

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STROJNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Implementace Cloud computingu do vybrané společnosti

Implementation of Cloud Computing into selected company

Autor:

Bc. Daniel Tilcer

Vedoucí práce:

Ing. Vladimír Brdek, Ph.D.

Praha 2017

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Tilcer** Jméno: **Daniel** Osobní číslo: **411151**
Fakulta/ústav: **Fakulta strojní**
Zadávající katedra/ústav: **Ústav řízení a ekonomiky podniku**
Studijní program: **Strojní inženýrství**
Studijní obor: **Řízení a ekonomika podniku**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Implementace Cloud Computingu do vybrané společnosti

Název diplomové práce anglicky:

Implementation of Cloud Computing into selected company

Pokyny pro vypracování:

- I. ČÁST Cíle a úkoly diplomové práce
- II. ČÁST Teoretická část
- III. ČÁST Praktická část
 1. Seznámení s podnikem a definování požadavků společnosti
 2. Analýza výchozí situace podniku zákazníka a možných řešení
 - 3 Návrh možných řešení a kalkulace nákladů
- IV. ČÁST Závěrečné zhodnocení
 1. Shrnutí přínosů, rizik a zhodnocení

Seznam doporučené literatury:

VELTE T. Anthony, VELTE J. Toby, ELSENPETER Robert., Velte A. T.: Cloud computing - Praktický průvodce, CPress, 2011
MÁCHA, Petr. Cloud computing: Historie a budoucnost. DD Connect: Dimension Data Magazin [online]. DD Connect, 2012 [cit. 2015-05-20]. Dostupné z: <http://www.ddconnect.cz/brezen-2012/datova-centra.html>
ZIKMUND, Martin. Co je to cloud computing a proč se o něm mluví. Business vize [online]. 2010 [cit. 2015-05-21]. Dostupné z: <http://www.businessvize.cz/software/co-je-to-cloud-computing-a-proc-se-o-nem-mluvi>

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

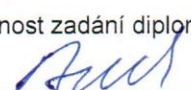
Ing. Vladimír Brdek Ph.D., ústav řízení a ekonomiky podniku MÚ


Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:


Datum zadání diplomové práce: **12.04.2017**

Termín odevzdání diplomové práce: **28.07.2017**

Platnost zadání diplomové práce: **25.08.2017**


Podpis vedoucí(ho) práce

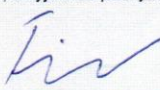

Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry


Podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomant bere na vědomí, že je povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

4.5.2017
Datum převzetí zadání


Podpis studenta

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v příloženém seznamu.

V Praze dne 12.8.2017

Podpis autora

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Tiv', written in a cursive style.

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedení certifikační společnosti, která mi poskytla reálná data, která byla potřebná pro vypracování diplomové práce a která mi pomohla s komplikacemi, kterým jsem musel čelit během vypracování.

Poděkování patří zároveň vedoucímu práce Ing. Vladimíru Brdkovi, Ph.D., který mi vyšel vstříc, když nastaly komplikace a poskytnul mi různé rady a připomínky k diplomové práci.

Anotace

Cílem práce je navázat na teoretickou část v bakalářské práci a implementovat cloud do skutečné společnosti. Během implementace je důležité analyzovat všechny možné faktory, které budou ovlivňovat implementaci.

V teoretické části bude vysvětlen pojem cloud computing a jeho základní rozdělení. Tato část bude čerpána převážně z bakalářské práce a bude rozšířena především v části bezpečnostního, ekonomického a právního hlediska, které bude stěžejní při implementaci do reálného podniku.

V praktické části se bude analyzovat situace a aktuální řešení v konkrétním podniku. Analýza bude probíhat za pomoci nástrojů SWOT a SMART analýzy. Dále budou probíhat konzultace s vedením podniku a ITC personálem, který se aktuálně stará o výpočetní řešení v podniku. S ITC personálem budou konzultovány jednotlivé body, které mají největší vliv při rozhodování o poskytovateli služeb. Vybrané body budou použity jako parametry pro vícekriteriální hodnocení. Po vyhodnocení vícekriteriálního hodnocení proběhne podrobná kalkulace, která bude probíhat v návaznosti jednotlivých kroků.

V závěru práce chci zhodnotit aktuální řešení ve srovnání s cloudovým řešením. V hodnocení se budou hodnotit všechny hlediska, která nebudou založená jen na základě ceny.

Klíčová slova: Cloud computing, Distribuční model, Implementační model, IaaS, PaaS, SaaS, SLA, Datová centra, SWOT analýza, SMART analýza, CAPEX, OPEX, Microsoft, IBM, Amazon, Google, Rackspace, Vícekriteriální rozhodování, On-premise

Annotation

The aim of this diploma work is to continue with my bachelor's work and implement cloud to the real company. During implementation it is important to analyse all possible factors, which will affect the implementation.

In the theoretical part will be explained concept of cloud computing and basic distribution. This part will be outsourced from bachelor's work and it will be extended mainly in security, economic and law aspects, which are the key during implementation to the real company.

In practical part will be analysed situation and current solution in the specific company. Analyse will run with tools such as SWOT and SMART analyse. Also there will be consultation with lead and ITC management, which are taking care about current computational structure in company. With ITC management will be discussed points, which have most affect about choosing a provider of services. Chosen points will be used as parameters for multi-criteria decision making. After evaluation of multi-criteria decision making will be calculation, which will be dependent during single steps.

In the end of the diploma I would like to summarize current solution in comparison with cloud solution. In evaluation will be summarized all aspects, which aren't based only on price.

Key words: Cloud computing, Distribution model, Implementation model, IaaS, PaaS, SaaS, SLA, Data center, SWOT analyse, SMART analyse, CAPEX, OPEX, Microsoft, IBM, Amazon, Google, Rackspace, Multi-criteria decision making, On-premise.

Obsah

1. Cíle a úkoly.....	9
2. Popis průběhu diplomové práce	10
3. Teoretická část	11
3.1. Historie cloud computingu [1].....	11
3.2. Definice cloud computingu a jeho využití [1].....	12
3.2.1. Definice cloud computingu.....	12
3.2.2. Využití cloud computingu [2]	13
3.3. Základní rysy cloud computingu a pojmy s ním spojené [1]	14
3.3.1. Autonomní počítače [1].....	14
3.3.2. Grid computing [1]	14
3.3.3. Klient – server [1]	15
3.3.4. Mainframe [1].....	16
3.3.5. Utility computing [1].....	17
3.3.6. Peer-to-peer [1].....	17
3.3.7. Virtualizace [1].....	17
3.4. Hlavní znaky a přednosti cloud computingu [1].....	18
3.4.1. Služba na vyžádání (On-demand self-service) [1]	18
3.4.2. Sdílení zdrojů (Resource pooling) [1]	18
3.4.3. Neomezený přístup z rozsáhlé sítě (Broad network access) [1].....	19
3.4.4. Elasticita (Rapid elasticity) [1]	19
3.4.5. Měřitelná služba (Measured services) [1]	19
3.5. Jednotlivé součásti cloudu [1]	20
3.5.1. Distribuční (servisní) modely [1].....	20
3.5.2. Implementační modely cloudu [1]	25
3.6. Bezpečnostní, ekonomické a právní hledisko využití cloudového řešení [15]	26
3.6.1. Bezpečnostní hledisko	26
3.6.2. Ekonomické hledisko	27
3.6.3. Právní hledisko	30
3.7. Datová centra [1].....	34
3.7.1. Specifikace jednotlivých tříd datových center [1]	34
4. Praktická část.....	37
4.1. Seznámení s podnikem a definování požadavků společnosti	37
4.1.1. Problém s webovým prostředím	38

4.1.2. Problém s externím účetním programem	39
4.1.3. Problém s interním úložištěm na serveru	39
4.2. Analýza výchozí situace podniku a definování požadavků společnosti.....	40
4.2.1. Proces při zpracování zakázky a udělování certifikace	40
4.2.2. Seznámení s jednotlivými složkami v podniku a jejich funkcemi	43
4.2.3. Aktuální konfigurace a specifikace jednotlivých komponentů, služeb a softwarů ve společnosti s fotodokumentací	47
4.2.4. Zhodnocení aktuálního řešení a možná řešení.....	56
4.3. Návrh možných řešení a kalkulace nákladů	60
4.3.1 Analýza bodů SMART [6]	60
4.3.2. Specifikace jednotlivých poskytovatelů	64
4.3.2.1 Amazon [1], [7], [9].....	65
4.3.2.2. Microsoft [1], [10]	66
https://azure.microsoft.com/cs-cz/regions/	68
4.3.2.3 Google [1]	68
4.3.2.4. IBM [1], [11], [12], [13].....	70
4.3.2.5. Rackspace [14].....	72
4.4. Specifikace požadavků na server, úložiště a kalkulace nákladů na řešení do podniku [17], [18], [19], [20], [21], [22]	74
4.5. Vícekriteriální rozhodování [23]	78
4.5.1. Popis vícekriteriálního rozhodování [23].....	78
4.5.2. Výchozí hodnoty pro vícekriteriální rozhodování.....	80
4.5.3. Charakteristika jednotlivých expertů	80
5. Závěr	86
5. Odkazy	89
5.1. Seznam použitých zdrojů.....	89
5.2. Seznam použitých obrázků	90
5.3. Seznam použitých tabulek.....	91
5.4. Seznam použitých šablon	92

1. Cíle a úkoly

Diplomová práce je založená na implementaci cloudu do reálného podniku. V práci budu navazovat na bakalářskou práci a jejím hlavním cílem bude popsat reálný postup, jak se implementuje cloud do konkrétního podniku v České republice. V bakalářské práci jsem se přesvědčil o tom, že je teoreticky možné aplikovat cloudové řešení do malého a středního podniku. Nicméně implementace v bakalářské práci byla hlavně teoretická a šlo především o ukázkou použití vědomostí načerpané z bakalářského studia a ukázat výhody, které cloud poskytuje. Stěžejním pilířem bakalářské práce byla především aplikace metody vícekritériálního rozhodování. Diplomová práce bude založena na detailnější analýze, která proběhne společně s výběrem a implementací nejlepšího řešení do skutečného podniku, kde budu spolupracovat s vedením podniku a analyzovat požadavky podniku. Bude zde kladen důraz na detailnější kalkulaci nákladů a výběr možností s jejich dopady na podnik.

V teoretické části bude popsán cloud a jeho vlastnosti. Tato část bude obsahovat informace pro seznámení s cloudem a s možnými řešeními, které mohou nahradit implementaci cloudu. V teoretické části bude především snaha přiblížit pojmy a vlastnosti tak, aby bylo možné se orientovat v praktické části. Většina informací bude čerpána z bakalářské práce. Informace budou doplněny o další informace v závislosti na tom, co bude potřeba rozšířit v rámci skutečné implementace cloudu do podniku.

V praktické části bude řešena reálná zakázka pro podnik. Reálná zakázka bude obsahovat specifikaci požadavků, postup a řešení konkrétního problému. Proběhne zde analýza aktuálního řešení. Čtenář bude také seznámen s procesem vyřizování zakázky certifikační společností tak, aby měl představu jak podnik funguje. Finálním řešením má být implementace cloudu. Nicméně nelze vyloučit použití jiného řešení, které může v rámci požadavků v podniku dostatečně řešit situaci v podniku. Je to především z možných důvodů pro nevyužití plného potenciálu cloudu v konkrétním podniku. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl k tématu vrátit a prozkoumat možnosti.

2. Popis průběhu diplomové práce

Diplomová práce bude probíhat souběžně s jednotlivými kroky ve firmě, kde budu působit. Společnost si stanoví požadavky, které budu konzultovat s osobou, která je zodpovědná za vedení v podniku a má na starosti IT infrastrukturu v daném podniku. Hlavním cílem bude definování procesů, které v podniku fungují.

Nejprve proběhne seznámení s firmou a s aktuální situací tak, aby bylo možné získat co nejvíce vstupních údajů a mohl se co nejlépe konkretizovat cíl, který se následně potvrdí s vedením podniku. Budu se zde snažit získat informace o problémech, s kterými se podnik potýká a co je možné zlepšit. Vedení podniku zhodnotí, zdali navržené body budou předběžně splňovat jeho požadavky.

Po analýze a stanovení bodů bude stanoveno, jaké jsou možné způsoby řešení situace v podniku. Následně sestavím možná řešení a aplikuji je do podniku. Před aplikací se budou zjišťovat jaké parametry v rámci vícekritériálního rozhodování jsou pro podnik nejdůležitější a jaký budou mít dopad na podnik při aplikaci. Vzhledem k tomu, že většina podniků hodnotí pouze na základě nejnižší ceny, bude v práci maximální snaha o to docílit komplexního zhodnocení, které nebude upřednostňovat pouze cenu, ale i atributy, kterými budou daná řešení disponovat a výrazně ovlivní fungování konkrétního v podniku. Mnoho podniků často volí řešení na základě ceny i přesto, že při implementaci cloudu a jiného řešení jsou důležité i jiné parametry, které významně ovlivní fungování v podniku. Příkladem může být složitost daného řešení pro uživatele v podniku, právní podmínky v rámci poskytování těchto služeb při uzavření smluvního vztahu s poskytovatelem, dostupnost služeb, podpora během využívání služeb a alokace ukládaných dat. Zde bude použita metoda hodnocení a výběru za pomoci vícekritériálního rozhodování v rámci výběru poskytovatele, který nám službu nebo prvek poskytne. Vícekritériální rozhodování bude použito pro již zmíněnou službu i pro vybraný prvek.

V závěru práce se zhodnotí možná řešení od jednoho poskytovatele pro službu nebo jiné řešení. Zhodnocení bude probíhat na obdobné bázi jako bakalářské práci s tím rozdílem, že se bude hodnotit využití pro dané procesy v podniku.

3. Teoretická část

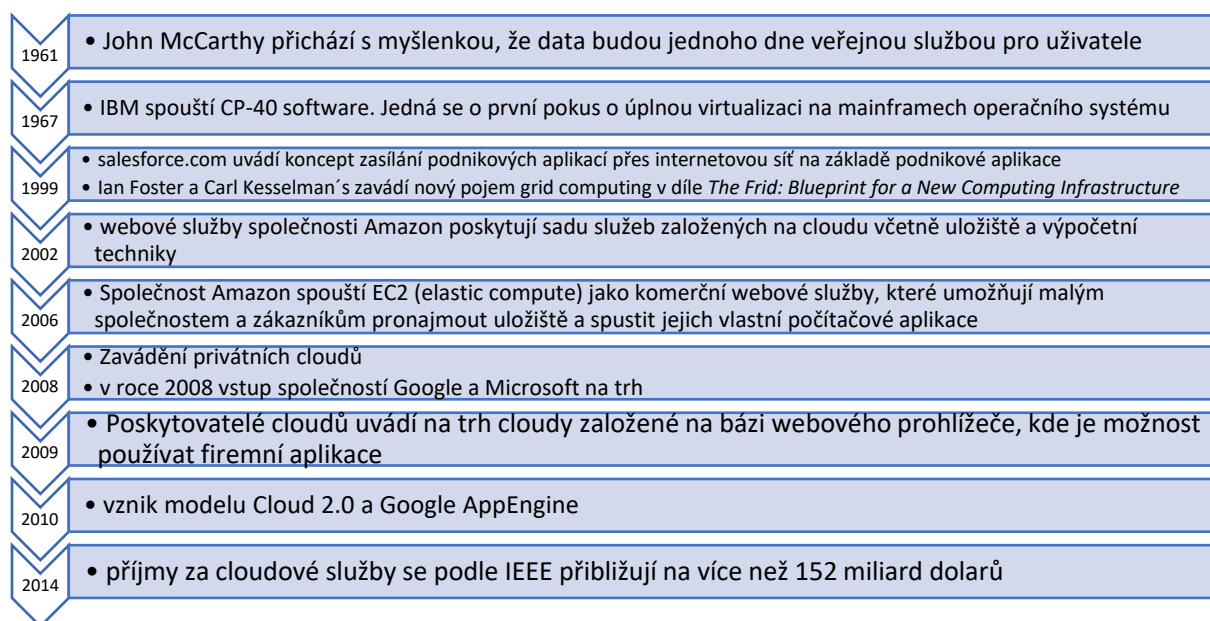
3.1. Historie cloud computingu [1]

V 50. letech 20. století používali velké akademie a korporace „time-sharing“, což je považováno jako jeden ze základních prvků cloud computingu. Klienti potřebovali přístup k informacím na samostatných terminálech, ale technologie sálových počítačů byla značně nákladná. Kvůli vysokým nákladům bylo třeba najít způsob, jak sdílet více uživatelů se sdíleným CPU v daném čase.

Za duchovního otce myšlenky cloud computingu je považován John McCarthy, profesor z prestižní americké univerzity MIT, který v roce 1961 jako první prezentoval myšlenku sdílení počítačových technologií tak, jako je sdílení elektrické energie. Elektrickou energii potřebují domácnosti i firmy. Avšak domácnost nebo některé firmy si nemohou dovolit zakoupit vlastní elektrárnu. Elektrárnu využívá mnohem více odběratelů, kteří jsou k elektrárně vzdáleně připojeni a mají možnost využívat její výhody. Ve skutečnosti je elektráren v elektrorozvodné síti více než jedna a jsou vzájemně propojeny. V případě výpadku jedné elektrárny přebírají ostatní elektrárny její zátěž a odběratel nezaznamená rozdíl spojený s poruchami v poskytování energie. Představíme-li si elektrárnu jako datové centrum, které vystupuje jako poskytovatel cloud computingu, elektrorozvodnou síť jako internet a elektrický spotřebič v roli počítače, notebooku, tabletu nebo telefonu, zjistíme, že se jedná o obdobný princip fungování.

Původně se cloud computing nazýval utility computing, který vznikl jako první z myšlenky elektrárny. Samotný pojem cloud computing vznikl až v roce 1997 na přednášce Ramnatha Chellapa. Oblak je historicky využíván v telekomunikacích pro zobrazení telekomunikační sítě. Právě z telekomunikací ICT toto zobrazení převzalo.

1. Schéma – Významné milníky cloud computingu v bodech



3.2. Definice cloud computingu a jeho využití [1]

3.2.1. Definice cloud computingu

Cloud computing využívá metodu přístupu k využití výpočetní techniky založené na poskytování sdílených výpočetních prostředků a jejich využívání formou služby. Infrastrukturu cloudu tvoří hardware a software vycházející z možnosti jejich sdílení mezi aplikacemi bez přímé vazby aplikační logiky na fyzické komponenty. Aplikaci fyzických komponentů, kdy zákazník nakupuje hardware a software, nazýváme on premise řešením. Infrastrukturu převádí cloud computing do formy služeb, které jsou poskytovány prostřednictvím internetu nebo vysokorychlostní sítě. V čele cloudové služby stojí poskytovatel, který provozuje určitou infrastrukturu. Poskytovatel musí danou infrastrukturu spravovat tak, aby se mohla plně využívat. Na infrastruktuře jsou provozovány aplikace a operační systémy. Daná infrastruktura je poté sdílena mezi uživatele, kteří jí využívají vzdáleně ze své kanceláře, notebooku, domova a dalších lokalit, prostřednictvím klientské aplikace, která běží na infrastruktuře poskytovatele. Hlavní výhodou je, že klient nemusí software, hardware a soubory vlastnit a má možnost je jednoduše užívat prostřednictvím cloudu poskytovatele. Poskytovatel si za tuto službu účtuje poplatky, které jsou spojené s rozsahem využívání služeb, které si uživatel určí sám dle potřeby. Uživatel cloudu nemusí znát princip výpočetní techniky a ani operačního systému,

které mu cloud poskytuje. Na obrázku 1 je schéma, které názorným způsobem popisuje, jak koncepce cloud computingu funguje. Uvnitř „mraku“ neboli cloudu jsou aplikace, které je možné používat z kanceláře, domova nebo odkudkoliv bude klient požadovat. Samozřejmě pojmem odkudkoliv narazíme na některé problémy, které jsou spojeny s konektivitou a které budou rozebrány v další části této práce.

1. Obrázek – Stručné schéma znázorňující Cloud [1]



3.2.2. Využití cloud computingu [2]

Implementace cloudu má široké využití, nicméně tomu tak není ve všech případech. V bakalářské práci bylo ukázáno, jak je možné aplikovat cloudové řešení v malém a středním podniku. Velké společnosti mají s implementací cloudu problémy, jelikož se zde vyskytují rizika spojená se ztrátou dat, které jsou pro firmu nejdůležitější. V datech se vyskytují informace spojené s know-how podniku, budoucími plány, vizí, misí a strategií podniku. V další části budou uvedeny aspekty jako je bezpečnostní, ekonomické a právní hledisko v oblasti cloud computingu. Z těchto aspektů bude zřejmé, kde nebude možné cloud použít.

Jeden z hlavních důvodů, proč se ve své diplomové práci opakovaně zabývám tímto tématem, je také to, že mě zajímá, jestli je opravu společnost schopna v praxi využít plný potenciál cloudového řešení. Mnoho společností používá pouze základní nástroje, na které se používá řešení za pomoci implementace serveru do podniku.

Vhodnost nasazení cloudového řešení závisí například na těchto faktorech:

- Poměr nákladů a výnosů
- Rychlost poskytování
- Využitá kapacita
- Předpisy o nakládání s daty
- Organizační struktura společnosti a její informační technologie

3.3. Základní rysy cloud computingu a pojmy s ním spojené [1]

Hlavním problémem cloud computingu je jeho pochopení. Cloud computing vzešel z mnoha technologií a je zároveň podobný mnoha jiným technologiím, které už ITC využívá. Přesná terminologie cloud computingu chybí a všechny zmíněné termíny se vyvíjí. Je důležité znát některé pojmy s ním spojené, aby si byl uživatel vědom, na jaké bázi cloud funguje a kde jsou jeho kořeny.

3.3.1. Autonomní počítače [1]

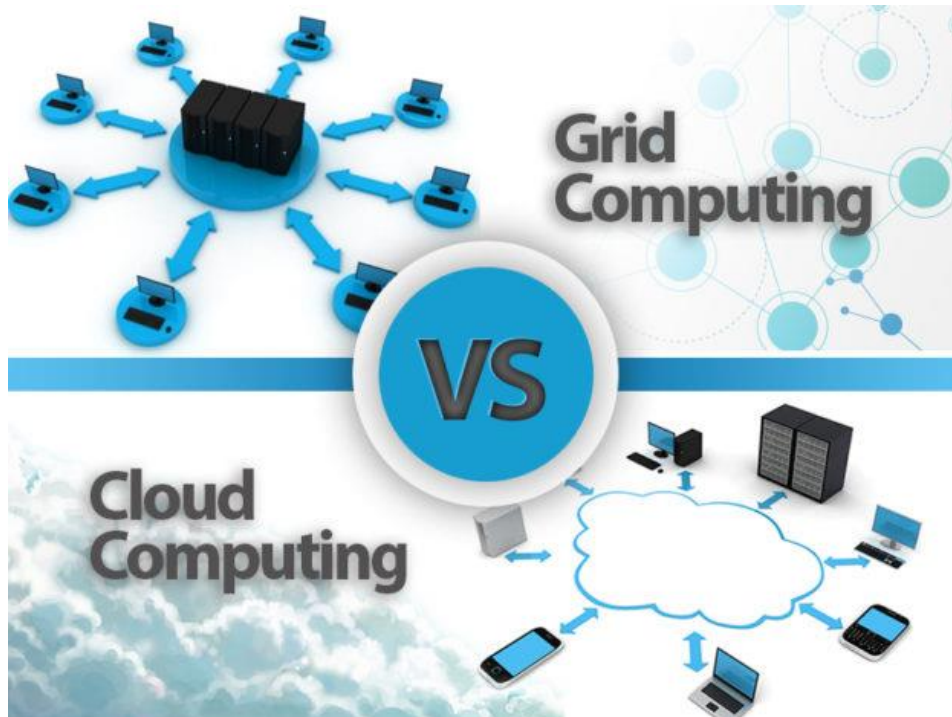
Termín byl vytvořen společností IBM přibližně v roce 2001. Jedná se o výpočetní techniku schopnou self-managementu. Tato technika má za úkol odlehčit neustále složitější správu hardwaru. Self-management zahrnuje automatickou opravu chyb, optimalizaci, adaptaci na měnící se podmínky apod. Technika má za cíl uspořit čas, snížit chybovost, kterou by způsobil uživatel při správě výpočetní techniky.

3.3.2. Grid computing [1]

Jedná se o distribuovaný a paralelní systém, kde dochází k volnému spojení malých částí v jeden velký celek, který se většinou věnuje jedné úloze. Tato technologie slouží převážně ke spojování výpočetního výkonu stanic pro vědecké účely. Příkladem může být organizace BOINC (world community grid-berkeley open infrastruktura for network computing), která tím způsobem, že klient vyhradí část svého nevyužitého procesoru ve prospěch společnosti a ta použije výkon procesoru pro výpočty různých experimentů. Experiment může být založen na výpočtu skládání proteinů, které napomáhají k vývoji výživnější a odolnější odrůdy rýže, která pomáhá k nasycení hladových lidí v rozvojových

zemích na světě. Grid computing využíváme pro hledání nových léků, analýzu signálů z vesmíru a změn klimatu nebo komerčně ve vyhledávačích. Grid computing spočívá tedy na principu využívání více počítačů, kdežto Cloud computing funguje opačným způsobem, jelikož využívá souběžné fungování více menších aplikací. Na 2.obrázku níže je znázorněn rozdíl mezi cloudem a grid computingem pro lepší pochopení.

2. Obrázek – Rozdíl grid computingu a cloud computingu



<https://www.skysilk.com/blog/wp-content/uploads/2017/03/Grid-v-Cloud-624x468.jpg>

3.3.3. Klient – server [1]

Zde se jedná o technologii komunikace nadřazeného s podřazeným. Na této dvouvrstvé a vícevrstvé technologii funguje například služba www. Server službu poskytuje a klient ji využívá. Klient může být zároveň klientem i jiného serveru. V cloudu se budeme setkávat s obdobným přístupem. Jedná se zároveň o nejčastější řešení v podnicích, kdy se zakupují jednotlivé fyzické komponenty jako server a jeho součásti potřebné pro jeho fungování.

3. Obrázek – Přístup klienta na server



<https://managementmania.com/cs/architektura-klient-server>

3.3.4. Mainframe [1]

Jedná se o takzvaný „superpočítač“, který má za úkol řídit kritické operace ve firmách. Mainframe je jeden počítač složený z množství výkonných částí. Hlavním parametrem těchto počítačů je jejich vysoký výkon na rozdíl od Grid computingu, který sdružuje výkon více počítačů v jeden celek. Počítače lze ukrýt a není potřeba počítaná data šířit po veřejných sítích. Na 4.obrázku níže je znázorněn příklad mainframu ve společnosti.

4. Obrázek – Foto mainframe jednotky



<https://www.reference.com/technology/difference-between-mainframe-microcomputer-84e115f768fe7285>

3.3.5. Utility computing [1]

Rozumí se tím pronájem kompletního výpočetního zázemí. Funkcionalita je založená na podobném principu jako využívání vody, elektřiny nebo plynu v domácnosti. Cloud využívá stejné prvky jako utility computing.

3.3.6. Peer-to-peer [1]

Peer-to-peer je opak případu klient – server. Každá jednotka systému je rovnocenná, systém nemá centrální bod a všechny jednotky jsou zároveň poskytovány příjemci služby. Jedná se o oblíbenou metodu z hlediska sdílení souborů. V legálním případě snižuje nároky na server a poskytuje vysokou rychlost stahování. Pro nelegální účely je výhodou absence centrálního bodu. Rozšířit takovou síť je náročné až nemožné v případě nelegálních účelů. (Nelegálními účely se rozumí sdílení dat jako jsou filmy, hry, hudba, programy a další data, která mají práva a pro používání uživatelem se musí nejdříve zakoupit)

3.3.7. Virtualizace [1]

Jedná se o metodu, která umožňuje využití kompletní instalaci jednoho počítače v jiném počítači. Výsledkem je software fungující na vzdáleném serveru, který je používán virtuálním strojem. Tento způsob nám umožňuje využití aplikací a operačních systémů. Virtualizace se uplatňuje ve sdílení počítačového systému mezi více uživateli, kde umožňuje izolovat jednotlivé uživatele od sebe a řídicího programu a při emulaci hardwaru v jiném počítači. S Cloud computingem má společné to, že využívá obdobnou metodu přístupu ke službám.

Obdobným přístupem k virtualizaci je paravirtualizace, která umožňuje, aby více zařízení fungovalo v jediném hardwarovém zařízení. Umožňuje tak na rozdíl od úplné virtualizace fungování mnoha různých operačních systémů.

3.4. Hlavní znaky a přednosti cloud computingu [1]

Cloud computing je složen z pěti základních charakteristik, které jsou uvedeny na 5.obrázku níže v kapce vody.

5. Obrázek – Hlavní znaky cloud computingu [1]



3.4.1. Služba na vyžádání (On-demand self-service) [1]

Samoobslužná služba, která umožňuje poskytování cloudu na požádání vždy, když uživatel potřebuje. Uživatel odvádí poplatky za služby spojené s cloudem poskytovateli služeb. Cena se odvíjí od požadavků uživatele, který má možnost volit různé parametry cloudu. Mezi parametry řadíme velikost úložiště, dostupnost a způsob užívání. Uživatel volí tyto parametry prostřednictvím kontrolního online panelu poskytovaného danou společností.

3.4.2. Sdílení zdrojů (Resource pooling) [1]

Výpočetní prostředí sdílené více uživateli. Jednotliví uživatelé jsou odděleni a izolováni bez možnosti sledovat ostatní spoluvlastníky, kteří mají přístup ke stejným zdrojům informací a prostředkům. Uživatel má možnost měnit výpočetní charakteristiky a úroveň

poskytovaných služeb ve svém vlastním prostředí bez zásahu centrálního správce IT. Samospráva je omezená schvalovacími kroky nebo nastavením úrovně poskytovaných služeb.

3.4.3. Neomezený přístup z rozsáhlé sítě (Broad network access) [1]

Je nedílnou součástí cloud computingu, jelikož se jedná o jednu z hlavních výhod. Internet nebo extranet nám v tomto případě umožňuje uživatele připojit na hostovaný cloud a používat služby s ním spojené kdykoliv a odkudkoliv. Podmínkou je připojení k internetu, které nám musí umožnit stahování dat. Firmy tento přístup využívají v rámci privátního cloudu, kdy po aplikaci tohoto prvku vzniká hybridní cloud, který kombinuje různé prvky. Uživatel se v tomto případě v cloudu dělí na 3 druhy klientů, kteří jsou uvedeni v 1. tabulce níže. Z hlediska cloud computingu jsou nejvýhodnější tenčí klienti. V další části mé práce bude popsáno, z jakého důvodu.

1. Tabulka – Charakteristika uživatelů [1]

Druhy klienta	Specifikace klienta
Mobilní	Mobilní telefony PDA a Smartphony
Tencí	Počítače bez interních pevných disků
Tlustí	Běžný počítač s pevným diskem

3.4.4. Elasticita (Rapid elasticity) [1]

Cloud umožňuje změnit výpočetní zdroje na základě uživatelské potřeby. Hlavní schopností je rychlé vytváření, zvyšování, přidávání, snižování a eliminace využití prostředků. Mnoho společností nabízí optimalizaci parametru během využívání služeb. Stačí si službu samoobslužně zřídit a začít ji ihned používat. Výsledný potenciál cloudu není limitován výkonností a ani kapacitou lokálních nebo vzdálených počítačů.

3.4.5. Měřitelná služba (Measured services) [1]

U cloudu je možnost sledovat kvantitu (výpočetní výkon serverů, přenosová kapacita sítě, kapacita úložiště, apod.) a kvalitu (úroveň výkonu, dostupnosti, ochrany, uchování dat,

rychlosti vyhledávání nebo zabezpečení) využitých výpočetních prostředků a služeb. Od toho se nám následně odvíjí cena poskytované služby. Pro společnost je to obrovská výhoda z toho důvodu, že si může přizpůsobit parametry podle vlastních požadavků a nemusí platit za služby, když je zrovna nevyužívá.

3.5. Jednotlivé součásti cloudu [1]

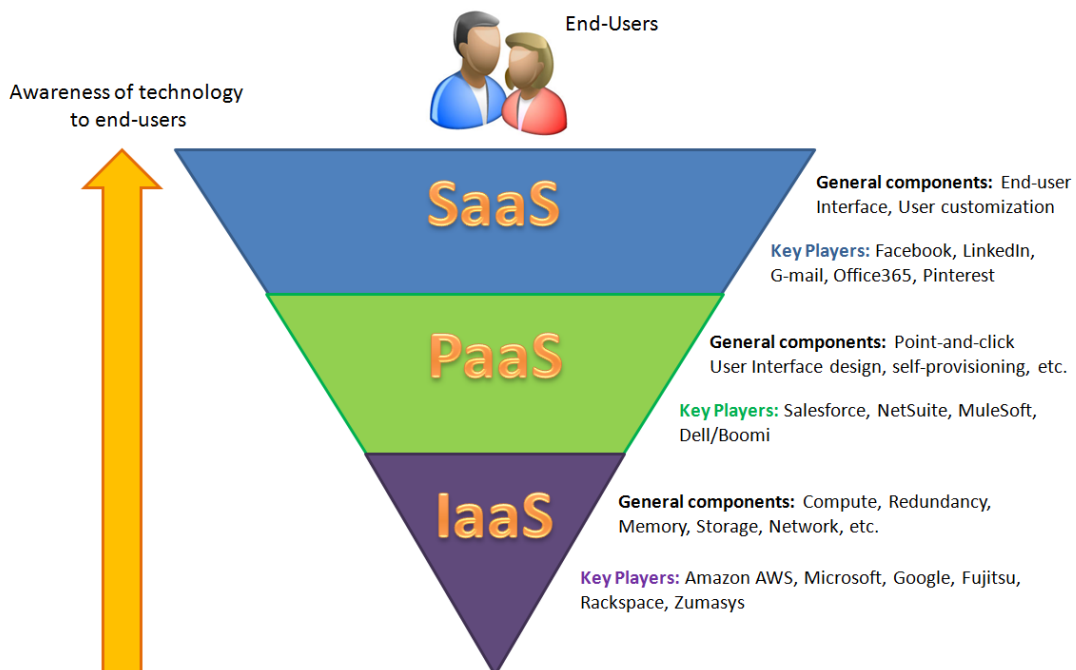
Cloud computing je členěn podle toho, jakým způsobem je využíván a jakou formou poskytuje služby. Tato dvě hlediska se prolínají na dvě dimenze. Distribuční modely a implementační modely.

3.5.1. Distribuční (servisní) modely [1]

Základní modely

Distribučním modelem definujeme rozsah a obsah služby, která je poskytována uživateli nebo podniku. Jednotlivé modely lze kombinovat. Distribuční model je označen na obrázku níže.

6. Obrázek - Schéma znázorňující distribuční modely a jejich zprostředkovatele [1]



6. obrázek výše znázorňuje jednotlivé modely, jak jdou za sebou. Směr šipky nám symbolizuje, jak velkou kontrolu má poskytovatel nad distribučním modelem. V případě koncového zákazníka bychom na trojúhelník pohlíželi obráceným způsobem. Napravo jsou uvedeny příklady jednotlivých společností, které se daným modelem zabývají a na co jsou zaměřeny.

IaaS/HaaS – Infrastruktura jako služba („Infrastructure as a service/Hardware as a service“)

V tomto případě je poskytovatelem poskytována infrastruktura ve formě služeb, které nám umožňují využívat výpočetní výpočty, propustnost, paměť, uložení, síť, procesor atd. Typickým příkladem je virtualizace, která je založena na přístupu k dostupným zdrojům bez fyzického kontaktu. Jedná se především o servery, datová uložení, zálohovací systémy, firewally ajn. Hlavní výhodou přístupu spočívá v tom, že se o veškeré problémy s hardwarem stará poskytovatel. IaaS je vhodný pro vlastníky softwaru nebo licence a pro ty, kteří se nechtějí starat o hardware. O vše se v tomto případě stará poskytovatel, který má za úkol spravovat poskytovanou infrastrukturu. Infrastrukturu lze navíc škálovat oběma směry v závislosti na požadavcích aplikace na prostředky. V případě IaaS se setkáváme se spojením s grid computingem, který nám umožňuje lepší škálovatelnost. Jedná se o jeden z nejstarších cloudů. Tuto variantu volí uživatel v případě, že chce mít kontrolu nad aplikacemi, ale nechce se starat o hardware.

PaaS – Platforma jako služba („Platform as a service“)

Poskytovatel poskytuje kompletní prostředky pro podporu celého životního cyklu tvorby a poskytování webových aplikací a služeb, které jsou plně k dispozici na internetu bez jejich stažení. Zahrnuje různé prostředky pro vývoj aplikace jako IDE (Integrated Development Environment) nebo API (Application Programming Interface) a také aplikace pro údržbu. Cílovou skupinou jsou především vývojáři, kteří vyvíjí aplikaci a následně jí zprostředkují zákazníkům v podobě konceptu software jako služba nebo větší společnosti, u kterých IT oddělení na dané platformě vyvine aplikaci, kterou jejich zaměstnanci budou opět využívat ve formě software jako služba. Prakticky se v tomto případě budeme bavit o uživatelských rozhraních založených na bázi HTML a JavaScriptu.

Nevýhodou přístupu je proprietární uzamčení, které umožňuje používat více programovacích jazyků. Mnoho vývojářů se obává, že se dostanou do problémů, jelikož se může stát, že budou závislí pouze na jediném poskytovateli. V případě, že poskytovatel ukončí

svoji činnost, mohou klienti ztratit svá data. Z historie můžeme uvést jako příklad společnost Zimki, která zahájila činnost v roce 2006, v půlce následujícího roku svoji činnost ukončila a její zákazníci přišli o svá data.

SaaS – Software jako služba („Software as a service“)

Aplikace je v tomto případě licencovaná služba, která je pronajímána uživateli. Uživatel si tedy kupuje přístup k aplikaci, ale ne aplikaci samotnou. Tento druh je vhodný pro uživatele, který kupuje přístup k aplikačnímu softwaru a chce získat přístup odkudkoliv a kdykoliv. Základem k používání této aplikace je klientská aplikace nebo běžný webový prohlížeč. Hlavní výhodou této metody je nezávislost na platformě, kdy se poskytovatel stará o správu a podporu. Software vytvořený na této platformě lze využít v různých prostředích (Windows, Linux, Mac ajn.) a na různých přístrojích (mobil, tablet, PC, laptop, ajn.). K aplikacím řadíme systémy CRM (customer resource management), software ve formě videokonference, správu služeb IT, účetnictví, analýzu webu a správu webového obsahu.

Největší výhodou tohoto modelu je především úspora nákladů ve srovnání s nákupem aplikace. Zároveň nám model umožňuje přístup více uživatelů k jedné aplikaci. V praxi se můžeme setkat s pojmenováním mashup nebo plugin, což je kombinace SaaS modelu a komponenty jiné aplikace.

2. Tabulka – Grafické znázornění služeb

Prvky architektury	IaaS	PaaS	SaaS
Mé aplikace	Mé aplikace	Mé aplikace	Mé aplikace
Data	Data	Data	Data
Runtime	Runtime	Runtime	Runtime
Middleware	Middleware	Middleware	Middleware
Operační systémy	Operační systémy	Operační systémy	Operační systémy
Hypervizor	Hypervizor	Hypervizor	Hypervizor
Servery	Servery	Servery	Servery
Storage	Storage	Storage	Storage
Networking	Networking	Networking	Networking

V tabulce uvedené výše jsou vypsány podrobněji jednotlivé základní distribuční modely a jejich služby v porovnání s klasickou architekturou, kdy si pořizujeme vlastní infrastrukturu. Modrou barvou jsou znázorněny prvky, ke kterým má uživatel přístup a stará se o tyto prvky. Červená barva znázorňuje prvky, které má na starosti poskytovatel. Uživatel má v tomto případě pouze omezené nebo žádné oprávnění prvky během užívání vlastním zásahem ovlivnit. Tabulka je závěrečným shrnutím předchozího vysvětlení základních modelů a má za cíl pomoci lépe pochopit funkci základních modelů.

Další modely nasazení

V předchozí části byly uvedeny základní modely nasazení, které představují základní pilíře cloud computingu. Je důležité si uvědomit, že se cloud rychle vyvíjí a vytváří nové modely, které fungují na základě kombinace předchozích modelů. Zde je uvedeno dalších 5 modelů nasazení, které rozšiřují ty původní.

CaaS – Komunikace jako služba („Communication as a service“) [1]

Jedná se o využití technologie cloud computingu pro zajištění komunikačních potřeb zákazníka. Příkladem je zajištění mailserverů, VoIP komunikace a provoz firemních kolaboračních nástrojů. Uživatel se v tomto případě nemusí starat o provoz.

MaaS – Monitoring jako služba (Monitoring as a service) [1]

Hlavním cílem této služby je monitoring a vyhodnocování dat ve všech možných podobách. Tento druh služeb je důležitý pro některé předchozí typy modelů nasazení. Důvodem vzniku je poskytnutí komplexního přehledu o fungování jednotlivých aplikací, jejich výpočetních potřebách a využití výkonu, který má uživatel k dispozici.

DBaaS – Databáze jako služba („DataBase as a service“) [1]

Služba se zabývá poskytováním databázových funkcí bez nutnosti nastavování fyzického hardwaru, instalace softwaru nebo konfigurace výkonu. Díky tomuto modelu nemusí být vývojáři odborníky na databázi nebo mít pronajatého administrátora databáze.

SECaaS – Bezpečnost jako služba („Security as a service“) [1]

Ve své podstatě se jedná o základní model SaaS. Tento model je limitován na zvláštní informační bezpečnostní služby a z toho důvodu získal svůj vlastní název a nespadá do SaaS. Příkladem jsou antivirové systémy, antispýwarové systémy, sledování přístupů nebo detekce neoprávněných přístupů a útoků na síť klienta.

STaaS – Uložiště jako služba („Storage as a service“) [1]

Jedná se o pronájem uložště od cloudových poskytovatelů. Tato služba je výhradně používána k řešení problémů s uložštěm a zálohování. Firma má tak možnost ukládat svá data k poskytovateli a poskytovatel má za úkol zpřístupnit firmě data odkudkoliv. Tato služba se snaží ušetřit náklady firmám, které by jinak museli aplikovat klasické fyzické uložště s veškerou správou.

3.5.2. Implementační modely cloudu [1]

Veřejný cloud (Public cloud computing)

V praxi se užívá pojem klasický model Cloud computingu, který je nejběžnějším cloudem. Tento model v sobě zahrnuje poskytnutí a nabídnutí výpočetní služby široké veřejnosti. Cloud může být vlastněn, řízen a spravován akademickými, vládními nebo firemními organizacemi. Zásadní nevýhodou je zásah více uživatelů cloudu, kteří mohou upravovat zdroje. V praxi se budeme bavit o cloudech typu Dropbox, Google Drive, emailové schránky od google, seznam, centrum.cz a jiných společností. Mezi komplexní řešení můžeme například řadit službu od Microsoftu Azure. Veřejný cloud je hojně užíván i přesto, že v rámci podniku má své nevýhody v rámci bezpečnosti.

Soukromý cloud (Private cloud computing)

Soukromý cloud je v podstatě obdoba cloudu veřejného. Rozdíl je v tom, že je určen výhradně pro podnik nebo organizaci. Jedná se o organizaci samotnou nebo třetí stranu. Tento typ má lepší škálovatelnost a lze nastavit na míru podle požadavků společnosti. Soukromý cloud je aplikován tam, kde firmy požadují uzavřený okruh uživatelů, kteří využívají zdroje z cloudu.

Hybridní cloud (Hybrid cloud computing)

Jedná se o druh cloudu, který je kombinací předchozích variant privátního a veřejného cloudu. Navenek se cloud jeví jako jeden celek, ale ve skutečnosti jsou části propojeny za pomoci standardizačních technologií. Příkladem může být využívání více služeb od různých poskytovatelů v podniku.

Komunitní cloud (Community cloud computing)

Model, kdy je infrastruktura cloudu sdílena mezi několika organizacemi nebo skupinou lidí, kteří ji využívají. Organizace může spojovat bezpečnostní politika nebo stejný obor zájmu.

3.6. Bezpečnostní, ekonomické a právní hledisko využití cloudového řešení [15]

Při implementaci cloudu je důležité myslet na tyto tři aspekty, které mají zásadní vliv na používání služeb od poskytovatele cloudového řešení.

3.6.1. Bezpečnostní hledisko

3.6.1.1. Odcizení nebo porucha přístroje s vlastním uložištěm [1]

Odcizení zařízení, která mají svá vlastní uložiště s citlivými údaji, je jeden z běžných případů ohrožení ztráty dat. Společnost Intel analyzovala 744 společností s více než 100 zaměstnanci z České republiky, Slovenska, Polska a Maďarska. Při dotazování uvedlo 90% společností, že je pro ně významnější ztráta dat, nežli ztráta fyzického zařízení.

V případě cloudového řešení společnost nebude řešit ztrátu dat z důvodu odcizení nebo havárie prvků v zařízení. V předchozích částech bylo vysvětleno, že se potřebná data, aplikace a část hardwaru nacházejí u poskytovatele služeb, který je poskytuje vzdáleně. Uživatel již odcizeného zařízení by se musel nejdříve přihlásit do profilu uživatele a následně by se musel připojit na službu, pokud by chtěl získat podniková data. V tomto případě by musel projít hned několika bezpečnostními prvky:

- Projít zabezpečením fyzického zařízení, kde je heslo nebo čtečka otisku prstu
- Připojit se vzdáleně na služby poskytovatele a splnit přístupové požadavky jako je heslo nebo povolení, které může být zajištěno dalšími způsoby jako je přístup přes protokol, který funguje pouze po omezenou dobu
- Pokud by zaměstnanec včas nahlásil odcizení nebo ztrátu fyzického zařízení, je možné zablokovat přístup pro dané zařízení podle přihlašovacích údajů, IP adresy konkrétního zařízení a jiných identifikačních prvků, které slouží k autorizaci pro přístup k poskytovateli služeb

Z toho důvodu by měla společnost používat vícenásobnou autentizaci uživatele, který vstupuje do služby poskytované cloudovým uživatelem.

3.6.1.2. Útoky hackerů na cloud a poskytovatele cloudu [1]

Útoky hackerů na společnost jsou čím dál častější a sofistikovanější. Z hlediska zabezpečení je mnoho způsobů, jak se bránit. Nicméně je důležité se naučit kombinovat

jednotlivá zabezpečení tak, aby se útok dal odrazit. Může se jednat o vícenásobnou autentizaci nebo zvolení vhodného zabezpečení jako je VPN, SSL nebo IPsec metoda. Tyto metody zabezpečují vstup do sítí uživatelům.

Nejčastějším útokem na cloudové poskytovatele je DDoS útok (Distributed Denial of Service). Přístup DDoS funguje na bázi přehlcení serveru poskytovatele požadavky. Cílem je zahltit server maximálním počtem požadavků z různých míst, které způsobí omezení skutečných uživatelů, které si za služby platí a využívají je. Cílem však není jen zahlcení serveru, ale znepřístupnění využívání služeb ostatních uživatelů. Obrana proti DDoS útokům je velmi složitá a drahá.

Vyskytuje se zde i riziko, které je způsobené se svěřením interních dat společnosti cloudovému poskytovateli. Zaměstnanec společnosti s cloudovými službami má oprávnění na přístup k těmto datům, aby je mohl spravovat. Bohužel lidský faktor v tomto případě může způsobit to, že se zaměstnanec rozhodne, že zneužije data pro svůj prospěch. Může daná data prodat konkurenci různými způsoby. Buď je vezme bez vědomí společnosti, aniž by si toho někdo všimnul nebo je zde možnost alokovat zálohu dat do jiného státu, kde jsou jiné zákony a oprávnění a tím otevřít dveře konkurenci v zahraničí, které se zjednoduší přístup.

Do cloudu je možné se připojit nejen za pomoci počítačů a laptopů. Dnes jsou populární zařízení jako je smartphone nebo tablet. Je důležité, aby i tato zařízení splňovala určité bezpečnostní prvky, případně aby se společnost rozhodla, zdali hodlá těmto přístrojům udělit přístup na jakékoliv cloudové služby od poskytovatele. Výhodou je také to, že se poskytovatel stará o antivirové řešení a tím pádem zákazníkovi opadá nutnost zakoupení antivirového softwaru.

3.6.2. Ekonomické hledisko

3.6.2.1. Malá investice [1]

U implementace cloudu za pomoci využití služeb poskytovatele jsou minimální až nulové investice za pořízení služeb. Je to zapříčiněno hlavně tím, že není potřeba zakoupit fyzické komponenty v rámci infrastruktury. Infrastrukturu a další nástroje poskytuje cloudová společnost. Za infrastrukturu a nástroje má hlavní zodpovědnost a musí zákazníkovi umožnit plynulé využívání jeho služeb. Infrastrukturu a jiné nástroje je možné přizpůsobit na míru podle požadavků zákazníka. V případě softwarů se bude jednat o složitější řešení, vzhledem k tomu, že společnost může chtít po poskytovateli navrhnout konkrétní aplikaci, která bude fungovat.

Příkladem jedné ze základních služeb je pořízení nových poštovních schránek, které je potřeba zřídit ve společnosti. Společnost si zadá požadavek na cloudového poskytovatele a poskytovatel navrhne cenu za služby. Společnost buď akceptuje nabídku nebo jedná dále o možném přehodnocení ceny nebo změně poskytovatele. V případě přijetí nabídky má společnost během chvíle k dispozici poštovní schránky. To samé bude platit pro poskytování výkonu komponentů fyzického zařízení. Je možné si pronajmout i výkon PC pro různé výpočty, programování nebo jiné prvky.

V případě zakoupení fyzických prvků narazíme na problém, kdy bude muset společnost počkat na příjem komponentů a osobu, která bude zodpovědná za sestavení komponentů dohromady. V tomto případě musí také proběhnout testovací období, kdy se fyzické řešení testuje. Z hlediska časové náročnosti je tudíž cloud schůdnější řešení ve srovnání s pořizováním komponentů.

3.6.2.2. Možné vysoké náklady v rámci delšího časového horizontu [1]

U cloudového řešení může nastat situace, kdy se náklady na cloudové služby projeví jako dražší v delším časovém horizontu ve srovnání s řešením, která aplikují do podniku fyzické komponenty jako je server. Cloudové řešení představuje pohyblivý cíl. U cloudu bude nutné sledovat vývoj cen, a to jakým způsobem je zákazník závislý na aktuálním poskytovateli (integrovane aplikace, prostředí a další prvky). Během určité doby se může změnit cena za určité služby, které se budou posouvat. Na trhu probíhá konkurenční boj, a proto jsou poskytovatelé tlačeni nabídnout to nejlepší, aby dokázali konkurovat.

Nicméně při implementaci fyzického řešení nám vznikají velké pořizovací náklady, ale v rámci dlouhodobější časové lhůty může být řešení výhodnější. Na druhou stranu je další riziko spojené rostoucími požadavky na výkon a zakoupení nových komponentů nebo upgrade, který přináší další náklady.

3.6.2.3. Minimální odpovědnost [1]

Při používání cloudových služeb se eliminuje podstatná část aktivit spojených s údržbou. Jedná se o projektování, výběr softwarových a hardwarových platform, prostorů a personálu. U vlastní infrastruktury se budeme potýkat s problémem u fyzických komponentů a nečekaných pádů serverů nebo reinstalací. Zároveň zde bude hrát velkou roli i optimalizace uživatelského prostředí, které je v rámci služeb řešené poskytovatelem. U služeb si může

zákazník stěžovat a docílit svých požadavků v rámci smlouvy s poskytovatelem. U zakoupeného softwaru může zákazník pouze daný produkt vrátit nebo nastane situace, kdy společnost poskytující software sdělí, že vše bylo uvedeno v manuálu a specifikaci produktu. Bohužel mohou existovat detaily, které ovlivní funkcionalitu konkrétního softwaru u zákazníka.

V případě cloudových služeb poskytovaných externě se o všechnu správu stará poskytovatel. Veškeré problémy spojené s údržbou a poruchou řeší kvalifikovaní technici uvnitř cloudové společnosti. V případě porouchaného HDD (hard disk drive) nebo SSD (solid state drive) nastává mnohem vyšší riziko ztrát dat a oprava je mnohem náročnější jak z technického, tak z finančního hlediska.

3.6.2.4. Nekompatibilní infrastruktura [1]

Volba hardwaru a softwaru je často limitována nabídkou poskytovatelů cloudu. Je zde možnost, že poskytovatel začne využívat jiný software, než na jaký byl klient doposud zvyklý. Příkladem může být změna webového prostředí poštovního serveru. U cloudu musíme brát v potaz to, že bude nabízet o poznání méně funkcí a horší uživatelské rozhraní, než je tomu u desktopu. Mezi jeden z mála problémů můžeme uvést omezení protokolu http, který je základním pilířem webu. Toto omezení se dnes snaží ITC překonat za pomoci technologií jako AJAX, Flash, Silverlight apod.

Uživatel může narazit i na problémy, které jsou spojeny s případem, kdy se na trhu nevyskytuje ani jeden poskytovatel softwaru, který chceme. Zákazníkovi zbývá pouze možnost zakoupení klasického softwaru, pokud je dostupný. Může se také stát to, že poskytovatel určitého typu softwaru bude jediný na trhu. V této situaci nemáme možnost změnit poskytovatele a musíme se spokojit s tím, co máme. Obdobný problém může nastat i v případě, kdy poskytovatelů daného softwaru bude více. Software nemusí umožňovat migraci dat a tím klient ztrácí možnost přechodu k jinému poskytovateli služeb v případě nespokojenosti se stávajícím poskytovatelem nebo zdražením.

3.6.2.5. Závislost na konektivě [1]

V cloudovém řešení se můžeme setkat i s problémem spojeným s konektivitou. Datová centra cloudu představují jedno z nejspolehlivějších řešení, avšak se může stát, že uživatel nebude mít dostupnou síť, přes kterou by se na cloud připojil. Společnost tak může přijít o

další finanční prostředky, jelikož zaměstnanec nebude mít k dispozici pracovní prostředí a bude muset vyhledat síťové připojení. V případě fyzických komponentů by měl pracovník vše uložené na disku a mohl v klidu pracovat i offline.

S konektivitou jsou také spojeny náklady, které vzrůstají při využívání většího objemu dat. Poskytovatel funguje na základě paušálu, který je účtován podle objemu využitých dat. Pokud bychom k tomu přidali i objem dat využitý od cloudového poskytovatele nebo internetového poskytovatele služeb, tak se nám náklady značně zvednou ve společnostech, která operuje s download/upload dokumentů.

3.6.2.6. Latence [1]

Na začátku práce bylo zmíněno, jak funguje továrna a co má společného s cloudem. To má za následek rozptýlení dat a aplikací, které jsou umístěny na řadě serverů a které jsou geograficky vzdáleny od sídla společnosti. Vzniká nám tak zpoždění, které se pohybuje v sekundách. Ačkoliv je ztráta sekund ve většině firmách zanedbatelná, tak existují i náročnější společnosti, které požadují mnohem kratší dobu, na kterou by měl cloud reagovat. Proto je důležité hned z počátku stanovit, jaké jsou požadavky na operace, které chce firma provádět a následně rozhodnout, zda je cloud vhodné řešení.

3.6.3. Právní hledisko

3.6.3.1. SLA (Service Level Agreement) [1]

U cloudových služeb se můžeme setkat také se smluvně garantovanou dostupností služby neboli SLA. V dnešní době se SLA vyskytuje ve smlouvě a má za cíl vymezit podmínky vztahů a odpovědnosti při poskytování služeb. Společnost, která poskytuje tuto službu ve formě outsourcingu, se tak zavazuje plnit své povinnosti spojené s cloudem. V případě nedodržení podmínek při poskytování služeb je společnost sankciována a nabízí klientovi levnější služby nebo případné vyplacení za nedodržení podmínek. Z pohledu uživatele cloudu je to významný prvek, který nám nahrazuje záruční smlouvu v případě on-premise řešení. Vzhledem k tomu, že se ve své práci budu zabývat aplikací cloudu do podniku, považuji za důležité popsat hlavní složky SLA a uvést procentuální rozdíly a jejich vliv na dobu výpadku. V tabulce níže jsou vypsané procentuální hodnoty a jejich časová ztráta během měsíce a roku.

3. Tabulka – Hodnocení výpadků v rámci SLA

Dostupná měřitelnost	Časový výpadek za rok	Časový výpadek za týden
90 procent	36,5 dne	16,8 hodin
99 procent	87,6 hodin	101,08 minut
99,5 procent	43,8 hodin	50,54 minut
99,8 procent	1,052 minuty	20,22 minut
99,9 procent	526 minut	10,11 minut
99,95 procent	4,38 hodin	5,05 minut
99,99 procent	53 minut	1,01 minuty
99,999 procent	5 minut	≤6 sekundy

Části, z kterých se skládá SLA: [1]

1) *Základní specifikace, podmínky a pravidla:*

- Kategorie příjemců, přesné vymezení počtu příjemců a jejich umístění, popis služeb, objem poskytovaných služeb, poskytovatelé, měření – postup, způsob, periodicita, odpovědnost a vykazování výsledků ověřování správnosti měření, určení způsobu realizace podpory, návazné podpůrné služby spojené s danou službou, cena služby, platební podmínky, pravidla pro změny služby, práva a povinnosti obou stran, bezpečnost, právo informovanosti, atd.

2) *Měkké metriky:*

- Jedná se o ostatní metriky pro danou službu a hodnotí se auditním způsobem: soulad cílů projektu s cíli podniku, potvrzení realizovaného školení a prezenční listina, hodnocení lektora školení, hodnocení účastníka školení, apod.

3) *Tvrdé metriky:*

- Procentuální dostupnost, běžná a maximální přípustná (kritická) doba odezvy na požadavek, běžná a přípustná (kritická) doba řešení požadavků, průměrná a mezní odezva aplikace v rámci služby.
- V souvislosti s tvrdými metrikami jsou stanovovány až tři úrovně:

3.6.3.2. Závislost na poskytovateli [1]

Poskytovatel může změnit, omezit či zdražit poskytované služby, za které klient doposud platil. Na základě toho může klient chtít přestoupit. Vzhledem k tomu, že se nám o vše stará poskytovatel, je dalším důvodem nedůvěra k poskytovateli. V cloud computingu nastává problém, zdali si klient vybere důvěryhodného poskytovatele, který mu dané služby poskytuje. Nastává zde i možnost toho, že poskytovatel bude mít právo nahlížet do těchto údajů v rámci smlouvy, kterou uzavře firma na základě zprostředkování služeb. Poskytovatel má možnost sdílet informace pro marketingové účely. Proto je důležité, aby si každá firma před uzavřením smlouvy důkladně pročetla, jaké podmínky se nachází ve smlouvě a co podepisuje. Často se jedná o poskytovatele, kteří nabízejí příliš nízké ceny v porovnání s dražšími poskytovateli na úkor marketingových účelů. Pro firmu je důležité zvážit, zdali chce na cloud umístit kriticky důležité činnosti a vysoce citlivé aktivity, aniž by implementovala rozsáhlé bezpečnostní kontroly. V některých smlouvách můžeme narazit na problém, který je spojen s podmínkou, kdy musíme využívat pouze jednoho poskytovatele. Poskytovatel nám tak brání v přechodu ke konkurenci, která může nabídnout uživateli lepší podmínky.

3.6.3.3. Regulace dat zákony HIPAA, SOX, ad. [1]

V USA se můžeme aktuálně setkat s problémem, kde má společnost povinnost podstoupit data klienta vládě. Můžeme se dostat i do rozporu s povinností ochrany osobních údajů. Například lékař, který si bude chtít uložit svoji agendu do cloudu nebo firma, která si ukládá své know-how do cloudu. Na trhu působí globální společnosti, které by si mohli dovolit data zveřejnit nebo z nich čerpat. Příkladem jsou giganti jako Google, IBM a Microsoft. Jedním z případů je společnost Eurotel Office Connector, která v minulosti omylem zaměnila data k některým e-mailovým schránkám svých uživatelů. V určitých případech společnosti ani nehlásí jejich uživatelům, že data poskytují třetí straně, kterou mohou být bezpečnostní vládní organizace.

Například v rámci zákona HIPAA (Health Insurance Portability and Accounting Act) se jedná o ochranu osobních údajů ve zdravotnictví. V případě SOX (Sarbanes-Oxley) se budeme bavit o zákonu, který nám omezuje užívání účetních dat ve firmách.

Všechna data s tímto označením nesmí být v cloudu uložena a ani s nimi nesmí být jakýmkoliv jiným způsobem v cloudu nakládáno. Proto je důležité nejdříve zjistit, zdali data, s kterými bude daná firma nakládat v cloudu, nemají některá právní omezení. V tabulce níže

jsou uvedené postihy, které jsou spojeny s těmito zákony. Pro malý a střední podnik by to znamenalo poměrně vysoké náklady, které by mohly způsobit i krach společnosti.

4. Tabulka – Příklad teoretických postihů za nedostatečnou ochranu důvěrných dat

Subjekt	Sarbanes - Oxley	HIPAA
Ředitelé a vedoucí	1 000 000 USD	-
Instituce	5 000 000 USD	50 000 – 250 000 USD
Vězení	20 let	1 – 10 let

3.6.3.4. Problém s garancí [1]

Vztah zákazníka a uživatele cloudu je zásadní v užívání cloudu. Bohužel poskytovatel cloudu v mnoha případech nezaručuje a negarantuje, že jakýkoliv obsah, který může klient uložit anebo mít zpřístupněný prostřednictvím služby, nebude poškozen, narušen, ztracen nebo odstraněn v souladu s podmínkami dané smlouvy. Společnost tudíž nenese žádnou odpovědnost, pokud by nastal takovýto případ. Pro firmu to přináší problémy se ztrátou dat, které mohou být know-how společnosti. S tím souvisí nastavení smlouvy, které si uživatel musí hlídat.

3.6.3.5. Geopolitika [1]

V tomto případě může nastat problém ve sdílení a ukládání dat v odlišných zemích. Příkladem může být Kanada a USA. Jsou-li sdíleny služby v Kanadě a klient chce uložit data do amerického cloudu, dostáváme se do rozporu se zákony, které nám zakazují používání síťových služeb na území USA. V případě, že americká vláda díky zákonu Patriot Act zabaví server s těmito zahraničními daty, může dojít k mezinárodnímu incidentu. Je proto důležité dbát pozornost na zákony v různých zemích, jelikož se může stát, že firma o své firemní záležitosti svou neznalostí zahraničních zákonů přijde.

3.6.3.6. Částečná kontrola nad serverem [1]

U cloudu narážíme na problém, kdy uživatel bude požadovat úplnou kontrolu nad spuštěnými procesy a službami. Jedná se především o detailní kontrolu nad dostupnou pamětí, procesorem, vlastnostmi pevného disku nebo rozhraním. Hlavním správcem a oprávněnou

osobou je zde poskytovatel, který má přístup k těmto informacím. Uživatel nemá přístup k těmto informacím.

3.7. Datová centra [1]

Datová centra jsou jádro cloudu, a proto je důležité si rozdělit tato centra a analyzovat jejich možnosti. Je důležité analyzovat rizika spojená s havárií daty a jakým způsobem firmy zálohují svá data.

Podnik, který si vybírá poskytovatele, bude vybírat především poskytovatele, který bude uchovávat data v bezpečí a bude je umět zálohovat v případě, že dojde k výpadku. Proto je v zájmu poskytovatelů vybudovat dostatečně velká datová centra, která vyžadují velké finanční náklady na jejich pořízení a správu. Hlavním cílem těchto datových center je obstarávat vzrůstající počet klientů, kteří je využívají. Poskytovatel musí počítat s tím, že počet klientů bude růst a bude muset zajistit dostatečnou kapacitu. Poskytovatel si toto musí uvědomit a zároveň se podřídit podmínkám, které musí splnit nejmodernější standardy pro zálohování dat. Data musí být chráněna proti různým výpadkům. Zároveň by datová centra měla splňovat certifikace, které definují míru spolehlivosti.

Klasifikace existuje a byla založena společností Uptime Institute, Inc., která si uvědomila, jak moc je důležité udržet úroveň zabezpečení v IT prostředí. Certifikace se začala užívat od roku 1995 a je klasifikována do 4 kategorií. Tyto kategorie budou následně rozebrány tak, aby podnik věděl, co může očekávat od daných tříd a jaké jsou jejich kvality.

3.7.1. Specifikace jednotlivých tříd datových center [1]

Jednotlivé datové třídy se dělí podle požadavků na napájení, zálohy a na školení personálu datového centra. U jednotlivých tříd je také uvedeno, jaký je maximální roční výpadek, který nám definuje, kdy a jak dlouho nemusí být datové centrum funkční.

Tier I – Základní (Basic)

Charakteristickým prvkem je neduplikovaný provoz. Tier I. nemá zdvojené napájení a ani chlazení a je k němu veden pouze jeden přívod elektrické energie. V případě výpadku, ať už se jedná o plánovaný nebo neplánovaný výpadek, musí být systém kompletně offline. V případě, že je prováděna údržba na jakékoli části tohoto systému, přestává nám fungovat celý ekosystém, který je na něj napojen. U tier I. se nabízí možnost připojení záložního generátoru nebo UPS. Tyto prvky mají za úkol chránit proti rušení, přepětí nebo podpětí ze sítě. Systém je využíván v běžné pracovní době 5 x 8. Volné dny jsou určeny pro údržbu nebo výměnu dílů. Charakteristickým prvkem jsou nízké investiční náklady. Nevýhodou je slabá dostupnost, která činí 99,671 procent. Maximální přípustný výpadek za rok v této třídě činí 28,8 hodin v roce.

Tier II. – Redundantní prvky (Redundant components)

Tento druh datových center v malých a středních společnostech. Hojně se využívá u internetových firem, které nemají žádné pokuty za výpadek služby. V tomto případě máme k dispozici zdvojené napájení a chlazení. Přívod energie zůstává jeden a UPS trvale chrání proti rušení, předpětí nebo podpětí v síti. Podmínkou této třídy je redundantní N+1 UPS a generátor elektrické energie. I v tomto případě si údržba nebo oprava vyžaduje výpadek systému, jelikož musí být při těchto činnostech vypnut. Systém je využíván v běžné provozní době 5 x 8. Dostupnost je o něco vyšší a činí 99,749 procent. Nejdelší možný výpadek trvá 22 hodin ročně.

Tier III. – Servisovatelné za provozu (concurrently maintainable)

Je využíván zejména ve větších společnostech pro chod vlastní IT infrastruktury, pro provozování kritických IT aplikací a k pronájmu částí provozované plochy k provozu IT infrastruktury zákazníkům. Datová centra je možné spravovat konkurenčně, což nám zamezí výpadek systému. U tier III. se nachází několik přívodů elektřiny, které nám umožní výměnu prvků, aniž by se musel celý systém vypnout. Je zde instalován náhradní zdroj elektrické energie, motorgenerátor. Nevýhodou je existence SPOF (kritická místa) a větší investiční náklady. Systém je využíván v nepřetržité provozní době 7 x 24. Dostupnost toho datového centra činí 99,982 procent a garantuje nám výpadek 1,6 hodin ročně. Tuto úroveň by měla splňovat všechna velká datová centra poskytující cloudové služby.

Tier IV. – Odolné vůči poruše (fault tolerant)

Poslední a nejvyšší úroveň zabezpečení datových center. Data centra jsou určena větším společnostem, pro chod vlastní IT infrastruktury, pro provozování kritických IT aplikací a k pronájmu provozované plochy k provozu IT infrastruktury zákazníků. Tato data centra mají schopnost odolat výpadkům při poruše jakéhokoliv komponentu v systému a neexistuje zde SPOF (kritická místa). Je zde ochrana proti ohni, vodě a proti špatné manipulaci člověkem. Dochází zde ke kompletní duplikaci systému. Personál těchto datových center musí mít certifikaci pro manipulaci s těmito zařízeními. Jedná se o trvalý provoz 7 x 24 x 365 bez možnosti vypnutí. Dostupnost datových center dosahuje až 99,995 procent. Máme zde garanci minimálního výpadku, který dosahuje pouhých 15 minut ročně. Jsou zde požadována speciální lokalizační kritéria a velké investiční náklady.

5. Tabulka – Parametry jednotlivých tříd datových center

Posuzují faktor	Tier I.	Tier II.	Tier III.	Tier IV.
Redundance prvků [prvků]	N*	N + 1	N + 1	Min. N+ 1
Průměrná doba výpadků způsobených infrastrukturou za dobu jednoho roku [hodin]	28,8	22	1,6	0,25
Dostupnost [Procent]	99,671	99,749	99,982	99,995
*N – počet prvků vyskytujících se v dané třídě				

4. Praktická část

4.1. Seznámení s podnikem a definování požadavků společnosti

Společnost, ve které budu implementovat cloudové řešení, se zabývá certifikací standardů, poradenstvím v udělování značky CE, technickou inspekcí a školením.

Certifikace standardů probíhá na základě posuzování shody s normou. Společnost působí ve více než 60 zemích po celém světě. V tabulce jsou vypsané jednotlivé oblasti, ve kterých společnost působí:

6. Tabulka – Soupis portfolia společnosti

CERTIFIKACE	VÝROBKOVÁ CERTIFIKACE	UDĚLOVÁNÍ ZNAČKY CE	INSPEKCE	ŠKOLENÍ
ISO EN 3834	Zkoušky materiálů	Stavební výrobky	Průmysl	ERCA
ISO EN 9001	Svařování (WPQR)	Ocelové konstrukce	Lodě	Zákon o hospodaření energií
ISO EN 13485	Kolejová vozidla	Rekreační plavidla	Kontejnery	Školení analýzy rizik ISO 31000
ISO EN 15224	GMP – kosmetika	Hračky		Školení personálu výrobců svařovaných výrobků
HACCP	Nebezpečné zboží	Strojní zařízení		Revize normy ISO 9001:2015
OHAS 18001		Zdravotnické prostředky		
ISO 27001 ISMS				
ITSM ISO 20000				
ISO 22000 FSMS				
ISO 28000				
ISO 29000				
22301				

Mezi klienty této společnosti patří společnosti jako Fujitsu – Siemens, Telefonica O2, Zentiva, ČEZ, Vodafone, Linde, Apave a další společnosti, které působí po celém světě.

Cílem společnosti je najít ekonomicky nejschůdnější cestu posouzení shody výrobku s požadavky, které požadují dohlížející instituce v příslušném státě.

Ve společnosti působí celkem 16 zaměstnanců na území České republiky. Společnost spolupracuje s dalšími lidmi v zahraničí, kteří nejsou zaměstnanci a pracují na základě dohody o spolupráci.

Vzhledem k rozsáhlému portfoliu služeb a poli působnosti společnosti v různých zemích, je zapotřebí dosáhnout efektivních a rychlých služeb, které jsou poskytovány zákazníkovi. Aby se mohlo docílit těchto vlastností, tak je zapotřebí, aby společnost mohla reagovat rychle a bez zbytečných komplikací.

4.1.1. Problém s webovým prostředím

Aktuálně se ve společnosti nacházejí určité problémy spojené se správou systému v interním webu, který si společnost spravuje sama. Jedná se o systém, který zpracovává tyto činnosti:

- Zadávání zakázek se vstupními informacemi
- Upload/download dokumentace k příslušnému případu
- Postupné schvalování konkrétního případu
- Tisk certifikátů s možností předdefinovat údaje na certifikátu dle přání zákazníka
- Přístup oprávněným osobám a přidělení přístupových údajů
- Kalkulace ceny za konkrétní audit

Interní web je naprogramován pomocí SQL jazyka přes Visual studio, který je bezplatný, pokud uživatel používá program pro vlastní účely a nevytváří tak službu nebo produkt další straně.

Společnost by v tomto případě potřebovala snížit frekvenci výskytu poruchovosti interního systému a zjednodušit interakci se systémem. Vyskytují se zde především problémy se zadáváním údajů do systému a následným generováním dat uvnitř systému nebo generováním finálních certifikátů. V systému se orientuje pouze jedna osoba z celé společnosti a vzhledem k tomu, že interní web uchovává zakázky z předešlých let, se kterými je nutné umět pracovat, musí systém umět pracovat i s těmito zakázkami.

4.1.2. Problém s externím účetním programem

Dalším problémem je externí účetní program, do kterého je nutné zakoupit určitý počet licencí. Podnik disponuje pouze omezeným počtem licencí a přístup potřebuje stále více uživatelů. S každým novým zaměstnancem nebo pracovníkem, který musí mít přístup, je potřeba zřídit novou licenci. Zaměstnanec se připojuje do účetního programu, který je poskytován v rámci služby externě.

Společnost potřebuje najít schůdnější řešení, které nebude spojovat návaznost ceny v rámci počtu uživatelů figurujících v tomto systému, ale celkovou cenu za používání tohoto účetního programu. Cena musí být stejná, případně nižší než aktuální řešení. Systém by měl pouze hlídat oprávnění pro vstup a evidovat historii změn provedených konkrétním uživatelem.

4.1.3. Problém s interním úložištěm na serveru

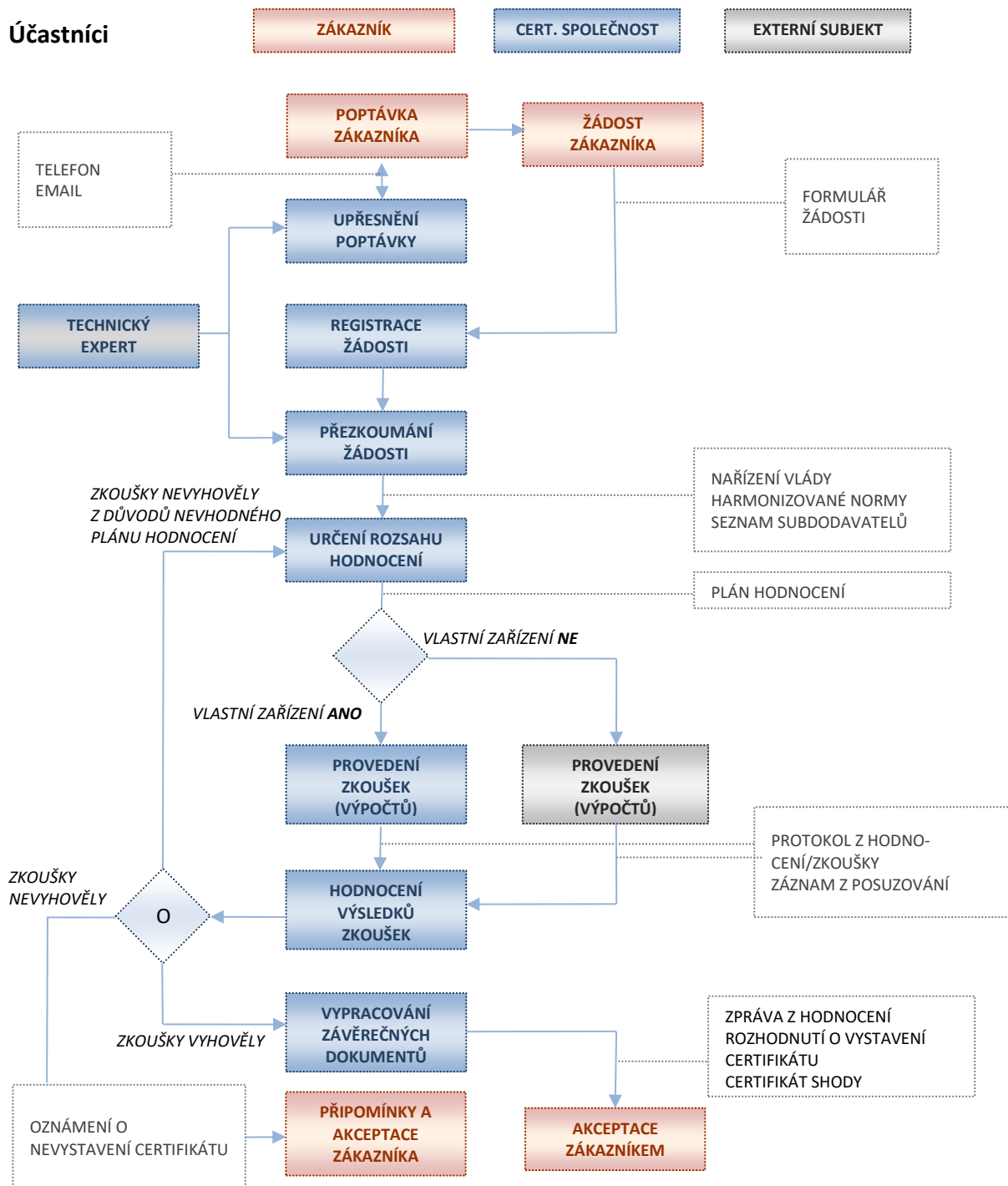
Třetí problém je interní úložiště, které se nachází ve společnosti na fyzickém serveru. Dokumenty, které se uploadují na interní web, je potřeba nahrát na server. Když spolupracovník nebo externí auditor nahraje soubory na interní web, má je za úkol poslat emailem osobě, která se o tento případ stará a následně se nahrajou. Společnost se potýká s problémem, kdy spolupracovníci nebo externí auditoři společnosti zapomenou zaslat příslušné dokumenty a pouze je nahrají na interní web. Vzniká potom další ztráta času při stahování dokumentů z interního webu zaměstnancem a následným nahráváním na interní server. Navíc v tom zaměstnanci ztrácí orientaci a stává se, že se dokumentace nahraná na interní web neshoduje s tím, co je na serveru.

Z tohoto důvodu jsem se rozhodnul pracovat na projektu založeném na implementaci cloudu do podniku. V projektu nedokážu vyloučit i možnost implementace jiného řešení. V závěru budou moje rozhodnutí detailněji vysvětlena tak, aby vše dávalo smysl a projekt měl pro certifikační společnost přidanou hodnotu.

4.2. Analýza výchozí situace podniku a definování požadavků společnosti

4.2.1. Proces při zpracování zakázky a udělování certifikace

2. Schéma – Procesu při zpracování zakázky



7. Tabulka – Popis následujících tabulek

NÁZEV ČINNOSTI
POPIS PROCESU A JEHO ČINNOSTÍ

Společnost se zabývá dalšími druhy certifikací. Pro ukázkou postačí postup při výrobkové certifikaci. Ostatní certifikace probíhají na obdobné bázi, liší s pouze dodanými dokumenty a odlišnou časovou sousledností při zpracování dokumentace. Seznam prvků pro různé certifikace budou stejné. Jedná se například o server, počítač, interní web, účetní program a další.

POPTÁVKA ZÁKAZNÍKA A ŽÁDOST ZÁKAZNÍKA

Při zadávání požadavku zákazníka lze dojít ke kontaktu třemi způsoby:

1. Zákazník se poptává přímo certifikační společnosti po konkrétním standardu
2. Zákazník může být zprostředkován v rámci spolupracovníka, který kooperuje s certifikační společností (auditorem spolupracujícím s certifikační společností)
3. Zákazník je pouze doporučen zprostředkovatelem, který se v dalších částech nijak nepodílí na spolupráci a v případě uzavření smlouvy mezi třetími stranami obdrží jednorázovou odměnu

Zákazník podává na společnost žádost elektronickou nebo písemnou formou. Elektronická žádost se zadává prostřednictvím internetových stránek.

Zákazníka přebírá koordinátor certifikační společnosti, který se o zákazníka stará.

UPŘESNĚNÍ POPTÁVKY, REGISTRACE ŽÁDOSTI A PŘEZKOUMÁNÍ ŽÁDOSTI

Technický expert certifikační společnosti rozhodne o přijetí/zamítnutí poptávky po příslušném standardu nebo požadavku po upřesnění poptávky. V případě přijetí poptávky se vytvoří karta zákazníka na interním webu pro konkrétní poptávaný standard a nahraje se žádost. Pokud se bude jednat o nový standard, zadává se poptávaný standard do systému nově osobou, která má na starosti interní web. Před zadáním nového standardu je nutné zjistit, zdali má pro tento úkon certifikační a certifikovaná společnost prostředky a oprávnění. Zakázku je možné zadat i přes externího spolupracovníka, který před zadáním konzultuje daný případ s technickým expertem.

Při akceptaci podmínek zákazníkem se uzavře smlouva s nabídkou a podmínkami ohledně dozorů a následující kooperací mezi certifikační společností a zákazníkem.

Žádost a smlouva se musí nahrát na interní web a server.

V případě zamítnutí podmínek zákazníkem probíhá snaha o zjištění problému a provedení nápravného řešení. Zákazník může od potencionální spolupráce odstoupit.

URČENÍ ROZSAHU ŽÁDOSTI

Certifikační společnost vytřídí vstupní data pro poptávaný standard a zkontroluje potřebné parametry pro certifikaci.

Ke konkrétnímu případu se hodnotí technická dokumentace. Parametry pro úspěšnou certifikaci jsou zaznamenány v plánu hodnocení. Plán hodnocení se vypracovává do šablony z interního serveru. Postupuje se podle nařízení vlády a harmonizovaných norem, kde se posuzuje i obsah technické dokumentace. V případě neshod certifikační společnost informuje zákazníka a požádá ho o příslušné opravy nebo upřesnění vstupních informacích. Stanoví se cena a potřebný čas pro získání standardu.

PROVEDENÍ ZKOUŠEK (VÝPOČTŮ)

Oficiální jmenování auditora, který musí disponovat kvalifikací pro poptávaný standard. Certifikační společnost ověří, zdali má auditor potřebná oprávnění (například u svařování IWE – international welding engineer). Auditor může být současný spolupracovník certifikační společnosti nebo externí auditor. Externího auditora si vybírá zákazník nebo certifikační společnost.

V případě vlastního zařízení probíhá zkoušení v laboratořích certifikační společnosti. V případě, kdy certifikační společnost nevlastní svoje zařízení, se vyhledá se externí subjekt, který je ochotný uskutečnit provedení zkoušek za úplatu.

HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ZKOUŠEK

Auditor zpracuje výstupy ze zkoušek a porovná je s požadavky potřebnými pro udělení certifikace. Technický expert z certifikační společnosti kontroluje protokol z hodnocení a záznam z posuzování. Pokud jsou výsledky vyhovující dle příslušných pravidel, postupuje se do další fáze. V případě, že dojde k neshodám, je nutné požádat společnost o nápravná opatření na výrobku a oznámit, že není možné aktuálně vydat certifikát. Protokol hodnocení zkoušek a záznam z posuzování se zaznamenává do šablon, které vlastní společnost na

interním serveru. Tato dokumentace se poté musí nahrávat na interní server a na interní web certifikační společnosti.

VYPRACOVÁNÍ ZÁVĚREČNÝCH DOKUMENTŮ

Auditor vypracuje závěrečné dokumenty. Dokumenty musí být nahrány na interní web a následně na server kvůli záloze. Dokumentace na interním webu slouží k hodnocení.

PŘIPOMÍNKY A AKCEPTACE ZÁKAZNÍKA/AKCEPTACE ZÁKAZNÍKEM

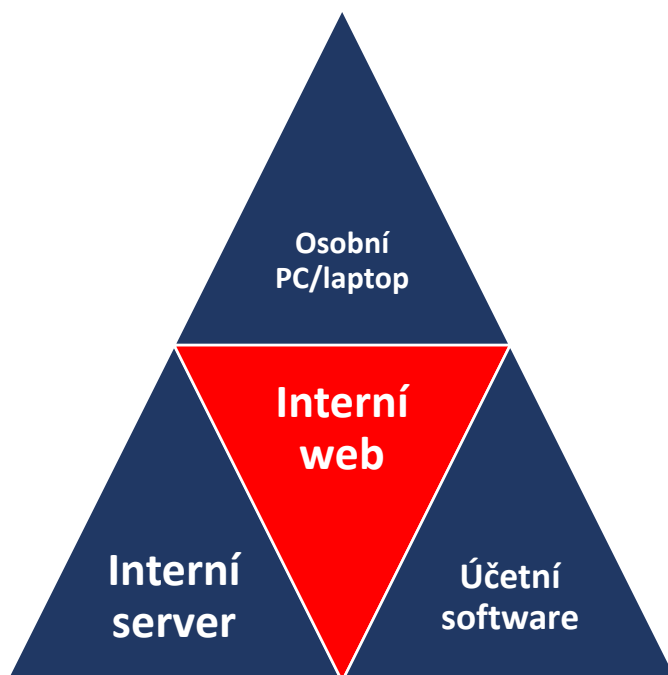
Pokavaď certifikovaná společnost uspěje během hodnocení, získá oprávnění používat certifikát pro svoji službu/výrobek.

V případě, kdy nastanou problémy během hodnocení auditu, musí zákazník provést nápravná opatření, aby mu byl udělen certifikát. Auditor poté musí znova provést kontrolu těchto odchylek a zaznamenat, zdali jsou nápravná opatření vyhovující. V případě, že je vše v pořádku, přechází se na krok „VYPRACOVÁNÍ ZÁVĚREČNÝCH DOKUMENTŮ“

4.2.2. Seznámení s jednotlivými složkami v podniku a jejich funkcemi

V této části charakterizují jednotlivé složky, které v procesech a činnostech vystupují a za pomoci kterých podnik funguje. Níže jsou znázorněny složky.

3. Schéma – Struktura složek v podniku



4.2.2.1. Interní web

Jedná se o nejdůležitější složku podniku. Pro společnost interní web tvoří jádro společnosti, které musí fungovat a vykazovat minimální poruchovost. V případě, že by interní web přestal fungovat a porušila by se jeho struktura i se zálohou dat, podle kterých je systém naprogramován, musela by společnost svoji činnost dočasně ukončit nebo pozastavit.

Na interní web se přihlašují zaměstnanci, spolupracovníci nebo externí auditoři pomocí webového prohlížeče. Jednotlivé subjekty mají různá oprávnění pro interakci na webu podle přidělených práv. Práva na interakci ve webovém prostředí se odvíjí od kvalifikace konkrétního zaměstnance a uděleného oprávnění správcem interního webu nebo vedením. Zaměstnanci mohou plně kontrolovat webové prostředí. Jediným omezením je nemožnost zasahovat do kódů, které jsou základním pilířem celého webu a mění funkcionalitu prostředí. V případě spolupracovníků se jedná o auditory, kteří mají s certifikační společností smlouvu o spolupráci nebo se jedná o jednorázové externí auditory. Spolupracující auditoři a externí auditoři mají oprávnění jen pro určité funkce. Jedná se především o vyplňování formulářů a nahrávání dokumentů k příslušné zakázce. Náhledy do ostatních zakázek, upravování oprávnění nebo jakékoliv jiné činnosti směřující ke změně funkcionality webu spolupracující a externí auditor nemá. Na interním webu se nachází veškerá dokumentace, která se vytváří během zakázky. Každá osoba má přístup jen k dokumentaci, ke které potřebuje přístup.

Tento prvek je aktuálně spravován pouze jednou osobou, která se v systému orientuje. Systém funguje již delší dobu a prošel značnou modifikací. Během této doby bylo nutné zachovat staré zakázky a aklimatizovat je na novější systém. Pouze tato osoba se orientuje v aktuálním prostředí, které je značně modifikované a chápe vazbu zdrojových kódů. Jedná se o unikátní prostředí. Na obrázku níže jsou znázorněny jednotlivé záložky z interního webu:

7. Obrázek – Záložky v interním webu



Zdrojem je reálné foto z interního webu certifikační společnosti

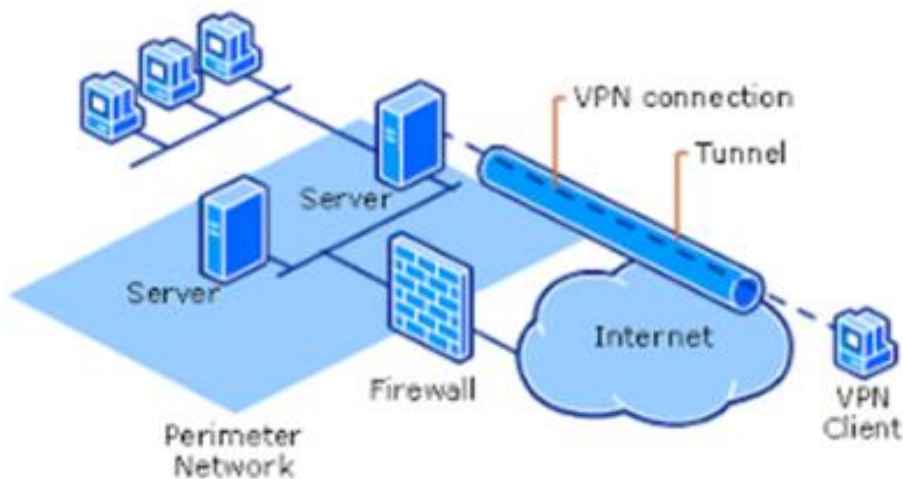
4.2.2.3. Interní server

Interní servery jsou ve společnosti dva. Jeden server slouží primárně jako úložný prostor pro data a druhý server pro software.

Na servery je potřeba získat přístupové údaje, které jsou zřizovány externí výpočetní firmou. Jedná se o citlivé údaje, které společnost musí chránit a maximálně omezit přístup k nim. Na server je možné se připojit vzdáleně za pomoci VPN (Virtuální privátní síť). VPN zajišťuje spojení dvou stran, které je ověřováno pomocí digitálních certifikátů, kde následně dochází k autentizaci. Komunikace je šifrována kvůli dosažení co největší bezpečnosti.

Na obrázku níže je znázorněno, jakým způsobem se přistupuje na podnikové servery.

8. Obrázek – Řešení připojení na server za pomoci VPN

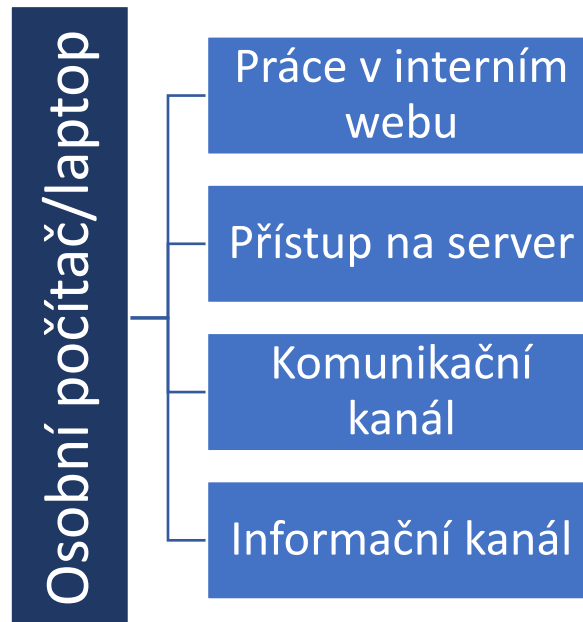


<https://i-technet.sec.s-msft.com/dynimg/IC195334.gif>

4.2.2.2. Osobní PC/Laptop

Na schématu jsou znázorněny úkony, které jsou prováděny za pomoci osobního počítače nebo laptopu.

4. Schéma – Úkony přes osobní PC/laptop



Uživatelé mají možnost připojení na interní web za pomoci přihlašovacích údajů a provádět interakci ke konkrétní zakázce. Jedná se především o tlusté klienty. Počítač uživatelů slouží i ke komunikaci s lidmi zainteresovanými ve spolupráci s certifikační společností. Na schématu je možné vidět, jaké činnosti jsou prováděny za pomoci stolních počítačů.

Práce v interním webu a na serveru byla zmíněna v předchozí části. Do komunikačního kanálu řadíme aplikace, pomocí kterých se uživatel spojuje s lidmi zainteresovanými ve spolupráci s certifikační společností. Mezi hlavní komunikační prvky patří skype a email od společnosti zoner. V rámci informačního kanálu se budeme bavit o internetových stránkách, kde společnost čerpá informace ohledně vyhlášek a jiných pravidel potřebných pro udělování certifikace.

V rámci informačního kanálu nám osobní počítač slouží k vyhledávání norem na internetu a verifikaci platnosti a obsahu norem. Zaměstnanec má tak možnost vyhledávat jakékoliv informace spojené s jeho konkrétní odpovědností.

4.2.3. Aktuální konfigurace a specifikace jednotlivých komponentů, služeb a softwarů ve společnosti s fotodokumentací

8. Tabulka – Souhrn nákladů na prvky ve společnosti

Název prvku/činnosti	Cena pořízení celkově [CZK]	Funkce	Doplňující informace
Supermicro X9SRL-F	32 607	1. Pole – systém 2. Pole – data	Raid 1
Dell Power Edge T110	14 260	1. Pole – 250 GB systém 2. Pole – 2000 GB data	Raid 1
Think Centre A57	3 499	Kerio firewall VPN Server	Ochrana
2 x Qnap TS-112	10 798	2 x NAS Server	Úložiště na zálohu souborů, instalační balíčky
Zyxel VMG1312 VDSL	V rámci služeb zadarmo	Internet a intranet	Pro zaměstnance
Comtrend VR-3026e VDSL	1100	Internet	Pro návštěvu
APC SMC1500I	15 460	Záložní zdroj energie	Všechny servery přes jednu UPS
Panasonic KX- TG2511FXT	600	IP Telefon	Komunikační kanál
3 x Lenovo Edge 73	41 250	Osobní počítač	Licence na operační systém zakoupeny společně s jednotkou
3 x HP 3500 Series MT	45 495	Osobní počítač	
2 x HP 280	19 750	Osobní počítač	
3 x HP 3500 Series	42 450	Osobní počítač	
2 x Asus Zenbook UX430UA	60 000	Laptop	Licence na operační systém zakoupeny společně s jednotkou
CELKEM	287 269		

9. Tabulka – Specifikace supermicro X9SRL-F

Supermicro X9SRL-F	
Procesor	Intel Xenon QuadCore 3,6 GHz
Paměť RAM (Random access memory)	32 GB
Uložiště	HDD 4 x 2000 GB
Používané služby	Windows 2008 R2 – AD Řadič File server Print server AVG admin server
Provádí se záloha na Qnap TS-112	

10. Tabulka – Specifikace Dell Power Edge T110

Dell Power Edge T110	
Procesor	Intel Xenon QuadCore 1,2 GHz
Paměť RAM (Random access memory)	4 GB
Uložiště	HDD 2 x 2000 GB, HDD 2 x 250 GB
Používané služby	Windows 2008 R2 Účetní program Terminal server pro vzdálené připojení na účetní program Evidence svářečů
Provádí se záloha na Qnap TS-112	

11. Tabulka – Specifikace Think Centre A57

Think Centre A57	
Procesor	Core 2 Quad 2,4 GHz
Paměť RAM (Random access memory)	3 GB
Uložiště	HDD 250 GB
Používané služby	VPN Kerio Kerio firewall (linux)
<p>Funguje bez zálohy, vzhledem k tomu, že se nejedná o žádná data, která by se musela obnovovat. Příslušný software lze zajistit od dodavatele v rámci platné licence. V případě výpadku je možné zprovoznit tento prvek během 30 minut.</p>	

12. Tabulka – Specifikace Qnap TS-112

2 x Qnap TS-112	
Procesor	Core 2 Quad 2,4 GHz
Paměť RAM (Random access memory)	3 GB
Uložiště	HDD 2 x 3000 GB
Používané služby	Síťová záloha po všechny servery
<p>NAS server je zde odděleně od sebe navzájem</p>	

13. Tabulka – Specifikace Zyxel VMG1312

Zyxel VMG1312	
Druh	VDSL2 Router
Rychlost	100 MBps/40 MBps

14. Tabulka – Specifikace Comtrend VR-3026e

Comtrend VR-3026e - VDSL	
Druh	VDSL2
Rychlost	100 MBps/60 MBps (download/upload)

15. Tabulka – Specifikace Panasonic KX-TG2511FXT DECT

Panasonic KX-TG2511FXT DECT	
Displej	1,4 palce
Baterie	AAA

16. Tabulka – Specifikace Lenovo Edge 73

3 x Lenovo Edge 73	
Procesor	i3-4150, 3,50 GHz
Paměť RAM (Random access memory)	4 GB
Úložiště	HDD 500 GB
Operační systém	Windows 10 OEM
Používané služby	Microsoft office, internet, adobe reader, účetní program, skype, vzdálený tisk, vzdálené připojení na server,

17. Tabulka – Specifikace HP 3500 Series MT

3 x HP 3500 Series MT	
Procesor	i5-4570; 3,2 GHz
Paměť RAM (Random access memory)	4 GB
Úložiště	HDD 500 GB
Operační systém	Windows 10 OEM
Používané služby	Microsoft office, internet, adobe reader, účetní program, skype, vzdálený tisk, vzdálené připojení na server,

18. Tabulka – Specifikace HP 3500 Series

3 x HP 3500 Series	
Procesor	i5-3470; 3,2 GHz
Paměť RAM (Random access memory)	8 GB
Úložiště	SSD 250 GB
Operační systém	Windows 10 OEM
Používané služby	Microsoft office, internet, adobe reader, účetní program, skype, vzdálený tisk, vzdálené připojení na server,

19. Tabulka – Specifikace HP 280

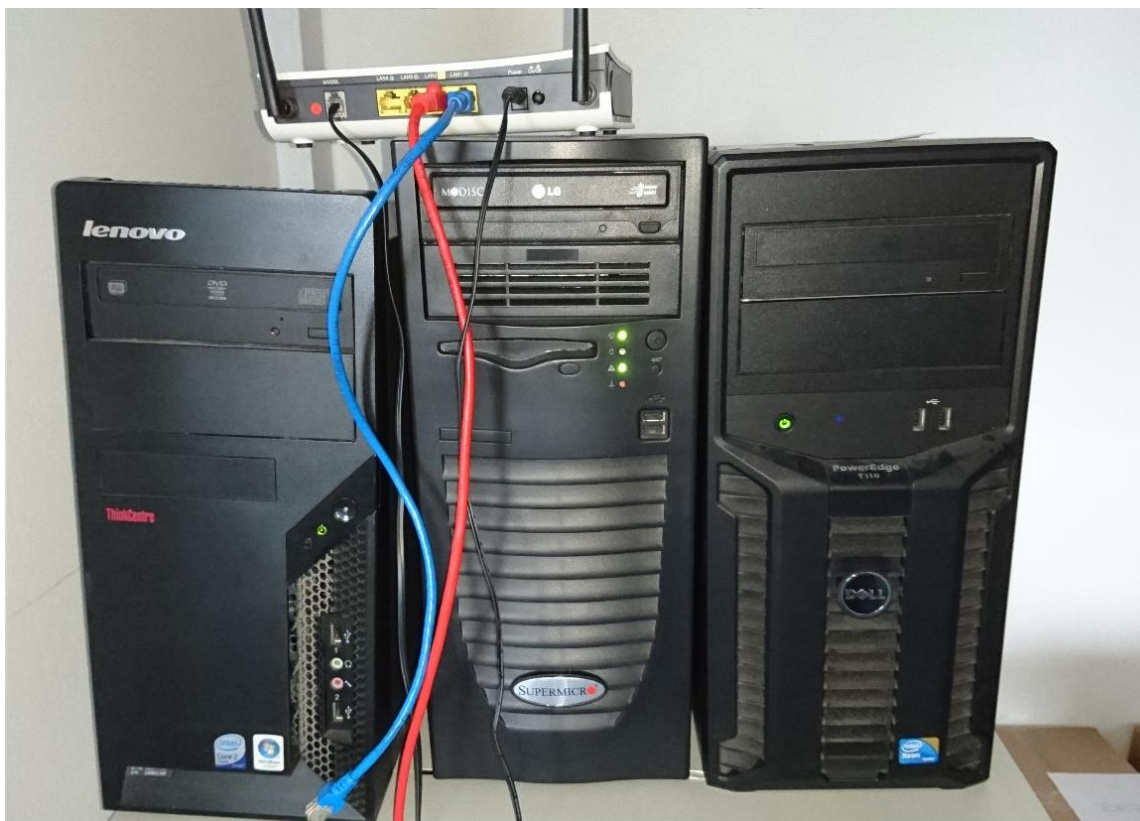
2 x HP 280	
Procesor	i3-4160; 3,6 GHz
Paměť RAM (Random access memory)	4 GB
Úložiště	HDD 750 GB
Operační systém	Windows 10 OEM
Používané služby	Microsoft office, internet, adobe reader, účetní program, skype, vzdálený tisk, vzdálené připojení na server,

20. Tabulka – Asus Zenbook UX430UA

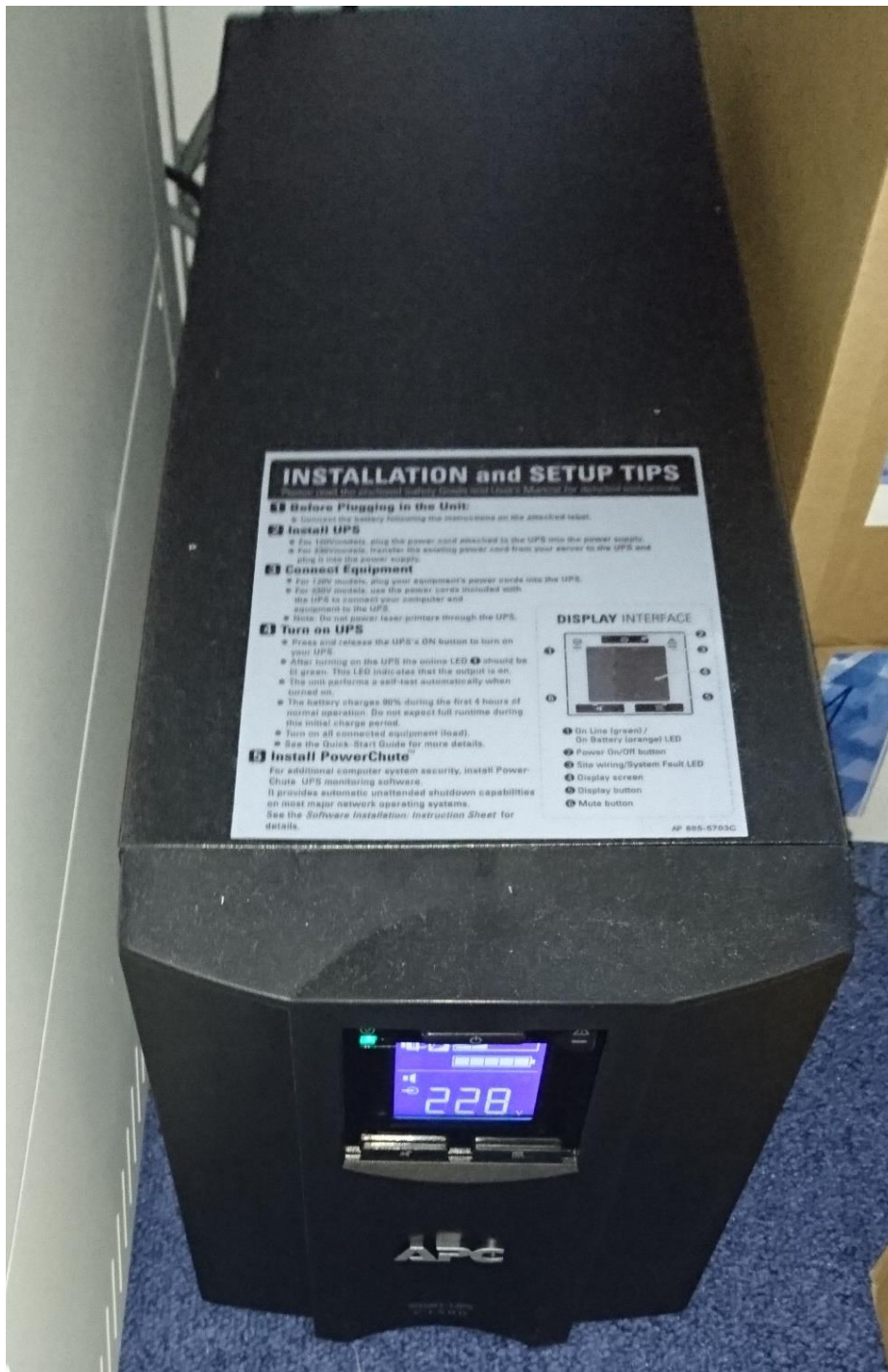
2 x Asus Zenbook UX430UA	
Procesor	I7-7500U; 3,5 GHz
Paměť RAM (Random access memory)	8 GB
Úložiště	SSD 512 GB
Operační systém	Windows 10 OEM
Používané služby	Microsoft office, internet, adobe reader, účetní program, skype, vzdálený tisk, vzdálené připojení na server, Visual studio,

9. Obrázek – Think Centre A57, Supermicro X9SRL-F, Dell Power Edge T110

(zleva doprava)

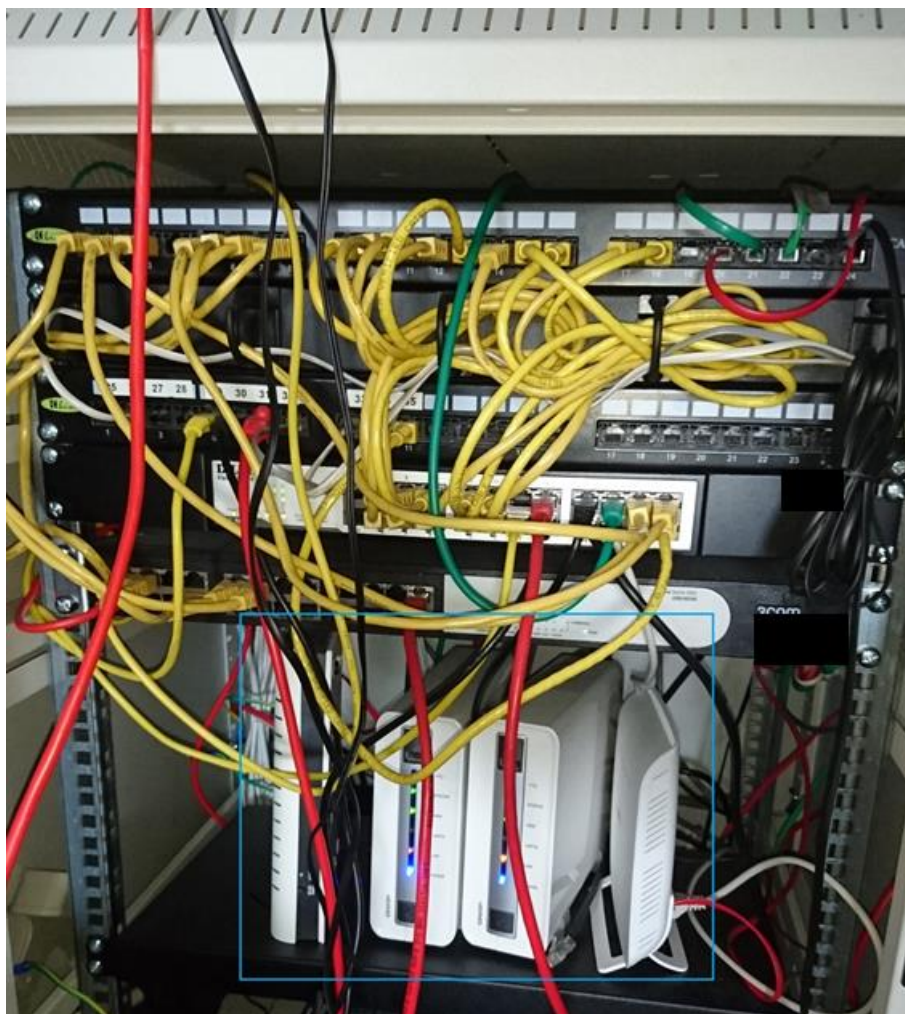


10. Obrázek – UPS APC SMC1500I



11. Obrázek - Comtrend VR-3026e, 2 x Qnap TS-112, Zyxel VMG1312

(Modrý obdélník, zleva doprava)



19. Tabulka – Kalkulace nákladů na služby pro certifikační společnost

Služba	Cena/období
Maintenance – v rámci služeb <ul style="list-style-type: none"> údržba serverů a osobních PC/laptop 	100 000 CZK/rok (paušálně)
Maintenance <ul style="list-style-type: none"> Nové fyzické součástky na servery, osobní PC/laptop 	50 000 CZK/rok (průměrný budget z předchozích období)
Poskytovatel internetového připojení a služeb na IP telefony (Rychlost internetu 50 Mbps/5Mbps)	65 350 CZK/rok
Účetní program – (1 licence)/(7 licencí)	(5 000 CZK/rok)/(35 000 CZK/rok)
Zoner balíček <ul style="list-style-type: none"> úložný prostor 60 GB 12 x doména + emaily k doménám 	16 457 CZK/rok
101 Domain - 71 domén s přidruženými emaily	79 000 CZK/rok
VPN Kerio	122 750 CZK/rok
CELKEM	468 557 CZK/rok

4.2.4. Zhodnocení aktuálního řešení a možná řešení

Specifikace požadavků proběhla na základě konzultace s vedením podniku. Původní idea v rámci implementace cloudu byla přemístění problémových prvků na externí subjekt, který se bude starat o plynulý chod. Po konzultaci s vedením podniku jsem narazil na jisté problémy spojené se správou interního webu.

4.2.4.1. Migrace prostředí interního webu do správy poskytovatele cloudu

V rámci interního webu by nebylo problémové přemístit strukturu interního webu na poskytovatele služeb cloudu, nicméně problém nastane ve chvíli, kdy se konkrétní osoba z cloudové společnosti začne starat o kompletní správu tohoto prvku. Řeč je především o prostředí visual studio, o které by se staral cloudový poskytovatel tak, aby zajišťoval funkcionality interního webu.

Interní web prošel značnou modifikací a starší zakázky a evidence k nim jsou naprogramovány odlišným způsobem. V kódech se vyskytují určitá místa, která mají odlišnou strukturu a rozumí jim pouze jedna osoba ve společnosti. Cloudový poskytovatel by musel nejdříve pochopit jednotlivé návaznosti ohledně funkcionality interního webu. Toho lze docílit pouze tím, že bude mít osoba praxi z daného oboru nebo by měla z minulosti praxi v této společnosti. Časová náročnost na migraci těchto dat a jejich přizpůsobení je značně náročná.

Abych potvrdil předchozí tvrzení, tak zde můžu zmínit situaci, kdy společnost přijala nového zaměstnance, který má podpořit složku ITC. Tento člověk disponuje požadovanou kvalifikací a rozumí programování. Nedávno tato osoba způsobila problémy, jelikož vnímala určité prvky v kódech obecně, ale nebrala v potaz to, jakým způsobem bude systém schopen fungovat navenek, pokud se kód „vylepší“. Časová náročnost na zaškolení v interním prostředí je náročná a nedá se časově stanovit. Je to podle každého člověka jinak.

Vzhledem k tomu, že by se musel migrovat již zhotovený systém, tak by měla cloudová společnost přístup k fungujícímu systému, který je potřeba doladit. Poskytovatel cloudu by tak mohl vzít know-how podniku, které si podnik vybudoval během své existence. Během získávání informací od lidí z praxe, co se v ITC pohybuje, jsem se dozvěděl, že by se musela v tomto případě uzavřít smlouva na míru. Smlouva by musela být postavená takovým způsobem, aby řešila jakékoliv možné krizové situace. Tyto parametry, které by měla smlouva

zahrnovat, budou řešeny v části, kde bude cloud implementován v rámci serveru, jelikož zde vidím možnost implementace cloudu.

Jako výhodu implementace cloudu u interního webu vidím přístup na interní web z jakéhokoliv místa s ohledem na rozmístění služeb poskytovatele cloudu. Na interní web musí přistupovat i spolupracovníci v zahraničí. Implementace cloudového serveru je možná v případě, že správu interního webu bude nadále spravovat osoba v certifikační společnosti a cloudový poskytovatel se bude starat pouze o chod serveru jako celku.

4.2.4.2. Řešení interního úložiště

V rámci dvou interních serverů jako úložiště je vhodné aplikovat cloudové úložiště a cloudový server. Cloudové prvky budou odděleně z důvodu časového využití. Server bude fungovat 12 hodin denně a úložiště nepřetržitě. Výhody a nevýhody jsou v následující tabulce:

20. Tabulka – Výhody a nevýhody cloudového řešení při implementaci

Výhody	Nevýhody
Odpadá starost s údržbou, která vyžaduje čas a finance	Závislost na konektivitě a rychlosti internetu v případě velkých souborů
Nemusí se zřizovat služba VPN s vlastní správou jak pro zaměstnance, tak pro externí spolupracovníky v zahraničí	Přístup k firemním datům poskytovatelem cloudu
Neřeší se záloha, zrcadlení a jiné záložní prvky ze strany uživatele cloudu	Nutná kontrola a následná úprava podmínek poskytování cloudových služeb
Možnost zřídit službu odděleně bez závislosti fyzických prvků	Špatný pocit z toho, že má na starosti moje data někdo jiný a klient neví co se s nimi ve skutečnosti může dít
Stabilnější konektivita	
Antivirový program, ochrana proti DDos útokům a jiné zabezpečovací prvky spravuje poskytovatel	
Aktuálnost softwaru v rámci služeb cloudu	

Z 20.tabulky jsou zřejmé výhody a nevýhody. Certifikační společnost by souhlasila pouze v případě, kdy bude možné využít přizpůsobení podmínek v rámci poskytování služeb mezi poskytovatelem cloudu a certifikační společností. Tudiž se provede implementace těchto druhů cloudu. Bude se jednat o implementaci cloudového serveru a úložiště z důvodu lepší konektivity a nahrávání souborů spolupracovníky po celém světě. Cílem bude najít poskytovatele, který pokryje rozsáhlou oblast a vyhoví dalším parametrům, které budou specifikovány později.

4.2.4.3. Řešení účetního programu

Závislost ceny na uživatelských licencích nelze ovlivnit přenesením na cloudového poskytovatele. Účetní program je specifický tím, že se odvíjí od zákonů, které jsou stanoveny pro účetnictví na území České republiky. Z tohoto důvodu není vhodná žádná aplikace a ani jiný přístup pro řešení tohoto problému. Společnost by měla zvážit projednání podmínek s poskytovatelem tak, aby stanovil paušální částku pro maximální možný počet licencí, který může být používán zároveň, pokud to bude možné. Účetní program potřebuje být na serveru, kam se uživatelé připojují. Výhodou je, že se jedná pouze o interní zaměstnance na území České republiky. Účetní program bude přenesen na cloudový server, kam se budou připojovat zaměstnanci certifikační společnosti.

4.2.4.4. Možnost přechodu na tenkého klienta

V rámci analýzy situace v podniku je možné přejít na tenkého klienta v době, kdy bude podnik chtít postupně kupovat nová zařízení, na kterých zaměstnanci pracují. Stolní počítače a laptopy mají určitou životnost. Využil bych proto služeb, kdy cloudová společnost poskytne virtuální počítač, který bude ovládán dosavadním zařízením vzdáleně. Poskytovatel se mi tak postará o aktuální operační systém, programy a o údržbu celého prvku. Zároveň je zde obrovská výhoda v tom, že se klient nemusí starat o software a jeho aktualizaci. O vše se nám postará poskytovatel cloudu. Ve chvíli, kdy nebude možnost využívat služeb poskytovatele kvůli zastaralému operačnímu systému v počítačích nebo laptotech certifikační společnosti, budou se muset zakoupit nová zařízení. Nicméně tento druh cloudu není aktuální, pro společnost bych se tímto zabýval v pozdější době. Společnosti bych pouze doporučil u všech stolních počítačů zakoupit SSD disky a nenechávat stolní počítač nepřetržitě zapnutý. Společnost tak eliminuje zpomalení počítače a zbytečné opotřebení.

4.2.5. SWOT analýza certifikační společnosti [16]

SWOT analýza slouží k posouzení výchozího postavení podniku. Cílem analýzy je si určit, jaké jsou priority podniku při aplikaci nových řešení, které jsou v tomto případě implementace cloudu nebo modifikace stávajícího řešení, pokud nebude možné aplikovat cloudové služby.

21. Tabulka – SWOT analýza

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
<ul style="list-style-type: none"> • Problémy s interním webem je možné řešit ihned interně • Zjednodušené účetnictví v rámci účetního programu • Úplná kontrola nad svými soubory na serveru a v PC • ITC struktura je zabezpečena v rámci výpadků nebo poruchy interního úložiště • Minimální počet zaměstnanců, tudíž nedochází ke komunikačním problémům ve společnosti • Jedná se o služby, které mají nízké náklady oproti poskytování produktů • Interní web šitý na míru 	<ul style="list-style-type: none"> • Funkcionalita interního webu je poruchová a musí se spravovat souběžně při používání • Licence do účetního programu se odvíjí od počtu uživatelů • Nutná údržba fyzických komponentů při kolizi nebo stárnutí • Nutná údržba softwaru pro práci (Microsoft Office, Acrobat reader, Visual studio, ...) • Závislost procesů a činností na specifických lidech, zaškolení je náročné
PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
<ul style="list-style-type: none"> • Unikátní know-how založené na dlouholetých zkušenostech personálu • Možnost spolupracovat vzdáleně bez nutnosti schůzky s klientem nebo spolupracovníkem • Dostupnost nových technologií, které se musí správně implementovat 	<ul style="list-style-type: none"> • V oboru funguje spousta společností po celém světě • Díky snaze o splnění všech povinností stanovených orgány se značně komplikují i procesy v podniku • Vzrůstající komplikace interního webu pro externího auditora nebo spolupracovníka při zpracování zakázky díky složitosti a občasným výpadkům

4.3. Návrh možných řešení a kalkulace nákladů

4.3.1 Analýza bodů SMART [6]

Metoda SMART je založená na konkrétní specifikaci daných řešení. Cílem je zjistit, jak nám projekt implementace cloudu do podniku naplňuje jednotlivé body a naplňuje vizi, misi a cíl podniku.

22. Tabulka – SMART metoda na definování cílů

S	Specifický, konkrétní
M	Měřitelný
A	Akceptovatelný, dosažitelný
R	Realizovatelný, uskutečnitelný
T	Termínovaný, časově vymezený

4.3.1.1. Specifický

Cloudové úložiště

Implementace cloudového úložiště jako prvku, kde se budou ukládat zakázky. Jednotlivé zakázky mají v běžných případech velikost 1-200 MB na jeden zip soubor. Je možné nahrávat soubory samostatně a tím se dostat na velikost 1-30 MB na soubor. Z tohoto důvodu nebude těžké využít toto řešení. Server bude fungovat pro zaměstnance i externí spolupracovníky. Externím spolupracovníkům se omezí přístup tak, aby měli náhled a přístup pouze do svých složek a neměli možnost přístupu a ani náhledu do souborů certifikační společnosti. Úprava práv a přístupu bude možná přes webové rozhraní poskytovatele cloudu, kde je možné spravovat cloudové prvky.

Cloudový server

Cloudový server bude plnit stejnou funkci jako servery ve společnosti. Bude se zde nacházet Windows server, účetní program a potřebné instalační balíky. Rozdíl bude v tom, že bude obsahovat minimální množství dat. Cílem je alokovat softwary na server a soubory na cloudové úložiště.

4.3.1.2. Měřitelný

Cloudový server

Hlavní hodnocení měřitelnosti bude vycházet z vícekriteriálního rozhodování, které bude hodnotit parametry komplexně za pomoci hodnocení expertů. Parametry jsou uvedeny v tabulce s měřenou hodnotou. SLA nám sice vyjadřuje některé parametry zmíněné v tabulce, nicméně jsem se rozhodl některé parametry znova zakomponovat zvláště, jelikož se SLA hodnotí jako celek a určité parametry mohou být zanedbány v rámci celkového hodnocení. Zároveň některé společnosti neuvádějí SLA, ale uvádějí obdobný parametr, který podle jejich tvrzení odpovídá SLA a může se tedy hodnotit mezi s sebou. Jedná se především o dostupnost služeb. V rámci implementace jsem se rozhodl vybírat jednoho poskytovatele na úložiště i na server. Toto rozhodnutí volím z toho důvodu, že je možné monitorovat server a úložiště za pomoci webového prostředí a je lepší mít oba dva prvky pod jednou správou. Správce ve webovém prostředí má tak možnost upravovat výkon a kapacitu úložiště dle potřeb. Zároveň určovat práva ostatním uživatelům připojujícím se na cloud. Cílem není pouze dosažení nejlepší ceny, ale i funkcionality a jiných atributů, které musí cloud poskytovat. V tabulce níže jsou vypsané jednotlivé parametry, podle kterých budeme hodnotit.

23. Tabulka – Specifikace jednotlivých požadavků

Cloudový server a úložiště		
	Parametr	Měřená hodnota
Server	Cena	Nejnižší cena [CZK]
	Procesor – min. požadavek: 8 jader	Nejvyšší hodnota [Ghz]
	RAM – min. požadavek: 32 GB	Nejvyšší hodnota [Gb]
Úložiště	Úložiště – min. požadavek: 200 GB server	Nejvyšší hodnota [Gb]
Server a úložiště	Úložiště	4 TB
	SLA (Service level agreement)	Nejvyšší hodnota [%]
	Úprava podmínek (každá splněná položka je za bod)	- určení konkrétních odpovědných osob za moje data - možnost výběru alokace zálohy dat po světě - možnost migrace v případě ukončení služeb
	Dostupnost servisu	[Hodiny/týden]
	Dostupnost služeb po světě a jejich záloha Evropa = 3 Asie = 2,5 Severní Amerika = 1 Jižní Amerika = 2 Austrálie = 0,5 Afrika = 1 Bodování bylo navrženo podle požadavků certifikační společnosti	Nejvyšší hodnota [Body]
Uživatelské prostředí hodnocené experty	Nejvyšší hodnota [Body]	

4.3.1.3. Dosažitelný

Certifikační společnost disponuje dostatečnými finančními prostředky pro realizaci projektu. Implementaci lze zajistit velice snadno a rychle. Po uhrazení platby je možné během několika minut využívat služby od cloudového poskytovatele.

V první řadě bude provedeno nahrávání dat z interního serveru na cloudové úložiště. V druhé řadě proběhne migrace serveru. Migrace proběhne za chodu tak, že se bude kopírovat kompletní disk na cloudový server. Výhodou je, že není potřeba migrovat kompletní systém windows server, který je u většiny poskytovatelů poskytován zadarmo v rámci služeb.

Po přenesení souborů z interního serveru je v budoucnu možné implementovat virtuální počítače v situaci, kdy bude výkon dosavadního řešení nedostačující. Časová náročnost na implementaci je také týden. Jednalo by se o 11 stolních počítačů bez laptopů, které byly zakoupeny nedávno a jejich výměna bude vhodná zhruba za 4-6 let, pokud se nezmění náročnost činností na hardware v laptopu.

4.3.1.4. Realistický

Cílem bude zjednodušit chod v podniku. Díky tomu, že se o vše stará poskytovatel bude možné snížit riziko ztráty dat. Riziko ztráty dat v rámci cloudu je minimální ve srovnání s fyzickým řešením, kdy si uživatel musí řešit svojí vlastní zálohu. Navíc rozlišení přístupu na server s rozdílným přístupem k jednotlivým souborům pro každého uživatele bude mít své výhody především s latencí pro spolupracovníky v jiných zemích. Nedávno jsem měl možnost navštívit kolegy v Asii a zjistil jsem slabinu serveru. Nahrávání dat z jiné země na vzdálený server obnáší značné zpomalení a je zapotřebí použít složitější VPN připojení. Řešení jednoho úkolu na území České republiky zabere 10-15 minut. V Asii mi řešení úkolu zabralo více než 45 minut. Významná byla komplikace s připojením VPN, které je v daném státě zakázáno, a tudíž je nemožné se na server připojit. To díky cloudovému řešení vymizí, pokud má cloudová společnost konektivitu po celém světě a stará se o zabezpečení v příslušných regionech podle pravidel tamních orgánů. Proto považuji projekt za realistický.

4.3.1.5. Termínovaný

Migrace dat zabere týden bez významných komplikací, vzhledem k velikosti souborů na serveru. Rychlost uploadu je 5 Mbps a celková velikost souborů na serveru je 2 TB. Po výpočtu to vychází zhruba na 4,7 dne. Týden byl stanoven z důvodu možných komplikací spojených s konektivitou od poskytovatele. Bylo by vhodné, aby se data kopírovala ze serveru a zároveň bylo možné server používat při každodenní pracovní bázi. Tyto dvě činnosti mohou probíhat sousledně.

Implementace serveru bude druhá v řadě. U tohoto prvku bude stanoven další týden na přenos a optimalizaci systému na cloudovém serveru. O optimalizaci se mi postará poskytovatel cloudu nebo odpovědná osoba v certifikační společnosti, která si donastaví prostředí v cloudu tak, aby to vyhovovalo potřebám.

V rámci implementace virtuálního počítače přes cloud bude vhodné aplikovat řešení až po implementaci cloudového úložiště a serveru. V době, kdy vypracovávám diplomovou práci, stanovuji implementaci virtuálního počítače maximálně do 3 let. Stolní počítače mají na dnešní dobu přiměřený výkon, ale je potřeba je v brzké době nahradit nebo vylepšit.

4.3.2. Specifikace jednotlivých poskytovatelů

Výběr poskytovatele byl postaven na hodnocení uživatelů v komentářích na internetu a hodnocení odborníky. Měl jsem možnost využít online chatu s odborníky pro konzultaci ohledně poskytovatelů cloudu a jejich doporučení. Většina z nich mi nedoporučila následující poskytovatele z důvodu složitosti nastavení. Nicméně považuji detailnější nastavení za výhodu do budoucna, jakmile se certifikační společnost aklimatizuje a pochopí prostředí cloudu a bude si moct nastavit přesné parametry pro cloud. Je tak možné specifikovat blíže položky, které použiju a vyvaruji se budoucím problémům, kdy mi společnost řekne, že v cloudu tuto službu nemám nastavenou a je nutné si ji přikoupit. Na základě toho jsem vybral těchto 5 poskytovatelů pro cloudové úložiště a server

4.3.2.1 Amazon [1], [7], [9]

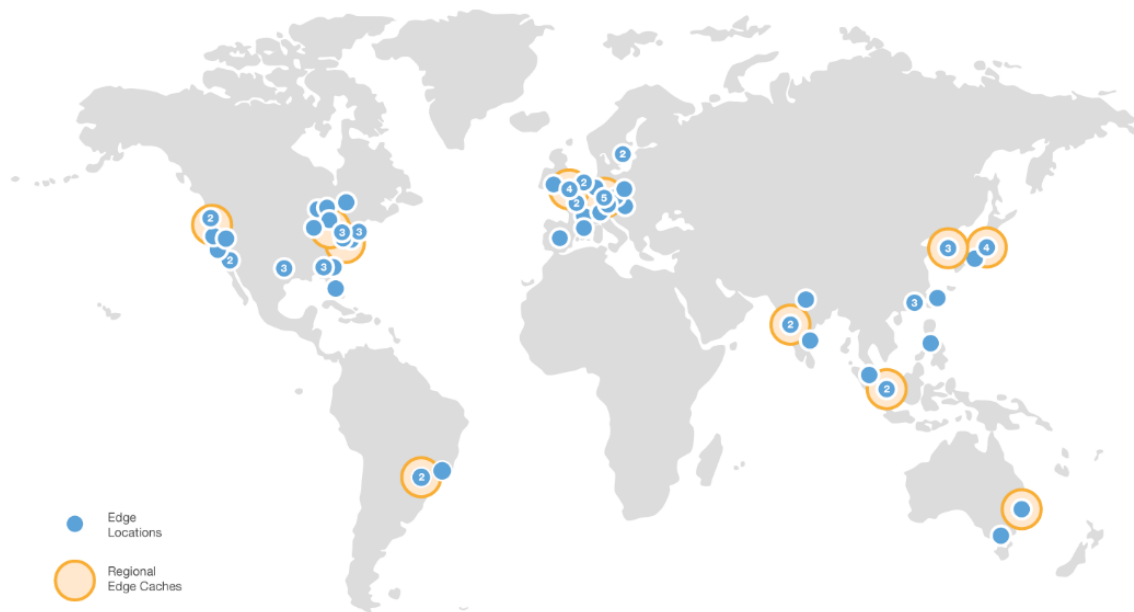
Amazon, Inc. patří mezi nejstarší a největší obchody. Společnost vznikla v roce 1994, když zakladatel Jeff Bezos provozoval knihkupectví Cadabra.com, které přejmenoval na Amazon podle řeky Amazonky. Vše začalo, když se jeho noví partneři Shal Kaphan a Paul Barton-Davis rozhodli vytvořit virtuální obchod a databázi titulů. Společnost se poté rozvíjela a dostala se i k provozování cloudu.

Cloudové služby společnosti amazon jsou kvalitní a nabízí široké spektrum podle požadavků zákazníka. Pro můj účel mi poslouží služby Amazon Web Services pro serverový typ cloudu. Amazon služby využívají společnosti NASA, Netflix, Airbnb a Lamborghini.

24. Tabulka – Specifikace služby EC2 od Amazon

Parametr	Hodnota
Možnost úpravy podmínek	Ano 3 body
Dostupnost servisu	24/7
Dostupnost služeb	Evropa Asie Severní Amerika Jižní Amerika Austrálie Afrika
Uživatelské prostředí hodnocené experty	0-10 [Body]
SLA (Service level agreement) https://aws.amazon.com/ec2/sla/	99,95 %
Způsob zabezpečení	<ul style="list-style-type: none">• Multi-faktorové přihlašování (login + kód z mobilu/přívěsku)• Firewall• TLS (Transport Layer Security)• VPN• DDoS ochrana• Šifrování dat• Monitoring interakce na serveru• Antimalware

12. Obrázek – Dostupnost služeb společnosti Amazon pro AWS (amazon web services)



<https://d0.awsstatic.com/products/cloudfront/5450%20Cloudfront%20Map.png>

4.3.2.2. Microsoft [1], [10]

Microsoft je společnost, která působí na trhu od roku 1975. Zakladateli jsou Bill Gates a Paul Allen. Společnost se proslavila vydáním operačního systému MS-DOS v roce 1975.

Od té doby se rozvíjela a dnes patří mezi špičku na trhu v IT průmyslu. Firma se v současné době věnuje více sférám a nabízí širokou nabídku produktů a služeb.

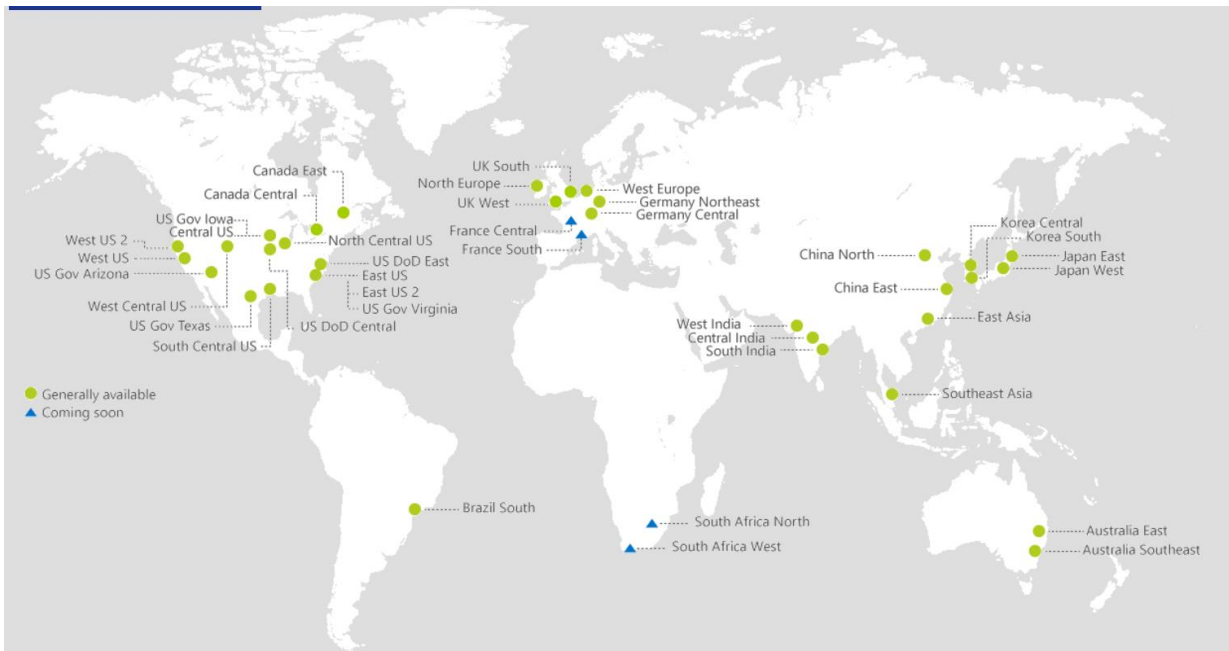
Společnost se mimo jiné zabývá i cloud computingem. Zde nám nabízí řešení přes Microsoft Azure, který se zabývá různými modely cloudu. Řešení Microsoft Azure použijeme pro kalkulaci, která nám pomůže určit náklady na cloudové řešení.

Kalkulace se dá provést na webových stránkách azure.microsoft.com, kde je možné zvolit druh cloudu a požadované parametry. Na stránkách budu volit kalkulaci na virtuální počítač, kde se nabízí široké množství volitelných parametrů. Ve srovnání s ostatními poskytovateli je zde více možností. Díky tomu může podnik mnohem lépe optimalizovat náklady podle využití cloudu ve firmě. Windows Server 2012 R2 64-bit nabízí firma zadarmo v rámci zakoupení využívání služeb cloudu.

25. Tabulka – Specifikace služby Azure od Microsoft

Parametr	Hodnota
Možnost úpravy podmínek	Ano 3 body
Dostupnost servisu	24/7
Dostupnost služeb	Evropa Asie Severní Amerika Jižní Amerika Austrálie Afrika
Uživatelské prostředí hodnocené experty	0-10 [Body]
SLA (Service level agreement) https://azure.microsoft.com/en-us/support/legal/sla/virtual-machines/v1_0/	99,99 %
Způsob zabezpečení	<ul style="list-style-type: none"> • Multi-faktorové přihlašování (login + kód z mobilu/přívěsku) • Firewall • Antimalware • TLS (Transport Layer Security) • VPN • DDoS ochrana • Šifrování dat • Monitoring interakce na serveru

13. Obrázek - Dostupnost služeb společnosti Microsoft pro Azure



<https://azure.microsoft.com/cs-cz/regions/>

4.3.2.3 Google [1]

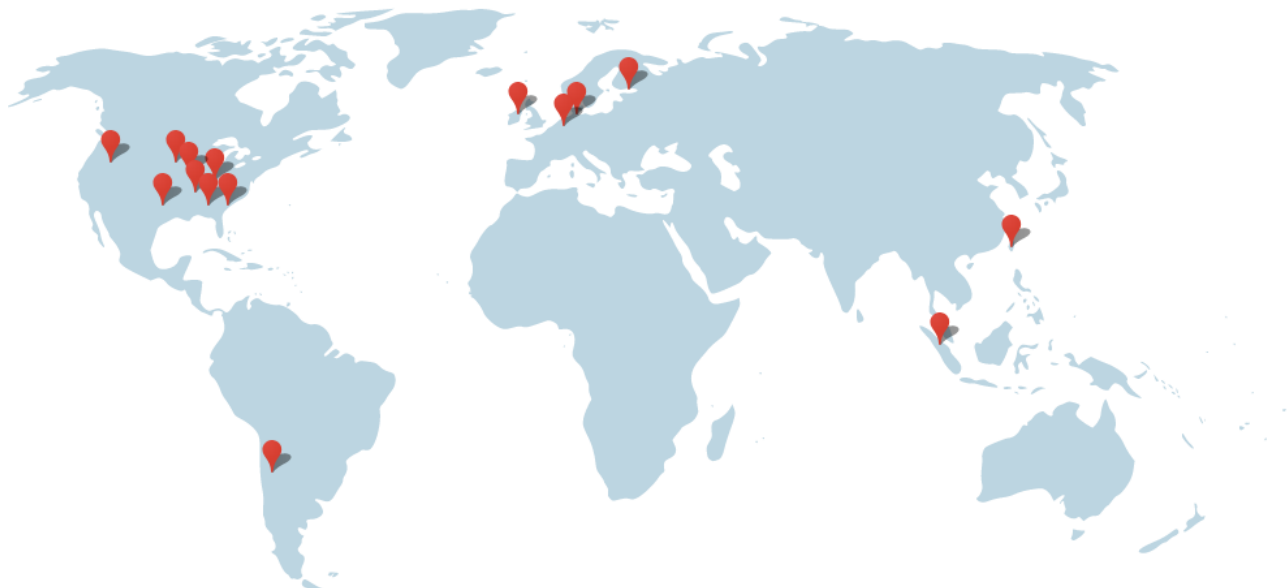
Společnost Google byla oficiálně založena roku 1998 Larrym Pagem a Segejem Brinem. Od této doby se firma zabývá oblastí počítačových softwarů a internetu. Filozofie společnosti tvoří desatero, které je na stránkách www.google.cz společně s historií. Společnost se snaží zaměřit na zákazníka a poskytnou mu rychlé a kvalitní prostředky pro jeho účely.

Za pomocí Google Cloud Platform Pricing Calculator budu kalkulovat náklady na serverové řešení.

26. Tabulka – Specifikace služby Cloud platform od Google

Parametr	Hodnota
Možnost úpravy podmínek	Ano 3 body
Dostupnost servisu	24/7
Dostupnost služeb	Evropa Asie Severní Amerika Jižní Amerika
Uživatelské prostředí hodnocené experty	0-10 [Body]
SLA (Service level agreement) https://azure.microsoft.com/en-us/support/legal/sla/virtual-machines/v1_0/	99,95 %
Způsob zabezpečení	<ul style="list-style-type: none"> • Multi-faktorové přihlašování (login + kód z mobilu/přívěšku) • Firewall • Antimalware • TLS (Transport Layer Security) • VPN • DDoS ochrana • Šifrování dat • Monitoring interakce na serveru

14. Obrázek – Dostupnost služby Cloud platform společnosti Google



<https://www.google.com/about/datacenters/inside/locations/index.html>

4.3.2.4. IBM [1], [11], [12], [13]

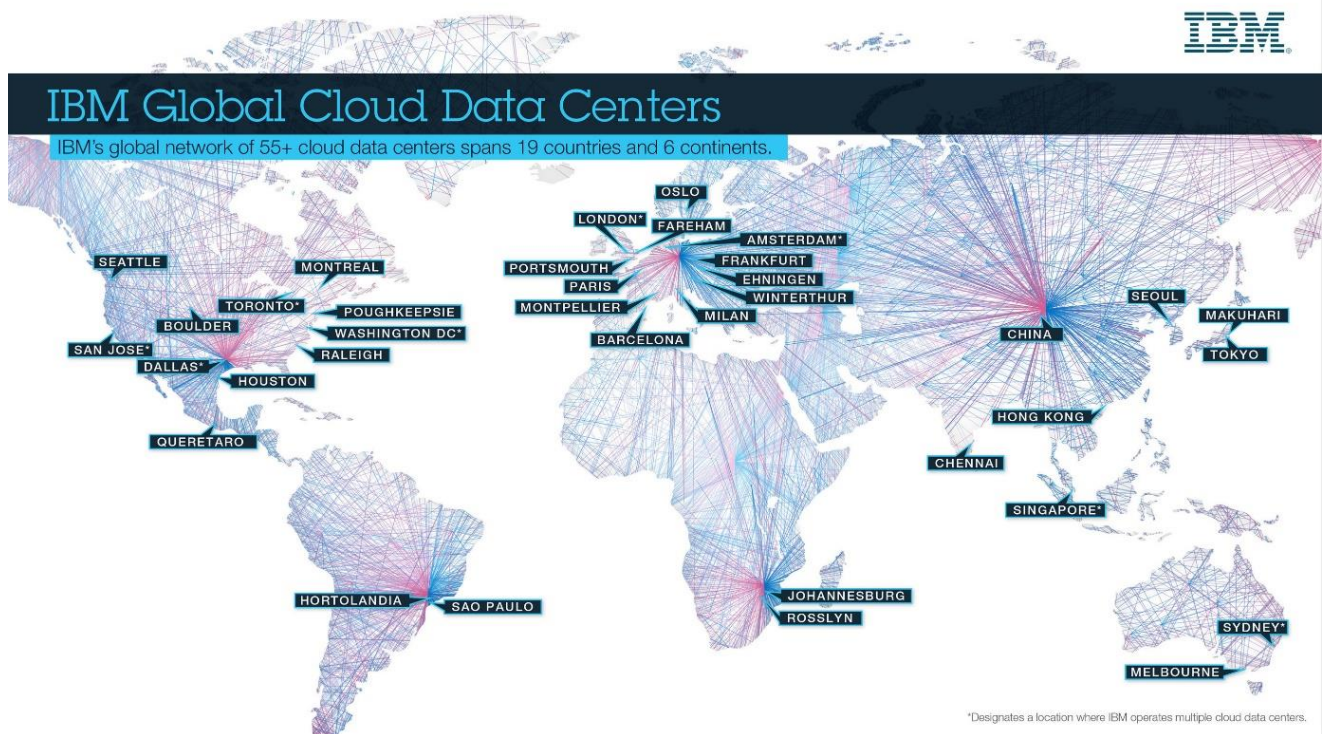
Společnost byla oficiálně založena v roce 1911 v New Yorku. Zakladatelem byl Charles Ranlett Flint. Firma má bohatou historii a podílela se například na založení prvního šachového programu, programátorského jazyka FORTRAN nebo prvního rezervačního systému pro letecké společnosti. V současné době patří IBM mezi špiku na trhu se spousty řešeními v oblasti ICT, mezi které patří i cloudové služby.

Ke kalkulaci použiju IBM Smart Business Cloud – Enterprise Monthly Cost Estimator. Ve srovnání s Microsoft Azure nám IBM nabízí k volbě méně parametrů. Je zde možnost navolit procentuální využití navolených komponentů. Windows Server 2008 R2 64-bit je zde zadarmo v případě zakoupení cloudové služby.

26. Tabulka – Specifikace služby Smart business cloud od IBM

Parametr	Hodnota
Možnost úpravy podmínek	Ne 2 body Chybí: - možnost výběru alokace zálohy dat po světě
Dostupnost servisu	24/7
Dostupnost služeb	Evropa Asie Severní Amerika Jižní Amerika Austrálie Afrika
Uživatelské prostředí hodnocené experty	0-10 [Body]
SLA (Service level agreement) https://azure.microsoft.com/en-us/support/legal/sla/virtual-machines/v1_0/	99,95 %
Způsob zabezpečení	<ul style="list-style-type: none"> • Multi-faktorové přihlašování (login + kód z mobilu/přívěsku) • Firewall • Antimalware • TLS (Transport Layer Security) • VPN • DDoS ochrana • Šifrování dat • Monitoring interakce na serveru

15. Obrázek – Dostupnost služby Smart business cloud společnosti IBM



https://mma.prnewswire.com/media/494574/IBM_Cloud_Data_Center_Map_Infographic.jpg?p=publish

4.3.2.5. Rackspace [14]

Společnost vznikla za pomoci tří zakladatelů Dirk Elmendorf, Pat Condon a Richardem Yoo, kteří se seznámili na vysoké škole v roce 1998. V současné době působí společnost ve více než 120 státech. Společnost má přes 6000 zaměstnanců po celém světě. Společnost hostuje značnou část korporací nacházejících se v prvních 100 Fortune na světě. Od ledna roku 2016 se společnost Rackspace stala privátní společností pod vedením investorů.

Ke kalkulaci nákladů na využívání služeb od rackspace jsem použil webové stránky na adrese www.rackspace.com.

27. Tabulka – Specifikace služby od Rackspace

Parametr	Hodnota
Možnost úpravy podmínek	Ano 3 body
Dostupnost servisu	24/7
Dostupnost služeb	Evropa Asie Severní Amerika Austrálie
Uživatelské prostředí hodnocené experty	0-10 [Body]
SLA (Service level agreement) https://azure.microsoft.com/en-us/support/legal/sla/virtual-machines/v1_0/	99,95 %
Způsob zabezpečení	<ul style="list-style-type: none"> • Multi-faktorové přihlašování (login + kód z mobilu/přívěšku) • Firewall • Antimalware • TLS (Transport Layer Security) • VPN • DDoS ochrana • Šifrování dat • Monitoring interakce na serveru

16. Obrázek – Dostupnost služby od společnosti Rackspace



<https://www.rackspace.com/about/datacenters>

4.4. Specifikace požadavků na server, úložiště a kalkulace nákladů na řešení do podniku [17], [18], [19], [20], [21], [22]

28. Tabulka – Specifikace jednotlivých požadavků na cloudového poskytovatele

Parametr	Cloudový server	Cloudové úložiště
Procesor	6 jader+, frekvence 2 GHz+	X
RAM (random access memory)	16 GB+	X
Úložiště	200 GB	4 TB
Software	Windows server	X
Využití	12/7/365	24/7/365
Zabezpečené přihlašování	Ano	Ano
Zápis dat	X	10 GB/den.

29. Tabulka – kalkulace nákladů u jednotlivých poskytovatelů cloudu

Cloudový server					
Parametr/hodnota u společnosti	Amazon r3.2xlarge	Microsoft	IBM	Google N1-standard-8	Rackspace
Centrální místo	Frankfurt, Německo	Západní Evropa	Evropa	Frankfurt, Německo	Evropa
Procesor	16 jader	8 jader	8 jader	8 jader	8 jader
RAM	30 GB	56 GB	16 GB	30 GB	32 GB
Úložiště	2x160 GB SSD	400 GB SSD	1024 SSD	375 GB SSD	2x160 GB SSD
Software	Windows server 2008 64-bit	Windows server 2016 64-bit	Windows server 2008 64-bit	Windows server 2016 64-bit	Windows server 2008 64-bit
Využití týdně (včetně So,Ne)	12/7/365	12/7/365	12/7/365	12/7/365	12/7/365
CENA	377,72 \$/měs.	424,80 \$/měs.	311 €/měs.	277,63 \$/měs.	244,4 \$/měs.
Cloudové úložiště					
Úložiště	4 TB HDD	4 TB HDD	4 TB SSD	4 TB HDD	4 TB SSD
CENA	130,0 \$/měs.	81,92 \$/měs.	389 €/měs.	104,1 \$/měs.	370,24 \$/měs.
Migrace současných dat (jednorázově)	20 000 CZK	20 000 CZK	20 000 CZK	20 000 CZK	20 000 CZK
Možnost úpravy podmínek	Ano	Ano	Ne	Ano	Ano
Nejvyšší možná dostupnost (nelze porovnat)	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
CELKOVÉ NÁKLADY MĚSÍČNĚ V CZK*	11 322,16	11 299,86	18 312	8 512,58	13 706,47
CELKOVÉ JEDNORÁZOVÉ NÁKLADY V CZK	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000
* přepočítával se kurz z webové stránky www.kurzy.cz dne 8.8.2017					

30. Tabulka – CAPEX pro server srovnatelný s požadavky a kalkulace

CAPEX		
Parametr	HP ProLiant DL360 Gen9	Cena za prvek [CZK]
Procesor	8 jader	54 000
RAM	32 GB	
Úložiště	2x300 GB, HDD	
Software	Windows server 2016 – základní licence Windows server CAL 2x10 VPN Kerio	18 990 2 x 9 339 122 750
Úložiště	WD RE Raid Edition 4 TB	7 409
UPS	APC Smart-UPS C 1500 VA LCD	14 590
NAS	Qnap TS-451-8G Quad core 2 GHz, RAM 8GB DDR3	18 990
Datové úložiště do NAS	4 x WD Red Pro 4 TB	4 x 5 329
CELKOVÉ NÁKLADY		276 723
Ceny byly čerpány ze stránek společnosti Alza z www.alza.cz dne 8.8.2017		

31. Tabulka – OPEX pro ekvivalentní server srovnatelný s cloudem a kalkulace

OPEX	
Položka	Cena/období
Roční maintenance	17 977 CZK/rok
Instalace serveru	25 800 CZK/jednorázově
Spotřeba elektřiny	60 000 CZK/rok (5 000 CZK/měsíčně)
Externí technik ITC	10 000 CZK/rok (100 000 pro celou ITC infrastrukturu, 10% z paušální částky)
Obnovení softwaru Windows server 2016 – základní licence Windows server CAL 2x10 1 rok	18 990 CZK/rok 2 x 9339 CZK/rok
CELKOVÉ NÁKLADY	151 445 CZK/rok

32. Tabulka – Shrnutí nákladů pro cloudová řešení

Cloudové řešení Náklady [CZK]					
Druh nákladu	Amazon	Microsoft	IBM	Google	Rack space
1. Měsíc	31 322,16	31 299,86	38 312	38 512,58	33 706,47
Následující měsíc	11 322,16	11 299,86	18 312	8 512,58	13 706,47
1. rok	155 865,92	155 598,32	239 744	122 150,96	184 477,64
Následující rok	135 865,92	135 598,32	219 744	102 150,96	164 477,64
CELKEM za 4 roky	563 463,68	562 393,28	898 976	425 603,84	677 910,56

33. Tabulka – shrnutí nákladů na on-premise serverové řešení

Náklady na serverové řešení [CZK]	
OPEX	
1. Měsíc	30 800
Následující měsíc	5 000
1. Rok	108 777
Následující rok	120 645
CELKEM za 4 roky	470 712
OPEX	470 712
CAPEX	276 723
CELKOVÉ NÁKLADY	747 435

Byla provedena kalkulace za pomoci webových stránek jednotlivých poskytovatelů. Poskytovatelé zde nabízejí možnost konfigurace parametrů na míru. Většina konfigurací byla již připravených a nebylo možné si navolit každý parametr zvlášť mimo společnosti Microsoft. Nicméně to nepovažuji za výhodu, jelikož cena za nastavení jednotlivých parametrů u Microsoft je vysoká. Tudíž jsem vybíral parametry odpovídající požadavkům společnosti, případně lepší.

V rámci vícekritériálního hodnocení byly vybrány společné parametry, které lze porovnávat. Konfigurace cloudů u jednotlivých poskytovatelů jsou odlišné. Někteří poskytovatelé nabízejí jednodušší nastavení. Nicméně to považuji jako nevýhodu, jelikož je možné že daný parametr bude v podmínkách omezen a nebude ho možné do budoucna nastavit podle potřeb. Uživatel by se měl do budoucna naučit s prostředím, kde je možné nastavit dané parametry. Pomůže mu to tak ovlivňovat do budoucna cenu a funkcionalitu cloudů. Tyto výpočty do diplomové práce nelze zakomponovat, jelikož se jedná o optimalizační fázi, která bude probíhat až během používání cloudů.

4.5. Vícekriteriální rozhodování [23]

Toto manažerské rozhodování má za cíl vybrat dodavatele výrobku nebo služeb. Zde bude provedena aplikace rozhodování o tom, jaký poskytovatel je nejvhodnější v rámci aplikace cloudu do podniku. V rámci vícekriteriálního rozhodování se budou posuzovat jen parametry, které jsou u jednotlivých cloudů odlišné. Odpadne nám hodnocení zabezpečení a dostupnost servisu, který mají všichni poskytovatelé stejný.

4.5.1. Popis vícekriteriálního rozhodování [23]

Vícekriteriální rozhodování je založeno na volbě nejvhodnější varianty ze dvou nebo více možných variant při použití dvou nebo více hodnotících kritérií a probíhá ve dvou krocích:

- 1) Stanovení váhy jednotlivých kritérií
- 2) Stanovení pořadí variant pomocí metody agregace hodnotících kritérií

Důležité jsou podmínky pro stanovení váhy kritérií ve všech metodách.

Váha důležitosti r -tého kritéria určená na základě kterékoli z metod. Musí být splněny tyto podmínky:

$$1) 0 \leq p_r \leq 1$$

P_r ...výsledná váha důležitosti r -tého kritéria podle všech expertů

$$2) \sum_{r=1}^s p_{er} = 1$$

Kde: $r = 1, 2, \dots, s$

S = počet kritérií

P_{er} =váha důležitosti r -tého kritéria podle e -tého experta

Metody stanovení váhy kritérií:

1. Metoda pořadí
- 2. Metoda bodovací**
 - V tomto případě vybraný expert na základě bodovací stupnice ohodnotí jednotlivá kritéria. Stupnice bude dána v rozmezí od 1 do 10. Nejvíce bodů získá kritérium, které považuje expert za nejdůležitější. Lze přiřadit stejnou hodnotu k více kritériím.
3. Metoda párového srovnávání

Metoda agregace hodnotících kritérií:

1. Metoda pořadové funkce
2. Bodovací metoda
- 3. Bazická metoda**
 - Tato metoda slouží k agregaci kvantitativních kritérií. Při aplikaci této varianty uvažujeme mimo jednotlivých srovnatelných variant navíc jednu variantu základní nebo bazickou. Stanovení těchto variant se provádí určením fiktivní varianty vytvořené na základě průměrných hodnot kritérií.

4.5.2. Výchozí hodnoty pro vícekriteriální rozhodování

34. Tabulka – Základní parametry pro vícekriteriální rozhodování

Varianta	Kritérium				
	Cena [CZK/měsíc]	SLA [%]	Úprava podmínek [Body]	Dostupnost služeb v rámci kontinentů Evropa = 3 Asie = 2,5 Severní Amerika = 1 Jižní Amerika = 2 Austrálie = 0,5 Afrika = 1 [Body]	Webové prostředí hodnocené experty [Body]
1. Amazon	11 322,16	99,95	3	10	32
2. Microsoft	11 299,86	99,99	3	10	35
3. Google	18 312	99,95	3	8,5	34
4. IBM	8 512,58	99,99	2	10	30
5. Rackspace	13 706,47	99,99	3	7	28

4.5.3. Charakteristika jednotlivých expertů

Pro posuzování cloudového řešení jsem si vybral náhodné experty, kteří již mají zkušenosti v dané sféře. Experti byli vybráni z internetových stránek, kde je možné požádat o radu v rámci online komunikace při výběru cloudu. Bližší informace ohledně těchto lidí jsem se rozhodl vynechat.

Vzhledem k tomu, že není možné stanovit stupnici pro měření rozdílů mezi webovými prostředími u jednotlivých poskytovatelů, tak jsem se rozhodl dotázat expertů, jak by zhodnotili jednotlivá prostředí, abych mohl zakomponovat tento parametr do vícekriteriálního rozhodování. Bodování bylo nastaveno na stupnici od 0-10 bodů.

34. Tabulka – Bodové hodnocení expertů pro webové prostředí u poskytovatelů cloudu

	1.Expert	2.Expert	3.Expert	4.Expert	CELKEM
Amazon	8	9	7	8	32
Microsoft	9	9	9	8	35
Google	9	8	8	9	34
IBM	6	7	9	8	30
Rackspace	7	8	6	7	28

1.Expert

V ITC sféře působí 13 let a zabývá se převážně implementací cloudových prvků do různých podniků. Ve většině případech se stará o služby typu IaaS. Prvních 5 let se zabýval implementací serverového řešení do společností a časem se začal zajímat o cloud.

2.Expert

V ITC sféře působí 10 let a jeho specializace je programování. V rámci cloudových řešení se specializuje především na programovací jazyky. Nicméně jeho rozsah specializace pokrývá i implementaci spojenou s virtuálním zařízením a úložištěm.

3.Expert

V ITC sféře působí 15 let a absolvoval univerzitu zaměřenou na ITC. V cloudové sféře působí 3 roky a specializuje se především na řešení úložiště.

4.Expert

V ITC sféře působí 12 let. Jeho hlavní specializací je PaaS, kdy se implementují různé druhy softwaru v rámci cloudu. Jelikož v rámci PaaS chce spousta zákazníků řešit i prvky, kde se software bude instalovat a nacházet, tak pokrývá znalostmi spojeném s úložištěm a virtuálními zařízeními, které poskytují odpovídající výkon.

Většina expertů mi sdělila, že je v dnešní době u některých podniků problém s implementací cloudu. Většina společností nedokáže říct v jaké výši by měly být přesně náklady ve vztahu na požadovaný výkon. Řešení od poskytovatelů, které jsem vybral, jsou podle nich značně náročná ve chvíli, kdy s tím uživatel neumí zacházet. Na druhou stranu mi bylo sděleno, že je to výhodné ve chvíli, kdy je společnost schopna jednotlivé parametry nastavit tak, aby je maximálně využila a neplýtvala svými zdroji.

35. Tabulka – Ohodnocení kritérií jednotlivými experty bodovací metodou

Varianta	Kritérium					
	Cena [Body]	SLA [Body]	Úprava podmínek [body]	Dostupnost služeb v rámci kontinentů [body]	Uživatelské prostředí hodnocené experty [body]	Celkový počet bodů [Body]
1. Expert	8	10	8	9	7	42
2. Expert	9	10	8	8	8	43
3. Expert	8	10	9	7	8	42
4. Expert	9	10	7	8	7	41

36. Tabulka – Stanovení váhy důležitosti v bodovací metodě

Expert	Kritérium					Σ
	Cena	SLA	Úprava podmínek	Dostupnost služeb v rámci kontinentů	Uživatelské prostředí hodnocené experty	
1. Expert	0,190	0,238	0,190	0,214	0,167	1
2. Expert	0,209	0,233	0,186	0,186	0,186	1
3. Expert	0,190	0,238	0,214	0,167	0,190	1
4. Expert	0,195	0,244	0,171	0,195	0,171	1
p_r	0,197	0,239	0,191	0,192	0,177	1
Pořadí kritérií	2	1	4	3	5	

Způsob stanovení důležitosti:

$$\frac{\text{počet získaných bodů pro cenu 1. expertem}}{\text{celkový počet bodů kritérií 1. experta}} = \frac{8}{42} = 0,190$$

37. Tabulka – Hodnoty pro bazickou metodu

	Cena [CZK]	SLA [%]	Úprava podmínek [Body]	Dostupnost služeb v rámci kontinentů [Body]	Uživatelské prostředí hodnocené experty [Body]
Bazická metoda	12 630,6	99,974	2,8	9,1	31,8
Typ kritéria	„N“	„V“	„V“	„V“	„V“

$$\frac{\text{součet cen od všech poskytovatelů měsíčně}}{\text{celkový počet poskytovatelů}} = \frac{63\,153,07}{5} = 12\,630,6 \text{ CZK}$$

- Typ kritéria u ceny bude „N“, jelikož požadují nižší hodnotu v rámci hodnocení daného parametru
- Typ kritéria „V“, jelikož požadují co nejvyšší hodnotu v rámci hodnocení daného parametru

38. Tabulka – Stanovení dílčích agregací

Varianta	Kritérium				
	Cena	SLA	Úprava podmínek	Dostupnost služeb v rámci kontinentů	Webové prostředí hodnocené experty
1. Amazon	1,116	0,9999	1,071	1,099	1,006
2. Microsoft	1,118	1,0002	1,071	1,099	1,101
3. Google	0,690	0,9999	1,071	0,934	1,069
4. IBM	1,484	1,002	0,714	1,099	0,943
5. Rackspace	0,922	1,002	1,071	0,769	0,881

Stanovení dílčích agregací. V tomto případě se jedná o parametr cena měsíčně „N“:

$$\frac{\text{bazická varianta parametru cena}}{\text{cena varianty Amazon AWS}} = \frac{12\,630,6}{11\,322,16} = 1,116$$

Pro parametr SLA „V“ se kalkuluje odlišně a to:

$$\frac{SLA \text{ varianty Amazon AWS}}{\text{bazická varianta parametru SLA}} = \frac{99,95}{99,974} = 0,9999$$

39. Tabulka – Stanovení pořadí variant za pomoci bazické metody

Varianta	Kritérium					w_t	Pořadí variant
	Cena	SLA	Úprava podmínek	Dostupnost služeb v rámci kontinentů	Webové prostředí hodnocené experty		
1. Amazon	0,219	0,2390	0,2046	0,2110	0,1781	1,0546	2.
2. Microsoft	0,220	0,2390	0,2046	0,2110	0,1949	1,0697	1.
3. Google	0,136	0,2390	0,2046	0,1793	0,1892	0,9480	4.
4. IBM	0,292	0,2395	0,1364	0,2110	0,1669	1,0461	3.
5. Rackspace	0,182	0,2395	0,2045	0,1476	0,1559	0,9293	5.

Stanovení w_t bazickou metodou pro variantu Amazon v tabulce:

$$cena_{Amazon} = \text{hodnota dílčí agregace parametru cena} \cdot p_{r_{cena}} = 1,116 \cdot 0,197 = 0,542$$

$$SLA_{Amazon} = \text{hodnota dílčí agregace parametru SLA} \cdot p_{r_{SLA}} = 0,9999 \cdot 0,239 = 0,6212$$

Pro další kritéria se postupuje obdobným způsobem.

$$w_t \text{ Amazon} = \text{cena}_{Amazon} + \text{SLA}_{Amazon} + \text{Úprava podmínek}_{Amazon} + \text{Dostupnost služeb v rámci kontinentů}_{Amazon} + \text{Webové prostředí hodnocené experty}_{Amazon}$$

$$w_t \text{ Amazon} = 0,219 + 0,2390 + 0,2046 + 0,2110 + 0,1781 = 1,0546$$

5. Závěr

40. Tabulka – shrnutí nákladů pro různá řešení do podniku

Druh nákladu	Období	Způsob řešení	
		On-premise [CZK]	Cloud Microsoft [CZK]
OPEX	1. měsíc	30 800	31 299,16
	Následující měsíc	5 000	11 299,86
	1. rok	108 777	155 598,32
	Následující rok	120 645	135 598,32
	Celkem za 4 roky	470 712	562 393,28
CAPEX	1. rok	276 723	0
CELKOVÉ NÁKLADY	4. roky	747 435	562 393,28

Cloudové řešení nám v tomto případě vychází levněji než řešení On-premise. V rámci implementace by bylo vhodné porovnat tato dvě možná řešení a zmínit jaké výhody to přináší.

41. Tabulka – Shrnutí výhod pro jednotlivá řešení

On-premise řešení	Cloudové řešení
Společnost vlastní data u sebe a má konkrétní zodpovědnou osobu, která se o prvky stará.	O zálohování se stará poskytovatel, v případě havárie se nic nestane (požár, vloupání do společnosti, ...)
V případě, že se společnost rozhodne ukončit činnost nebo koupit nový server, může stávající server prodat, pokud je v použitelném stavu.	O zabezpečení a složitá nasazení různých nástrojů jako je VPN se stará poskytovatel.
Neřeší se regulace dat v ostatních státech tak, jak je tomu se zálohou v cloudu.	Odpadají náklady a část softwarů. (Windows server, antivirový program, firewall, VPN a další).
V rámci interakce se serverem ve společnosti odpadá nutnost internetového připojení, jelikož je zde firemní síť.	Škálovatelnost, kterou je možné nastavit během několika minut přizpůsobit si ji maximálně podle potřeb.
	Odpadají náklady na další prvky spojené se serverem nebo úložištěm jako jsou záložní zdroj nebo úložiště.

	V případě potíží není potřeba vyčkat na opravu, která se musí dostavit na místo, kde se prvek porouchal.
	Přístup z jakéhokoliv místa, pokud je v dosahu internetové připojení.
	Možnost konzultace s poskytovatelem v rámci nastavení cloudu. Některé prvky jako je nastavení IP adres, konektivita, přenosová rychlost, příjem/odběr dat z cloudu je možné nastavit.

Ačkoliv jsem se dozvěděl z různých článků, že je v cloudu poměrná nedůvěra ze strany zákazníků, tak požaduji cloud za výhodné řešení pro certifikační společnost. Hlavní problém vidím ve volbě poskytovatele a správném nastavení cloudu. Většina poptávajících společností (poptávajících se po řešení) se snaží soustředit na svojí hlavní činnost a ostatním podpůrným činnostem a procesům, které mají za úkol podpořit hlavní činnost, nevěnuje tolik času, pozornosti a dostatek financí. Cloud dokáže být obrovskou výhodou a podpořit hlavní činnost, ale zároveň dokáže společnosti uškodit, pokud se špatně nastaví nebo ho poskytovatel použije proti nám. Z toho důvodu bych také doporučoval certifikační společnosti vybírat kvalitní zprostředkovatele, kteří mají na trhu velké zázemí a historii, z které je možné zjistit, jakým způsobem poskytují své služby a jaký přístup k zákazníkovi mají. Určitě je možné najít levnější řešení od jiných zprostředkovatelů, nicméně je důležité rozlišovat kvalitu a kvantitu. Poskytovatel nabízející minimální cenu může použít naše firemní informace v rámci marketingového výzkumu a jiným pokusům, aby docílil zisku.

V rámci použitých nástrojů a znalostí během svého studia a praxe jsem se pokusil společnosti doporučit cloud. Nicméně společnost toto řešení nepoužije. Podle informací by se měl server měnit každé 4 roky, ale většina podniků toto pravidlo nezastává a funguje do té doby, než daný prvek přestane fungovat nebo poskytovat potřebný výkon. Ve chvíli, kdy nastane situace, tak vedení zváží využití cloudového řešení.

Ve společnosti bych pouze doporučil zakoupit SSD disky do všech stolních počítačů pro zrychlení načítání systému a práci. Většina zaměstnanců nepoužívá defragmentaci disku a nečistí disk od souborů, které se ukládají během načítání webového prohlížeče. Do budoucna bych také zvážil otázku implementaci virtuálních počítačů v rámci cloudu. Toto řešení by fungovalo tak, že by se počítače ve firmě vyčistili od všech zbytečných softwarů a vše by se používalo na vzdáleném virtuálním počítači, který mi poskytuje výkon. Spousta

zaměstnanců pracuje z domova a připojuje se na firemní počítač. Bohužel počítač nevypínají a nechávají ho v režimu spánku po dobu 14 dní až jednoho měsíce. Pro stolní počítač a chlazení v něm je to náročný úkon.

Do budoucna bych zvažil, jakým způsobem by bylo možné implementovat cloud v rámci interního webového prostředí. Je to firemní know-how, které by se v případě implementace řešené v této práci, mohlo zneužít zprostředkovatelem, ale to samé se může stát se serverem. Na server mají přístup zaměstnanci a pokud by se našel někdo, kdo chce zaútočit na podnik, tak se najde cesta. Viry a jiné prostředky, které v dnešní době napadají podniky, jsou napřed oproti antivirovým programům a různým ochranám. Je to z toho důvodu, že se nejdřív musí nebezpečí identifikovat a teprve poté se vytvoří ochrana. Nicméně to už může být pro podnik pozdě.

Diplomová práce byla postavená na skutečných datech, některé informace bylo obtížné najít a ve většině případech ty klíčové byly v angličtině. Při výběru cloudu musím v závěru říci, že je dosti obtížné najít co nejvíce parametrů, které by mohli zákazníka ovlivnit. Většinou je spousta informací skrytých v podmínkách a možná by nebylo ani od věci, kdyby si zákazník zajistil právní pomoc na prostudování podmínek a následně se rozhodoval. Stanovené parametry v diplomové práci vycházeli především z konzultací s vedením, odborníky a článků na internetu.

5. Odkazy

5.1. Seznam použitých zdrojů

- [1] TILCER, Daniel. *Cloud computing v malém a středním podniku*. Praha, 2015. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze. Vedoucí práce Ing. Vladimír Brdek.
- [2] VELTE, Anthony T, Toby J VELTE a Robert C ELSENPETER. *Cloud Computing: praktický průvodce*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2011, s. 28-29. ISBN 978-80-251-3333-0.
- [3] *Architektura klient-server (Client-server model)*[online]. In: . Management mania, 2016 [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/architektura-klient-server>
- [4] *Hostadvice: Best Cloud hosting Companies*[online]. 2017 [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: <https://hostadvice.com/hosting-companies/cloud-hosting/>
- [5] *Amazon web services: Supported regions and countries*[online]. 2017 [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: http://docs.aws.amazon.com/sns/latest/dg/sms_supported-countries.html
- [6] ZIKMUND, Martin. SMART aneb jak definovat cíle. *Business vize: Management - plánování*[online]. 2010 [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: <http://www.businessvize.cz/planovani/smart-aneb-jak-definovat-cile>
- [7] *Amazon web services: Amazon EC2* [online]. [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: <https://aws.amazon.com/ec2/?hp=tile&so-exp=below>
- [8] SOUKUP, Petr. *Proč jsme migrovali do cloudu Amazon (AWS)* [online]. 2014 [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: <https://www.souki.cz/proc-jsme-migrovali-do-cloudu-amazonu-aws>
- [9] Amazon web services: Amazon CloudFront - Products details. *AWS Amazon* [online]. 2017 [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: <https://aws.amazon.com/cloudfront/details/>
- [10] Microsoft Azure: Azure Security Center. *Microsoft Azure* [online]. 2017 [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/services/security-center/>
- [11] *Cloud services agreement* [online]. In: . IBM, 2017, s. 4 [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: https://www-05.ibm.com/support/operations/files/pdf/csa_us.pdf
- [12] *IBM Cloud Service Description: IBM Blueworks Live* [online]. In: . IBM, 2017, s. 5 [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: [https://www-03.ibm.com/software/sla/sladb.nsf/pdf/6604-01/\\$file/i126-6604-01_06-2014_en_US.pdf](https://www-03.ibm.com/software/sla/sladb.nsf/pdf/6604-01/$file/i126-6604-01_06-2014_en_US.pdf)
- [13] *IBM: IBM Cloud security Managed services*[online]. 2017 [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: <https://www.ibm.com>

- [14] Rackspace: History. *Rackspace* [online]. 2017 [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: <https://www.rackspace.com/about/history>
- [15] Blog: Jsou cloud aplikace bezpečné? *Práce na dálku* [online]. Česká republika, 2012 [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: <http://www.pracenadalku.cz/blog/jsou-cloud-aplikace-bezpecne>
- [16] SWOT Analýza: Jak analyzovat prostředí firmy. *Brain tools: Strategie* [online]. Česká republika [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: <http://www.braintools.cz/toolbox/strategie/swot-analyza.htm>
- [17] *Microsoft Azure: Cenová kalkulačka* [online]. 2017 [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/pricing/calculator/>
- [18] *Google: Google Cloud Platform* [online]. 2017 [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: <https://cloud.google.com/products/calculator>
- [19] *mazon: AWS* [online]. 2017 [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: <https://calculator.s3.amazonaws.com/index.html>
- [21] *IBM: IBM Smart Business Cloud - Enterprise Monthly Cost Estimator* [online]. 2017 [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: http://www-05.ibm.com/services/europe/euro_estimator/Tool.htm
- [22] *Rackspace: Cloud servers pricing* [online]. USA, 2017 [cit. 2017-08-12]. Dostupné z: <https://www.rackspace.com/cloud/servers>
- [23] ŽÁČEK, Vladimír. *Průmyslový marketing*. Vyd. 1. V Praze: České vysoké učení technické, 2010, 217 s. ISBN 978-80-01-04492-6.

5.2. Seznam použitých obrázků

1. Obrázek – Stručné schéma znázorňující Cloud [1]	13
2. Obrázek – Rozdíl grid computingu a cloud computingu	15
3. Obrázek – Přístup klienta na server.....	16
4. Obrázek – Foto mainframe jednotky.....	16
5. Obrázek – Hlavní znaky cloud computingu [1]	18
6. Obrázek - Schéma znázorňující distribuční modely a jejich zprostředkovatele [1].....	20
7. Obrázek – Záložky v interním webu	44
8. Obrázek – Řešení připojení na server za pomoci VPN.....	45
9. Obrázek – Think Centre A57, Supermicro X9SRL-F, Dell Power Edge T110	52
(zleva doprava)	52

10. Obrázek – UPS APC SMC1500I.....	53
11. Obrázek - Comtrend VR-3026e, 2 x Qnap TS-112, Zyxel VMG1312	54
(Modrý obdélník, zleva doprava)	54
12. Obrázek – Dostupnost služeb společnosti Amazon pro AWS (amazon web services).....	66
13. Obrázek - Dostupnost služeb společnosti Microsoft pro Azure	68
14. Obrázek – Dostupnost služby Cloud platfrom společnosti Google	70
15. Obrázek – Dostupnost služby Smart business cloud společnosti IBM	72
16. Obrázek – Dostupnost služby od společnosti Rackspace	74

5.3. Seznam použitých tabulek

1. Tabulka – Charakteristika uživatelů [1]	19
2. Tabulka – Grafické znázornění služeb	23
3. Tabulka – Hodnocení výpadků v rámci SLA.....	31
4. Tabulka – Příklad teoretických postihů za nedostatečnou ochranu důvěrných dat	33
5. Tabulka – Parametry jednotlivých tříd datových center	36
6. Tabulka – Soupis portfolia společnosti.....	37
7. Tabulka – Popis následujících tabulek.....	41
8. Tabulka – Souhrn nákladů na prvky ve společnosti.....	47
9. Tabulka – Specifikace supermicro X9SRL-F	48
10. Tabulka – Specifikace Dell Power Edge T110	48
11. Tabulka – Specifikace Think Centre A57.....	49
12. Tabulka – Specifikace Qnap TS-112.....	49
13. Tabulka – Specifikace Zyxel VMG1312	49
14. Tabulka – Specifikace Comtrend VR-3026e.....	49
15. Tabulka – Specifikace Panasonic KX-TG2511FXT DECT	50
16. Tabulka – Specifikace Lenovo Edge 73	50
17. Tabulka – Specifikace HP 3500 Series MT	50
18. Tabulka – Specifikace HP 3500 Series	51
19. Tabulka – Specifikace HP 280.....	51
20. Tabulka – Asus Zenbook UX430UA.....	51
19. Tabulka – Kalkulace nákladů na služby pro certifikační společnost	55
20. Tabulka – Výhody a nevýhody cloudového řešení při implementaci.....	57
21. Tabulka – SWOT analýza	59
22. Tabulka – SMART metoda na definování cílů.....	60

23. Tabulka – Specifikace jednotlivých požadavků	62
24. Tabulka – Specifikace služby EC2 od Amazon	65
25. Tabulka – Specifikace služby Azure od Microsoft.....	67
26. Tabulka – Specifikace služby Cloud platform od Google.....	69
26. Tabulka – Specifikace služby Smart business cloud od IBM.....	71
27. Tabulka – Specifikace služby od Rackspace.....	73
28. Tabulka – Specifikace jednotlivých požadavků na cloudového poskytovatele	74
29. Tabulka – kalkulace nákladů u jednotlivých poskytovatelů cloudu	75
30. Tabulka – CAPEX pro server srovnatelný s požadavky a kalkulace	76
31. Tabulka – OPEX pro ekvivalentní server srovnatelný s cloudem a kalkulace.....	76
32. Tabulka – Shrnutí nákladů pro cloudová řešení	77
33. Tabulka – shrnutí nákladů na on-premise serverové řešení	77
34. Tabulka – Základní parametry pro vícekritériální rozhodování.....	80
34. Tabulka – Bodové hodnocení expertů pro webové prostředí u poskytovatelů cloudu	81
35. Tabulka – Ohodnocení kritérií jednotlivými experty bodovací metodou	82
36. Tabulka – Stanovení váhy důležitosti v bodovací metodě	83
37. Tabulka – Hodnoty pro bazickou metodu	84
38. Tabulka – Stanovení dílčích agregací.....	84
39. Tabulka – Stanovení pořadí variant za pomoci bazické metody	85
40. Tabulka – shrnutí nákladů pro různá řešení do podniku.....	86
41. Tabulka – Shrnutí výhod pro jednotlivá řešení.....	86

5.4. Seznam použitých šablon

1. Schéma – Významné milníky cloud computingu v bodech	12
2. Schéma – Procesu při zpracování zakázky.....	40
3. Schéma – Struktura složek v podniku.....	43
4. Schéma – Úkony přes osobní PC/laptop	46