživatele, u něhož pak fungují ve výsledku stejně jako u provozovatele cloudu.

Provozovatel cloudu musí zajišťovat efektivní správu služeb tak, aby plnil všechny potřeby zákazníka a aby byl schopen provést jakékoli nutné změny v rámci smlouvy a dle potřeb zákazníka. Pro zabezpečení efektivity služeb provozovatel cloudu zavádí a udržuje spolehlivé procesy ITIL, pomocí nichž řídí změny v nastavení a provádění služeb, řídí řešení provozních problémů při poskytování služeb a také řídí spolehlivost zavádění nových verzí programů/aplikací (tj. releasů), které jsou součástí cloudových služeb. [lit.: č. 45]

### **2.1.12 Smlouvy s pravidly přizpůsobivé bezpečnosti ICT, integrace procesů a migrace**

Informační a komunikační technologie (ICT = Information and Communication Technology) provozované poskytovatelem cloudu musí být přizpůsobivé v bezpečnosti, tj. musí být schopné zahrnout v sobě i nová bezpečnostní pravidla, která vzniknou v souvislosti s novými bezpečnostními hrozbami, a pokračovat přitom v již nastavených standardech svého provozování. Přizpůsobivost může kladně ovlivňovat bezpečnost. Outsourcingové modely (tj. modely, kdy provádění velké části bezpečnostních aktivit je převedené z uživatele cloudu na poskytovatele cloudu) například zjednodušují počet bezpečnostních úkolů ICT, protože služby jsou dodávány centrálně odborníky. Za této situace je možné do ICT integrovat nové potřebné bezpečnostní procesy a celé ICT také spolehlivě

migrovat. Okolnosti přizpůsobivé bezpečnosti ICT jsou zakomponované do smlouvy mezi provozovatelem cloudu a uživatelem cloudu.

### **2.1.13 Řízení bezpečnosti a odolnosti proti zranitelnosti datových center cloudu**

Pro to, aby datová centra provozovatelů cloudu měla nastavena všeobecně uznávané standardy provozu, standardy výkonů a standardy poskytovaných služeb a aplikací slouží ověření podle mezinárodně uznávaných norem ISO/IEC 2700 (15). Shoda s pravidly těchto norem musí být pravidelně ověřována nezávislými auditory, aby se zajistilo, že poskytovatel během provozu neustoupil od normami nastavených standardů. Norma ISO 27001 se vztahuje k požadavkům, aby poskytovatelé cloudu používali systém řízení bezpečnosti informací (ISMS). Ten obsahuje postupy pro řízení bezpečnosti a rizika definuje také rozsáhlý bezpečnostní rámec. Zároveň je ústředním řídicím nástrojem pro dosažení a pro udržování požadovaného stupně bezpečnosti. Pokud má datové centrum cloudu získat certifikát podle normy ISO 27001, musí v neposlední řadě spolehlivě dodržovat bezpečnost související s personálem. Analýze jsou přitom podrobená i školení personálu poskytovatele, přenos znalostí a náborových postupů a jsou například prováděné i prověrky trestních rejstříků zaměstnanců poskytovatele cloudu. [lit.: č. 45]

### **2.1.14 Výkazy o bezpečnosti a o řízení událostí**

Firmy jako uživatelé cloudu od externího poskytovatele cloudu požadují produkci internetových komunikačních technologií (ICT) a služeb na nich vystavěných, ale současně s tím na něho delegují maximální podíl starostí o bezpečnost poskytovaných služeb. Přesto jsou uživatelé cloudu vystaveni obchodním rizikům spojeným s provozováním ICT a souvisejícím právním rizikům (například týkajících se vlivu obchodních operací podporovaných ICT a potenciálního porušování shody s nastavenými bezpečnostními pravidly). Proto je velmi důležitý přehled o dosaženém stupni bezpečnosti, kterým se může provozovatel cloudu vykázat. Přehled o dosaženém stupni bezpečnosti poskytuje právě vykazování bezpečnosti (security reporting). [lit.: č. 45]

### **2.1.15 Řízení požadavků a shoda ve všech externích požadavcích**

Jak pro poskytovatele cloudu, tak pro uživatele cloudu platí skutečnost, že musí vzít v potaz mnoho vnějších požadavků [lit.: č. 45], například:

- musí splňovat zákonné požadavky včetně vnitřních postupů,
- musí splňovat regulační požadavky včetně vnitřních postupů,
- musí splňovat specifické odvětvové požadavky včetně vnitřních postupů,

To vše včetně smluv

- se zákazníky,
- s dodavateli a
- s partnery a další závazky, s nimiž - ať explicitně nebo implicitně - vyslovili souhlas.

### **2.1.16 Celkový pohled na bezpečnost cloud computingu**

Bezpečnost cloud computingu může být nastavena na velmi vysoké procento úspěšnosti. Uživatelé cloudu provedou nejpodstatnější rozhodnutí z hlediska bezpečnosti své práce na cloudu na úplném počátku, a totiž při výběru poskytovatele služeb založených na oblaku. Každý z uživatelů služeb internetových komunikačních technologií vstupuje do jisté míry rizika již tím, že tyto služby používá. [lit.: č. 45] K rizikovým situacím může dojít u kteréhokoliv provozního modelu při provozování a



využívání cloudu. Hrozby ze stran narušitelů spolehlivého internetového provozu jsou stále sofistikovanější, proto také nároky na finanční náklady, na čas a na úsilí, aby se těmto hrozbám zabránilo, jsou stále větším břemenem.

## 2.2 Problematika smluv s poskytovateli cloudových „řešení“ na internetu

### 2.2.1 Co je to SLA?

SLA – Service Level Agreement (ve volném překladu je to „dohoda o úrovni poskytovaných služeb“) je obvyklá součást širší koncipované smlouvy a vznikla z nutnosti co nejpřesněji stanovit, v jakém rozsahu, na jaké úrovni a s jakou intenzitou budou služby poskytované dodavatelem zákazníkovi provedené. V zásadě se smlouvou SLA vymezují v podmínkách outsourcingu mantinely pro nastavení partnerských vztahů mezi odběratelem služby (zde uživatel cloudu) a dodavatelem služby (zde poskytovatel cloudu). V důsledku správně napsané smlouvy SLA pak uživatel cloudu i poskytovatel cloudu vědí, jaké jsou jejich povinnosti i jaká jsou jejich práva, což umožňuje, aby se mezi nimi vybudovala dlouhodobá spolupráce – a ta obvykle přináší vyšší efektivitu ve vzájemných obchodních vztazích.

Zákazníci by měli SLA vyžadovat, protože dobrý byznys chce a potřebuje SLA. Umožňuje totiž dojít ke společnému úspěchu obou smluvních partnerů. SLA je právní dokument. Jejím obsahem je:

- předpokládaný rozsah a úroveň služby a také
- případné postihy za nedodržení rozsah a úroveň služby.

Cílem SLA není penalizovat dodavatele poskytujícího outsourcingové služby. SLA má pomoci preventivně předcházet tomu, aby nedocházelo k chybám při poskytování cloudových služeb v důsledku rozdílnosti vzájemných očekávání. Na preventivní mechanismy obsažené v SLA by měl soustředit jak zákazník, tak i dodavatel outsourcingu. Předvedou tím totiž mnohem větším finančním škodám a ztrátám na zisku u obou smluvních partnerů.

Správný obsah SLA dokumentu by neměl opomenout tři stěžejní oblasti:

- „záruka infrastruktury“ – tedy položky typu vybavenost poskytovatele cloudu, očekávaná vybavenost uživatele cloudu, konektivita ke cloudu, spolehlivost hardware poskytovatele cloudu, schopnost integrace různých technologií do poskytovaných cloudových služeb, portfolio poskytovaných cloudových služeb a jejich podmínek pro provozování;
- „procesní záruky“ – zde se uvádí, za jakých podmínek lze provádět možné změny v pracovních procesech při používání cloudu, například přidání nových uživatelů, nových účtů, používání nových aplikací apod.;
- „vzrůstající záruky“ – v této části SLA je definován růst záruk a jistot, které dodavatel poskytuje svému zákazníkovi před možným selháním a nezdary.

**Záruky a jistoty proti selhání služeb** nutno stanovit realisticky.

**Časové rozpětí (kontroly/monitoringu):** Jde o časový úsek, ve kterém je cloudová služba monitorována. Nejčastější časový horizont, který je používán pro měření kvality, rozsahu a intenzity cloudové služby může být 1 měsíc. Toto období odpovídá i obvykle dohodnuté frekvenci plateb zákazníka dodavateli za poskytnuté služby.

**Kapacita služeb**, kterou může poskytovatel cloudu uživateli cloudu spolehlivě zaručit, se někdy stanoví obtížně, proto se na trhu objevuje nový trend, kdy dodavatelé outsourcingových služeb mají více volnosti při rozhodování o řešení jednotlivých problémů a učí se na kontinuální bázi spolu se svými zákazníky.

**Doba odezvy:** Procesní záruky mohou také obsahovat doby odezvy, reakční schopnost cloudu odpovědět na požadavek uživatele cloudu (např. rychlost vyhledávání webové stránky nebo reakce na kliknutí myši). V případě záruk doby odezvy jsou dodavatel i zákazník outsourcingové služby nuceni přemýšlet nad různými možnými scénáři, které mohou nastat, a tomu také přizpůsobovat budoucí SLA. Jinak se sami vystavují nebezpečí, že dojde ke kolizi v jejich partnerském vztahu.

**Měření:** Jedna ze stěžejních oblastí SLA, pro kterou je nutno stanovit:

kdo má měřit - běžně měří interní pracovníci poskytovatele cloudové služby, kteří se drží ustanovení níže uvedených bodů; někdy měří třetí strana, která provádí nezávislé kontroly, výsledky hlásí v určitých časových intervalech oběma smluvním stranám. Ty si na základě výsledků měření vyúčtují naměřené hodnoty,

- kdy má měřit,
- za jakých podmínek má měřit,
- které procesy se mají měřit,
- jaká byla specifikace jednotlivých měřených procesů, aby se stanovilo, že procesy fungují,
- komu oznamovat výsledky měření,
- jak často oznamovat výsledky měření.

**„Stupňování záruk v rámci péče o zákazníka“** je úsek smlouvy SLA, který se soustřeďuje na nenadálé situace, které mohou nastat v rutinním používání cloudových služeb. Toto je prostor smluvního poskytovatele cloudu, kde se on sám může odlišit od konkurenčních firem, protože zde je možné uvést (často na základě zkušeností poskytovatele cloudu) následující charakteristiky:

- rejstřík možných chyb při provozu v poskytování cloudových služeb (základní rozdělení může být na „problémy uživatele cloudu“ a „problémy poskytovatele cloudu“, dále pak může být uveden podrobnější seznam chyb pod každou z obou položek),
- klasifikaci možných chyb (například lze chyby rozdělit na „jednoduché a rychle řešitelné“, „závažnější a časově náročnější“, „závažné, vyžadující testování“),
- předpokládaná možná frekvence chyb v daném časovém úseku (například podle návrhu poskytovatele cloudu na základě jeho zkušeností),
- způsoby řešení jednotlivých chyb (například „rychle a jednoduše“ po telefonu, po konzultaci, po testech apod.).

Podaří-li se takto definované problémy správně a včas vyřešit podle zařazení v SLA, narůstá důvěra mezi uživatelem cloudu a poskytovatelem cloudu a lépe se jim vzájemně spolupracuje.

**„Stav krize“** je úsek SLA, který je označován za nejdůležitější v rámci SLA. Uživatel cloudu očekává, že nabízené služby od poskytovatele cloudu budou v pravidelných časových obdobích aktualizované a vyhoví se tak:

- právním podmínkám na trhu,

- odolání nečekaným událostem v oblasti IT (např. hodnotou reakční odezvy na útok do počítačové sítě), a tím ohrožení informační bezpečnosti.

Pro zákazníka je rozhodující, aby výkonnost a kvalita jeho informačních systémů a informačních a komunikačních technologií zůstala přinejmenším na stejné úrovni, která byla zaručena při podepisování smlouvy s poskytovatelem cloudu.

**„Hlášení (reporty) o poskytnutých službách a jejich kvalitě, popřípadě o nenadálých událostech při poskytování cloudových služeb“:** Obvyklá frekvence hlášení je 1 měsíc, smlouvou však může být stanoveno i jinak. Je možné se také dohodnout na posílání hlášení v digitální podobě na e-mail uživatele cloudu, což může být i zdarma. [lit.: č. 36]

Pokud bychom si chtěli prohlédnout příklady některých smluv SLA na internetu, pak firma Microsoft uvedla na svých webových stránkách znění smluv SLA ke svým různým produktům včetně produktů vztahujícím se ke cloudovým službám. [lit.: č. 34]

V literatuře [lit.: č. 34] lze nalézt doporučený obsah smlouvy SLA o službě podle ITIL (Information Technology Infrastructure Library), což je sbírka nejlepších praktik, podle kterých byznys organizace dosáhne požadované kvality IT služeb. Tento obsah smlouvy SLA by mohl mít následující položky:

Položka smlouvy SLA	Její význam
Smluvní strany	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dodavatel služby (poskytovatel cloudu)</li> <li>• uživatel cloudových služeb</li> </ul>
Popis služby	Ustanovení, co je předmětem smlouvy
Rozsah dohodnutých položek	Co bude dle smlouvy poskytovatelem cloudu uživateli cloudu poskytnuto a co ne
Časové údaje a jiné bližší údaje o službě	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jak dlouho bude služba poskytována,</li> <li>• Odkdy bude dostupná</li> <li>• Jaké bude mít odhadem maximální výpadky</li> <li>• Jakou kvalitu služby si kupující platí. Například: "Služba bude poskytována 2 roky. První týden po zakoupení funguje v režimu 24/7, potom pouze 12/7, MTBF bude 1 měsíc a bude mezi třemi nejlepšími na trhu."</li> </ul>
Uživatelská podpora, kontakty a eskalační mechanismus	Specifikace interakce mezi prodejcem a kupujícím, jak se kupující dobere pomoci
Výkon služby	Jak dobře služba funguje. Například: "Při plném provozu na síti spustí prohlížeč stránku do 15 sekund".
Správa změn, zabezpečení a návaznost služby	Za jakých podmínek se služba může změnit, nutné podmínky bezpečnosti služby (například jak složitá mají být hesla pro různé druhy přístupu), budoucí výhled vývoje služby (za jak

Položka smlouvy SLA	Její význam
	dlouho bude třeba vyvinut nový produkt, co se stane při havárii v důsledku přírodní katastrofy, která znemožní poskytování služby po určitou dobu).
<b>Odpovědnost</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odpovědné osoby (za co – např. opravení problému) na straně prodejce</li> <li>• Odpovědné osoby (za co – např. nahlášení problému) na straně zákazníka</li> </ul>
<b>Cena služby</b>	Stanovení, kolik peněz bude služba stát nebo jaké a kdy se poskytne protiplnění.
<b>Revize a metriky služby</b>	Jaké parametry služby se sledují a za jakých podmínek (kdy a s kým) probíhá případná revize parametrů služby
<b>Vysvětlení pojmů</b>	Slovníček, který může být potřeba v případě používání zkratk nebo příliš technických termínů
<b>Dodatky ke smlouvě</b>	Jestliže se smlouva upravuje nebo se k ní vztahují nějaké vnější vlivy a podmínky, je potřeba to uvést

Kromě návodů, jak sestavit SLA a co do ní vložit, kromě již hotových smluv SLA, které mohou sloužit za vzor, je možné pro sestavování smlouvy SLA použít také i tak zvanou „cloudovou kalkulačku“ od firmy Google (viz [lit.: č. 7]). Rozbalením jednotlivých položek této kalkulačky a otevřením podmínek, za jakých jsou poskytovatelem cloudu nabízené, získá tvůrce SLA přímo hodnoty a textové informace, které může zařadit do smlouvy SLA, pokud se škola pro danou položku rozhodla.

### 2.2.2 Specifika rozhodování školy o využití cloudových služeb

Pokud analytik informačního systému školy připravuje podklady pro přechod školy na využívání cloudu ve výuce i administraci školy, musí si odpovědět na několik strategických otázek typu „Jaká jsou rizika cloudových služeb využívaných konkrétně v naší škole?“. Část z těchto otázek může znít následovně:

1. Bude škola kupovat cloudové služby samostatně nebo bude nakupovat cloudové služby ve skupině společně s několika jinými školami?
2. Pro jaký typ cloudu se škola rozhodne?
3. Jak bude chtít škola udržovat svá data? Vše na cloudu nebo část na cloudu a část svých dat na lokálním školním serveru.
4. Jaká bude dostupnost cloudových služeb?
5. Jakou podporu poskytne dodavatel cloudových služeb
6. Jaké záruky poskytne dodavatel cloudových služeb, že škola o svá data (hlavně ta citlivá) na cloudu nepřijde, respektive jak má poskytovatel cloudu vyřešeno bezpečnost dat?
7. Jak budou prováděné bezpečnostní audity u provozovatele cloudu, resp. jak má poskytovatel cloudu vyřešený auditing?
8. Jak má poskytovatel cloudu vyřešený monitoring a je možné se o něm dozvědět bližší údaje?

Škola, která se rozhoduje o používání cloudu, by měla mít také povědomí o tom, jaké výhody a nevýhody pro ni mohou nastat, když svá citlivá data udržuje:

- na školním serveru,
- na cloudu zahraničního poskytovatele cloudu,
- na cloudu místního poskytovatele cloudu v ČR nebo když
- pro výuku používá jen obyčejný hosting od českého poskytovatele hostingů.

Pokud se škola rozhodne pro využití cloudu, dostane se do smluvního vztahu s poskytovatelem cloudu a vznikají pro ni určité evidenční povinnosti vůči poskytovateli cloudu, které si musí hlídat, aby dodržela smluvní podmínky. Některé z těchto povinností jsou uvedené níže:

- Vyhodnocovat monitoring ohledně poskytnutých cloudových služeb
- Pravidelně odesílat platby za služby
- Dodržovat bezpečnou komunikaci při využívání cloudových služeb
- Neprovádět ukládání nelegálního softwaru do úložiště
- Požadovat opravu při výskytu chyby během užívání cloudových služeb

Na druhé straně vznikají ze strany školy určité požadavky na poskytovatele cloudu, jejichž plnění by si škola měla hlídat také. Některé z těchto požadavků uživatele cloudu na poskytovatele cloudu jsou uvedené níže:

- Úplná dostupnost cloudových služeb
- Dodržení smlouvou dohodnutých parametrů služeb a v žádném případě je nesnížit
- Zabezpečení dat na cloudových úložištích školy a vylepšování záruk, že škola o data nepřijde
- Aktualizace aplikací a služeb
- Pravidelný a úspěšný bezpečnostní audit datových center cloudu a poskytnutí informace o něm

## **2.3 Právní aspekty ochrany dat na internetu a ve cloudu v ČR a v EU**

### **2.3.1 Ochrana citlivých dat**

Školy v ČR využívají buď

- koordinátora ICT (informačních a komunikačních technologií) - což je stanovená funkce, která se někdy nazývá metodik ICT (viz §9 bod a/ vyhlášky č. 317/2005 Sb., o dalším vzdělávání pedagogických pracovníků, akreditační komisi a kariérním systému pedagogických pracovníků), nebo
- speciálně určeného pracovníka školy - někdy tuto funkci zastává i ten, kdo vyučuje předměty z oblasti ICT.

Na školách může být tedy přímo tento pracovník prakticky odpovědný za ochranu citlivých dat školy.

Mnoho aktivit, které se týkají cloudu, souvisí s prací s citlivými daty – především s daty osobními. Proto je třeba se podívat na to, jak je v České republice zabezpečen sběr a zpracování osobních údajů. Sběr a zpracování osobních údajů je v ČR upraven zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění účinném od 1. května 2014.

V České republice existuje orgán, jehož úkolem je dohled nad osobními údaji, a tímto orgánem je Úřad pro ochranu osobních údajů. Osobní údaje jsou zpracovávány v místech pro zpracování osobních údajů a správci osobních dat na těchto místech mají ze zákona povinnost se zaregistrovat. Pokud nastane potřeba přenést data do zahraničí, je třeba rozlišovat mezi přenosem do zemí EU a přenosem do zemí mimo EU. Přenos do zemí EU je možný bez registrace. Přenos do zemí mimo EU je možný bez zvláštní žádosti jen tehdy, pokud společnost, která data přenáší, splňuje podmínky Safe Harbor. Zvláštní žádost není také nutná, pokud je cílová země na seznamu zemí se stejnými podmínkami jako EU. V ostatních případech je nutné žádat o registraci a povolení. Pokud se občan dozví, že došlo k porušení ochrany osobních údajů, pak je o tom povinen informovat příslušné úřady podle zákona č. 127/2005 Sb. - o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), kde je tato oznamovací povinnost zakotvena.

V ČR existuje zákon upravující elektronické podpisy. Jedná se o zákon 227/2000 Sb., o elektronickém podpisu a o změně některých dalších zákonů (zákon o elektronickém podpisu), takže v případě potřeby je možné použít elektronický podpis při styku s úřady nebo při posílání elektronických dokumentů po internetové síti. Pokud někdo vlastní firmu na poskytování internetu, je zbaven povinnosti filtrování nebo cenzury, protože v ČR neexistuje cenzura internetu. V ČR neexistují zákony či vyhlášky obsahující obecné bezpečnostní opatření nutné pro hostování dat. Předpisy existují pouze pro státem chráněná data. Podobně v ČR neexistují zákony či vyhlášky stanovující specifické postupy auditu pro hostování dat. Předpisy existují pouze pro státem chráněná data. Částečně však existují zákony a vyhlášky vyžadující specifické certifikace pro technologické produkty, protože Česká republika je členem „Common Criteria“ (CC) od roku 2004 a je zastoupena v tomto mezinárodním orgánu institucí NBÚ (Národní bezpečnostní úřad).

Poznámka: [lit.: č. 54] **Common Criteria for Information Technology Security Evaluation** ) je mezinárodní standard (ISO/IEC 15408) pro certifikaci počítačové bezpečnosti a jde o nástroj, ve kterém

- uživatelé počítačového systému mohou specifikovat jejich bezpečnostní funkcionalitu a jistící požadavky,
- prodejci potom mohou implementovat a zároveň/nebo se dožadovat bezpečnostních atributů jejich produktů, a
- testovací laboratoře mohou vyhodnocovat produkty.

CC dává jistotu, že se proces

- specifikace,
- implementace a
- hodnocení produktu počítačové bezpečnosti
- bude řídit přísným a standardizovaným způsobem.

### 2.3.2 Kybernetická kriminalita

V ČR dosud neexistují zákony o kybernetické kriminalitě. Tato problematika je v přípravě pod názvem Zákon o kybernetické bezpečnosti.

V Budapešti byla r. 2001 podepsaná konvence o kybernetické kriminalitě. Zákony ČR však v souladu s touto konvencí nejsou, protože ČR podepsala konvenci, ale nedošlo ani k ratifikaci ani k vydání zákonů v souladu s touto konvencí.

Státní autority nemají žádný přístup k šifrovaným datům drženým či přenášeným mezi datovými centry. V ČR totiž neexistuje zákon, který by nařizoval vydání šifrovacích klíčů státním orgánům.

Pokud je třeba se zákonně vypořádat s trestnými činy páchanými ze zahraničí, pak tato možnost je jen omezená. ČR běžně spolupracuje s ostatními státy v oblasti vypořádávání se s trestnými činy a s většinou vyspělých států má smlouvu o vydávání zločinců.

### **2.3.3 Ochrana duševního vlastnictví**

Pro ochranu duševního vlastnictví byla sepsaná smlouva TRIPS (Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights), která je spravovaná organizací World Trade Organization (WTO). Smlouva TRIPS zavedla poprvé zákon o intelektuálním vlastnictví do mezinárodního obchodního systému. Se smlouvou TRIPS úzce souvisí i činnost organizace WIPO, což je Světová organizace duševního vlastnictví (World Intellectual Property Organization)

ČR je členem WTO a z toho důvodu byla také ČR přijata do TRIPS. Ochrana duševního vlastnictví je v ČR uzákoněna a TRIPS byla začleněna v zákonech mezi roky 2000 a 2006. Podobně je ČR členem dohody WIPO, přičemž dohody WIPO jsou včleněny mezi zákony. Přesněji - jedná se o zákon č. 121/2000 Sb. - o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon). Pokud dojde k porušování zákona o duševním vlastnictví, jsou dostupné civilní sankce podle zákona č. 121/2000 Sb. je často jeho porušování trestáno finančními pokutami. Pokud dojde k závažnému porušování duševního vlastnictví, mohou přijít na řadu i trestní sankce, neboť porušování zákona č. 121/2000 Sb. se dá v závažných případech potrestat i vězením.

V ČR existují také zákony, které řeší zodpovědnost poskytovatelé internetu za obsah, porušující autorská práva. Touto problematikou se zabývá zákon č. 121/2000 Sb. a Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník. Poskytovatelé internetových služeb (včetně hostingu) jsou zodpovědní za porušování autorských práv jejich klienty a jakmile jsou upozorněni dopisem, že se na jejich serverech nachází obsah porušující autorská práva, musí poskytovatelé internetových služeb (včetně hostingu) odstranit obsah porušující autorská práva. Přitom nemusí upozornit své zákazníky, že došlo k odstranění obsahu porušujícího autorská práva. Pokud dojde ke zneužití služeb cloud computingu, existuje v ČR zákonná ochrana proti tomu jen částečně, protože neexistují zákony proti kybernetické kriminalitě.

### **2.3.4 Podpora standardů a mezinárodní harmonizace pravidel**

V ČR existují zákony a organizační politiky, které vymezují standardy a výměnu informací a přenositelnost dat. Také zde existuje autorita zodpovědná za vývoj standardů. Je to Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Podobně existují v ČR zákony o elektronickém obchodu. Elektronický obchod upravuje obchodní zákoník a zákony č.227/2000 Sb. a č. 634/1992 Sb.

V ČR je stahování aplikací nebo digitálních dat z cizích zemí bez tarifů a dalších obchodních překážek možné a není nijak zpoplatněno či omezeno. Mezinárodní standardy jsou však upřednostněny lokálními standardům, a tak ČR využívá mezinárodní standardy ISO a také evropské standardy. Zároveň se česká vláda účastní tvorby a formování mezinárodních standardů, a to v zastoupení institucí ÚNMZ (Úřad pro

technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví). Takto je ČR členem organizace ISO i dalších organizací zabývajících se vývojem standardů.

### **2.3.5 Podpora volného obchodu**

V ČR existují zákony, které zajišťují technologickou neutralitu vlády, jen částečně. Technologická neutralita byla v plánech vlády ČR již v letech 2003-2006, ale v současné době není nikde jednoznačně stanoven postoj aktuální vlády k této otázce.

Podpora volného obchodu v ČR se dá přeměřit několika následujícími tvrzeními:

- služby Creative Commons (tvůrčího společenství) jsou schopné fungovat bez použití určených specifických výrobků (specifický hardware, software atd..), služeb, standardů nebo technologií,
- služby Creative Commons (tvůrčího společenství) jsou schopné fungovat bez použití preferovaných specifických výrobků (specifický hardware, software atd..), služeb, standardů nebo technologií
- služby Creative Commons (tvůrčího společenství) jsou schopné fungovat bez zákonů, které by diskriminovaly určité organizace z důvodů národnosti (výrobce, vývojáře či poskytovatele služeb).

U všech 3 výše uvedených bodů platí, že podpora volného obchodu podle zákona č. 127/2005 Sb. - o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích) upravuje neutralitu v tomto ohledu.

## **2.4 Bezpečnostní standardy ochrany dat, certifikace bezpečnosti**

Data-centra dodavatelů cloudu musí mít nastavené:

- všeobecně uznávané standardy provozu,
- všeobecně uznávané standardy výkonů a
- všeobecně uznávané standardy poskytovaných služeb a aplikací.

Aby bylo dosaženo všeobecně uznávaného přesvědčení, že tomu tak je, provádí se ověření těchto položek podle mezinárodně uznávaných norem. Mezi tyto normy patří:

- ISO/IEC 27001:2005 (ISMS) – SYSTÉM MANAGEMENTU BEZPEČNOSTI INFORMACÍ,
- ISO 9001:2008 - ŘÍZENÍ KVALITY,
- ISO 20000-1:2005 - SERVIS A SLUŽBY V OBLASTI VÝPOČETNÍ TECHNIKY.

### **2.4.1 ISO/IEC 27001 – standard pro řízení bezpečnosti informací ve firmě**

Obsahem normy je podchycení toho, jak zabezpečit informace ve firmě a jaké je řízení rizik, se kterými se zabezpečování informace setkává, ať už se jedná o zabezpečení informace ochranou technologií nebo o zabezpečení informace ochranou prostor.

Interpretace a implementace normy se může lišit v návaznosti

- na rozsahu systému,
- druhu a způsobu zpracování dat,
- jejich hodnotě, atd.



Pokud je systém řízení bezpečnosti informací zaveden pouze v určité části organizace, vydaný certifikát bude platný právě jen pro tuto část organizace, nikoli však pro organizaci celou.

Normu lze certifikovat nejen samostatně, ale také integrovaně s jinými normami.

Norma ISO 27001 je určena pro všechny organizace, které mají záměr dosáhnout uspořádání svých informací dle významu a chtějí k nim přistupovat cílevědomě a na základě systematického uspořádání.

Vybudování managementu podle toho jak norma ISO 27001 nastavuje požadavky, mohou použít takové organizace, firmy, podniky, instituce, které chtějí mít výhodu před konkurencí, a které také chtějí ochránit cenné informace ve firmě a zmenšit na minimum ztráty, které vznikly zcizením nebo poškozením těchto informací. Norma je také určena pro ty, kdo nakládají s citlivými informacemi nebo osobními údaji, neboť mohou touto cestou předejít finančním postihům a trestům, které stanoví zákon za to, že došlo k úniku informací nebo že se s osobními údaji nakládalo neoprávněně.

Co je přínosem zavedení požadavků podle normy ISO 27001?

Pokud je ve firmě zaveden systém ochrany informací podle normy ISO 27001 a je to prokázané dosaženým certifikátem, pak jde o důkaz, že zabezpečení informací je v souladu s legislativou ve smyslu zákonů 101/2000 Sb. o ochraně osobních údajů a trestní odpovědnosti dle § 178 trestního zákoníku č. 140/1961 Sb. (neoprávněné nakládání s osobními údaji). Důsledkem pak je zlepšení image organizace a také vyšší důvěryhodnost pro zákazníka. Stejně tak se celkově posílí dosavadní systém řízení organizace.

S aplikací normy si management firmy uvědomí:

- slabá místa v organizaci z hlediska bezpečnosti informací,
- optimální rozložení nákladů na zvýšení bezpečnosti informací a
- minimalizace nákladů na zvýšení bezpečnosti informací, protože většina účinných opatření zpravidla nevyžaduje velké investice.

Důsledkem aplikace normy ISO 27001 je zavedený systém, který:

- zajistí včasnou dostupnost informací
- zamezí nechtěné modifikaci informací
- zabrání zneužití informací
- vyloučí možnost ztráty informací.

#### **2.4.2 ISO 9001:2008 – standard pro zavedení systému jakosti řízení**

Norma ISO 9001 vydaná v ČR jako ČSN EN ISO 9001:2009 řeší systém managementu kvality procesním přístupem. Uplatnění tohoto přístupu je základní nutností u všech organizací, které mají systém zaveden a následně certifikován. Mezi základní požadavky patří i neustálé zlepšování a spokojenost zákazníka. Pomůže organizaci identifikovat a uspořádat všechny činnosti v organizaci, stanovit jasné pravomoci a odpovědnosti za řízení těchto činností a tak přispívá k celkovému zprůhlednění fungování organizace.

Systém managementu kvality dle požadavků normy ISO 9001 je určen všem typům organizací jakéhokoliv velikosti či zaměření. Norma ISO 9001 je dostatečně přizpůsobena k aplikaci ve všech sférách podnikání. Může se jednat například o výrobní, obchodní, servisní,

poradenskou společnost, ale i o instituce veřejné správy, zdravotnická zařízení, vzdělávací instituce a mnoho dalších. Systém managementu kvality je velmi vhodným nástrojem pro všechny organizace, které chtějí zlepšit fungování procesů, zprůhlednit činnosti a nastavit jasná pravidla.

Přínosy zavedeného systému:

- Celkové posílení stávajícího systému managementu organizace.
- Zvýšení konkurenceschopnosti.
- Plnění požadavků zákazníků a zvyšování jejich spokojenosti.
- Zvýšení hodnoty organizace.
- Zlepšení image organizace.
- Snížení organizačních nákladů.
- Lepší úspěšnost ve výběrových řízeních.
- Zvýšení exportních možností.
- Efektivnější alokace zdrojů.
- Aplikace principu neustálého zlepšování.
- Podstatné snížení reklamací a nákladů plynoucích ze zjištěných neshod.
- Zvýšená ochrana dat a informací.
- Lepší interní komunikace.
- Zvýšení spokojenosti zaměstnanců.

#### **2.4.3 ISO/IEC 20000-1:2005 – standard definující nároky na poskytovatele služeb**

ISO/IEC 20000-1:2005 je norma, která definuje požadavky na dodavatele služeb při poskytování řízených služeb. Norma může

- být použita obchodními organizacemi, které se chystají nabízet své služby;
- poskytnout ucelený přístup všem poskytovatelům služeb v zásobovacím řetězci;
- výkonnostně otestovat management IT služeb;
- posloužit jako základ pro nezávislý daňový výměr;
- k demonstraci schopnosti vyjít vstříc požadavkům zákazníků;
- vylepšit služby.

Norma ISO/IEC 20000-1:2005 pomůže organizaci identifikovat a uspořádat všechny činnosti a procesy v organizaci, stanovit jasné pravomoci a odpovědnosti. Je určena organizacím, které

- vyhledávají výběrová řízení se službami,
- vyžadují shodný přístup od dodavatelů IT služeb,
- potřebují prokázat schopnost poskytovat služby požadované zákazníky,
- usilují o zlepšování v oblasti IT služeb, případně
- chtějí zajistit minimalizaci výpadků se zvýšením kvality IT podpory.

Účinným zavedením normy do jednání firmy se dosáhne následujících charakteristik:

- Celkově se posílí dosavadní systém managementu organizace
- Zvýší se konkurenceschopnost
- Zefektivní se činnosti při poskytování IT služeb
- Vyplní se požadavky zákazníků a zvýší se jejich spokojenost s IT službami

- Jasně bude nadefinovány všechny procesy v organizaci
- Zvýší se hodnota organizace.
- Zlepší se image organizace.
- Aplikuje se princip stálého vylepšování provozu organizace.
- Zvýší se ochrana dat a informací.

#### 2.4.4 Certifikace bezpečnostních standardů a jejich poskytovatelé

Certifikace ISO standardů:

Certifikace znamená potvrzení o ověření provozuschopnosti testovaného – u vybudovaného systému řízení pak poskytnutý certifikát svědčí o tom, že nezávislý orgán, kterým může být některá z akreditovaných certifikačních společností, ověřil, že vybudovaný systém opatření odpovídá požadavkům příslušné normy. Certifikační společnost, kterou jsme si vybrali pro certifikaci, vystaví po úspěšném skončení auditu příslušný certifikát. Tento dokument je platný po dobu 3 let a následně musí být obnoven, což pokračuje pravidelně vždy po třech letech.

Certifikaci provádí řada firem, za příklad mohou posloužit třeba MBK Consulting, s. r. o nebo Mikrosys.

## 2.5 Shrnutí

V této kapitole byla probraná následující témata:

- Bezpečnostní pravidla instituce, která pracuje s cloudem,
- Smlouvy o pronájmu cloudových služeb a jejich strategicky důležitá část SLA.
- Jaké otázky musí škola řešit, když se rozhoduje o používání cloudových služeb.
- Jaké zákony působí na poskytování cloudových služeb a na odběr cloudových služeb školami v ČR.
- Jak řeší zákony ČR ochranu osobnosti, kybernetickou kriminalitu aj. ve vztahu k mezinárodním úmluvám o této problematice.
- Jak je řešena ochrana duševního vlastnictví v ČR. Jaké normy ISO řeší kvalitu a bezpečnostní standardy při práci s informacemi.
- Jak probíhá certifikace standardu ISO v dané (vzdělávací) instituci a jak často se opakuje, aby zůstala v platnosti.

## 2.6 Klíčová slova

Několik klíčových slov, která vystihují podstatu tématu:

Autorský zákon, Bezpečnost Cloud Computingu, Creative Commons, kybernetická kriminalita, normy a standardy ISO pro práci s daty, SLA, TRIPS, WTO, Zákon na ochranu duševního vlastnictví, Zákon na ochranu osobních údajů.

## 2.7 Otázky a úkoly

Otázky:

1. Jaké jsou chráněná data v datových centrech cloudu?
2. Co je to SLA a co se z SLA dovím?
3. Co je to Creative Commons?
4. Co je to WTO?

5. Co je to TRIPS?
6. Jakou problematiku řeší autorský zákon?
7. Jakou problematiku řeší zákon na ochranu osobnosti?
8. Jak řeší ČR kybernetickou kriminalitu ve vztahu k mezinárodním dohodám?
9. Co jsou to standardy ISO obecně?
10. Jaké standardy ISO platí pro práci s cloudem?
11. Co je to certifikát ISO, jak se získává a jak se udržuje v platnosti?

# ZÁVĚR

Ve výše uvedeném textu byly informace strukturované a popsané tak, aby jejich čtenář

- pochopil význam cloudových aplikací pro využití ve škole – a to jak při vyučování, tak při zabezpečování administrativy školy - a uměl tyto poznatky aplikovat pro efektivnější provoz své vzdělávací instituce.
- pochopil novou formu fungování softwarového vybavení na platformě cloudu od firmy Microsoft
- získal představu o fungování softwarového vybavení na platformě cloudu od jiných firem než od firmy Microsoft
- uměl vybrat vhodný typ smluvních podmínek mezi poskytovatelem cloudu a svojí školou
- vyznal se v problematice zabezpečení dat své školy v souvislosti s cloudem, který škola využívá
- pochopil principy ochrany osobních údajů, platné v ČR, EU, popř. USA
- pochopil principy zranitelnosti IT systémů v prostředí školy
- uměl vysvětlit způsoby ochrany dat při práci s cloudem
- uměl popsat standardy bezpečnosti, které byly definované smlouvou a standardy cloudových služeb, které používá škola.

# LITERATURA

1. How Dutch Higher Education Can Benefit from the Cloud. *Youtube.com* [online]. Youtube, ©2014 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: <http://www.youtube.com/watch?v=CA5yyj7RD-w>
2. Cloud Computing. *cs.wikipedia.org* [online]. Wikipedia, ©2014 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](http://cs.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing)
3. Cloud Computing For Higher Education. Youtube [online]. Youtube, ©2014 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z: <http://www.youtube.com/watch?v=oMoDrylkjAw>
4. Cloud database. *en.wikipedia.org* [online]. Wikipedia, ©2014 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_database](http://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_database)
5. Zonercloud. *www.zonercloud.cz* [online]. Zonercloud, ©2014 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: [https://www.zonercloud.cz/?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_content=text&utm\\_campaign=cloud](https://www.zonercloud.cz/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_content=text&utm_campaign=cloud)
6. Swart, Owen. Cloud vs. Hosted Services, what's the Difference?. [www.itnewsafrika.com](http://www.itnewsafrika.com) [online]. Itnewsafrika, ©2014 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: <http://www.itnewsafrika.com/2011/04/cloud-vs-hosted-services/>
7. Cloud Calculator. *cloud.google.com* [online]. Google, ©2014 [cit. 2014-11-05]. Dostupné z: <https://cloud.google.com/products/calculator/>
8. Šimeček, Petr. Cloud - nejvíc nebezpečná věc pro české firmy!. *padak.keboola.com* [online]. Keboola.com, ©2014 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: <http://padak.keboola.com/cloud-nejvic-nebezpecna-vec-pro-ceske-firmy>
9. Soukup, Petr. Proč jsme migrovali do cloudu Amazonu (AWS). [www.souki.cz](http://www.souki.cz) [online]. Souki.cz , ©2014 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: <http://www.souki.cz/proc-jsme-migrovali-do-cloudu-amazonu-aws>
10. Soukup, Petr. Jak na AWS cloud – první kroky. [www.souki.cz](http://www.souki.cz) [online]. Souki.cz , ©2014 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: <http://www.souki.cz/jak-na-aws-cloud-prvni-kroky>
11. Soukup, Petr. Cloud na český způsob. [www.souki.cz](http://www.souki.cz) [online]. Souki.cz , ©2014 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: <http://www.souki.cz/cloud-na-cesky-zpusob>
12. Soukup, Petr. Jak na AWS cloud – první kroky. [www.souki.cz](http://www.souki.cz) [online]. Souki.cz , ©2014 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: <http://www.souki.cz/jak-na-aws-cloud-prvni-kroky>
13. Soukup, Petr. AWS cloud za hubičku! – první server, úspory a loadbalancer. [www.souki.cz](http://www.souki.cz) [online]. Souki.cz , ©2014 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: <http://www.souki.cz/aws-cloud-za-hubicku-prvni-server-uspory-a-load-balancer>
14. Soukup, Petr. Vychytávky v Amazon cloudu. [www.souki.cz](http://www.souki.cz) [online]. Souki.cz , ©2014 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: <http://www.souki.cz/vychytavky-v-amazon-cloudu>
15. Soukup, Petr. Jak se programuje v cloudu. [www.souki.cz](http://www.souki.cz) [online]. Souki.cz , ©2014 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: <http://www.souki.cz/jak-se-programuje-v-cloudu>
16. Soukup, Petr. SSL/TLS certifikáty od 99 Kč!. [www.souki.cz](http://www.souki.cz) [online]. Souki.cz , ©2014 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: <http://www.souki.cz/ssl-certifikaty-od-99kc>
17. Zabezpečte si web s HTTPS. [crt.simplia.cz](http://crt.simplia.cz) [online]. Simplia.cz, ©2014 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: <https://crt.simplia.cz/>
18. Forpsi. [www.forpsicloud.cz](http://www.forpsicloud.cz) [online]. Forpsicloud.cz, ©2014 [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: [http://www.forpsicloud.cz/promo/freetrial-cz.aspx?id\\_link=f9939f562185a7786b70ce9889e7b56b&pk\\_campaign=adw-src&gclid=CLae4q\\_z0cECFVHMTAodNFkArQ](http://www.forpsicloud.cz/promo/freetrial-cz.aspx?id_link=f9939f562185a7786b70ce9889e7b56b&pk_campaign=adw-src&gclid=CLae4q_z0cECFVHMTAodNFkArQ)

19. Google Apps. googleapps.cz [online]. Googleapps.cz, ©2014 [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: <http://googleapps.cz/zdarma/?gclid=CO7xvdKG5sECFQn3wgodrAEEAQQ>
20. Gamba, Robert. Využití cloud computingu na základní škole. [www.itveskole.cz](http://www.itveskole.cz) [online]. ITveskole.cz, ©2014 [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: <http://www.itveskole.cz/2013/09/12/vyuziti-cloud-computingu-zakladni-skole/>
21. Vyhláška č. 317/2005 Sb. [www.msmt.cz](http://www.msmt.cz) [online]. MSMT.cz, ©2014 [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/dokumenty/vyhlaska-c-317-2005-sb>
22. Brdička, Bořivoj. Integrace technologií podle modelů TPCK. [www.spomocnik.cz](http://www.spomocnik.cz) [online]. Spomocnik.cz, ©2014 [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: [http://www.spomocnik.cz/index.php?id\\_document=2300](http://www.spomocnik.cz/index.php?id_document=2300)
23. Cloud Computing a jeho využití na základní škole. Moučková, Kamila. [www.otik.uk.zcu.cz](http://www.otik.uk.zcu.cz) [online]. Otik.uk.zcu.cz, ©2014 [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: [https://otik.uk.zcu.cz/bitstream/handle/11025/10580/DP\\_Mouckova\\_2013.pdf?sequence=1](https://otik.uk.zcu.cz/bitstream/handle/11025/10580/DP_Mouckova_2013.pdf?sequence=1)
24. Neumajer, Ondřej. Ukázkový projekt zavádění tabletů do škol. [ondrej.neumajer.cz](http://ondrej.neumajer.cz) [online]. Ondrej.neumajer.cz, ©2014 [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: <http://ondrej.neumajer.cz/?item=ukazkovy-projekt-zavadeni-tabletu-do-skol>
25. Withee, Ken. Reed, Jenifer. Microsoft Office 365 Features and Benefits. [www.dummies.com](http://www.dummies.com) [online]. Dummies.com, ©2014 [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: <http://www.dummies.com/how-to/content/microsoft-office-365-features-and-benefits.html>
26. Withee, Ken. Reed, Jenifer. Pros and Cons of the Microsoft Office 365 Cloud. [www.dummies.com](http://www.dummies.com) [online]. Dummies.com, ©2014 [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: <http://www.dummies.com/how-to/content/pros-and-cons-of-the-microsoft-office-365-cloud.html>
27. Withee, Ken. Reed, Jenifer. Microsoft Office 365 For Dummies. [www.dummies.com](http://www.dummies.com) [online]. Dummies.com, ©2014 [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: <http://www.dummies.com/how-to/content/microsoft-office-365-for-dummies-cheat-sheet.html>
28. Lowe, Lois. Basics of Word 2013's Save and Open Dialog Boxes. [www.dummies.com](http://www.dummies.com) [online]. Dummies.com, ©2014 [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: <http://www.dummies.com/how-to/content/basics-of-word-2013s-save-and-open-dialog-boxes.html>
29. Najdanovic, Milos. Usage of "Cloud" service in education. [www.linkedin.com](http://www.linkedin.com) [online]. Linkedin.com, ©2014 [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: <https://www.linkedin.com/today/post/article/20140617153131-125074873-usage-of-cloud-service-in-education>
30. Office 365 Document Management.mp4. [Youtube.com](http://www.youtube.com) [online]. Youtube, ©2014 [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: <http://www.youtube.com/watch?v=KdyUwauhndk>
31. Office 365 SharePoint Document Center Navigation and Management. [Youtube.com](http://www.youtube.com) [online]. Youtube, ©2014 [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: <http://www.youtube.com/watch?v=1f-WQ7Sx10>
32. Johnson, Carl B. How to create a dokument library in Office 365. [Youtube.com](http://www.youtube.com) [online]. Youtube, ©2014 [cit. 2014-11-06]. Dostupné z: <http://www.youtube.com/watch?v=uGaSth86PNw>
33. Cloud computing. [en.wikipedia.org](http://en.wikipedia.org) [online]. Wikipedia, ©2014 [cit. 2014-11-04]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](https://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing)
34. Microsoft Azure – Service Level Agreements Last Updated: October 2014. [azure.microsoft.com](http://azure.microsoft.com) [online]. Azure.microsoft, ©2014 [cit. 2014-11-07]. Dostupné z: <http://azure.microsoft.com/en-us/support/legal/sla/>

35. Service-level agreement. *en.wikipedia.org* [online]. Wikipedia, ©2014 [cit. 2014-11-07]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Service-level\\_agreement](http://cs.wikipedia.org/wiki/Service-level_agreement)
36. Hora, Michal. Tajemství zkratky SLA. *www.systemonline.cz* [online]. Systemonline.cz, ©2014 [cit. 2014-11-07]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/outsourcing-ict/tajemstvi-zkratky-sla-1.htm>
37. Cloud Computing in the Czech Republic (till 2013). *www.google.cz* [online]. Google.cz, ©2014 [cit. 2014-11-07]. Dostupné z: [https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CEIQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.cssi.cz%2Fcssi%2Fsystem%2Ffiles%2Fall%2F2011-12-16\\_seminar\\_feuerlicht.pdf&ei=u6JcVKu0J87xaJuDgdAC&usg=AFQjCNH1EB9d2-eHhUD31LX3sWZBH-XHOQ](https://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CEIQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.cssi.cz%2Fcssi%2Fsystem%2Ffiles%2Fall%2F2011-12-16_seminar_feuerlicht.pdf&ei=u6JcVKu0J87xaJuDgdAC&usg=AFQjCNH1EB9d2-eHhUD31LX3sWZBH-XHOQ)
38. Veber, Jaromír, Ing. Služby cloud computing v České republice. *www.vse.cz* [online]. Vse.cz, ©2014 [cit. 2014-11-07]. Dostupné z: [http://www.vse.cz/vskp/39194\\_sluzby\\_cloud\\_computing\\_v%C2%A0ceske\\_republice](http://www.vse.cz/vskp/39194_sluzby_cloud_computing_v%C2%A0ceske_republice)
39. Convention on Cybercrime, Budapest, 23.XI.2001. *conventions.coe.int* [online]. Coe.int, ©2014 [cit. 2014-11-07]. Dostupné z: <http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Html/185.htm>
40. Šimeček, Petr. Cloud - vyhazujeme peníze oknem? *padak.keboola.com* [online]. Keboola.com, ©2014 [cit. 2014-11-07]. Dostupné z: <http://padak.keboola.com/cloud-vyhazujeme-penize-oknem>
42. ISO/IEC 27001 – Information security management. [www.iso.org](http://www.iso.org) [online]. Iso.org, ©2014 [cit. 2014-11-07]. Dostupné z: <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso27001.htm>
43. ISO 9001:2008. [www.iso.org](http://www.iso.org) [online]. Iso.org, ©2014 [cit. 2014-11-07]. Dostupné z: <http://www.iso.cz/iso2000.html>
44. ISO/IEC 20000-1:2005. [www.iso.org](http://www.iso.org) [online]. Iso.org, ©2014 [cit. 2014-11-07]. Dostupné z: [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail?csnumber=41332](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=41332)
45. Whitepapers – Nové přístupy k bezpečnosti cloudu. [www.t-systems.cz](http://www.t-systems.cz) [online]. T-systems.cz, ©2014 [cit. 2014-11-07]. Dostupné z: [http://www.t-systems.cz/produkty-a-reseni/cloud-computing/1037038\\_1/blobBinary/pdf-WP-Security-2013-ps.pdf](http://www.t-systems.cz/produkty-a-reseni/cloud-computing/1037038_1/blobBinary/pdf-WP-Security-2013-ps.pdf)
47. List of commercial open-source applications and services. *en.wikipedia.org* [online]. Wikipedia.org, ©2014 [cit. 2014-11-10]. Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_commercial\\_open-source\\_applications\\_and\\_services](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_commercial_open-source_applications_and_services)
48. List of free and open-source software packages. *en.wikipedia.org* [online]. Wikipedia.org, ©2014 [cit. 2014-11-10]. Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_free\\_and\\_open-source\\_software\\_packages](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_free_and_open-source_software_packages)
49. Open Source. *en.wikipedia.org* [online]. Wikipedia.org, ©2014 [cit. 2014-11-10]. Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/Open\\_source](http://en.wikipedia.org/wiki/Open_source)
50. List of free and open-source software packages. *en.wikipedia.org* [online]. Wikipedia.org, ©2014 [cit. 2014-11-10]. Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_free\\_and\\_open-source\\_software\\_packages](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_free_and_open-source_software_packages)
51. Systémy ISO. [www.mbk.cz](http://www.mbk.cz) [online]. Wikipedia.org, ©2014 [cit. 2014-11-13]. Dostupné z: <http://www.mbk.cz/iso>



52. Neumajer, Ondřej. Rozvažte ICT koordinátorům ruce aneb cloud computing. *spomocnik.rvp.cz* [online]. Spomocnik.rvp.cz, ©2014 [cit. 2014-12-06]. Dostupné z: <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/10447/ROZVAZTE-ICT-KOORDINATORUM-RUCE-ANEB-CLOUD-COMPUTING.html>
53. Černý, Michal. Open Sankoré: Na interaktivní tabule svobodně. *www.root.cz* [online]. Root.cz, ©2014 [cit. 2014-12-06]. Dostupné z: <http://www.root.cz/clanky/open-sankore-na-interaktivni-tabule-svobodne/>
54. Common Criteria. *en.wikipedia.org* [online]. Wikipedia.org, ©2014 [cit. 2014-12-07]. Dostupné z: [http://en.wikipedia.org/wiki/Common\\_Criteria](http://en.wikipedia.org/wiki/Common_Criteria)