

**Univerzita Hradec Králové**  
**Fakulta informatiky a managementu**  
**Katedra ekonomie**

**Analýza využití cloud computingu z pohledu poskytovatele**  
Bakalářská práce

Autor: Michaela Kadlečková, DiS.  
Studijní obor: Informační management

Vedoucí práce: Ing. Mgr. Petra Marešová Ph.D.

Hradec Králové

Duben 2015

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma analýza využití cloud computingu z pohledu poskytovatele zpracovala samostatně a s použitím uvedené literatury.

V Hradci Králové dne

Michaela Kadlečková

#### Poděkování:

Děkuji své vedoucímu bakalářské práce Ing. Mgr. Petře Marešové Ph.D. za metodické vedení práce, konzultace, literaturu a za řadu připomínek, díky nimž se mi podařilo zformulovat jednotlivé části práce.

Děkuji Bc. Radimovi Vaňkovi, product managerovi a Přemyslovi Kouřilovi, cloud architektovi z firmy České Radiokomunikace, za cenné rady, věcné připomínky a vstřícný přístup při vedení této bakalářské práce.

## **Anotace**

Tato bakalářská práce se zaměřuje na cloud computing, který se v poslední době stal trendem mezi informačními technologiemi. Velká nabídka cloud služeb přivádí firmy k zamyšlení nad tím, jak efektivněji využívat IT zdroje. Hlavním cílem práce je představit cloud computing a odpovědět na otázky pro které aplikace a služby se hodí, co pro firmu znamená přechod na cloud a jaké požadavky je potřeba zohlednit. Případová studie je pak zaměřená na migraci na cloud z pohledu poskytovatele. Jaké vstupní informace potřebuje, aby mohl zákazníkovi nabídnout vhodnou technologii.

Klíčová slova: Cloud computing, IaaS, analýza, Infrastruktura jako služba, poskytovatelé, veřejný cloud.

## **Annotation**

**Title: The analysis of the use cloud computing from the perspective of the provider.**

This bachelor thesis focuses on cloud computing, which has recently become a trend among information technology. Large offer of cloud services encourage companies to consider, how to more effectively use IT resources. Main targets of this thesis are answers on questions, which applications and services are suitable, what does mean move to the cloud for company and which requirements company needs to take into consideration. A case study is focused on the migration to the cloud from the perspective of the provider. Which input information provider needs to for offer suitable technology from the customer.

Keywords: Cloud computing, IaaS, analysis, Infrastructure as a service, IaaS provider, public cloud.

# Obsah

1	Úvod.....	1
2	Metodika zpracování.....	2
	Teoretická Východiska.....	3
3	Služby a aplikace cloud computing .....	3
3.1	Členění distribučního modelu .....	3
3.1.1	Infrastruktura jako služba (IaaS).....	3
3.1.2	Platforma jako služba (PaaS) .....	4
3.1.3	Software jako služba (SaaS).....	5
3.1.4	Identita jako služba (IDaaS) .....	7
3.1.5	Compliance jako služba (CaaS).....	9
3.1.6	Databázové služby (DaaS).....	9
3.2	Členění modelu nasazení.....	10
3.3	Zabezpečení, šifrování a licencování .....	12
3.3.1	Bezpečnost dat.....	12
3.3.2	Šifrování dat.....	14
3.3.3	Licence .....	15
4	Charakteristika přínosu a rizik ve firmách.....	16
4.1	Výhody přechodu na cloud .....	17
4.2	Nevýhody přechodu na cloud .....	19
4.3	Shrnutí výhod a nevýhod přechodu firmy na cloud.....	22
5	Analýza současného stavu cloud computingu na globálním trhu .....	23
	Praktická východiska .....	25
6	Porovnání poskytovatelů cloud computingu na českém trhu .....	25
6.1	Průzkum trhu využití cloudu v podnicích v ČR .....	25
6.2	Analýza poskytovatelů na českém trhu .....	27

6.2.1	Active 24, s.r.o.....	28
6.2.2	Internet CZ, a.s.....	29
6.2.3	Microsoft, a.s.....	30
6.2.4	VSHosting, s.r.o.....	31
6.2.5	Master Internet, s.r.o.....	32
6.2.6	Casablanca INC.....	33
6.2.7	Ultimum technologies, s.r.o.....	34
6.2.8	Amazon.....	35
6.3	Porovnání nabízených cloudových služeb vybraných poskytovatelů na českém trhu.....	36
6.4	Závěr výsledku hodnocených kritérií.....	38
7	Případová studie migrace firmy na cloud computing.....	39
7.1	Představení společnosti České Radiokomunikace, a.s.....	40
7.2	Zadání případové studie.....	40
7.3	Porovnání vstupních informací dalších poskytovatelů.....	45
7.3.1	Microsoft, a.s.....	45
7.3.2	Amazon, a.s.....	46
7.3.3	Google Apps.....	46
7.4	Závěr případové studie.....	47
8	Shrnutí výsledků.....	48
9	Závěry a doporučení.....	49
10	Seznam použité literatury.....	50

## Seznam obrázků

Obr. 1 Management odpovědnosti služeb.....	7
Obr. 2 Podíl na IaaS trhu – 4. čtvrtletí 2014. ....	24
Obr. 3 Výzkum využití cloud v ČR rok 2015.....	27
Obr. 4 Logo Active 24, s.r.o.....	28
Obr. 5 Logo Internet CZ, a.s.....	30
Obr. 6 Logo Microsoft, a.s.....	30
Obr. 7 Logo VSHosting, s.r.o. ....	32
Obr. 8 Master Internet, s.r.o. ....	32
Obr. 9 Casablanca INC, projekt Big blue one .....	33
Obr. 10 Ultimium cloud .....	34
Obr. 11 Amazon webservices .....	35
Obr. 13 České Radiokomunikace, a.s. ....	40
Obr. 14 Přehled rychlosti obnovy dat .....	43

## Seznam tabulek

Tab. 1 Vybraní poskytovatelé v ČR .....	27
Tab. 2 Porovnávaná instance cloud řešení .....	28
Tab. 3 Výsledek porovnání nabízených IaaS služeb na českém trhu .....	36
Tab. 4 Hodnocená kritéria.....	38
Tab. 5 Hodnocená kritéria.....	38
Tab. 6 Vstupní informace České Radiokomunikace .....	44
Tab. 7 Vstupní informace společnosti Microsoft Azure .....	45
Tab. 8 Vstupní informace společnosti Amazon AWS .....	46
Tab. 9 Vstupní informace společnosti Google .....	47

# 1 Úvod

V dnešní době již firmy mají povědomí o tom, co znamená cloud computing. Že nejde o virtualizaci ani hosting, ale o prvek, který prostřednictvím internetu sdílí výpočetní zdroje a nabízí je k pronájmu.

Ačkoliv je zřejmé, že model cloud computing funguje, tak i přesto se naskytují otázky důvěry bezpečnosti či optimalizace nákladů. Pro firmy je těžké zbavit se obavy o uchování dat mimo firmu a ztráty kontroly nad těmito daty, přičemž obava o bezpečnost je v dnešní době prakticky zbytečná. Data v cloudu jsou ve větším bezpečí než na serverech spravovaných ve firmě.

Cílem a smyslem této práce je představit cloud computing, jeho služby, výhody a nevýhody a zanalyzovat proces přechodu firmy na cloud a rizika s ním spojeny. Práce může sloužit jako prvotní analýza pro rozhodování při výběru poskytovatele a napomoci firmám orientovat se v nabídkách cloud služeb a pomoc jim tak při tom, jakou nabídku si případně zvolit. Případová studie je pak zaměřena na společnost České Radiokomunikace, a.s. a analýzu vstupních informací, potřebných pro úspěšnou migraci firmy na cloud. Otázkou případové studie je to, zda pracovní list obsahuje relevantní a kompletní vstupní informace. Odpovědi na tyto otázky se mohou považovat za cíle této práce.

Dokument je v podstatě rozdělen do třech kapitol. Teorie o cloudu, analýza stavu cloud computingu na českém trhu a jeho parametry a případová studie, která je zaměřena na předprodejní fázi migrace na cloud, na získání nezbytných dat, které poskytovatel potřebuje pro navržení vhodné technologie.

Téma bakalářské práce jsem si vybrala proto, že jde o aktuální téma na českém trhu informačních technologií, které je velmi diskutované a stává se čím dál častěji využívaným řešením firem.



## 2 Metodika zpracování

V této práci je využito několik metod a metodických přístupů.

V teoretické části jsou využity jednoduché metodické přístupy empirického výzkumu. Základem práce je definování odborných pojmů, které jsou předmětem této práce. V oblasti cloud computingu zatím neexistuje uznávaná vymezení nejdůležitějších pojmů dané například nějakou mezinárodní normou a proto pro vymezení pojmů byl využit princip konsensu, ke kterému se kloní většina odborníků z IT oblasti věnující se cloud computingu.

Pro teoretickou část jsou klíčovými zdroji informací zejména sekundární zdroje, tj. informace z veřejných zdrojů, ale jsou použity také primární zdroje, tj. informace z rozhovorů s odborníky z IT oblasti či oblasti cloud computingu.

K analýze současného stavu na českém trhu cloud služeb je použita metoda komparativní analýza, která vychází z webových zdrojů poskytovatelů.

Případová studie je zaměřena na analýzu vstupních informací, které jsou potřeba pro úspěšnou migraci na cloud a pro vhodné zvolení technologie. Výstupem případové studie je nalézt nejvhodnější řešení z hlediska aktuální potřeby.

## **Teoretická Východiska**

### **3 Služby a aplikace cloud computing**

Cloud computing poskytuje služby a aplikace, které jsou uloženy na serverech, ke kterým mohou uživatelé přistupovat například přes webový prohlížeč. Nabízí pronájem různých služeb od aplikací, operačních systémů až po pronájem samotné infrastruktury. Distribuční model popisuje cloud computing podle toho, jakou službu poskytuje a model nasazení z pohledu jakým způsobem jsou služby poskytovány. Cloud computing můžeme v podstatě rozdělit do čtyř vrstev, které tvoří cloud computing ekosystém. Aplikační vrstva je tvořena pro Aplikace (SaaS), následující vrstva je vrstvou pro platformu (Paas) a následně vrstva pro infrastrukturu (IaaS), která je vysoce flexibilní a škálovatelná a firmám nabízí takové zdroje, jako jsou úložiště, síťové zdroje, procesor, operační paměť, a další. Na těchto nabízených zdrojích pak firmy mohou provozovat operační systém, podnikové systémy, databáze či projekty s vývojovým a testovacím prostředím.

#### **3.1 Členění distribučního modelu**

Distribuční model popisuje druhy cloudů podle služby, kterou poskytují.

##### **3.1.1 Infrastruktura jako služba (IaaS)**

Cloud computing můžeme v podstatě rozdělit do čtyř vrstev, které tvoří cloud computing ekosystém. Aplikační vrstva je tvořena pro Aplikace (SaaS), následující vrstva je vrstvou pro platformu (Paas) a následně vrstva pro infrastrukturu (IaaS), která je vysoce flexibilní a škálovatelná služba, která podnikům nabízí úložiště, síťové zdroje, procesor, operační paměť, a další výpočetní zdroje. Na těchto nabízených zdrojích lze provozovat operační systém či podnikové systémy, aplikace, databáze či projekty s vývojovým a testovacím prostředím.

IaaS (Infrastructure as a Service) umožňuje svým uživatelům plnou kontrolu nad infrastrukturou a pružně se přizpůsobuje potřebám uživatele. Poskytovatel IaaS zajišťuje údržbu, aktualizace a zabezpečení infrastruktury, čímž nezatěžuje zákazníka správou a zákazník se tak může plně věnovat instalacím a konfiguracím operačního systému a potřebného softwaru viz. obr. 1. Management

odpovědnosti služeb. [Zdroj: autor]. Při využívání IaaS platíte pouze za využitý prostor nebo za množství uložených dat. V tomto modelu poskytovatel vlastní veškeré vybavení (servery, úložiště, atd.), které pronajímá. Zákazník si tedy pronajme hardware dle svých stanovených požadavků, ke kterým přistupuje přes internetové rozhraní a platba za pronajatý hardware je stanovena dle skutečného využití. Využití pronajatého hardware je měřitelné dle počtu vykonaných transakcí za minutu TPM (Transaction Per Minute).[1]

Infrastruktura jako služba je v České republice nabízena společností České Radiokomunikace, a.s. pod názvem Business cloud. Služba Business cloud by měla disponovat více než 2 000 TB úložného prostoru a 1 000 GHz výpočetního výkonu. Výkonné servery poskytují nadstandardní flexibilitu při přidělování výpočetního výkonu, takže výpočetní kapacita, procesorový čas nebo kapacita operační paměti jsou přizpůsobovány dle potřeb. Datová centra Českých Radiokomunikací se nacházejí ve vysílacích věžích po celé České republice. Hlavním umístěním služby Business cloud je v datovém centru DC Tower v prostorách žižkovského televizního vysílače. Business cloud zaručuje nejvyšší možné kritéria zabezpečení. Uložená data jsou zabezpečena bezpečnostním a šifrovacím klíčem, jsou pravidelně zálohována a striktně oddělena, tj. k datům mají přístup pouze povolené osoby, takže v případě rizikového chování jednoho uživatele nemůže dojít k ohrožení uživatele druhého. Všechny poskytované služby jsou poskytovány v plném souladu s normou ISO 20000 (International Organization for Standardization) - mezinárodním standardem pro poskytování ICT (Information and Communication Technologies) služeb.[5]

### **3.1.2 Platforma jako služba (PaaS)**

Platforma jako služba PaaS (Platform as a Service) je model, který poskytuje zákazníkům prostředí pro vývoj a běh vlastních aplikací, přes Internet, aniž je potřeba stahovat nebo instalovat jakýkoliv software. PaaS je plně integrované vývojové prostředí s nabízenými službami jako jsou návrh, vývoj, testování, implementace a hostování aplikace, webové služby, bezpečnost, škálovatelnost, úložiště, správa stavu a verzí, viz. obr. 1. Management odpovědnosti služeb. [Zdroj: autor]. Nevýhodou modelu PaaS je to, že nedisponuje schopností poskytovat služby

a efektivně spolupracovat, takže pokud je aplikace vytvořena u jednoho poskytovatele cloudových služeb a dojde k přechodu k jinému, pak nastává ztráta aplikace i uložených dat, jelikož převod aplikace není možný. Případně, pokud je možný, tak je velice drahý. Je to proto, že každý poskytovatel aplikací používá své lokální služby nebo vývojové jazyky, takže se aplikace stává závislou na jediném poskytovateli. Rozdíl mezi službou PaaS a SaaS je ten, že PaaS nabízí prostředí pro fungování aplikace a SaaS poskytuje samotnou aplikaci.[1]

Příkladem platformy jako služby je App Engine od společnosti Google, která umožňuje vytvářet a spouštět aplikace na Google infrastrukturu. App Engine nabízí snadnou tvorbu a údržbu aplikací, umožňuje rychlou schopnost reakce na náhlé změny potřeb systému bez správy serverů, které zajišťuje poskytovatel. Stačí jednoduše nahrát své aplikace a pracovat. App Engine podporuje aplikace, které jsou naprogramované v různých programovacích jazycích jako jsou Java, Python, PHP či Go. Umožňuje snadno vytvářet a zavádět aplikace, které spolehlivě běží i při velkém zatížení a množství dat. App Engine obsahuje takové funkce, jako plánovač úloh ve stanovené době a v pravidelných intervalech či integraci s jinými Google cloud službami a APIs. Aplikace běží ve vlastním izolovaném zabezpečeném prostředí, které je nezávislé na hardware, OS nebo na fyzickém umístění serveru.[4]

### **3.1.3 Software jako služba (SaaS)**

Software jako služba (SaaS – Software as a Service) je model, v němž jsou aplikace hostovány a nabízeny jako služba, která je dostupná přes Internet. Poskytovatel nabízí aplikaci samotnou, rovnou připravenou k využití. Poskytovatel zajišťuje správu a podporu software i hardware, čímž zákazníkovi odpadá náklady na údržbu. Tím, že zákazník nemá žádný vliv na správu, tak nemůže ani ovlivnit případné rozhodnutí poskytovatele o změně aplikace, viz. obr. 1. Management odpovědnosti služeb. [Zdroj: autor]. Při rozhodování o využití SaaS musí firma brát v úvahu náklady na použití software. Je potřeba spočítat, aby firma v závěru za pronájem software neplatila více, než kdyby jej odkoupila a sama obhospodařovala. Při využití SaaS firma platí za přístup k software v pravidelných platbách. Vhodnými aplikacemi pro SaaS jsou takové programy, které nevyžadují

rozsáhlou interakci s jinými systémy, jako jsou například CRM (Customer Relationship Management), HR (Human Resources), účetní systémy, systém pro analýzu webu, software pro videokonference, a další.

Charakteristické vlastnosti pro Saas:

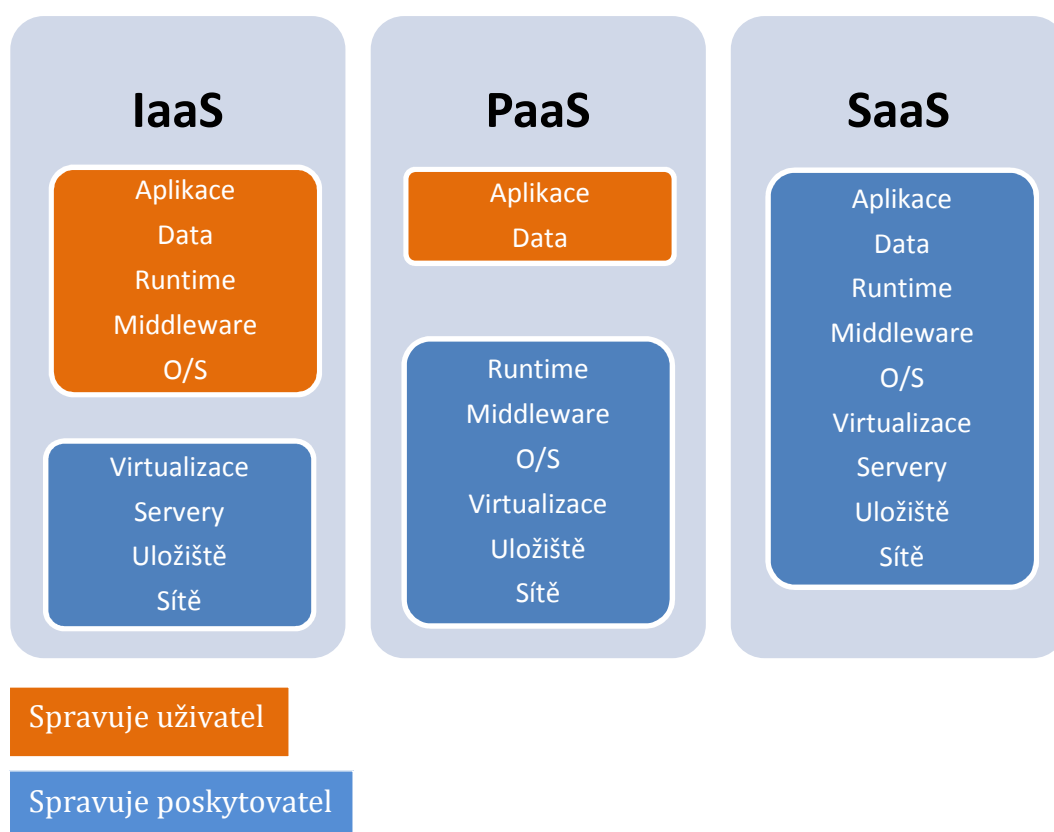
- Software je k dispozici prostřednictvím prohlížeče z jakéhokoliv místa na světě.
- Licence jsou na bázi předplatného, takže zákazník platí skutečně pouze za to, jak je software využíván.
- Software a služby jsou monitorovány a spravovány poskytovatelem. Zákazník není nijak zodpovědný za údržbu, takže šetří náklady za správu.
- Poskytovatel zajišťuje aktualizace softwaru, správu oprav a rychlé zavádění změn.
- Všichni uživatelé mají stejné verze softwaru, takže uživatelé mají vůči sobě kompatibilní verze.
- SaaS podporuje tzv. multiple users, což znamená, že sdílí jeden datový model pro více uživatelů.

Pro SaaS je vhodný takový software, který plní jednoduché úkoly a nevyžaduje vzájemné působení s jinými programy. Model SaaS je převážně určen pro zákazníky, kteří nevyvíjejí vlastní software, ale potřebují výkonné programy. Velkou výhodou je pro zákazníka úspora nákladů. Nevýhodou může být, že zákazník se specifickými požadavky nemusí najít vhodný program, který je v SaaS modelu dostupný. [1]

Jedním z nejznámějších a největších poskytovatelů SaaS je firma Salesforce.com, která je průkopníkem Cloud computing se systémem CRM. Její CRM nabízí Sales cloud, který efektivně spravuje obchodní procesy, takže obchodní zástupci namísto administrace mohou více času strávit prodejem. Se Sales cloud je integrována aplikace marketing, která dává možnost zákazníkům spravovat tradiční digitální kanály jako e-mail, kampaně pro mobilní telefony, sociální sítě a weby a získaná data jednoduše funkcí drag and drop analyzovat. Aplikace Service cloud umožňuje zákazníkům být multifunkční tak, že v reálném čase mohou sdílet veškeré

informace o prodeji, jako jsou příležitosti, účty, kontakty, plánované úkoly a aktivity. CRM model Salesforce.com nabízí mnoho dalších aplikací, které představuje na svých webových stránkách, mimo jiné také aplikaci Custom Application, která umožňuje snadno a rychle vytvářet vlastní aplikace využitím jednotného datového modelu.[2][6]

Obr. Management odpovědnosti služeb. [Zdroj: autor]



### 3.1.4 Identita jako služba (IDaaS)

Identita jako služba je taková služba, která uchovává informace o osobách v digitální podobě, které mohou být použity například pro elektronické transakce (elektronický podpis). Základní funkcí služby Identita jako služba jsou: uložení dat, politika engine, která podnikům umožňuje nastavovat vlastní pravidla pro přístup k síťovým zdrojům a datům podniku. Práce s internetem nebo s cloud aplikacemi zvyšuje riziko útoků hackerů do systému pro získání osobních informací, takže základním principem této služby je zajištění vysoké ochrany

vstupu do sítě. Identita je vlastně totožnost jedince, tedy informace o určitém uživateli. Tyto informace jsou ukládány do databáze v tabulkách v souladu vztahu k subjektu nebo mohou být ukládány alternativně ORM (object role model) a architekti databází vždy hledají nejlepší způsob, jak redukovat údaje vedené jako základní data. Chcete-li ověřit identitu pro přihlášení, pak základním zabezpečením bývají údaje jméno a heslo. Toto zabezpečení je nazýváno jako single-factor authentication. Pro bezpečnější ověření je pak možné využít metody zabezpečení two-factor authentication, kdy na místo jména a hesla je ještě požadován nějaký ověřovací, náhodně vygenerovaný klíč pomocí služby token (anonymní generátor náhodných ověřovacích klíčů). Nejbezpečnějším ověřovacím modelem je tzv. model multifactor authentication, kdy je pro ověření uživatele požadován biometrický údaj, jako je například otisk prstů. IDaaS aplikace spoléhají na sadu otevřených standardů, které zajišťují efektivní spolupráci s jinými systémy. Mezi tyto standardy patří následující:

- Ověřování zaměřené na uživatele (User centric authentication)- obvykle ve formě karet a jsou podporovány The OpenID a CardSpace.
- XACML jazyk (eXtensible Access Control Markup Language) – toto je obecný univerzální jazyk založený na XML, který umožňuje vytvářet a prosazovat vlastní síťovou politiku. XACML může pracovat s SAML; Jestliže SAML předkládá požadavek na informaci o identitách a přístupových právech, pak XACML kontroluje požadavek vůči jeho nastaveným pravidlům, a buď požadavek povolí nebo zakáže.
- SPML jazyk (Service Provisioning ... Advancement of Structured Information Standard) – Jazyk založený na XML, který umožňuje výměnu informací o uživateli mezi aplikacemi a podniky. Hlavní myšlenkou SPML je vygenerovat jeden požadavek pro systém v podniku a vytvořit tak najednou všechny přístupové účty, které uživatel bude pro svou práci potřebovat.
- The XDAS Audit System (X/Open Distributed Audit Service) – je to standard, který je všeobecně zaměřen hlavně na bezpečnost IT a na dodržování souladu domén a to v plném rozsahu. XDAS odpovídá za uživatele přistupující k systému. Odhaluje případná porušení zásad bezpečnosti při

pokusu o přístupu do systému neoprávněnou osobou nebo při pokusu přístupu neautorizovaným způsobem. [1]

IDaaS lze obvykle zakoupit jako předplacenou službu. Poskytovatel může zajistit přístup k aplikacím za poplatek nebo upravit přístupová práva pro jednotlivé uživatele ke konkrétním aplikacím.

### **3.1.5 Compliance jako služba (CaaS)**

Cloud computing, ve své podstatě zasahuje do jurisdikcí ve státech po celém světě, takže práva, která platí v jedné zemi, kde jsou data zpracovávána, nemusí odpovídat právům v jiné zemi, kde je služba poskytována.

Compliance jako služba (CaaS) je více než jen poskytování služby token. CaaS je služba, která vyžaduje značné znalosti.

CaaS by měla sloužit jako potvrzení důvěryhodnosti třetí strany, protože se jedná o typ služby, která zabraňuje tzv. útokům man-in-the-middle. Man-in-the-middle znamená, že se útočník snaží odposlouchávat, případně i měnit zprávy, konverzaci dvou účastníků tak, že se vmísí mezi tyto dva účastníky a chová se jako aktivní účastník konverzace vystupující vždy jako jeden z nich.

CaaS by měl být schopen spravovat vztahy v cloud prostředí, znát bezpečnostní politiky zemí a zpracovávat, spravovat a archivovat data dle procesů nastavených v zemi, kde je tato služba využívána.

Pokud je tato služba správně implementována, pak může být neuvěřitelně cennou službou.[1]

### **3.1.6 Databázové služby (DaaS)**

DaaS je další službou, která je nabízena. Cílem této služby je podnikům nabídnout prostor pro vytváření a správu vlastní databáze. Výhodou této služby je to, že není nutné vynaložit náklady na pořízení serverů a ani se starat o instalaci a údržbu hardware určeného pro databázi. Databázi lze propojit s dalšími službami, čímž navýší svou hodnotu. Pro zvýšení produktivity je možné synchronizovat kalendáře, emaily či kontakty s databází.[1]

Nejnámějšími poskytovateli databázových služeb jsou Microsoft SQL a Oracle.



Microsoft SQL rozšířil tento nástroj pro cloud prostředí a uvedl ho na trh jako službu SSDS (Microsoft SQL Server Data Services), která disponuje s přímým datovým uložištěm bez schématu, rozhraním API (Application Programming Interface) SOAP (Simple Object Access protocol) nebo REST (Representational State Transfer), průběžným účtováním a také umožňuje škálovatelnost databáze dle potřeby. SSD (Solid State Drive) vychází z databáze SQL (Structured Query Language) Server.

Služba je integrována do architektury Sync Framework, což je knihovna programovacího jazyka .NET, k synchronizaci odlišných zdrojů dat. [2]

### **3.2 Členění modelu nasazení**

Model nasazení rozděluje cloud computing dle toho, kde je cloud služba provozována a k čemu má sloužit.

#### **Veřejný model nasazení**

Veřejný cloud je prostředí, které poskytovatel nabízí jako službu celé veřejnosti nebo případně pro rozsáhlé odvětví. Poskytovatel toto prostředí hostuje a spravuje ve svých datových centrech a zákazník si od poskytovatele za určitých podmínek pouze pronajímá prostor. Pronajaté prostory jsou od sebe odděleny pomocí virtualizačního software. V rámci veřejného cloudu bývají nabízeny služby jakými jsou IaaS, SaaS nebo PaaS.

#### **Soukromý model nasazení**

Soukromý cloud naopak nabízí pronájem prostředí výhradně jednomu zákazníkovi pro vlastní použití, takže toto prostředí není sdíleno s celou veřejností. V tomto prostředí se nacházejí pouze data a aplikace zákazníka, který si tento prostor pronajal. Soukromý cloud nabízí služby IaaS, služby z vyšších vrstev nebývají v tomto modelu nabízeny. Jelikož je prostor pronajat pouze jednomu zákazníkovi, tak je nižší riziko nebezpečí zneužití dat. Dokonce tento model nabízí i možnost záznamu kamer z prostředí, kde je hardware uložen, aby zákazník viděl, kdo měl k

hardware přístup. Hardware může být fyzicky umístěn buď v datových centrech poskytovatele, nebo přímo u zákazníka. Je-li hardware umístěn přímo v datových centrech, pak je zákazníkovi pronajata určitá část datového centra a zákazník za tuto část platí pronájem. Má-li zákazník hardware umístěn fyzicky přímo u sebe, tak zákazník platí za množství pronajatého hardware. Zákazník provádí bezpečnostní dohled nad hardware, ovšem software a provoz zajišťuje poskytovatel. Tento model je velmi podobný klasickému hostingu, protože je snadné určit který hardware má který zákazník pronajatý. Soukromý cloud, z důvodu vyššího zabezpečení oproti veřejnému cloudu, bývá využíván právě velkými společnostmi.

### **Hybridní model nasazení**

Hybridní model je model nabízející prostředky z privátního modelu určitého podniku prostřednictvím veřejného modelu, což znamená, že data, která má podnik uložena na hybridním modelu může částečně publikovat skrze veřejný model a část dat, která jsou citlivá nechat uchována pro privátní model a tedy dostupná pouze pro podnik, čímž má svá citlivá data pevně pod kontrolou.

Zákazník nemusí vlastnit servery, nicméně musí zajistit bezpečnost propojení mezi veřejným a soukromým modelem, aby nedošlo k úniku citlivých dat.

### **Virtuální privátní model nasazení**

Virtuální privátní model je takový model, který má vlastní privátní síť uvnitř cloudu a veškerá komunikace mezi zákazníkem je zabezpečena šifrováním na bázi VPN (Virtual Private Network). Virtuální privátní model využívá jak zdroje veřejného modelu, tak zdroje soukromého, takže využívá výhod obou modelů. V podstatě jde o model, který je postaven na principu hybridního modelu. Aby poskytovatel zajistil provoz tohoto modelu, pak musí zajistit routery s podporou VPN a software pro správu VPN.

## **Komunitní model nasazení**

Komunitní model znázorňuje privátní prostředky jednotlivých účastníků komunity za pomoci virtualizace a sdílení cloudovými technologiemi. O tomto modelu nemůžeme tedy říci, zda jde o veřejný nebo privátní model. Tento model nemá poskytovatele, takže provoz si zajišťují účastníci komunity. Velkou výhodou tohoto modelu je, že není závislý na jakémkoliv poskytovateli.

Komunitní model je vhodný pro skupinu podniků, v rámci něhož si navzájem sdílí data. [3]

## **3.3 Zabezpečení, šifrování a licencování**

### **3.3.1 Bezpečnost dat**

V cloud computing by jednou z hlavních priorit měla být bezpečnost dat a to z toho důvodu, že data jsou poskytována třetí straně, takže nevíme co se s daty děje. Na bezpečnost dat lze dělit na fyzickou bezpečnost, provozní bezpečnost, síťovou bezpečnost a ochranu dat.

Fyzickou bezpečností je myšleno zabezpečení serverů s daty před zneužitím či krádeží. Bezpečnost dat v cloud computing je vyšší než bezpečnost dat na firemních serverech uložených v kanceláři a to jak z důvodu rizika vloupání a krádeže, tak převážně z důvodu hrozby hrozící od samotného uživatele, kdy uživatel disponuje různými právy pro práci s daty a tak může snadno dojít k nechtěnému úniku dat z firmy ven. Firemní data může uživatel ohrozit také tím, že využívá slabé heslo nebo že k pracovnímu počítači přistupuje z domácího počítače, který není dostatečně zabezpečen a hrozí tak napadnutí malwarem. Nebezpečí krádeže či zneužití dat je u cloud computingu téměř nulové. Data jsou uložena v datových centrech, která bývají nonstop hlídána ostrahou a kamerových systémem se záznamem a místnosti se servery jsou obvykle za bezpečnostními dveřmi a přístup k serverům mají jen oprávněné osoby. Udělení oprávnění bývá pod dohledem provozovatele datového centra, kdy každý provozovatel má svůj způsob udělování oprávnění, nicméně dnes již není neobvyklé více faktorové ověření identity. V dnešní době je potřeba nezapomínat, že fyzická bezpečnost také

zahrnuje ochranu proti přírodním katastrofám, což v praxi znamená, že datová centra jsou umísťována z dosahu povodňových oblastí, mají ochranná chladicí konstrukce a hasící prostředky, které nepoškodí citlivou elektroniku. Toto opatření je něco, co si firmy nemohou dovolit, jelikož to zahrnuje velké stavební úpravy a vysoké finanční náklady.

Provozní bezpečnost zajišťuje zvýšenou spolehlivost všech provozních prvků a to od napájení větráků až po zdroje serverů. Pro provoz datových center je důležité zajistit nepřetržité napájení. Pro případ výpadku proudu si firmy pořizují záložní zdroje, které zajišťují nepřetržitou dodávku energie i ve chvíli, kdy dojde k výpadku proudu. Jde o základní opatření, které si firmy mohou běžně finančně dovolit. Pokročilejším opatřením a také finančně náročnějším je pak pořízení motorgenerátoru. Dalším provozním prvkem je fyzické zaopatření budovy, ve které jsou datová centra umístěna. Problémem se může stát statika budovy, která může být narušena v době povodní. Datová centra jsou z pohledu provozní bezpečnosti jasně výhodnějším řešením, jelikož většinou nebývají budována v zátopových oblastích a významnější provozovatelé také mohou nabídnout rozdělení datových center do několika lokalit.

Síťová bezpečnost je pro cloud computing velmi citlivou otázkou, jelikož je cloud dostupný přes internet v podstatě odkudkoliv. Profesionální poskytovatel datového centra by měl zabezpečit připojení pomocí několika nezávislých přípojek s vysokou rychlostí, aby tak předešel případnému výpadku způsobeného cizím zaviněním, ke kterému nejčastěji dochází například neodborných zásahem při stavebních pracích. Pokud by nastal problém, pak by poskytovatel pouze přesměroval provoz na jinou linku. Do síťové bezpečnosti samozřejmě také spadá hardwarové a softwarové zabezpečení. V porovnání oproti firemnímu nastavení se u cloud computingu musí firmy spoléhat čistě jen na to, jaké zabezpečení poskytovatel datového centra zvolil a v takových případech může dojít k tomu, že firma může investovat do nákladnějších řešení a dosáhnout tak i vyššího zabezpečení než poskytovatel nabízí. V tomto směru síťového zabezpečení a nonstop monitoringu by poskytovatel cloud computingu měl být držitelem certifikátů, které ukazují, jakým stupněm zabezpečení dat disponují. Například firma České Radiokomunikace, a.s., jeden z největších poskytovatelů cloudových

řešení v České republice, disponuje základní certifikací ISO/IEC (International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission) 27001 pro systém řízení bezpečnosti informací, ISO/IEC 20000 pro systém řízení IT služeb a PCI-DSS (Payment Card Industry Data Security Standard) dokládající bezpečné nakládání s informacemi o držitelích platebních karet, ale také certifikací ISO/IEC 15408 pro stupeň tajné od Národního bezpečnostního úřadu. [5]

Do skupiny ochrany dat spadá fyzická ochrana dat, zálohování a šifrování dat. Ochrana fyzických dat neboli ochrana dat před poruchou pevného disku je řešena tak, že data jsou pomocí diskových polí ukládána souběžně do více nezávislých datových nosičů a tím jsou chráněna. Čím vyšší počet disků, tím vyšší bezpečnost. Firma si v rámci svého nastavení může zapojit tolik datových nosičů, kolik si sama zvolí. U cloud computingu se musí firma spokojit s tím, kolik datových nosičů poskytovatel datového centra využívá. V případě zálohování dat jasně vede cloud computing, který má prostředky a nástroje na uchovávání záloh na několika datových discích, které jsou uloženy mimo rizikové oblasti. Pravidelné zálohování je samozřejmostí. Podle průzkumu firmy Microsoft a IHned.cz zálohuje až 96% firem, ovšem zabezpečení jako je pravidelná změna hesla či šifrování stále ještě české firmy příliš nevyužívají.

### **3.3.2 Šifrování dat**

Šifrování dat se provádí při ukládání dat i při jejich přenosu. U datových center se provádí šifrování na dvou úrovních. První z nich je přenos dat od uživatele a zpět a druhou úrovní je pak šifrování dat na datových nosičích. Šifrování je u cloud computingu jednou z nejvyužívanějších služeb. Šifrování plní velmi důležitou roli tím, že poskytuje vysokou ochranu dat či zabraňuje zneužívání dat na zabezpečených virtuálních discích. Tyto virtuální disky jsou šifrovány převážně AES standardem s vlastním klíčem. Přístup k takto šifrovanému disku má pouze ta instance, která klíč vytvořila. Cloud computing je nejvhodnějším řešením pro malé a střední firmy, které nemají prostředky na provozování vlastních serverů tak, aby zajistili všechny 4 skupiny zabezpečení, proto je pro ně cloud computing výhodným řešením. U cloud computingu může nastat problém v případě, že si firma zvolí poskytovatele cloud computingu, který má svá datová centra umístěna

v zahraničí a to z důvodu zákona ohledně zpracování osobních údajů. Z tohoto pohledu je potřeba brát v úvahu kde se osobní data zpracovávají a kdo všechno s nimi přichází do styku. Výhodou cloud řešení je to, že nemusíte investovat velké finanční prostředky do vlastních serverů, lidských zdrojů, které musí IT strukturu spravovat a řešit pravidelné aktualizace a inovace strojů.

### **3.3.3 Licence**

Svět virtuálního prostředí, tedy i cloud computing, vnesl velkou otázku ohledně licenční politiky na používaný hardware, operační systémy a software. Většina licencí je vázána na fyzické zařízení, jako například u licenční metody CPU, což znamená udělení licence dle počtu procesorů. CPU metoda je typická pro operační systémy či middlewary. Tyto licence fungují tak, že poplatky jsou počítány dle počtu procesorů, takže v prostředí cloud computing s více virtuálními počítači dojde k tomu, že poplatky za licence mohou mnohonásobně vzrůst. Původní licenční smlouvy, které vlastní firmy z doby před virtualizací by s přechodem na cloud computing mohly způsobit mnoho právnických problémů právě z důvodu chybějících dodatků k měření počtu licencí. Dodavatelé jsou nejednotní v tom, jaká měřící kritéria stanovit při užití licencí ve virtuálním prostředí. Někteří dodavatelé již poskytují konkrétní licence s podporou virtualizace, takže na různé virtualizační technologie jsou nastavena speciální konfigurační pravidla.

Mezi nejrozšířenější licenční dohody, které jsou zákazníkovi k dispozici, patří licence SPLA (Services Provider License Agreement), což je licenční dohoda, která třetí stranám dovoluje pronájem software od společnosti Microsoft. Pomocí smlouvy SPLA může poskytovatel cloud computing legálně nabídnout hosting nebo leasing software společně s hardwarem. Nabízet SPLA může jen ten poskytovatel, který je členem Microsoft Partner Program minimálně na úrovni Registered Member. Zákazník pouze platí měsíční cenu za služby. Poskytovatel zajišťuje legálnost licencí a jejich provoz. Výhodou SPLA je to, že zákazník se k ničemu nezavazuje, takže výše měsíční úhrady za používání licencí je stanovena pouze na tom, co zákazníci skutečně za předcházející měsíc využili. Uzavření smlouvy je bezplatné a uzavírá se na 3 roky s možností prodloužení. Select a EA (Microsoft select a Enterprise agreement) jsou multi-licenční dohody, které jsou určeny pro

velké firmy s více než 250 počítači. Cena je stanovena dle počtu počítačů a smlouva se uzavírá na 3 roky s možností prodloužení o 1 nebo 3 roky. Tento typ licenční dohody funguje tak, že existuje jeden licenční klíč, který je určen pro jeden typ licence (např. pro MS office). Takže jeden licenční klíč je určen k instalaci pro všechny počítače ve firmě. Obdobou licenční dohody Enterprise agreement je OLV (open value), která je určena pro menší podniky. Tato licenční dohoda funguje způsobem placení splátek za licence, které po zaplacení zůstanou zákazníkovi v trvalém užívání. Zákazník se může rozhodnout, zda nakoupí licence pro celou firmu nebo jen pro vybrané množství počítačů. Licence OEM (Original Equipment Manufacture) bývá většinou finančně nejvýhodnější. Princip této licence spočívá v tom, že zakoupením hardware pořídí firma i software, který je jednoznačně svázan s daným hardware. V praxi to pak znamená, že prodáním hardware se prodává i licence za daný software a likvidací hardware daná licence za software zaniká. Pro firmy nejméně finančně výhodné a z hlediska evidence uchovávání dokladů i nejvíce pracné jsou licence FPP (Full Package Product). Jde o tzv. krabicové balení software vhodné pro domácnosti či drobné živnostníky. Výhodou tohoto balení je snadný přechod na vyšší verzi. [8]

## **4 Charakteristika přínosu a rizik ve firmách**

V dnešní době už většina firem přemýšlí nad přechodem do cloudu a jistě nejčastější otázkou, nad kterou se zamýšlí je bezpečnost dat a jaké nástrahy se mohou při přechodu vyskytnout. Firmy také mají stále velké obavy ze ztráty kontroly nad svými daty, proto je zásadní vybrat si správného poskytovatele cloudových služeb, a to takového, který je schopen doložit bezpečnostní atesty a certifikáty ISO zajistit požadované soukromí a ochranu dat. Přechod do cloudu by měl být velmi dobře naplánovaný proces. Poskytovatel by měl nabídnout konzultace odborníkem, který nabídku přizpůsobí požadavkům firmy, jelikož v podstatě existují tři základní řešení implementace cloud computing. Výpočetní cloud, který poskytuje přístup k systémům, které mají schopnost rychlé reakce změny potřeby obsluhy. Úložiště cloudu je služba, která je ideálním řešením, chce-li firma zálohovat data a udržovat dokumenty mimo firmu. Poslední, třetí řešení je aplikace cloudu, která se od výpočetního cloudu liší v tom, že využívá software

závislé na hardware cloudu. Aplikace cloudu jsou třeba webové aplikace, které jsou mimo jiné přístupné skrze internetové prohlížeče.

#### **4.1 Výhody přechodu na cloud**

Firmy mylně předpokládají, že do cloudu musí převést veškeré firemní aplikace. V tuto chvíli je na místě využít konzultace s odborníkem, který by měl vyhodnotit které aplikace přesunout a kdy a případně, které aplikace nikdy nepřesouvat. Pro přechod do cloudu jsou nejideálnější aplikace, které mají sami o sobě charakter internetových aplikací, jako jsou aplikace elektronická pošta, webový portál, elektronický obchod nebo systémy zálohování firemních dat.

Tato kapitola se zmiňuje o možnostech, které cloud computing nabízí a které jsou dobrým důvodem, proč mají firmy uvažovat o přesunu dat do cloudu.

#### **Škálovatelnost**

Velkou provozní výhodou cloud computingu je škálovatelnost, tedy jednoduché rozšíření výpočetních požadavků dle potřeb, takže firma nemusí nakupovat, instalovat a konfigurovat nová zařízení. Jednoduše u poskytovatele dokoupí kapacitu uložení či procesorové cykly. Pokud potřeba po dodatečných výpočetních požadavcích klesne, tak prostě přestane služby využívat a nemusí řešit otázku, co s nepotřebnými zařízeními.

#### **Zvýšení efektivity IT oddělení**

Další výhodou je efektivnější využití IT oddělení tak, že některé požadavky na zpracování dat přesune firma na třetí stranu a získá pro IT oddělení více prostoru k práci na důležitějších úkolech. Přesun dat do cloudu šetří firma své IT oddělení od odpovědnosti za aktualizace aplikací a při výpadku proudu. K výpadkům proudu samozřejmě dochází a není možné tomu nějak zabránit, a proto je výhodnější nechat zodpovědnost za znovu zprovoznění služeb poskytovateli.



## **Mobilita cloudu**

Provozní výhodou je také mobilita cloudu, tedy možnost přistupovat ke cloudu z jakéhokoliv místa, kde je internetové připojení, což je v dnešní době velmi vítaná výhoda. Cloud řešení přináší velkou flexibilitu při nasazování nových aplikací. V cloud prostředí můžete mít testovací i ostré řešení aplikace, takže po testování je možné aplikaci rovnou nasadit nebo případně ihned zjistit nedostatky aplikace.[9][10]

## **Finanční úspora**

Z ekonomického pohledu pak mluvíme o finančních úsporách na zařízeních a o vyšší efektivitě celé organizace. Hlavně z pohledu firmy je velkou výhodou, že přechodem na cloud si vystačí s menším množstvím zaměstnanců. Další výhodou je úspora za nákup hardwarových prostředků, síťových vybavení, šířku pásma a jiných výpočetních zdrojů. Výhodou také může být to, že za cloud platíte průběžně a pouze za to, co používáte.

## **Úspora prostoru**

Při přechodu na cloud může firma získat více volných prostor, kde dříve skladovala svůj hardware. Prostor je pak možné využít pro jiné účely nebo případně pronajmout.

## **Rychlost zavedení**

Firma při zavádění nové infrastruktury nemusí nakupovat, plánovat a testovat nová zařízení a zavádět je do provozu. V cloudu stačí požádat poskytovatele a potřebná kapacita je navýšena během několika minut. Cloud umožňuje v podstatě ihned zprovoznit aplikace bez nutnosti použití hostitele nebo serverového hostingu.

## **Úspora za SW licence**

Při využívání cloudu nemusí firma platit za jednotlivé licence SW. Tato výhoda je nejvíce patrná při SaaS a PaaS modelech.

## **Zabezpečení a centralizace dat**

Pokud si firma vybere renomovaného poskytovatele, tak potom je možné považovat bezpečnost dat za výhodu. Poskytovatelé se snaží nabídnout co nejvyšší zabezpečení dat, k čemuž využívá taková bezpečnostní opatření, jako jsou např. autentizace uživatelů a šifrovací metody. Centralizací dat dojde k posílení bezpečnosti. Uživatelé nemají svá data uložená na svých zařízeních, takže v případě ztráty nedojde k jejich vymazání či vyzrazení.

## **Výhody pro poskytovatele**

Cloud computing přináší i výhody a usnadnění pro zaměstnance a to nejen na straně zákazníka, ale i na straně poskytovatele. Poskytovatel má kontrolu nad optimalizací infrastruktury, může snadno odhadnout své výnosy, jelikož se zákazníkům služby cloud účtují jako předplatné a buduje vřelý vztah se zákazníkem, jelikož je pro něho důležité zajistit spokojenost zákazníků.

## **4.2 Nevýhody přechodu na cloud**

Vhodnost nasazení cloudu do firmy je závislé na mnoha faktorech a ne vždy je přechod do cloudu nejlepším řešením. Důvody mohou být různé. Právní otázky, kdy je potřeba věnovat pozornost citlivosti soukromých dat, geopolitické hledisko, kdy odesílání dat do cloudu může být prostě protizákonné, hardwarová závislost, což znamená, že aplikace mohou požadovat konkrétní hardware či ovladače, které nejsou součástí infrastruktury cloudu nebo pokud aplikace vyžadují plnou správu nad všemi spuštěnými procesy, jelikož někteří dodavatelé neumožňují uživateli přístup ani do root.

Mezi velká lákadla patří případné úspory na nákladech, jelikož obvykle je levnější provozovat aplikace v cloudu než investovat do infrastruktury, ovšem z dlouhodobého hlediska může být předplatné služeb cloudu nákladnější a proto je potřeba při rozhodování brát v potaz vše od pronájmu prostor, přes nákup licencí software až po nákup a správa hardware. Nasazení cloudu nemusí být vhodné z prostého zjištění, že firma cloud řešení zkrátka nepotřebuje.

## **Výpadky sítě**

Jako většina podnikových aplikací je i cloud computing závislý na síťovém připojení, což představuje určité bezpečnostní riziko, jelikož většina cloudových služeb musí být pro zákazníky neustále k dispozici a v případě, že nastanou potíže s připojením, tak může nastat situace, že se zákazník nedostane ke svým aplikacím. Riziko nedostupnosti je také v případě přerušení používaných služeb.

## **Ochrana citlivých dat**

Jak už bylo několikrát zmíněno, tak cloud computing není vhodný pro přesun citlivých dat a některých aplikací. Neznamená to, že firma nesmí svá citlivá data v cloudu uchovávat, jen musí zajistit, že budou chráněna. Ačkoliv poskytovatelé cloudovských služeb mívají přísné zásady na ochranu soukromí a jsou nasazena vysoká bezpečnostní opatření, stejně firma musí přijmout fakt, že přesunem ztrácí jednu úroveň kontroly nad těmito daty. Neznamená to, že by firma nesměla svá citlivá data v cloudu uchovávat, pouze musí zajistit, že budou velmi dobře chráněna. To firma zajistí tak, že do cloudu zašle svá citlivá data zašifrovaná a tak může dojít k tomu, že spolu s bezpečnostním opatřením poskytovatele jsou data firmy bezpečnější v cloudu než když byla uložena v rámci firmy. Nicméně to není pravidlem, může dojít k porušení interních předpisů o ochraně dat zaměstnancem a tím dojde k nechtěnému úniku citlivých dat nebo může dojít k úniku dat výběrem nepoctivého poskytovatele, který data bude sdílet s marketingovými firmami. Při uzavírání smlouvy je proto velmi důležité, aby si firma důkladně přečetla a porozuměla podmínkám o zásadách zpracování dat a plně s nimi souhlasila a

přijala je. Například firma Google ve svých zásadách informuje o tom, že bude sdílet data s vládou v případě, že má "dobrý důvod věřit", že je takový postup nutný ke splnění zákonných požadavků. Doslova ve svých zásadách uvádí: „*Osobní údaje sdílíme se společnostmi, organizacemi či jednotlivci mimo společnost Google, pokud jsme v dobré víře přesvědčeni, že přístup k takovým údajům, jejich použití, uchování nebo zveřejnění jsou rozumně nutné za účelem: dodržení platného zákona, nařízení, právního postupu nebo vynutitelného vládního požadavku, uplatnění příslušných smluvních podmínek včetně vyšetření jejich možného porušení, zjištění, zabránění nebo jiného postupu proti podvodu, technickým potížím či bezpečnostním problémům, ochrany před poškozením práv, majetku nebo bezpečnosti společnosti Google, našich uživatelů nebo veřejnosti tak, jak to vyžaduje nebo povoluje zákon*“[7]. Při umístění dat do cloudu mohou také vzniknout obavy z toho, že vyšetřovací orgány se mohou k datům udržovaným v cloudu dostat snáze než k datům uložených na serverech firmy.

Pro poskytovatele cloud služeb musí být zajištění bezpečnosti dat naprostou prioritou a nutností. Firma si nevybere poskytovatele, jehož recenze nejsou příliš pozitivní, ve smyslu bezpečnosti dat. Při výběru je potřeba brát v úvahu výkon a efektivitu bezpečnostních nástrojů, jelikož při využívání služeb v cloudu platí firma formou platby za spotřebu, takže pokud je provoz bezpečnostních nástrojů náročnější na kapacitu procesoru, pak může být řešení finančně nákladnější a tím pro firmu nevýhodné.

### **Legislativní omezení**

Různé zákony v různých zemích mohou zkomplikovat využívání cloudových služeb a to převážně pro státní správu. Při výběru poskytovatele by se měl zákazník informovat o tom, kde má poskytovatel umístěna svá datová centra a pokud by se rozhodl, pro umístění svých dat v jiné zemi, pak by se měl seznámit s legislativou dané země, aby nedošlo k nechtěnému úniku citlivých dat. Vyzařené citlivá data vládních institucí by mohla mít za následek mezinárodní incident.

## **Integrace s aplikacemi**

Cloud nemusí být vhodný také pro některé aplikace. V první řadě jde o aplikace, které ke komunikaci potřebují velkou šířku pásma, takže její provoz v cloud bude drahý. Dále mluvíme o aplikacích, které mají komunikační rozhraní s řadou jiných aplikací, proto přesun může být buď téměř nemožný, nebo velmi finančně náročný. Také jde o aplikace, které nedovedou bezpečně komunikovat přes internet, takže ohrožují bezpečnost dat. Kromě toho je potřeba zajistit, že je aplikace kompatibilní s různými prohlížeči a bude správně fungovat při SSL šifrování pro přenos dat. Nevhodnost aplikace může také být způsobena verzí aplikace, tedy tím, zda je kompatibilní s technologií, která je využívána v cloud prostředí. [9][10]

## **Kontrola nad serverem**

Pokud chce mít firma plnou kontrolu nad všemi svými procesy, tak pak nebude pro tuto firmu cloud řešení ideální volbou. Správa veškerých procesů náleží poskytovateli. Uživatel tak ztrácí přehled o tom, jak jejich cloud funguje a nemůže tak posoudit, zda jim služby byly poskytnuty bezpečným způsobem.

## **Nedostatek potřeby**

Jednoduše, firma nepotřebuje přechod do cloudu. Je to pro ní zbytečný krok. Tato situace může nastat ve chvíli, kdy má firma své vlastní řešení, se kterým je spokojená a nemá potřebu tento stav měnit. Je třeba zhodnotit více hledisek a nepodléhat zbytečně trendům. Může se stát, že po vyhodnocení, nemusí být pro firmu cloud služby lepším řešením.

### ***4.3 Shrnutí výhod a nevýhod přechodu firmy na cloud***

V předchozích kapitolách jsme si představili výhody a nevýhody přechodu firmy na cloud. V této kapitole si shrneme výhody a nevýhody přechodu na cloud, které jsou uvedeny v kapitole 4.1 a 4.2.

Velkými výhodami pro rozhodování firmy k přechodu na cloud jsou takové vlastnosti cloud služeb jako:

- škálovatelnost,
- efektivní využití IT oddělení,
- mobilita cloudu,
- flexibilita nasazení software,
- finanční úspora za SW licence a za nákup vlastního hardware.

Pozitiviv jsou:

- krátkodobé náklady,
- snížení nákladů za zaměstnance a na HW (hardware) vybavení,
- centralizace dat.

Naopak nevýhodami přechodu na cloud, které mohou firmy přesvědčit, proč nepřecházet jsou:

- hardwarová závislost,
- omezená přístupová práva,
- správa citlivých dat třetí stranou,
- nepotřebnost řešení.

Negativiv jsou:

- dlouhodobé náklady,
- závislost na poskytovateli,
- propustnost,
- legislativní omezení.

## **5 Analýza současného stavu cloud computingu na globálním trhu**

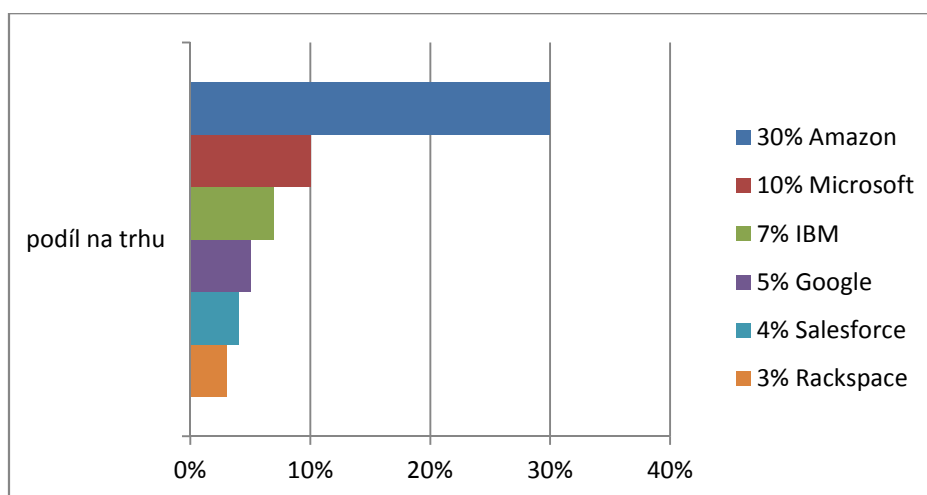
Data za poslední čtvrtletí roku 2014, která přinesla společnost Synergy Research Group jasně ukazují růst společnosti Amazon a jejich služby AWS (Amazon Web

Services) na globálním trhu IaaS. V posledním čtvrtletí roku 2014 dosahovala AWS 30% podílu na trhu a příjmy meziročně vzrostly až o 51% čímž potvrdila své první místo. Microsoft dosáhl nejvyššího meziročního růstu a to až 98% a zaujímá tak druhé místo na trhu IaaS s 10% podílem, následuje IBM (7%), Google (5%), Salesforce (4%) a Rackspace (3%).[16]

Synergy Research Group, na základě zjištěných údajů za 4. čtvrtletí 2014 odhaduje, že čtvrtletní příjmy za služby cloud (zahr. IaaS, PaaS, soukromé a hybridní cloud) přiblížili hodnotě 5 miliard dolarů a za celý rok přesáhla 16 miliard dolarů.

Patrick Moorhead, analytik společnosti Moor Insights & Strategy, k výsledkům uvádí: „AWS mělo náskok pěti let, takže mě to vůbec nepřekvapuje. Navíc mají nejširší nabídku na trhu. Průstup Microsoftu je takový, že vezmou svůj přední software a předělají ho tak, aby byl škálovatelný pro Windows Azure. Google má naopak potíže přetavit svá řešení do podoby, která bude vyhovovat podnikovému využití. Zároveň nemá tak velkou uživatelskou základnu, jako má Microsoft, ani nebyl první, kdo se pustil do podnikových cloudových řešení, jako kdysi AWS.“ uvedl Moor.[17]

Obr. Podíl na IaaS trhu – 4. čtvrtletí 2014. [17]



## **Praktická východiska**

### **6 Porovnání poskytovatelů cloud computingu na českém trhu**

V této kapitole budou představeni nejvýznamnější poskytovatelé cloud computingu na českém trhu.

Na poskytovatele lze pohlížet ze dvou směrů. Jako na poskytovatele specializující se pouze na jednu oblast řešení, zpravidla na SaaS a na poskytovatele nabízející komplexní řešení. Tyto poskytovatelé mají široké portfolio a často nabízejí kombinaci služeb IaaS a SaaS. Aby poukázali na svou důvěryhodnost, tak také mívají kvalitnější support a zabezpečení.

K porovnání jsou vybráni známí poskytovatelé nabízející služby veřejných IaaS cloudů. Jsou porovnány jejich cenové nabídky na vybrané služby dle stanovených kritérií, které jsou specifikovány v kapitole 6.2 Analýza poskytovatelů na českém trhu.

Cloud služba je vybrána pro středně velkou firmu s množstvím zaměstnancům menším než 250 a s ročním obratem nižším než 50 miliónů EUR. Firma je zaměřena na obchod a má vlastní rozsáhlé marketingové oddělení, které generuje velké množství dokumentů, jenž ukládá a zálohuje a společně s účetním oddělením značně navyšují náklady na HW vybavení a zbytečně vytěžují zaměstnance IT oddělení. Na základě těchto skutečností se firma rozhodla pro využití cloud služby a tím ušetřit za stále se zvyšující náklady na HW vybavení a zároveň snížit pracovní vytížení IT.

#### **6.1 Průzkum trhu využití cloudu v podnicích v ČR**

Zhruba v roce 2006 byl poprvé v České republice veřejně zmíněn termín cloud computing. Od té doby se stal velmi rozšířeným termínem pro média, IT oddělení firem a pro jeho potencionální uživatele.

Od té doby využívání veřejných cloudů na českém trhu roste. V roce 2009 veřejný cloud využívalo přibližně 3% českých organizací, v roce 2011 tomu bylo již 9% subjektů [23].



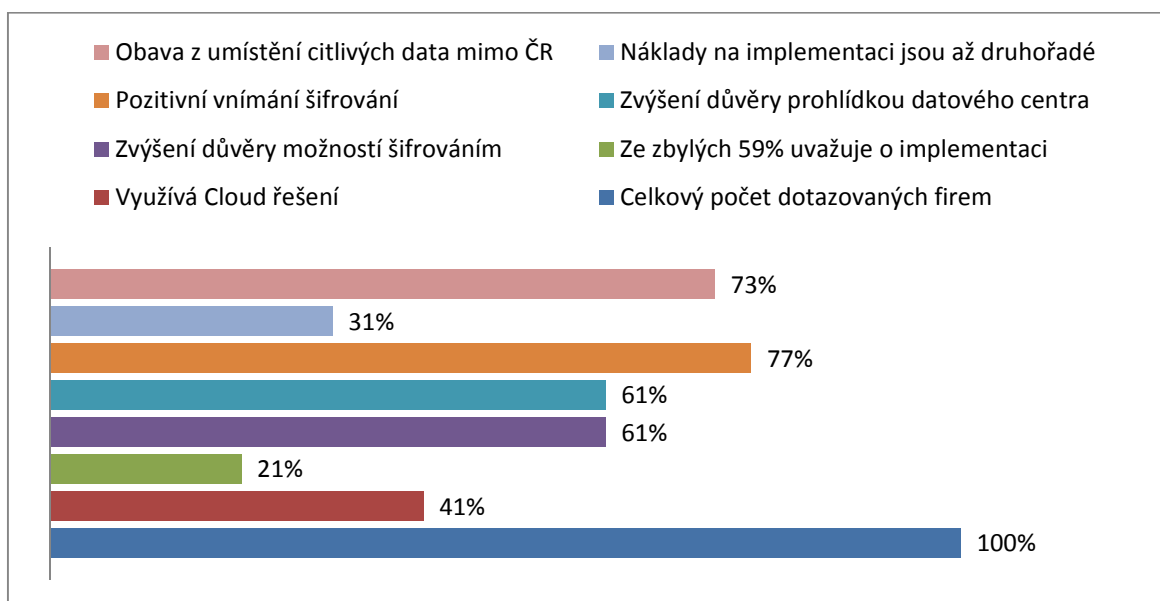
V roce 2015 vyšla zpráva od Agentura Perfect Crowd, která udělala mezi českými firmami, pro společnost České Radiokomunikace průzkum trhu ohledně využívání cloudových služeb. Během průzkumu bylo dotázáno na 130 firem působících na českém trhu s více než 45 zaměstnanci a obratem větším než 50 milionů Kč. Dotazováni byli IT ředitelé nebo zaměstnanci rozhodující o investicích do IT oddělení. Tento průzkum dokázal, že z dotázaných firem více jak 41% již využívá cloudové řešení a to zpravidla jako datové úložiště nebo pro aplikaci CRM. Ze zbylých 59% jich téměř čtvrtina uvažuje o implementaci. Hlavním argumentem firem pro případné nezavádění cloudu jsou obavy z nízké bezpečnosti dat.

Za rok 2014 pak byly České Radiokomunikace společností s nejrychleji rostoucími cloudovými službami na českém trhu. Dokladem může být i získané ocenění TOP 10 VMware partner 2014.

Zajímavé je, že při rozhodování pro cloud computing jsou pro firmy náklady na implementaci až druhořadé. Jak se však potvrdilo, tak největší obavy mají firmy z rizika nízké bezpečnosti dat a z umístění citlivých dat mimo území České republiky, a to až celých 73% respondentů. Výsledky průzkumu jsou znázorněny na obrázku obr. 3 Výzkum využití cloud v ČR rok 2015 [11].

Výsledek průzkumu trhu od agentury Perfect Crowd ze současného roku můžeme porovnat s průzkumem trhu z roku 2011 od agentury Aspectio Research, který byl realizován ve spolupráci s českým Googlem a Asociací malých a středních podniků a živnostníků ČR (AMSP ČR). Průzkumu z trhu z roku 2011 se zúčastnilo 345 firem a poukazuje na to, že z dotazovaných, téměř 70% respondentů o možnosti využití cloud computing neslyšelo a pouze čtvrtina znala správný význam termínu. Z toho 16% respondentů cloud nějakým způsobem používá, ale nevěděla o tom. Oproti tomu průzkum trhu, který byl uskutečněn o 4 roky později již tuto otázku neřešil, jelikož cloud computing je v dnešní době běžně známou službou. Po vysvětlení termínu Cloud computing o něho projevilo zájem až 40% respondentů a nejčastěji šlo o středně velké firmy, které na českém trhu působili 3-6 let. I tehdy už bylo největší obavou umístění dat na externích úložištích, mimo firmu a tím tak zvýšení nebezpečí ochrany dat.

Obr. Výzkum využití cloud v ČR rok 2015 [11]



## 6.2 Analýza poskytovatelů na českém trhu

K porovnání bylo vybráno 8 známých poskytovatelů, kteří na českém trhu nabízejí své služby veřejných cloudů. Poskytovatelé jsou vypsáni v tabulce tab. 1 Vybraní poskytovatelé v ČR [zdroj: autor]. Porovnáváme nabízenou službu a její cenovou nabídku. Veškeré zdroje informací o službách jsou z oficiálních stránek vybraných poskytovatelů.

Tab. Vybraní poskytovatelé v ČR [zdroj: autor]

VSHosting, s.r.o.
Active 24, a.s.
Internet CZ, a.s.
Amazon, a.s.
Microsoft
Master Internet, s.r.o.
Casablanca INT
Ultimum Technologies

Kritéria služby cloud řešení, která si firma vybrala, jsou uvedena v tabulce tab. 2 Porovnávaná instance cloud řešení[zdroj: autor].

Tab. Porovnávaná instance cloud řešení[zdroj: autor]

Poskytovatel	
Název instance	
Operační systém	Windows 2012 R2
CPU (Central Processing Unit)	4x
RAM(Random-access memory)	8GB
HDD (Hard Disk Drive)	200GB
Technická podpora	Cena a rozsah

Důležitou vlastností je také technická podpora, která zaručí flexibilní odezvu serverových specialistů poskytovatele.

### 6.2.1 Active 24, s.r.o.

Společnost Active 24, s.r.o. je na trhu od roku 1996, kdy vzniklo združení Global Internet, do kterého roku 2004 Active 24 vložilo svůj kapitál a firma se přejmenovala. Společnost se specializuje na poskytování služeb v oblasti webhostingu a serverových služeb. Active 24, s.r.o. změnila v roce 2014 poskytovatele datového centra a přesunula svá data pod České Radiokomunikace do moderního datového centra DC TOWER.

Obr. Logo Active 24, s.r.o. [12]



Od společnosti Active 24, s.r.o. srovnáváme službu virtuální managed server, který společnost nabízí jako server na míru. V rámci této služby je individuální administrace, kdy administrátoři společnosti Active 24, s.r.o. instalují a konfiguruji vybavení serveru dle požadavků zákazníka. Při sestavování serveru na míru, pro

srovnání bylo u instance konfigurováno CPU 4x, RAM 8GB, HDD 200GB a OS Windows Server 2010R2. Cena za tuto konfiguraci je 2500 Kč/měsíc. Ačkoliv společnost Active24 v kalkulačce server na míru uvádí cenu operačního systému zdarma a to jak při výběru OS Linux či Windows, tak při výběru OS Windows se cena navýšila o 300 Kč/měsíc. Zálohování formou denního zálohování celého obsahu do geograficky oddělených lokalit a synchronní zdvojené ukládání veškerých dat je zdarma. Ke službě je jedna IP adresa zdarma, další je možné přiojednat za 100 Kč/měsíc. Přenos odchozích dat zdarma je 250GB dat za měsíc. Cena při překročení tohoto množství není na stránkách uvedena. Nonstop monitoring služeb, Vedení DNS, síťové zabezpečení, bezpečnost proti DoS útokům je při objednání služby zdarma. Obsah základní podpory zdarma není u služby uveden, nicméně při objednávce je možné vybrat administrační program Profylax, Nonstop nebo individuální. Pro účel srovnání byl vybrán administrační program Profylax, který je za cenu 2500 Kč/měsíc. Součástí administračního programu Profylax je instalace, údržba a upgrade programů s ohledem na doporučení výrobků, dohled nad serverem z hlediska zátěže a bezpečnosti, 3 zásahy (v celkovém rozsahu 3 hodin) k obnovení provozu serveru v důsledku výpadku provozu, který nebyl způsoben chybou aplikace zákazníka či 1 hodinu měsíčně pro administrativní zásahy dle pokynů zákazníka. Maximální doba odezvy při případných komplikacích není na stránkách společnosti uvedena. Více služeb administračních programů je uveden na webových stránkách společnosti Active 24, s.r.o. Při měsíčním paušálu není na cenu žádná sleva, pokud je však zvoleno roční platební období, pak může být cena za službu snížena až o 20% [12].

### **6.2.2 Internet CZ, a.s.**

Společnost Internet CZ, a.s. působí na českém trhu pod značkou FORPSI. Společnost Internet CZ, a.s. je členem profesních sdružení NIC, z.s.p.o., a NIX, z.s.p.o., je akreditovaným registrátorem CZ domén a EU domén. Hlavními oblastmi nabízených služeb jsou webhosting, serverhosting (dedikované servery, housing, VPS), cloudové služby (cloud computing, object storage, cloud monitoring), registrace domén.

Obr. Logo Internet CZ, a.s. [13]



Společnost Internet CZ, a.s. nabízí Cloud server Pro a Cloud server Smart. Pro naše účely se zaměříme na Cloud server Pro, který je pro naše účely vhodnější, jelikož Cloud server Smart je dostupný ve 4 instancích, takže je nemůžeme flexibilně přizpůsobit naším požadavkům. Cena srovnávané konfigurace je 3 186 Kč/měsíc. K instanci je zdarma jedna IP adresa. Použití další IP adresy je zpoplatněno částkou 0,125 Kč/hod. Zálohování dat, zákaznické podpora, monitoring využití a jedna kontrola monitoringu uptime je v rámci Cloud server Pro zdarma. Maximální doba odezvy je 1 hodina [21]. Využívání dalších služeb je možné ke Cloud server Pro dokoupit formou tarifních balíčků. Tarifní balíček cloud monitoring pro všechny vlastnosti kontrol stojí 150 Kč/měsíc. Dále je možné dokoupit tarifní balíčky pro přenos dat. Minimální přenos dat je 10GB a účtuje se za každých započatých 10GB. Cena za každých stažených 10GB je 12,50Kč. Upload dat je neomezený. Je možné využít variantu Pay-per-use (skutečné využití) nebo formou tarifních balíčků, kdy je cena založena na určitých variantách využití zdrojů za měsíc a je možné variantu kdykoliv změnit.

### 6.2.3 Microsoft, a.s.

Společnost Microsoft je nadnárodní společnost se sídlem ve státě Washington. Společnost je světovým lídrem v poskytování software, služeb a řešení.

Obr. Logo Microsoft, a.s. [14]



Srovnávanou službou je Microsoft Azure. Služba byla spuštěna v roce 2010 a poskytuje PaaS a IaaS služby s podporou různých programovacích jazyků, software a systémů a to jak od společnosti Microsoft, tak od třetích stran. Služba je

spravována na datových centrech společnosti Microsoft. V letošním roce byla platforma Azure rozšířena o významné aktualizace jako je služba strojové učení. Microsoft Azure oproti ostatním poskytovatelům, nabízí velmi širokou nabídku verzí operačních systémů. Mimo různé verze Windows má v nabídce také distribuce systému Linux. Microsoft Azure disponuje velkým množstvím instancí, ze kterých si firma může vybrat právě tu, která nejlépe specifikuje její pracovní zatížení. Pro naše potřeby srovnávání jsme vybrali instanci A3 (CPU 4x, RAM 7GB, HDD 285GB), která je určena pro weby, malé až střední databáze a další běžné aplikace. Cena za tuto instanci se pohybuje kolem 0,239 EUR/hod (cca 178 EUR/měsíc). Cena za instance je účtována tak, že hodiny cloudových služeb se převedou na hodiny malých instancí tj. 1 hodina A3 instance je rovna 4 hodinám malých instancí. Operační systém je součástí balíčku Win Azure pack, který je volně ke stažení. Balíček obsahuje komplexní technologie systémů pro datová centra a zajišťuje poskytování samoobslužného portálu pro správu služeb. V rámci Microsoft Azure je automaticky přiřazena 1 veřejná IP adresa. Další veřejné IP adresy na úrovni instance stojí 0,003 EUR/hod. Přenos dat je u odchozích omezen na 5GB. Množství přenesených dat nad 5GB je účtováno cenou 0,09 EUR/1GB. Zálohování se účtuje v jednotkách odpovídajících průměrné denní velikosti uložených komprimovaných dat a nad rámec 5GB zálohovaných dat za měsíc, které jsou zdarma. V ceně zahrnutá podpora obsahuje: správa fakturace a předplatného, komunitní fóra, odesílání incidentů a řízení panelu služby. Rozhodně se doporučuje alespoň podpora developer, která je za cenu 21,6 EUR/měsíc a navíc obsahuje neomezené řešení potíží, doba odezvy menší jako 8 hodin. [14]

#### **6.2.4 VSHosting, s.r.o.**

Společnost VSHosting, s.r.o. zajišťuje komplexní řešení na českém trhu a připravuje vstup do největších peering center na světě, tedy AM-SIX a DE-CIX. Tato dvě peering centra se sídly v Amsterdamu a Frankfurtu sdružují všechny největší světové operátory.

Obr. Logo VSHosting, s.r.o. [15]



K porovnání byla vybrána služba vccloud, kterou společnost VSHosting, s.r.o. na českém trhu nabízí. Cena srovnávané konfigurace je 148,50 Kč za den. Příchozí přenos dat je neomezený, odchozí přenos dat je omezen 10TB. Množství přenesených dat nad dané omezení je zpoplatněno cenou 0,5 Kč/1GB. Správa serveru, monitoring a zálohování je zdarma. Společnost VS Hosting na svých stránkách uvádí, že klienti VSCloud mají k dispozici nonstop technickou podporu zajištěnou serverovými specialisty. Cena za tuto službu není na stránkách specifikována. [15]

### 6.2.5 Master Internet, s.r.o.

Společnost Master Internet, s.r.o. působí na trhu server hostingových služeb více, jak 15 let. Firma začala svou činnost ve Spojených státech amerických a po roce působení se přesunula do Brna, kde působí do dnes. Firma v roce 2003 nabídla jako první na českém trhu produkt virtuální server, a od té doby se soustředí na cloudová řešení. Společnost Master Internet, s.r.o. má svá vlastní datová centra, která jsou v Praze a v Brně.

Obr. Master Internet, s.r.o. [18]



Od tohoto poskytovatele byl k porovnání vybrán managed server Managed HP B+, jejíž konfigurace je nejbližší našim požadavkům. Nabízí CPU 4x, RAM 8GM a HDD 2x160GB za 4410 Kč za měsíc. V ceně služby je neomezený přenos dat a až 8x IPv4 IP adresa. Instalovaný operační systém bývá zpravidla Linux, který je zdarma. Servery HP nemají v nabídce společnosti Master Internet možnost instalace operačního systému Windows. V ceně za pronájem je také zahrnuta administrace

serverovými specialisty v rozsahu 5 hodin/měsíc, monitoring dostupnosti, managované zálohování s prostorem pro zálohy o velikosti 25 GB, technický zásah s rychlostí odezvy do 60 minutu, instalace základního software či nonstop dohled v datovém centru. Doplnkovými službami jsou firewall FortiGate za 1850Kč/měsíc, pronájem dalšího software dle potřeb firmy, duální konektivita, která eliminuje výpadky v případě selhání některého ze síťových zařízení a duální energie, kde jde o připojení druhé větve dodávky elektrické energie pro případ výpadku. [18]

### 6.2.6 Casablanca INC

Společnost Casablanca INT byla založena v roce 1996 a je poskytovatelem ICT služeb čistě jen na českém trhu. Společnost je provozovatelem vlastního datového centra. Vybudovala si kompletní portfolio telekomunikačních služeb a nabízí tak komplexní řešení. Na trh pak společnost Casablanka INT vstoupila s projektem Big blue one, který je komplexním řešením na českém trhu. Na tomto projektu se také podílí společnosti Hewlett-Packard, VMware a AMD.

Obr. Casablanca INC, projekt Big blue one [19]



Společnost má velmi přehlednou kalkulačku, na které si lze nastavit konfiguraci cloudu a služeb dle vlastních požadavků. Porovnávaná konfigurace OS Windows server 2012 R2, CPU 4x, RAM 8GB a HDD o velikosti 200GB je společností Casablanca INT nabízena za 5956,50 Kč / měsíčně. Při nastavování konfiguraci si je možné vybrat nastavení služby secure cloud, jejíž cena je odvozena od objemu zkontrolovaných přenosů v obou směrech, za každý 1GB přenesených dat je cena 0,81 Kč, disaster recovery, funkce, která reaguje na výpadek diskového pole tak, že se automaticky přepne na jiný diskový systém, funkce storage performance, která umožňuje ukládat data dle způsobu jejich využití. Ukládání dat na tři úrovně uložení, od nearline disků a přes SAS disky až po SSD je zdarma v ceně



konfigurace. Za ukládání dat výhradně mezi dvě úrovně uložení SAS disky a SSD je cena 2127,30 Kč či offsite replikace, což je funkce, která zvyšuje dostupnost řešení, jelikož jednotlivá datová centra jsou propojena dvě nesouběžnými optickými trasami. Replikace dat probíhá ihned, za použití synchronní replikace obou polí mezi sebou. Jako volitelné služby nabízí big blue one zálohování (backupone) a monitoring. 500GB přenosu odchozích dat je zdarma. Rychlost odezvy je 1hodina, fix time v případě poruchy pak 0,5 minut. Při nastavování konfigurace nešlo vybrat žádnou z možností volitelných služeb a ani na webových stránkách není zobrazená informace o ceně za tyto služby. Technickou podporu za tuto služby si firma může zajistit uzavřením partnerství. Pro big blue one jsou nabízeny tři formy partnerství, mezi nimiž si je možné vybrat upřednostňovanou variantu prodeje, propagace, rozsahu, servisu a dalších služeb. Ceny za tyto partnerství nejsou na webových stránkách uvedeny. [19]

### **6.2.7 Ultimum technologies, s.r.o.**

Společnost Ultimum technologies, s.r.o. je evropský poskytovatel cloudových služeb. Nabízí komplexní řešení. Porovnávanou službou je Ultimum Cloud Compute, která je IaaS veřejným cloudem postaveným na platformě OpenStack™ s takovými funkcemi jako je samoobslužný přístup, cloud migrace a integrace nebo možnosti hybrid cloudu.

Obr. Ultimum cloud [20]



Společnost nabízí balíčky řešení, kdy nejbližší naší porovnávané instanci je balíček Large, který při konfiguraci OS Windows server 2008 R2, 8xCRM, 8GBRAM a 128GB HDD je nabízen za cenu 190,08 EUR/měsíc. Přenos odchozích dat je do velikosti přenosu 1GB/měsíc zdarma, nad tento limit je potom přenos účtován 0,09EUR/1GB měsíčně. Ultimate Cloud Compute nabízí službu storage, kterou lze možné využít pro zálohy dat, takže při selhání serveru nebo hardisku nejsou firemní data ohrožena, systém je automaticky replikuje z ostatních kopií. Cena za

pronájem prostoru je 0,09EUR/GB při objednání uložení do velikosti 30TB. Nad 30TB je pak cena dle dohody s poskytovatelem. V podmínkách SLA společnost Ultimum technologies garantuje nepřetržitý servis a zaručuje pravidelnou údržbu 2x za měsíc v maximální době 2 hodin. Poskytovatel se zaručuje informovat své zákazníky nejméně 72 hodin předem o plánované údržbě. Doba plánované údržby by měla být mezi 22 hod a 6 hodinou. Poskytovatel zaručuje maximální dobu odezvy 2 hodiny, pokud bylo oznámení zasláno v pracovních dnech od 8 hod do 18hodin. V případě, že poskytovatel obdrží oznámení mimo pracovní dobu a v jiných jak pracovních dnech, pak garantuje dobu odezvy 12 hodin. [20]

### 6.2.8 Amazon

Společnost Amazon nabízí své služby již od roku 1994. Službu cloud computing pak od roku 2006. My se zaměříme na portfolio nabízených služeb Amazon web services, na službu EC2.

Obr. Amazon web services [26]



Služba EC2 patří k jedné z nejpopulárnějších cloudových služeb k pronájmu virtuálních počítačů, která je určena pro široké spektrum zákazníků.

Pro naše porovnávací kritéria je důležité brát v úvahu, že společnost Amazon nemá datové centrum umístěné v České republice. Porovnáváme instanci s umístěním v nejbližším datovém centru, které je umístěno ve Frankfurtu. K porovnání byl vybrán model on-demand, který je bez závazků a instance C4.xlarge, která pro operační systém Windows server 2012 R2, 4xCPU a 7,5GB RAM je nabízena v základní ceně 0,462\$ za hodinu. Velikost HDD je řešen EBS (Elastic Block Store) službou, takže zákazník platí pouze za prostor, který skutečně využívá. Cena EBS služby pro všeobecné použití SSD je 0,119\$ za 1GB. Přenos příchozích dat je neomezen. Pro přenos odchozích dat nabízí instance EC2 první 1GB za měsíc zdarma. Další přenesené množství dat je zpoplatněno, kdy 10GB přenesených dat za měsíc stojí 0,090\$ za 1 GB. Služby monitoringu jsou zdarma. Cena za detailnější

monitoring je pak řešen individuálně. Dle podmínek SLA je cena za servis počítána jako procento z celkových nákladů zaplacených zákazníkem. Společnost Amazon ke svým službám nabízí support, který je rozdělen do několika úrovní. Pro naši instanci byl vybrán support balíček Business, který stojí 100\$ za měsíc. Jeho součástí je např. stanovená doba odezvy do 1 hodiny, nebo dostupnost technické podpory 24/7. [26]

### 6.3 Porovnání nabízených cloudových služeb vybraných poskytovatelů na českém trhu

Tato kapitola obsahuje výsledek porovnávání nabídek společností nabízejících cloudové služby na českém trhu, zaměřené na infrastrukturu jako služby. Shrnutí je zobrazeno v tabulce tab. 3 Výsledek porovnání nabízených IaaS služeb na českém trhu [zdroj: autor].

Porovnávali jsme cenové nabídky za pronájem serverů. Pro jasnější a přesnější porovnání jsme specifikovali vlastní požadavky na instanci. Jako operační systém byl vybrán systém Windows, kdy jsme stanovili verzi Windows server 2012 R2. Dále pak jsme zvolili 4x CPU, 8GB RAM a 200GB HDD.

Tab. Výsledek porovnání nabízených IaaS služeb na českém trhu [zdroj: autor]

Poskytovatel	VSHosting, s.r.o.		Active 24, a.s.	
Název služby	VSCloud		Server na míru	
Instance				
Operační systém	Windows 2008 Datacenter 64-bit R2 SP1 CZ	360 Kč	Windows server 2012R2	zdarma
CPU	4x	4 095 Kč	4x	1 100 Kč
RAM	8GB		8GB	800 Kč
HDD	200GB		200GB	300 Kč
Přenos dat - příchozí	v ceně instance	neomezeno	v ceně instance	neomezeno
Přenos dat - odchozí	v ceně instance	10TB	v ceně instance	250GB
Technická podpora	Zahrnuta v ceně	zdarma	Admin. balíček Profylax	2 500 Kč
Max. doba odezvy	Neuvedeno		Neuvedeno	
Měsíční platba	4 455 Kč		4 700 Kč	

Poskytovatel	Microsoft		Master Internet, s.r.o.	
Název služby	MS Azure		Managed server	
Instance	A3		HP B+	
Operační systém	Windows server 2012R2	4 872 Kč	OS Linux	4 410 Kč
CPU	4x		4x	
RAM	7GB		8GB	
HDD	285GB		2x160GBB	
Přenos dat - příchozí	v ceně instance	neomezeně	v ceně instance	neomezeně
Přenos dat - odchozí	v ceně instance	5GB	v ceně instance	neomezeně
Technická podpora	Admin. balíček developer	594 Kč		v ceně instance
Max. doba odezvy		< 8hodin		1 hodina
Měsíční platba	5 466 Kč		4 410 Kč	
Poskytovatel	Casablanca INC		Ultimum Technologies, s.r.o.	
Název služby	Big blue one		Ultimum Cloud Compute	
Instance			Large	
Operační systém	Windows server 2012R2	5 957 Kč	Windows server 2008R2	5 223 Kč
CPU	4x		8x	
RAM	8GB		8GB	
HDD	200GB		128GB	
Přenos dat - příchozí	v ceně instance	neomezeně	v ceně instance	neomezeně
Přenos dat - odchozí	v ceně instance	500GB	v ceně instance	1GB
Technická podpora		v ceně instance		v ceně instance
Max. doba odezvy		1 hodina		2-12 hodin
Měsíční platba	5 957 Kč		5 223 Kč	
Poskytovatel	Internet CZ		Amazon, a.s.	
Název služby	Forpsi cloud		Amazon EC2 Container Service (ECS)	
Instance	Cloud server Pro		C4.xlarge	
Operační systém	Windows server 2012R2	450 Kč	Windows server 2012R2	8 538 Kč
CPU	4x	1 440 Kč	4x	
RAM	8GB	576 Kč	7,5GB	
HDD	200GB	720 Kč	200GB	
Přenos dat - příchozí	v ceně instance	neomezeno	v ceně instance	neomezeno
Přenos dat - odchozí	v ceně instance	neomezeno	v ceně instance	1GB
Technická podpora	V omezeném rozsahu je zahrnuta v ceně	zdarma	Admin.balíček Business	2 567 Kč
Max. doba odezvy		1hodina		1 hodina
Měsíční platba	3 186 Kč		9 148 Kč	

Společnosti Microsoft, Amazon, Master Internet, s.r.o. a Ultimum Technologies, s.r.o. se svými službami neodpovídali námi specifikované instanci, proto od těchto společností byly vybrány instance, které jsou nejbližší našim požadavkům. U nabízené služby Azure, od společnosti Microsoft, byla zvolena nejbližší možná instance zvaná A3. Od společnosti Amazon, a.s. byla vybrána instance C4.xlarge. Od společnosti Master Internet, s.r.o. byla vybrána instance HP B+ a od společnosti

Ultimum Technologies, s.r.o., která nabízí službu Ultimum Cloud Compute, byla vybrána instance Large.

Měsíční poplatky za pronájem serveru jsou v podstatě od všech porovnávaných společností stejné mimo společnosti Amazon, s.r.o., která svou cenou značně převyšuje nabízené služby od ostatních poskytovatelů.

Výsledky srovnání víceméně potvrdily vyrovnanost nabízených cloud služeb jednotlivých poskytovatelů na trhu.

#### 6.4 Závěr výsledku hodnocených kritérií

Proto, že si ceny poskytovatelů za pronájem serveru jsou tolik podobné, pak se nejzásadnějšími kritérii stávají doplňkové služby, které jsou poskytovateli nabízeny k pronájmu serveru. Porovnávané doplňkové služby jsou uvedeny v tabulce tab. 4 Hodnocená kritéria [zdroj: autor].

Tab. Hodnocená kritéria[zdroj: autor]

<b>Instance</b> <small>(OS: Windows server 2012R2, CPU 4x, RAM 8GB, HDD 200GB)</small>	<b>Cena</b>
Podmínky SLA	99,90%
Přenos dat - odchozí	> 500GB
Přenos dat - příchozí	Neomezeně
Max. doba odezvy	< 2 hodiny
Datové centrum v ČR	Ano

Zpracovaná hodnocená kritéria vybraných poskytovatelů jsou uvedena v tabulce tab. 5 Hodnocená kritéria [zdroj: autor].

Tab. Hodnocená kritéria[zdroj: autor]

<b>Poskytovatel</b>	<b>VSHosting, s.r.o.</b>		<b>Active 24, a.s.</b>	
<b>Název služby</b>	VSCloud		Server na míru	
<b>Instance</b>		4 095 Kč		4 700 Kč
<b>Podmínky SLA</b>		99,99%		99,671% - 99,995%
<b>Přenos dat - odchozí</b>	v ceně instance	10TB	v ceně instance	250GB
<b>Přenos dat - příchozí</b>	v ceně instance	neomezeně	v ceně instance	neomezeně
<b>Max. doba odezvy</b>		neuveďeno		neuveďeno
<b>Datové centrum v ČR</b>		ANO		ANO
<b>Datové centrum v Evropě</b>		NE		NE

Poskytovatel	Internet CZ		Amazon, a.s.	
Název služby	Forpsi cloud		EC2	
Instance	Cloud server Pro	3 186 Kč	C4.xlarge	9 148 Kč
Podmínky SLA		99,95%		99,95%
Přenos dat - odchozí	v ceně instance	neomezeně	v ceně instance	neomezeně
Přenos dat - příchozí	v ceně instance	neomezeně	v ceně instance	1GB
Max. doba odezvy		1hodina		1hodina
Datové centrum v ČR		ANO		NE
Datové centrum v Evropě		NE		ANO

Poskytovatel	Microsoft		Master Internet, s.r.o.	
Název služby	MS Azure		Managed server	
Instance	A3	5 466 Kč	HP B+	4 410 Kč
Podmínky SLA		99,90%		99,90%
Přenos dat - odchozí	v ceně instance	5GB	v ceně instance	neomezeně
Přenos dat - příchozí	v ceně instance	neomezeně	v ceně instance	neomezeně
Max. doba odezvy		< 8hodin		1 hodina
Datové centrum v ČR		ANO		ANO
Datové centrum v Evropě		ANO		ANO

Poskytovatel	Casablanca INC		Ultimum Technologies, s.r.o.	
Název služby	Big blue one		Ultimum Cloud Compute	
Instance		5 957 Kč	Large	5 223 Kč
Podmínky SLA		99,90%		99,90%
Přenos dat - odchozí	v ceně instance	500GB	v ceně instance	1GB
Přenos dat - příchozí	v ceně instance	neomezeně	v ceně instance	neomezeně
Max. doba odezvy		1 hodina		2-12 hodin
Datové centrum v ČR		ANO		ANO
Datové centrum v Evropě		NE		ANO

Při porovnání instancí dle stanovených kritérií pro nabízené služby od vybraných poskytovatelů. Nejzajímavější nabídky byly od společností Master Internet, s.r.o. se svou instancí HP B+ a Internet CZ se svou instancí Cloud Server Pro. Na základě zjištěných poznatků bude firma kontaktovat tyto poskytovatele s možností další spolupráce. Další fází je tzv. předprodejní fáze, která je nejdůležitější fází pro úspěšný přechod na cloud.

## 7 Případová studie migrace firmy na cloud computing

V oboru informační technologie slouží případová studie jako nástroj k popisu nasazení systému. Tato případová studie je zaměřena na aspekty nasazení IaaS do firem. Cílem případové studie je představit konkrétní kritéria hodnocení vhodnosti nasazení cloud computingu do firmy. Podklady pro případovou studii byly získány od jednoho z největších poskytovatelů cloud řešení na českém trhu, od společnosti České radiokomunikace, a.s. Tato případová studie nevznikla pro žádnou konkrétní firmu, jenž by měla zájem o zavedení IaaS. Studie byla vytvořena na základě zkušeností a pohledu získaného na danou problematiku. Specifikované hodnoty odpovídají úmyslu představit případ, se kterým je možné se skutečně setkat.

## **7.1 Představení společnosti České Radiokomunikace, a.s.**

Společnost České Radiokomunikace, a.s. Společnost provozuje vlastní datová centra DC TOWER, která zákazníkům nabízejí vysoký výpočetní výkon při dosažení maximální dostupnosti a bezpečnosti. Datová centra jsou umístěna na území České republiky. Největší datové centrum je pak umístěno v žižkovské věži.

Disponuje vlastní optickou páteří sítí a díky tomu je schopna nabídnout bezdrátová řešení, případně propojení blízkých lokalit za pomoci optických vláken. 100% vlastníkem akcií této společnosti je skupina infrastrukturních fondů Macquarie Infrastructure Funds, která patří mezi významné správce světových aktivit.[24]

Obr. České Radiokomunikace, a.s. [24]



Na trh ICT služeb vstupují České Radiokomunikace v roce 2011 uvedením služby ČRa Business Cloud. Jde o největší infrastrukturní cloud umístěný v České republice.

ČRa Business Cloud je provozován na technologii VMware v Sphere, který je certifikován dle normy ISO/IEC 15408. Tato norma dává zákazníkovi jistotu řízení přísným a standardizovaným způsobem. Společnosti dále také vlastní certifikaci ISO 27001, která poukazuje na výši bezpečnosti provozu IT služeb.[5]

## **7.2 Zadání případové studie**

Případová studie je zaměřena na model IaaS a popisuje předprodejní fázi migrace firmy do cloud prostředí. Na základě získaných zkušeností ve společnosti České Radiokomunikace, a.s. byla vytvořena tabulka tab. č. 4 Vstupní informace České Radiokomunikace [zdroj: Autor] s jasně specifikovanými vstupními informacemi, které poskytovatel potřebuje pro určení vhodné technologie.

Do předprodejní fáze se firma dostane na základě specifických kritérií, které jsou vyhodnoceny a posouzeny tak, že nasazení cloudu je pro firmu z technologického

hlediska vhodné a účinné. Vhodnost přechodu firmy na cloud je posuzováno na základě takových parametrů, jako jsou parametry současného hardwarového vybavení, finanční náklady na HW, na lidské zdroje a náklady na spotřebovanou elektřinu.

Aby byla migrace do cloudu úspěšná a aby poskytovatel mohl zvolit takové řešení, které bude tím nejvhodnějším, tak potřebuje od zákazníka získat informace o tom, jaké aplikace chce migrovat, jaký zvolí typ migrace, jaké má nároky na sizing, jaké licence potřebuje migrovat, případně vyžaduje-li změnu licencování, jaké jsou síťové vazby mezi aplikacemi, které mají být zachovány, jakou požaduje HA dostupnost, rychlost obnovy a zálohování dat. Tyto kritéria jsou zde více specifikována.

## **Aplikace**

Zákazník musí uvést všechny používané aplikace, které chce do cloudu migrovat.

## **Typ migrace**

Migrovat lze fyzický či virtuální stroj a to buď konverzí, nebo nativně. Migrace konverzí znamená, že virtuální stroj se zkonvertuje a naimportuje se jako celek. Nativní migrace znamená, že se v cloudu vytvoří nový virtuální stroj a provede se čistá instalace migrované aplikace. Poté se pomocí nativních nástrojů importují data a konfigurace z původní aplikace. Výhodou nativního způsobu migrace je to, že období migrace využívá k pročištění prostředí, případně k přechodu na nové verze.

## **Sizing**

Pro migrované aplikace je potřeba určit výkonnostní a prostorové nároky. Migrace přináší vhodnou příležitost k posouzení, zda jsou aktuální zdroje dostačující, proto je dobré před migrací zvážit, jak rychle data narůstají a vytvořit dostatečně velký



prostor na jejich ukládání. Pokud zákazník migruje z fyzického prostředí, pak je nutné počítat s režii vizualizace pro výpočetní výkon a to zhruba 10% režií.

## **Licence**

Přechod do cloudu může vyžadovat změny v licencování u stávajících aplikací. Některé licence lze do cloudu převést společně s aplikací. V takovém případě jsou licence i nadále spravovány zákazníkem. V případě změny je pak licence spravována poskytovatelem. České Radiokomunikace nabízí možnost tzv. dedikovaného virtuálního privátního cloudu a v takovém případě je možné zmigrovat existující licence i u aplikací, které by v normálním cloudu vyžadovaly změnu licencování.

## **Síťování**

Při migraci aplikace do cloudu nesmí být opomenuto identifikovat síťové vazby, které má na další aplikace a to proto, aby bylo možné v cloudu navrhnout správnou virtuální síťovou topologii. U každé aplikace musí zákazník určit s kterými dalšími aplikacemi komunikuje a na jaké úrovni (L2 či L3 úroveň). Pokud aplikace komunikuje s jinou aplikací v on-premises lokalitě (tj. aplikace je nainstalována mimo firemní prostředí, tj. běží na vzdáleném serveru, ke kterému zákazník přistupuje pomocí zástupce nebo internetového prohlížeče), pak by tato vazba měla být také označena. Tato informace je užitečná při plánování externí konektivity.

## **HA/DR/Backup**

Pro migrovanou aplikaci musí zákazník stanovit jaké má požadavky na úroveň ochrany dat a úroveň SLA, co se týká dostupnosti aplikace. Zde je pak možné vybrat ze tří kategorií – Vysoká dostupnost (HA), Obnova po katastrofě (DR) a Backup. Na obrázku obr. 14 Přehled rychlosti obnovy dat [zdroj: autor], nalezne zákazník bližší informace k úrovním ochrany dat.

Rychlost obnovy dat je posuzována podle ukazatelů RTO – recovery time objective (cílová doba obnovy), což znamená maximální přípustné množství času, které je potřebné pro obnovení aplikací a znovu zpřístupnění dat po neplánovaném přerušení a RPO – recovery point objective (cílový bod obnovy), což je ukazatel dostupnosti dat, tj. do jakého stavu z minulosti lze data obnovit.

Obr. Přehled rychlosti obnovy dat [zdroj: autor]

		RTO – recovery time objective			
		Nula	1 minuta	5 minut	2 hodiny
RPO – recovery point objective	Nula	Active-Active aplikační cluster, sdílená storage s konkurentním přístupem nebo obousměrná synchronní replikace. Aplikace používají synchronní zápisy.	Active-Passive aplikační cluster, sdílená storage nebo synchronní aplikační replikace. Aplikace používají synchronní zápisy.	Infrastrukturní HA cluster se sdílenou storage, Aplikace používají synchronní zápisy.	Manuální restart aplikace, Aplikace používají synchronní zápisy.
	10 sekund	Active-Active aplikační cluster, sdílená storage s konkurentním přístupem nebo obousměrná synchronní replikace. Aplikace používají asynchronní zápisy bez fs cache.	Active-Passive aplikační cluster, sdílená storage nebo synchronní aplikační replikace. Aplikace používají asynchronní zápisy bez fs cache.	Infrastrukturní HA Cluster se sdílenou storage, Aplikace používají asynchronní zápisy bez fs cache.	Manuální restart aplikace, Aplikace používají asynchronní zápisy bez fs cache.
	1 minuta	Active-active aplikační cluster, sdílená storage s konkurentním přístupem nebo obousměrná synchronní replikace. Aplikace používají asynchronní zápisy.	Active-Passive aplikační cluster, sdílená storage nebo synchronní aplikační replikace. Aplikace používají asynchronní zápisy.	Infrastrukturní HA Cluster se sdílenou storage, Aplikace používají asynchronní zápisy.	Manuální restart aplikace, Aplikace používají asynchronní zápisy.

Nejvyšší náklady jsou samozřejmě spojené s Active-Active požadavkem, který zaručuje nejrychlejší obnovu dat a naopak nízké náklady jsou na řešení HA Cluster nebo manuální restart aplikace.

Nejvyšší dopad na performanci mají řešení s RPO = Nula.

Společnost České Radiokomunikace nabízí kompletní řešení infrastrukturního HA clusteru nebo řešení manuálního restartu aplikace. Pro řešení active-active a active-passive nabízí možnost konzultací.

Tab. Vstupní informace České Radiokomunikace [zdroj: autor]

<b>Aplikace</b>	<b>Typ migrace</b>	<b>Sizing</b>	<b>Licence</b>	<b>Síťování</b>	<b>HA</b>	<b>DR</b>	<b>Backup</b>
CRM	Nativní migrace. záloha, obnova, web. aplikace	4xCPU 4GB RAM 10GB 250 IOPs	Migrace stávající licence	MoneyS3 – L3	Infrastrukturní HA Cluster	VMware vSphere replikace	Snapshoty na úrovni virtualizace, snapshoty na úrovni storage, nativní DB zálohování. Uložení na disk-based storage s kompresí.

## 7.3 Porovnání vstupních informací dalších poskytovatelů

### 7.3.1 Microsoft, a.s.

Pokud si firma zvolí cloud službu Azure od Microsoft, a.s., pak po ní bude společnost požadovat vstupní informace, které jsou uvedeny v tabulce tab. 7. Vstupní informace společnosti Microsoft Azure[14]. Díky vyplnění těchto informací si lze dle jednotlivých parametrů spočítat cenu za nabízené služby. Cena za navolené služby je ihned dostupná. [14]

Tab. Vstupní informace společnosti Microsoft Azure [14]

Vstupní informace
Výkon serveru
Operační systém
Velikost Cache
Velikost úložiště
Import a export dat
Šířka pásma (dosah mimo Evropu)
Záloha dat
Počet virtuálních serverů se zajištěním obnovení dat při poškození
Vícestupňová autentizace
Počet oznámení z operací/měsíc
Sběrnice
Správa provozu
SQL databáze (počet licencí a velikost)
Další služby od Microsoft (Traffic Manager, Media services, service Bus)

### 7.3.2 Amazon, a.s.

Společnost Amazon nabízí cloudové řešení AWS. Náklady na běžný provoz tohoto řešení si lze spočítat na stránkách společnosti, dle doplnění parametrů uvedených v tabulce tab. 8 Vstupní informace společnosti Amazon AWS [zdroj: autor]. Pro výpočet nákladů musí zákazník uvést požadovanou fyzickou infrastrukturu, kterou by potřeboval pro své fungování a na základě těchto informací mu bude poskytnut návrh vhodného řešení od společnosti Amazon. Po odeslání formuláře se vstupními informacemi mu společnost Amazon poskytne výstupní zprávu, která obsahuje informace o úsporách v oblastech: využití serveru, úložiště, sítě, vybavení a administrace. [26]

Tab. Vstupní informace společnosti Amazon AWS [26]

<b>Vstupní informace</b>		
<b>Požadavky na server</b>	<b>Databázový server</b>	<b>Fyzické úložiště</b>
Počet CPU	Počet CPU	Výstavba jednoho nebo více datových center
Rychlost	Rychlost	Typ cloudového řešení
RAM	RAM	Kapacita interní sítě
HDD	HDD	Počet poskytovatelů internetu
Počet jader	Počet jader	Náklady na údržbu (v % jako podíl k celkovým nákladům na HW)
Volba OS	Volba OS	Amortizace
Hardware/Software	Hardware/Software	Umístění (země, kontinent)

### 7.3.3 Google Apps

Kalkulačka nákladů, kterou nabízí na svých stránkách Google Apps je velmi zjednodušená. Vyžaduje pouze dva vstupní parametry a ostatní data si dopočítává sama. Také požaduje vstupní informace na porovnání nákladů na vlastní server vs. migrace na cloudu.[25]

Tab. Vstupní informace společnosti Google [25]

Vstupní informace			
Vstupní parametry	Vstupní náklady	Roční náklady	Ukazatele
Počet lidí ve firmě	Hardware	Poplatky za službu	TCO
Počet lidí, pro které bude nutné migrovat data	Software	Údržba systému	TCO Na zaměstnance
	Mzdy - migrace dat, nasazení technologie	Administrace systému	

#### 7.4 Závěr případové studie

Pro potencionální zákazníci je v dnešní době snadné získat alespoň orientační představu o cenách za nabízená cloud řešení, jelikož většina poskytovatelů má na svých stránkách kalkulačky dle kterých si potencionální zákazníci mohou navolit požadovaná kritéria na cloud službu a tak se okamžitě dozvědět přibližnou cenu. Někteří poskytovatelé z globálního trhu cloud computingu mají tyto kalkulačky rozšířené o ukazatele možné úspory a ukazatel TCO (Total Cost of Ownership). Porovnávat kalkulačky těchto poskytovatelů je obtížné. Někteří požadují velmi podrobné vstupní informace, které se pro prvotní seznámení s cloud computingem nemusí zdát být podstatné a měli by být diskutovány až při osobním jednání s vybraným poskytovatelem.

Porovnávané vstupní informace od společnosti České Radiokomunikace a z mého pohledu jsou všechny uvedené informace relevantní. Tabulka se vstupními informacemi nevypadá, že obsahuje podrobné parametry, jelikož jsou skrytá, jako např. kolonka sizing, která požaduje informace o počtu CPU, velikosti RAM a HDD, které jsou požadovány pro migrovanou aplikaci, ovšem obsahuje pouze technická kritéria a i tato tabulka by mohla být rozšířena o informace k volbě operačního systému a pro migrovanou aplikaci by měl zákazník označit, o jak citlivá data jde. Tabulka by měla být rozšířena o ekonomická kritéria, která by měla poukazovat na ekonomickou efektivnost. Mluvíme o kritériích, jakými jsou finanční náklady na HW, SW a licence, lidské zdroje a spotřebu elektřiny.

Dalšími kritérii jsou potom operační kritéria, která by měla ukazovat na flexibilitu systému, rychlost odezvy, uživatelskou přívětivost či na snadnost vývoje nových

aplikací a rychlost zpracování nových požadavků. Tyto kritéria jsou stanoveny ve SLA (Service Level Agreements) smlouvě uzavřené mezi zákazníkem a poskytovatelem. Nejvhodnější způsob ověření operačně-provozních kritérií by měla být pro nové zákazníky možnost vyzkoušet si bezplatně službu na určitou dobu.

## **8 Shrnutí výsledků**

Hlavním cílem této bakalářské práce je představení cloud computingu, zanalyzování a porovnání nabízených cloud služeb na českém trhu od vybraných poskytovatelů a porovnání tabulky vstupních informací od společnosti České Radiokomunikace, a.s. s dalšími poskytovateli a vyhodnocení její relevantnosti. Uvedený cíl práce byl splněn následujícím postupem:

V teoretické části byl vymezen pojem cloud computing, jeho popis, uznávaná dělení a výhody a nevýhody, které nabízí.

V navazující části byla popsána současná situace na globálním trhu a českém trhu podle dostupných průzkumů trhu.

V další části práce bylo srovnání vybraných poskytovatelů veřejných cloud služeb, kde byla pro porovnání stanovena specifická kritéria. Porovnala jsem parametry dle specifikovaných kritérií a na základě toho jsem provedla vyhodnocení, které má napomoci firmám orientovat se v možných cloud nabídkách a usnadnit jim rozhodování při výběru cloud služby.

V praktické části práce byly porovnány vstupní informace, které poskytovatel potřebuje pro určení vhodné technologie a k tomu, aby migrace firmy na cloud proběhla úspěšně. Porovnávala jsem tabulku vstupních informací od společnosti České Radiokomunikace, a.s. s vybranými poskytovateli cloudových služeb a vyhodnotila její relevantnost a možné nedostatky.

## 9 Závěry a doporučení

V této bakalářské práci jsem se zaměřila na distribuční model cloud computingu infrastruktura jako služba. Cílem bylo zanalyzovat nabídku cloud služeb na českém trhu dle vhodně vybraných parametrů a provést srovnání. Jednotlivými cíly ke splnění hlavního cíle byly vymezení pojmu cloud computing, jeho popis, uznávaná dělení a výhody a nevýhody, které nabízí. V navazující části práce byla popsána současná situace na globálním a českém trhu dle dostupných průzkumů trhu. V praktické části byla porovnávána tabulka se vstupními informacemi od společnosti České Radiokomunikace, a.s., která byla porovnána s tabulkami jiných poskytovatelů a byla vyhodnocena relevantnost informací a případné nedostatky.

Výsledky srovnání víceméně potvrdily vyrovnanost nabízených cloud služeb na českém trhu. Přínosem je aktuální porovnání cloud služeb a postupy na které lze navázat provedením nového srovnání nebo rozšířením. Tato práce tvoří ucelený pohled na služby cloud computingu na českém trhu, který by měl pomoc se samotným rozhodnutím a poukázat na vhodnost nasazení cloudu do firmy.

V průběhu práce jsem se setkala s překážkami. Jako například při získávání údajů o nabízených službách od poskytovatelů, kteří v některých případech neměli na internetových stránkách příliš jasné informace, a jejich získávání bylo někdy příliš zdlouhavé. I tak se mi podařilo všechny nastalé komplikace vyřešit a výsledkem je tato bakalářská práce. Věřím, že získané znalosti o cloud computingu mi budou prospěšné i do budoucna a nadále bych se chtěla této problematice věnovat.



## 10 Seznam použité literatury

- [1] SOSINSKY, Barrie. Cloud computing bible. Wiley Publishing, Inc., Indianapolis, Indiana, 2011. 497 stran. ISBN 978-0-470-90356-8.
- [2] ANTHONY T. Velte, Toby J.Velte, R. Elsenpeter. Cloud computing praktický průvodce. Computer press, a.s., 2011.344 stran. ISBN 978-80-251-3333-0.
- [3] FURHT Borko, Escalante Armando, Handbook of cloud computing. Springer Science + Business Media, LLC, 2010. 634 stran. ISBN 978-1-4419-6524-0.
- [4] GOOGLE, Inc. Místo vydání: on-line Google App Engine. [citováno dne 27.8.2014]. Přístup z internetu:  
<http://code.google.com/appengine/docs/whatisgoogleappengine.html>
- [5] ČESKÉ RADIOKOMUNIKACE, a.s. Místo vydání: on-line [citováno dne 27.8.2014]. Přístup z internetu: <http://www.radiokomunikace.cz/ict-reseni/pronajem-vypocetniho-vykonu/smart-cloud/uvod.html#!/uloziste-dat>
- [6] SALESFORCE.COM. Místo vydání: on-line [citováno dne 27.8.2014].  
Přístup z internetu: <http://www.salesforce.com/eu/service-cloud/overview>
- [7] GOOGLE Inc. Místo vydání: on-line, [citováno dne 22.5.2015].  
Přístup z internetu: <https://www.google.cz/intl/cs/policies/privacy/#nosharing>
- [8] MICROSOFT. Místo vydání: on-line, [citováno dne 22.2.2015]. Přístup z internetu: <http://www.microsoft.com/licensing/licensing-programs/licensing-programs.aspx>
- [9] VANĚK Radim, Obavy z cloudu nejsou namístě. ICT revue. David Zajíc. *Economia*. září 2014. str.23
- [10] VELECKÝ Petr, Co obnáší přechod do cloudu? ICT revue. Petr Velecký. *Economia*. září 2014. str.20-21

- [11] ČESKÉ RADIOKOMUNIKACE, a.s. Místo vydání: on-line [citováno dne 12.3.2015] Přístup z internetu: [http://www.radiokomunikace.cz/cz/download/150312\\_cra\\_pruzkum\\_cloud.pdf](http://www.radiokomunikace.cz/cz/download/150312_cra_pruzkum_cloud.pdf)
- [12] ACTIVE 24, s.r.o. Místo vydání: on-line [citováno dne 19.3.2015] Přístup z internetu: <http://www.active24.cz>
- [13] INTERNET CZ, a.s. Místo vydání: on-line [citováno dne 19.3.2015] Přístup z internetu: <http://www.forpsi.org>
- [14] MICROSOFT, a.s. Místo vydání: on-line [citováno dne 20.3.2015] Přístup z internetu: <http://www.microsoft.com/cs-cz/default.aspx>
- [15] VSHOSTING, s.r.o. Místo vydání: online [citováno dne 20.3.2015] Přístup z internetu: <http://www.vshosting.cz>
- [16] ČUCHNA MATĚJ, Amazon vévodí trhu IaaS se 30% podílem. [www.channelworld.cz](http://www.channelworld.cz). Místo vydání: online 4.2.2015 [citováno dne 23.3.2015] Přístup z internetu: <http://channelworld.cz/novinky/amazon-vevodi-trhu-iaas-se-30-podilem-13203>
- [17] SYNERGY research group, AWS Market Share Reaches Five-Year High Despite Microsoft Growth Surge. [www.srgresearch.com](http://www.srgresearch.com). Místo vydání: online 2.2.2015 [citováno dne 23.3.2015] Přístup z internetu: <https://www.srgresearch.com/articles/aws-market-share-reaches-five-year-high-despite-microsoft-growth-surge>
- [18] MASTER INTERNET, s.r.o. Místo vydání: online [citováno dne 28.3.2015] Přístup z internetu: <http://www.master.cz>
- [19] CASABLANCA INC Místo vydání: online [citováno dne 28.3.2015] Přístup z internetu: <http://www.bigblueone.cz>
- [20] ULTIMUM TECHNOLOGIES, s.r.o. Místo vydání: online [citováno dne 28.3.2015] Přístup z internetu: <https://ulticloud.com/cs>

- [21] SYSTEMONLINE.CZ Místo vydání: online [citováno dne 28.3.2015] Přístup z internetu: <http://www.systemonline.cz/prehled-informacnich-systemu/cloud-computing-iaas-paas/forpsi-cloud-computing-1.htm>
- [22] AMSP.CZ Místo vydání: online [citováno dne 15.4.2015] Přístup z internetu: <http://www.amspace.cz/cloud-computing-vs-cesti-podnikatele-a-firmy-vyzkum-potvrdil>
- [23] JAKCHUTNACLOUD.CZ Místo vydání: online [citováno dne 15.4.2015] Přístup z internetu: <http://jakchutnacloud.cz/aktuality/rostouci-nabidka-cloudovych-sluzeb-zakonite-zvysi-i-jejich-penetraci>
- [24] ČESKÉ RADIOKOMUNIKACE, a.s Místo vydání: online [citováno dne 15.4.2015] Přístup z internetu: <http://www.radiokomunikace.cz/o-spolecnosti/profil-spolecnosti.html>
- [25] NETMAIL, s.r.o., Místo vydání: online [citováno dne 27.4.2015] Přístup z internetu: <http://googleapps.cz/>
- [26] AMAZON.COM Místo vydání: online [citováno dne 27.4.2015] Přístup z internetu: <https://aws.amazon.com>



UNIVERZITA HRADEC KRÁLOVÉ  
Fakulta informatiky a managementu  
Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové, tel: 493 331 111, fax: 493 332 235

### Zadání k závěrečné práci

Jméno a příjmení studenta:

**Michaela Kadlečková**

Obor studia:

Informační management (3)

Jméno a příjmení vedoucího práce:

**Petra Marešová**

Název práce:

**Analýza využití cloud computingu z pohledu poskytovatele**

Název práce v AJ:

The analysis of the use cloud computing from the perspective of the provider

Podtitul práce:

Podtitul práce v AJ:

Cíl práce: Analyzovat využití cloud computingu ve firmě a specifikovat nabídku služeb z pohledu poskytovatele v České Republice.

Osnova práce:

Osnova:

1. Úvod
2. Teoretická východiska
3. Charakteristika přínosu a rizik ve firmách
4. Aspekty nasazení cloud computingu do firem
5. Shrnutí
6. Závěr

Projednáno dne: 1. 10. 2014

Podpis studenta

Podpis vedoucího práce