

Vysoká škola: **ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

Fakulta: **Strojní**

Ústav: **Řízení a ekonomiky podniku**

Akademický rok: **2014/2015**

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

Jméno a příjmení: **Daniel Tilcer**

Obor: **Technologie, materiály a ekonomika strojírenství**

Název práce v ČJ: **Cloud computing v malém a středním podniku**

Název práce v AJ: **Cloud computing in small and medium sized company**

Zásady pro vypracování:

1. Cíl a úkoly práce
2. Definice cloud computingu
3. Definice malého a středního podniku
4. Finanční analýza v malém a středním podniku
5. Možnost zavedení cloudu do podniku
6. Možné hrozby pro podnik
7. Závěrečné zhodnocení



Seznam doporučené literatury:

- Velte, Anthony T.: *Cloud computing: praktický průvodce*, Vyd. 1. Brno, Coputer Press, 2011  
Jamsa, Kris.: *Cloud computing: Saas, PaaS, IaaS, virtualization, Business modelss, mobile, security and more. 1st ed.* Burlington, MA: Jones, 2013  
Lacko, Ľuboslav: *Osobní cloud pro domácí podnikání a malé firmy: SaaS, PaaS, IaaS, virtualization, businesss, models, mobile, security and more. 1. vyd.* Brno Computer Press, 2012

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Vladimír Brdek, Ph.D.**

Konzultant:

Datum zadání bakalářské práce: **30. 4. 2015**

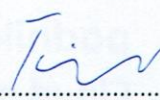
Termín odevzdání bakalářské práce: **19. 6. 2015**

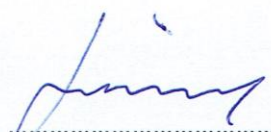
Neodevzdá-li student bakalářskou práci včas, je povinen tuto skutečnost předem písemně zdůvodnit, pokud bude omluva (předaná prostřednictvím studijního oddělení děkanovi) děkanem uznána, určí děkan studentovi náhradní termín konání státní závěrečné zkoušky (zůstávají dva termíny SZZ). Pokud tuto skutečnost student řádně neomluví, nebo omluva nebude děkanem uznána, určí děkan studentovi termín pro opakování státní závěrečné zkoušky. SZZ je možné opakovat pouze jednou (SZŘ čl. 22, odst. 3, 4)

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

Zadání bakalářské práce převzal dne:



  
.....  
bakalant

  
.....  
prof. Ing. František Freiberg, CSc.  
vedoucí ústavu

  
.....  
prof. Ing. Michael Valášek, DrSc.  
děkan

V Praze 20. ledna 2015

### **Prohlášení**

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

*Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).*

V Praze dne *29.6.2015* .....

 .....

*podpis autora*

### ***Poděkování***

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce Ing. Vladimíru Brdkovi, Ph. D., za jeho rady, připomínky a konzultace během zpracování mé bakalářské práce. Dále chci poděkovat panu Ing. Miloslavu Neprašovi z firmy High voltage s.r.o. za cenné informace z praxe.

## **Anotace**

Cílem práce je popsat způsob, jak je možné aplikovat cloud computing do malého nebo středního podniku a uvést praktický příklad, který simuluje náklady na pořízení on premise řešení ve srovnání s náklady spojenými s pořízením cloudu.

V teoretické části své práce se budu věnovat vysvětlení odborných pojmů spojených s cloud computingem. Čtenáři bude vysvětleno, jaké jsou základní znaky cloud computingu a jeho základní dělení. Zároveň se zde budu věnovat datovým uložištím, které jsou pro poskytovatele důležité z hlediska poskytování kvalitní infrastruktury zákazníkovi. Za pomoci vysvětlených pojmů bude zřejmé, jaké výhody a nevýhody cloud přináší.

Praktická část bude věnována aplikaci cloudového řešení a on premise řešení do strojírenského podniku. Porovnání bude předcházet SWOT analýza, která bude mít za cíl identifikovat faktory spojené s tímto projektem. K sestavení parametrů, kalkulaci a závěrečnému porovnání bude vybrán jeden z pěti poskytovatelů, kteří se na tuto službu specializují. Výběr bude proveden za pomoci vícekriteriálního rozhodování. Pro vícekriteriální rozhodování budou vybráni experti, kteří mají s ICT sférou zkušenosti. Experti budou mít za úkol ohodnotit jednotlivá kritéria bodovací metodou. Na základě výsledků vícekriteriálního rozhodování bude vybrán jeden poskytovatel, se kterým budeme porovnávat on-premise řešení.

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

## **Annotation**

The aim of this bachelor thesis is to describe instructions how to apply cloud into small or medium size company and give an example which simulates costs of an on premise solution in comparison with costs of a cloud solution.

Theoretical part of my bachelor's thesis is focused on technical terms connected with cloud computing. Reader will be given basic characteristics of cloud computing and basic division. I will simultaneously pay attention to the storage description and division of storages which are important for a provider from the point of the provision of services to a client. Explained terms will be helpful to find advantages and disadvantages which are provided by the cloud.

Practical part is focused on practical application of a cloud and on an on premise solution to an engineering company. A SWOT analysis, which accurates to identify factors associated with the project, precedes a comparison . To set up parameters, calculation and final comparison only one of the five providers, which are specialized for cloud service and which are ranked among the best on the market, will be chosen. The selection is made by multicriterial analysis. Experts, who have experience from ICT (Information and Communication Technologies) sector, will be chosen for multicriterial analysis. The experts will aim to assess the scale on the individual scoring criteria. The results from multicriterial analysis will be used for a provider selection. The provider will be chosen to be compared with an on-premise solution.

Key words: Cloud computing, Distribution model, Implementation model, IaaS, SaaS, PaaS, SLA, Data centers, SWOT analysis, CAPEX, OPEX, Microsoft, IBM, Amazon, Google, Gogrid, multicriterial analysis, on-premise

# Obsah

<b>1. Úvod</b> .....	9
<b>2. Teoretická část</b> .....	10
2.1. Historie cloud computingu.....	10
2.2. Definice cloud computingu .....	11
2.3. Základní rysy cloud computingu a pojmy s ním spojené .....	12
2.3.1. Autonomní počítače.....	12
2.3.2. Grid computing .....	12
2.3.3. Klient - server .....	12
2.3.4. Mainframe .....	13
2.3.5. Utility computing .....	13
2.3.6. Peer to peer .....	13
2.3.7. Virtualizace .....	13
2.4. Hlavní znaky cloud computignu .....	14
2.4.1. Služba na vyžádání.....	14
2.4.2. Sdílení zdrojů.....	14
2.4.3. Neomezený přístup z rozsáhlé sítě.....	15
2.4.4. Elasticita .....	15
2.4.5. Měřitelná služba .....	15
2.5. Jednotlivé součásti cloudu .....	16
2.5.1. Distribuční (servisní) modely .....	16
2.5.2. Implementační modely cloudu .....	20
2.6. Cloud computing z bezpečnostního, ekonomického a právního hlediska.....	21
2.6.1. Bezpečnostní hledisko.....	21
2.6.2. Ekonomické hledisko.....	22
2.6.3. Právní hledisko.....	24
2.7. Datová centra .....	28
2.7.1. Definice tříd datových center.....	29
2.7.2. Zálohování a obnova dat .....	31

<b>3. Praktická část</b> .....	32
3.1. Definice malého a středního podniku .....	32
3.2. SWOT analýza .....	33
3.2.1. Definice SWOT analýzy .....	33
3.2.2. Aplikace SWOT analýzy na cloud do podniku .....	35
3.2.3. Zhodnocení SWOT analýzy .....	35
3.3. Zadání případu a aplikace cloudu do podniku .....	36
3.3.1. Možné způsoby řešení případu v podniku .....	37
3.4. On-premise řešení .....	37
3.4.1. Aplikace on-premise řešení do podniku .....	37
3.4.2. Zhodnocení varianty on-premise .....	40
3.5. Cloudové řešení .....	42
3.5.1. Stanovení jednotlivých parametrů a určení významných poskytovatelů .....	42
3.6. Vícekriteriální rozhodování .....	52
3.6.1. Popis vícekriteriálního rozhodování .....	52
3.6.2. Aplikace vícekriteriálního rozhodování .....	53
<b>4. Závěr</b> .....	57
<b>5. Odkazy</b> .....	58
5.1. Seznam použitých obrázků a jejich zdrojů .....	58
5.2. Seznam použitých tabulek .....	59
5.3. Seznam použitých zdrojů .....	61



## **1. Úvod**

Výpočetní technika hraje významnou roli ve všech technických podnicích. Její možnosti usnadňují řízení podniku na vysoké úrovni. S dobou rostou i požadavky na podniky, kde je snaha o rychlejší a snadnější fungování podniku. V dnešní době je trh složitý a požadavky na technické pracovníky jsou náročnější. Čím dál větším požadavkem je, aby práce byla součástí životního stylu. Po zaměstnancích se požaduje mnohem delší čas strávený v práci a zaměstnanci se musí umět adaptovat. Podniky vnímají mobilitu jako nedílnou součást firemní kultury a procesů. Příkladem toho je využití internetových aplikací ke zlepšení produktivity v práci, kde se používají služby od Googlu, Facebooku, rapidshare, uloz.to, Dropbox, ajn... . Díky těmto webovým systémům je zřejmé, že lidé dávají přednost sdílení informací, než aby je hledali. Z toho důvodu vznikl cloud computing, který se snaží uživatelům přizpůsobit tak, aby mohli být mobilní za všech okolností. Díky přístupnosti, vyspělé technologii, rychlosti a zároveň dostupné ceně chytrých telefonů, tabletů a počítačů je tato možnost dostupná pro široké množství uživatelů a zároveň aplikovatelná ve většině elektronických zařízeních. Cloud computing nám navíc umožňuje ušetřit náklady a přenést odpovědnost za správu na někoho jiného.

## 2. Teoretická část

### 2.1. Historie cloud computingu [1]

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.

Tabulka 1 - Důležité mezníky ve vývoji cloud computingu

1961	<ul style="list-style-type: none"><li>• John McCarthy přichází s myšlenkou, že data budou jednoho dne veřejnou službou pro uživatele</li></ul>
1967	<ul style="list-style-type: none"><li>• IBM spouští CP-40 software. Jedná se o první pokus o úplnou virtualizaci na mainframech operačního systému</li></ul>
1999	<ul style="list-style-type: none"><li>• salesforce.com uvádí koncept zaslání podnikových aplikací přes internetovou síť na základě podnikové aplikace</li><li>• Ian Foster a Carl Kesselman's zavádí nový pojem grid computing v díle <i>The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure</i></li></ul>
2002	<ul style="list-style-type: none"><li>• webové služby společnosti Amazon poskytují sadu služeb založených na cloudu včetně úložiště a výpočetní techniky</li></ul>
2006	<ul style="list-style-type: none"><li>• Společnost Amazon spouští EC2 (elastic compute) jako komerční webové služby, které umožňují malým společnostem a zákazníkům pronajmout úložiště a spustit jejich vlastní počítačové aplikace</li></ul>
2008	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zavádění privátních cloudů</li></ul>
2009	<ul style="list-style-type: none"><li>• Poskytovatelé cloudů uvádí na trh cloudy založené na bázi webového prohlížeče, kde je možnost používat firemní aplikace</li></ul>
2010	<ul style="list-style-type: none"><li>• vznik modelu Cloud 2.0 a Google AppEngine</li></ul>

## 2.2. Definice cloud computingu [2]

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.

Obrázek 1 - Stručné schéma znázorňující Cloud



### **2.3. Základní rysy cloud computingu a pojmy s ním spojené [3]**

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

#### **2.3.1. Autonomní počítače**

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.

#### **2.3.2. Grid computing [4]**

Zde se budeme bavit o distribuovaném a paralelním systému, 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 funguje tak, že klient vyhradí část svého nevyužitého procesoru ve prospěch společnosti a ta použije výkon procesoru pro výpočty různých experimentů. Experiment může být například výpočet 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 vyhledávacích. Grid computing spočívá tedy na principu využívání více počítačů, kdežto Cloud computing funguje opačným způsobem, jelikož využívá souběžné fungování více menších aplikací.

#### **2.3.3. Klient – server**

Zde se jedná o technologii komunikace nadřazeného s podřazeným. Na této technologii funguje například služba www. Server službu poskytuje a klient ji využívá. Klient může být zároveň klientem jiného serveru. V cloudu se budeme setkávat s obdobným přístupem.

### **2.3.4. Mainframe**

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, kde se sdružuje výkon více počítačů. Počítače lze ukrýt a není potřeba počítaná data šířit po veřejných sítích.

### **2.3.5. Utility computing**

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

### **2.3.6. Peer – to – peer**

Jedná se o 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.

### **2.3.7. Virtualizace**

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.

## 2.4. Hlavní znaky cloud computingu [5]

Cloud computing je složen z pěti základních charakteristik, které jsou uvedeny na obrázku 2 v kapce vody.

Obrázek 2 - Schéma hlavních znaků Cloud computingu



### 2.4.1. Služba na vyžádání (On - demand self – service)

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.

### 2.4.2. Sdílení zdrojů (Resource pooling)

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.



### **2.4.3. Neomezený přístup z rozsáhlé sítě (Broad network access)**

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 tabulce 2. Z hlediska cloud computingu jsou nejvýhodnější tencí klienti. V další části mé práce bude vysvětleno z jakého důvodu.

*Tabulka 2 – Charakteristika uživatelů*

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

### **2.4.4. Elasticita (Rapid elasticity)**

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 již 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.

### **2.4.5. Měřitelná služba (Measured services)**

U cloudu je možnost sledovat kvantitu (výpočetní výkon serverů, přenosová kapacita sítě, kapacita uložení, 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.

## 2.5. Jednotlivé součásti cloudu [7]

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.

### 2.5.1. Distribuční (servisní) modely

#### Základní modely [5], [6], [7]

Distribučním modelem definujeme rozsah a obsah služby, která je poskytována uživateli nebo podniku. Jednotlivé modely lze kombinovat. Distribuční model je označen na obrázku 3.

Obrázek 3 - Schéma znázorňující distribuční modely a jejich zprostředkovatele

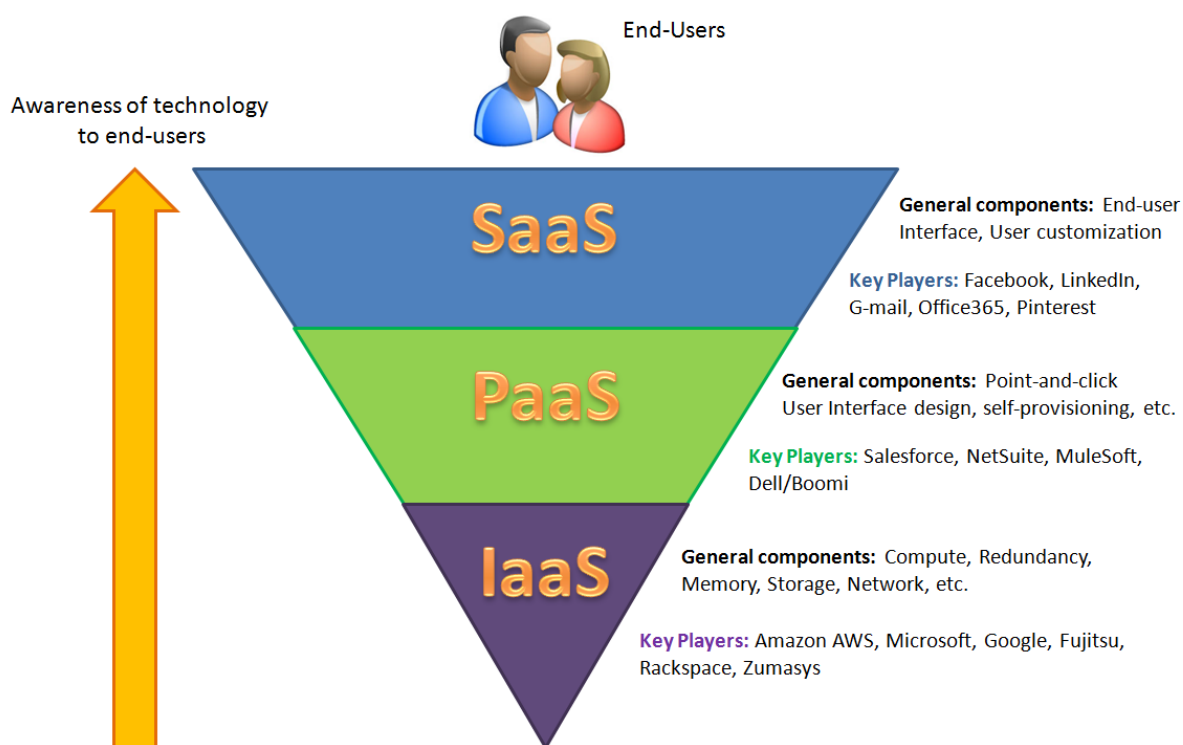


Schéma znázorňuje jednotlivé modely, jak jdou za sebou. Směr šipky nám symbolizuje, jak velkou kontrolu má poskytovatel nad distribučním modelem. V případě koncového zákazníka bychom na trojúhelník pohlíželi obráceným způsobem. Napravo jsou uvedeny příklady jednotlivých společností, které se daným modelem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

Tabulka 3 – 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 3 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 měla by 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“) [8]**

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

### **MaaS – Monitoring jako služba (Monitoring as a service) [9]**

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“) [10]**

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“) [11]**

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“) [12]**

Jedná se o pronájem uložště od cloudových poskytovatelů. Tato služba je výhradně používána k řešení problémů s uložště 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.

### **2.5.2. Implementační modely cloudu [3], [5], [6]**

#### **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 spojit bezpečnostní politiku nebo stejný obor zájmu.



## **2.6. Cloud computing z bezpečnostního, ekonomického a právního hlediska**

V této části budou popsány jednotlivá hlediska, která zásadně figurují při rozhodování při přechodu na cloud. Je důležité si uvědomit, kde mohou nastat problémy a jaké jsou zásadní aspekty, se kterými při přechodu na cloud musí být podnik ztotožněn.

### **2.6.1. Bezpečnostní hledisko**

#### ***Využití cloudu při krádeži [14]***

Odcizení notebooku je v dnešní době běžný případ a firmy se s tímto problémem setkávají běžně. Více než polovina odcizených notebooků se dostala do nepovolaných rukou bez jakéhokoliv systému na ochranu dat. Firmy dosahují v průměru ztráty 7 082€ za notebook s firemními daty. Tyto údaje pochází od společnosti Intel, která analyzovala 744 firem s více než 100 zaměstnanci z České republiky, Slovenska, Polska a Maďarska. Při dotazování 90 procent oslovených firem uvedlo, že je pro ně zásadní problém ztráta dat nežli ztráta notebooku.

V této situaci se nám zde nabízí cloudové řešení, které má možnost těmto případům předejít a ochránit tak firmu před úniky a ztrátou firemních informací. Cloud lze v laptopu použít nejen v případě krádeže, ale i v případě poruchy HDD nebo SSD. V dnešní době je možné ukradený počítač vysledovat na dálku nebo ho zablokovat. Bohužel data z počítače není možno vrátit v případě, že dotyčná osoba stihne data včas vymazat nebo zneužít. V případě poruchy HDD nebo SSD, kde jsou data běžně uložena, nastává obdobný problém. Cloudové uložení nám navíc umožňuje omezit přístup tak, aby k určitým datům, aplikacím a souborům měla přístup pouze oprávněná osoba. Tento problém je spojen hlavně s tlustými klienty, u kterých se fyzický disk nachází přímo v počítači. V situaci, kdy se jedná o tenkého klienta, je tato ochrana ze strany cloudového uložení mnohem účinnější.

#### ***Útoky hackerů na cloud a poskytovatele cloudu [15]***

Je důležité při výběru poskytovatele dbát i na to, jakým způsobem jsou cloudy zabezpečené. V dnešní době narážíme na problém, který je spojen s nabouráním se na cloud a následnou krádeží nebo vymazáním firemního know-how z cloudu. Výhodou je, že se poskytovatelé snaží a zároveň jsou nuceni v rámci konkurenčního trhu k zdokonalování zabezpečení cloudových služeb a poskytování prvotřídní ochrany.

Pro příklad si může být DDoS útok (Distributed Denial of Service), který je zaměřen na poskytovatele cloudu. Tento útok funguje na základě přehlcení serveru požadavky. Server se zahltní velkým množstvím požadavků z různých míst a reálné požadavky od uživatelů budou omezeny. Cílem DDoS útoku není nabourání se do serveru, získání dat, ani nic podobného. Je to zkrátka jen zahlcení serveru a znepřístupnění ostatním uživatelům. Obrana proti DDoS útokům je velmi složitá a drahá, a proto poskytovatelům působí tak velké problémy.

## **2.6.2. Ekonomické hledisko**

### ***Malé investice [16]***

Hlavní výhodou cloud computingu jsou minimální až nulové investice. Infrastrukturu uživatel nepožizuje, protože je spravována poskytovatelem, který se stará o její správu. Uživatel si tudíž může danou infrastrukturu přizpůsobit na míru, podle toho, co budete potřebovat.

Praktickým příkladem může být požadavek na 100 nových poštovních schránek. Cloud computing umožňuje rozšíření kapacity do 10 minut, ale u vlastní infrastruktury bude firma muset dokoupit vlastní server. Propustila by přitom ze 100 zaměstnanců 50 z nich, tudíž má možnost snížit kapacitu o 50 zaměstnanců. S klasickou infrastrukturou tuto možnost nemáme. Samozřejmě je možné, že někteří poskytovatelé si za snižování kapacity účtují poplatky v podobě penále, ale ty jsou ve srovnání s poplatky za využívané služby v delším časovém horizontu nižší.

Další výhodou cloud computingu mohou ocenit sezónní firmy. Příkladem mohou být cestovní kanceláře nebo e-shopy, které si pronajmou větší výkon u serverů ve formě Cloud computingu v období sezóny a ve zbytku roku firmě postačí základní kapacita. V cloudu platí uživatel za službu stálou částku. V případě změny konfigurace se uživateli koncová částka zvyšuje nebo snižuje podle jeho požadavků.

### ***Vysoké náklady v delším časovém horizontu [13]***

Ve své práci chci poukázat na snížení nákladů, které jsou se zavedením cloud computingu do podniku spojené. Bohužel nastávají případy, kdy je mnohem výhodnější z hlediska nákladů nebo omezení ze strany poskytovatele využívat klasické fyzické komponenty nebo aplikace. V delším časovém horizontu narážíme na problémy, které jsou spojeny s životností daného řešení, které firma aplikuje do svého podniku. Náklady na fungování cloudu představují pohyblivý cíl.

### ***Minimální odpovědnost [13]***

Dalším aspektem je eliminace podstatné části aktivit spojených s údržbou, jako je projektování, výběr softwarových a hardwarových platforem, prostorů a personálu. U vlastní infrastruktury narážíme na problém, který je spjat s fyzickými komponenty a nečekanými pády serverů či reinstalacemi. V těchto případech je nutné vyhledat odbornou pomoc a opravit daný problém.

V případě výpadku služby má klient jistotu, že provozovatel služby na odstranění problému nasadí kvalifikované techniky, kteří budou mít za cíl tento problém vyřešit. V případě porouchaného HDD nebo SSD nastává mnohem vyšší riziko ztrát dat a oprava je dosti náročná z technického, ale i finančního hlediska.

### ***Nekompatibilní infrastruktura [13]***

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 IT 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, 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.

### ***Závislost na konektivitě [14]***

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.

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 sprostředkovatele internetového připojení, opět se nám zvýší náklady.

### ***Latence [13]***

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.

## **2.6.3. Právní hledisko**

### ***SLA (Service Level Agreement) [13]***

U cloudových služeb se můžeme setkat také se smluvně garantovanou dostupností služby neboli SLA. V dnešní době je 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 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 4 jsou vypsány procentuální hodnoty a jejich časová ztráta během měsíce a roku.

Tabulka 4 – 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: [17]

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:

### ***Závislost na poskytovateli [13]***

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.

### ***Regulace dat zákony HIPAA, SOX, ad. [13]***

V USA se můžeme aktuálně setkat s problémem, kdy společnost má 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 prohodila 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 5 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.



Tabulka 5 – 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

### **Problém s garancí [13]**

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.

### **Geopolitika [13]**

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.

### **Částečná kontrola nad serverem [13]**

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.

## 2.7 Datová centra [18], [19]

Obrázek 4 – Datové centrum společnosti Google



Datová centra jsou považována za jádro cloudu, a proto je důležité si rozdělit tato centra a analyzovat jejich možnosti.

Je důležité vědět, jaká jsou 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 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 již v roce 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.

### **2.7.1 Definice tříd datových center**

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)***

První vznik těchto center byl zaznamenán v roce 1960. Typickým provozovatelem jsou malé až střední společnosti, které svou činnost nesměřují do IT. IT je v tomto případě využíváno pro svůj provoz a není nijak kriticky závislá. 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. V České republice se jich nachází 5.

#### **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 datová 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 maximálního výpadku, který dosahuje pouhých 15 minut ročně. Jsou zde požadována speciální lokalizační kritéria a velké investiční náklady. V České republice se nenachází ani jedno centrum, které má tuto třídu. Jediné centrum, které má obdobné parametry je datové centrum společnost Škoda auto, a.s. v Mladé Boleslavi.

*Tabulka 6 – Závěrečné srovnání jednotlivých tříd datových center*

Posuzující 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				

### **2.7.2 Zálohování a obnova dat [20]**

Zálohování a obnova dat by měla být v podniku prioritou, bohužel spousta firem není zodpovědná a zkouší, jak daleko je možné zajít bez záložního plánu. Důkazem je zpráva společnosti EMC Corporation, která informovala o zjištění nové globální studie týkající se ochrany dat. Studie odhalily, že ztráty dat a výpadky stály podniky 1,7 bilionu amerických dolarů. Společnosti v posledních dvou letech přišly o 400 procent více dat od roku 2012. Zároveň 71 procent IT specialistů si není jisto svou schopností obnovit po havárii data. Průzkum byl proveden organizací Vanson Bourne, která se dotazovala 3 300 pracovníků s rozhodovací pravomocí v oblasti IT ve společnostech od středních firem až po velké podniky z 24 zemí.

Dále 51 procent organizací nemá žádný plán obnovy po havárii pro nové aplikační úlohy a pouze 6 procent má plány pro big data, hybridní cloud a mobilní technologie. Pouhá 2 procenta organizací je možné zařadit do kategorie „lídři“ v oblasti ochrany dat, 11 procent jsou „implementující“, naopak 87 procent společností svá data chrání nedostatečně. Společnosti využívající tři nebo více dodavatelů ztratily třikrát více dat než organizace a vynaložili více finančních prostředků než ty, které se orientují na jediného dodavatel.

Je zřejmé, že společnosti mají velké problémy se ztrátou dat. Dostáváme se i do rozporu, kdy společnosti tvrdí, že cloud není nejlepší řešení z hlediska zabezpečení. Přitom spousta firem není schopná zabezpečit klasické fyzické disky proti ztrátě a krádeži, které může významným způsobem ovlivnit chod podniku.

### 3. Praktická část

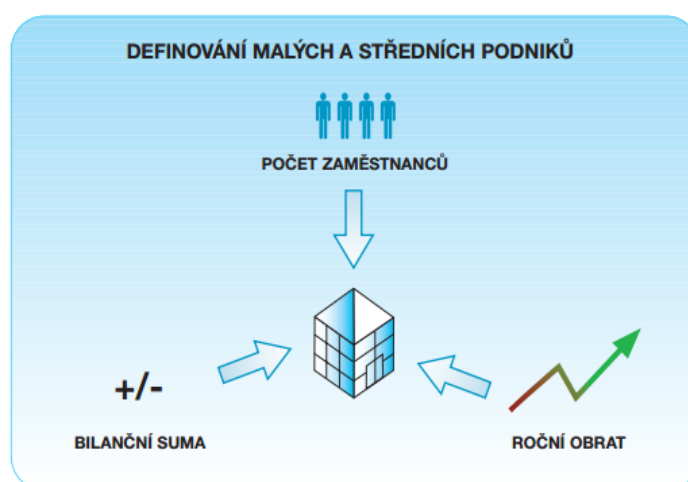
#### 3.1. Definice malého a středního podniku [29]

V této části se zaměřím na malé a střední podniky. Velké podniky ve své práci neuvádím z toho důvodu, že si vytváří svoje vlastní privátní cloudy nebo nechtějí z důvodu bezpečnosti na cloud přecházet.

Podniky bohužel v mnoha případech k přechod na cloud nejsou připraveny, jelikož jim chybí zkušenosti a vyspělost potřebná k řízení těchto prostředí. Aby byl podnik připraven využívat cloud, musí se nejdříve vypořádat s otázkami standardizace operací, automatizací a virtualizací. Proces se dá urychlit přijetím cloudu s hotovými řešeními „na klíč“, která jsou určeny pro zcela nové prostředí, ale většině firmách by zprovoznění interního cloudu trvalo roky. Většina firem bohužel ani netuší co cloud computing znamená a často odolávají nabídkám trhu v rámci módního trendu. Nicméně se v této práci danou problematikou nebudu zabývat a vrátím se k problému, který má tato práce vyřešit.

Na obrázku 5 jsou parametry, podle kterých rozdělujeme malé a střední podniky. Tyto parametry budou v následující tabulce definovány pro získání statusu malého nebo středního podniku. Budu vycházet ze směrnic EU, kde jsou stanoveny hodnoty parametrů pro rozdělení malých a středních podniků vydala 1.1.2005.

Obrázek 6 – Parametry podle kterých se posuzuje velikost podniku v rámci EU



Tabulka 7 – Rozdělení firem podle jednotlivých parametrů

Kategorie podniku	Počet zaměstnanců: Roční pracovní jednotka (RPJ)	Roční obrat	nebo	Roční bilanční suma
střední	< 250	≤ 50 milionů € (v roce 1996 40 milionů €)	nebo	≤ 43 milionů € (v roce 1996 27 milionů €)
malý	< 50	≤ 10 milionů € (v roce 1996 7 milionů €)	nebo	≤ 10 milionů € (v roce 1996 5 milionů €)
mikropodnik	< 10	≤ 2 miliony € (dříve nedefinováno)	nebo	≤ 2 miliony € (dříve nedefinováno)

## 3.2. SWOT analýza [22]

### 3.2.1. Definice SWOT analýzy

Jedná se o nástroj strategického managementu, který pomáhá analyzovat vnitřní a vnější faktory působící na úspěšnost firmy nebo záměru. Autorem SWOT analýzy je Albert Humphrey. Díky analýze si lze lépe uvědomit souvislosti, které do značené míry mohou ovlivnit působení podniku na trhu. Samotným cílem je zhodnotit fungování firmy, nalézt problémy, možnosti dalšího růstu a vztahy mezi nimi. Na obrázku 7 je znázorněno rozvržení matice.

Obrázek 7 – Schéma matice SWOT analýzy a její popis

	POMOCNÉ dosažení cíle	ŠKODLIVÉ dosažení cíle
VNITŘNÍ PŮVOD atributy organizace	<b>S</b> SILNÉ STRÁNKY strengths	<b>W</b> SLABÉ STRÁNKY weaknesses
VNĚJŠÍ PŮVOD atributy prostředí	<b>O</b> PŘÍLEŽITOSTI opportunities	<b>T</b> HROZBY threats

Popis jednotlivých prvků v matici z obrázku 7:

**Vnitřní původ** – jedná se především o určení silných stránek a potencionálních slabín uvnitř podniku.

- Finanční analýzy
- Hodnocení pomocí EFQM (European Foundation for Quality Management)
- Analýza hodnotového řetězce
- Analýza zdrojů
- Analýza produktového portfolia

**Vnější původ** – jedná se především o určení potencionálních vnějších příležitostí a hrozeb, které s sebou nesou rizika pro podnik.

- Analýza prostředí a okolí mimo podnik
- Sektorové analýzy
- Analýza konkurenčního postavení



### 3.2.2. Aplikace SWOT analýzy na Cloud do podniku

V předchozí části byla vysvětlena stručně SWOT analýza. Nyní aplikuju SWOT analýzu na projekt spojený se zavedením cloudu do podniku v tabulce 8.

Tabulka 8 – SWOT analýza na zavedení cloudu do podniku

SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
<ul style="list-style-type: none"><li>• Malé investice na pořízení</li><li>• Žádné náklady na opravy</li><li>• Škálovatelnost</li><li>• Mobilita</li><li>• Aktuální infrastruktura</li><li>• Zálohování</li><li>• SLA</li><li>• Zabezpečení</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Omezená kontrola nad službami</li><li>• Závislost na poskytovateli</li><li>• Závislost na připojení</li></ul>
PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dostupnost nových technologií</li><li>• Nezávislost na interních zdrojích a jejich fluktuaci</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Možná ztráta dat</li><li>• Zneužití dat pro marketingové účely</li><li>• Výpadek připojení</li><li>• Geopolitický problém</li><li>• Krach poskytovatele</li><li>• Útoky hackerů na poskytovatele</li><li>• Regulace dat zákony HIPPA, SOX, ...</li></ul>

### 3.2.3. Zhodnocení SWOT analýzy

Ve SWOT analýze se vycházelo z teoretické části. Na základě SWOT analýzy jsem zjistil, že při výběru analýzy budou hrát hlavní roli silné stránky a hrozby. Vzhledem k tomu, že v silných stránkách se vyskytují prvky, které mají zabránit hrozbám, považuji aplikaci cloudu do podniku za přijatelnou.

Jedná se především o certifikaci SLA, která u cloudů dosahuje vysokých úrovní a které nepřipouští zásadní výpadky připojení a ani ztrátu dat. V teoretické části bylo zmíněno, jaká jsou jednotlivá kritéria u datových center a jaké požadavky je nutné splnit pro získání tohoto hodnocení.

Zabezpečení, které má na starost poskytovatel, má za cíl chránit před útoky hackerů na poskytovatele a data klienta. Díky dostupnosti nových technologií bude mít podnik jistotu, že firewally a další bezpečnostní systémy budou aktuální.

V rámci regulace dat zákony HIPPA, SOX, apod. stačí, když si podnik bude dávat pozor na to, s jakými daty manipuluje a nemusí se obávat trestů, které jsou spojeny s porušením těchto zákonů.

Na závěr bych shrnul to, že je důležité, aby si každý podnik vytvořil svojí vlastní SWOT analýzu pro zjištění problémů, které mohou překážet v nasazení cloudu do podniku. Každý podnik se nachází ve výchozí situaci, která značným způsobem ovlivní jednotlivé faktory ve SWOT analýze.

### **3.3. Zadání případu a aplikace do podniku**

Strojírenská společnost s počtem 100 zaměstnanců plánuje investici do projektu. Projekt se má zaměřit na investici do podniku, který potřebuje nové výpočetní prostředky pro správu ve firmě. Firma potřebuje výpočetní prostředky pro použití systému CRM, úložiště, správu mailových serverů a zpracování dat ze senzorů z výrobní haly. V budoucnu plánuje společnost zavedení nových aplikací. Společnost plánuje nákup 3 výpočetních prostředků, které bude používat. V tabulce jsou uvedeny minimální požadované parametry, které podnik bude potřebovat. Společnost zároveň počítá, že využití disku s kapacitou 8 GB se bude pohybovat okolo 75 procent, to znamená 6 TB. Zbytek kapacity bude sloužit jako rezerva pro další operace. Tento údaj nám pomůže zejména při kalkulaci na cloudové řešení.

*Tabulka 9 – Požadavky strojírenského podniku*

<b>Komponenta</b>	<b>Parametry komponenty</b>
CPU (Central procesor unit)	Min. 6-ti jádrový procesor o frekvenci 2 GHz
RAM (Random acces memory)	Min. 16 GB
HDD (Hard Disk Drive)	8 TB, min. 7200 ot/min
Licence na software	Microsoft Server 2012 (pro 80 uživatelů*)
* Celkem budeme potřebovat 80 licencí. Počítáme se situací, kdy nebudou 3 servery využívány na 100% a uživatelé se tak budou moct připojit na jiný server. Snížíme tím náklady.	

### **3.3.1 Možné způsoby řešení případu v podniku**

Společnost má možnost výběru dvou variant, které by vyřešili danou situaci.

Prvním řešením je klasické on premise řešení. Toto řešení spočívá na principu aplikace klasických fyzických komponentů. Podnik vyhledá na trhu prodejce, který má možnost složit 3 výpočetní prostředky z fyzických komponentů. Společnost by tak tyto komponenty zakoupila a měla by možnost je vlastnit do doby, než je odepíše nebo nahradí novějšími.

Druhým řešením se nám v tomto případě nabízí cloudové řešení. Toto řešení spočívá na principu, kdy poskytovatel zprostředkuje podniku výpočetní výkon a ten ho využívá. V potaz budeme muset vzít i přenos dat, za který se v cloudovém řešení platí.

## **3.4. On-premise řešení**

### **3.4.1. Aplikace on-premise řešení do podniku**

V on-premise řešení budeme fyzické komponenty k zprovoznění serveru nakupovat. Pro výběr jsem použil nabídku serverů od společnosti Alza.cz. Tento prodejce nám nabízí široký výběr různých značek. Nabízí nám také nastavení filtrů a seřazení od nejlevnější varianty po nejdražší. Jako nejlevnější varianta vychází HP ProLiant ML350 Gen9, který zároveň splňuje parametry, které podnik požaduje. V tabulce je shrnutí parametrů serveru. Výhodou serveru je záruční doba 36 měsíců. V případě poruchy má možnost podnik využít záruky v rámci této doby. Na následujících stránkách se nachází tabulky 10, 11, 12, 13 s podrobnými údaji o parametrech a kalkulaci.

Tabulka 10 – CAPEX na server pro firmu

<b>HP ProLiant ML350 Gen9</b>		
<b>Komponenta</b>	<b>Parametr komponenty</b>	<b>Cena bez DPH [CZK]</b>
CPU	Intel Xeon E5-2620 v3 6-ti jádrový Frekvence 2,4 – 3,2 GHz (Core boost)	62 024,-
RAM	16 GB	
Základní HDD	2 x 0,3 TB, 10 000 ot/min	
2 x HDD	WD RE Raid Edition 2 x 4TB, 7200 ot/min	14 130,- (7065 CZK/ks)
Licence*	Microsoft server 2012 Standard edition + CAL licence pro 5 uživatelů	25 000,-
	Microsoft server 2012 Standard edition + CAL licence pro dalších 75 uživatelů	120 000,-
UPS, 1980 W	APC Smart UPS 2200 VA LCD 230V	12 270,-
NAS, 90 W	QNAP TS-451 Turbo NAS Server, 2,4 GHz DC, 1 GB DDR3, 4x SATA hotplug, 2xGL, HDMI, USB 3.0, R0,1,5,6, iSCSI	10 440,-
4 x Datové uložení do NAS	WD RE Raid Edition 6 TB 7200 ot/min	43 604,- (10 901 za ks)
<b>Celková suma za všechny komponenty na jeden server</b>		<b>287 468,-</b>
*Při zakoupení základní licence pro 5 uživatelů za 25 000 CZK je možno zakoupit další licenci pro dalších 5 uživatelů za 8 000 CZK. Zdroj Ing. Miloslav Nepraš z firmy High voltage.		

Tabulka 11 – OPEX na server pro firmu

Položka	Popis	Cena měsíčně s DPH[CZK]
Spotřeba energie** (cena 4,75 CZK za 1kWh, Časové využití 7x24)*	Server - 750 W	2 601,-
	UPS - 750 W	2 601,-
	NAS - 90 W	312,-
Instalace serveru	Montáž a test serveru Instalace OS R2 2012 Migrace dat	30 000,-
Roční maintenance	HW Maintenance 10 procent z ceny HW	28 747,-
Externí technik ICT podpory (Odchody a příchody uživatelů, patchování serveru, řešení nestandardních situací, kontrola logů kvůli prolomení firewall, správa a další výdaje spojené s údržbou...)	Potřeba 8 hodin během jednoho dne v týdnu, cena se pohybuje okolo 490 CZK/hod.***	15 680,-
<p>* Zdroj pro stanovení ceny energie: <a href="http://www.energie123.cz/elektrina/ceny-elektricke-energie/cena-1-kwh/">http://www.energie123.cz/elektrina/ceny-elektricke-energie/cena-1-kwh/</a></p> <p>** Zdroj výpočtu nákladů za energii: <a href="http://www.vypocitejto.cz/energie/spotreba-elekriny.html">http://www.vypocitejto.cz/energie/spotreba-elekriny.html</a></p> <p>***Zdroj Ing. Miloslav Nepraš z firmy High voltage</p>		

Tabulka 12 – Poplatky za určitá období vycházejí z tabulky 11 pro server

Období	Náklady [CZK]
1.měsíc	51 194,-
Následující měsíc	21 194,-
1.rok	313 078,-
<b>3 roky</b>	<b>879 234,-</b>

Tabulka 13 – Shrnutí celkových nákladů on-premise řešení v časovém horizontu 3 let

Druh nákladu	Částka [CZK]
CAPEX (Jednorázové investiční)	287 468 ,-
OPEX (Paušální)	879 234,-
<b>CELKOVÉ NÁKLADY NA JEDEN SERVER</b>	<b>1 116 702,-</b>
<b>CELKOVÉ NÁKLADY NA 3 SERVERY</b>	<b>3 500 106,-</b>

### 3.4.2. Zhodnocení varianty on-premise

Narazím zde na několik problémů. Jednak je to lhůta dodání, kdy musíme vyčkat, nežli zprostředkovatel dodá zboží do firmy. Může nastat problém, kdy zprostředkovatel nemá možnost určité komponenty dodat ihned a bude je muset dovézt ze zahraničí.

Dalším problémem je životnost těchto prostředků. Společnost má sice možnost dané komponenty během své životnosti odepisovat, ale na konci této lhůty se může stát, že nikdo dané komponenty za odkupní cenu nebude chtít. Výpočetní technika se rapidním tempem znehodnocuje. Je to dáno především vývojem, který jde obrovským způsobem vpřed, a požadavky na parametry.

Vzhledem k tomu, že firma požaduje využití prostředků i v budoucí době, bude také problémem dostatečný výkon. Požadavky se v budoucnu mohou zvyšovat nebo snižovat v závislosti na operacích v podniku a to může způsobit nevyužití stávajícího výkonu nebo zakoupení nové komponenty.

Správa těchto přístrojů je v podniku důležitá. Ve strojírenském podniku musí být někdo, kdo bude zařizovat správu spojenou s řízením a údržbou těchto prostředků. Pro příklad zde uvádím průměrný měsíční hrubý plat některého z IT zaměstnanců, který by nám spravoval určitou část IT infrastruktury. Jako příklad zaměstnance uvedu specialistu technické podpory/IT. Dle dat z webových stránek [www.platy.cz](http://www.platy.cz) jsem zjistil, že průměrný hrubý měsíční plat v ČR činí 29 674 CZK. Zadal jsem hodnotu do kalkulačky čisté mzdy 2015 od společnosti iDnes.cz, která nám dokáže simulovat odhad výdajů na zaměstnance. K nákladům jsem přidal položky spojené s nákupem základního pracovního vybavení a školením. Tyto položky mi poradil pan Ing. Miloslav Nepraš z firmy High voltage s.r.o., který se zavedením serverů do podniku zabývá.

Tabulka 14 – Specifikace zaměstnance

Specialista technické podpory/IT, věk 29 let, bez dětí		
Hrubá měsíční mzda zaměstnance	29 674 CZK	Minimální mzda je 9 200 CZK
Sleva na poplatníka	ano	Sleva na poplatníka
Invalidita	žádná	Sleva pro invalidního důchodce
Držitel průkazu ZTP-P	ne	Sleva pro zdravotně a tělesně postižené
Příprava na povolání	ne	Sleva pro připravující se na povolání. Věk do 26 let. Při prezenční formě doktorandského studia VŠ do 28 let
Počet dětí bez ZTP	žádné	
Počet dětí s ZTP	žádné	

Tabulka 15 – Výpočet nákladů zaměstnavatele na zaměstnance měsíčně

Druh nákladu	Zaměstnanec	Zaměstnavatel
<b>Náklady na zdravotní pojištění:</b>		
Zdravotní pojištění (4,5%/9%)	1 336 CZK	2 671 CZK
<b>Náklady na sociální pojištění:</b>		
Nemocenské pojištění (0%/2,3%)	0 CZK	683 CZK
Důchodové pojištění (6,5%/21,5%)	1 929 CZK	6 380 CZK
Státní politika zaměstnanosti (0%/1,2%)	0 CZK	356 CZK
Sociální pojištění celkem (6,5%/25%)	1 929 CZK	7 419 CZK
<b>Náklady na odvody celkem:</b>		
Odvody (11%/34%)	3265 CZK	10 090 CZK
Sleva na dani:		
Sleva na poplatníka:	2 070 CZK	
Celková sleva na dani:	2 070 CZK	
<b>Náklady na daň z příjmu:</b>		
Dílčí měsíční základ daně:	39 800 CZK	
Záloha na daň:	5 970 CZK	
Solidární příspěvek:	0 CZK	
Záloha na daň po uplatnění slev a zvýhodnění:	3 900 CZK	
<b>Čistá měsíční mzda zaměstnance:</b>	<b>22 509 CZK</b>	
<b>Celkové odhadované náklady na zaměstnance:</b>		
Mzdové náklady zaměstnavatele na zaměstnance:		39 764 CZK
Náklady na školení zaměstnance:		
5 denní školení jednou v roce		15 000 CZK
Náklady na pracovní vybavení zaměstnance:		
Notebook pro zaměstnance na 3 roky v hodnotě 15 000,-		417 CZK
<b>Celkové orientační náklady zaměstnavatele na zaměstnance:</b>		<b>55 181 CZK</b>

Z tabulky 15 je zřejmé, že celkové náklady na jednoho zaměstnance činí 55 181 CZK měsíčně. V případě dalších položek se nám náklady na zaměstnance navýší. Z toho důvodu jsem zvolil externího specialistu technické podpory/IT, kterého si firma bude platit. Náklady se nám tak sníží a budeme mít jistotu, že externí specialista bude mít školení a dostatečnou praxi ve srovnání se zaměstnancem.

### **3.5. Cloudové řešení**

#### **3.5.1. Stanovení jednotlivých parametrů a určení významných poskytovatelů**

V této části si u jednotlivých poskytovatelů nechám vykalkulovat náklady na pořízení cloudu, který bude splňovat požadavky strojírenské firmy. Každý poskytovatel vlastní kalkulátory, kde je možné navolit různé parametry. Zvoleno bude 5 poskytovatelů. Zajímat se budu o dva hlavní parametry rozhodující při výběru cloudu ze strany zákazníka. Bude se jednat o cenu a SLA, jelikož ty jsou při výběru cloudu nejdůležitější. Při kalkulaci od poskytovatelů je možné nastavit i využití daných výpočetních prostředků v různých hodnotách. Budeme počítat s tím, že se jedná o maximální využití, abychom měli ekvivalent k on premise řešení, kde můžeme využít maximální potenciál výkonu dané součástky.

Seznam vybraných poskytovatelů:

1. Microsoft
2. IBM
3. Amazon Web Services
4. Google cloud
5. Gogrid



## **1. Microsoft [23]**

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](http://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.

V tabulce jsou uvedeny hodnoty SLA pro cloudové služby a virtuální počítače.

<b>Tabulka 16 – SLA Microsoft Azure</b>
<b>99,95 procent</b>
<b>Zdroj:</b> <a href="http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=44584">http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=44584</a>

Tabulka 17 – Parametry a náklady na cloud od společnosti Microsoft

<b>Předpokládaný provoz 24/7</b>		
<b>Položka</b>	<b>Popis</b>	<b>Cena s DPH*</b>
Virtuální počítač A - series	8-mi jádrový procesor, 14 GB RAM, 240 GB HDD, Licence Windows server 2012 R2	9 110 CZK/měsíc (328 €)
Datové úložiště	Místně redundantní úložiště Kapacita využití 6 TB	2 916 CZK/měsíc (105 €)
Administrace		5 000 CZK/měsíc
Migrace současných dat		20 000 CZK/jednorázově
* Aktuální kurz 1€ = 27,774 CZK, údaj ze dne 26.6.2015 dostupný z: <a href="http://www.kurzy.cz/kurzy-men/kurzovni-listek/unicredit-bank/">http://www.kurzy.cz/kurzy-men/kurzovni-listek/unicredit-bank/</a>		

Tabulka 18 – Výpočet celkových nákladů na jednotlivá období od Microsoft

<b>Období</b>	<b>Celkové náklady [CZK]</b>
1.měsíc	37 026,-
Následující měsíc	17 026,-
1.Rok	224 312,-
3 Roky	632 936,-
<b>CELKEM ZA JEDEŇ VÝPOČETNÍ PROSTŘEDEK</b>	<b>632 936,-</b>
<b>CELKEM ZA 3 VÝPOČETNÍ PROSTŘEDKY</b>	<b>1 898 808,-</b>

## 2. IBM [24]

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.

U této společnosti mám možnost v programu IBM Smart Business Cloud – Enterprise Monthly Cost Estimator dostupném na stránkách IBM vykalkulovat cenu cloudů, který bude řešit situaci strojírenského podniku.

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. Bohužel firma nám nabízí o 2GB menší výkon RAM paměti než je v požadavcích podniku a zároveň starší verzi Windows serveru, jelikož požadujeme verzi 2012. Budeme tedy předpokládat, že se jedná o zanedbatelnou kapacitu. Zároveň se firma bude muset spokojit se starším seoftwarem od společnosti Microsoft.

V tabulce jsou uvedeny hodnoty SLA pro cloudové služby a virtuální počítače.

<b>Tabulka 19 – SLA společnosti IBM</b>
<b>99,9 procent</b>
<b>Zdroj:</b> <a href="http://www.techrepublic.com/blog/the-enterprise-cloud/top-cloud-iaas-providers-compared/">http://www.techrepublic.com/blog/the-enterprise-cloud/top-cloud-iaas-providers-compared/</a>

Tabulka 20 – Parametry a náklady na cloud od společnosti IBM

Předpokládaný provoz 24/7		
Položka	Popis	Cena s DPH*
Virtuální počítač 64-bit Gold	8-mi jádrový procesor 64-bit, 14 GB RAM, 1024 GB HDD, Licence Windows server 2008 R2 64-bit (počítáme s 75 procentním využitím)	12 943 CZK/měsíc (466 €)
Datové úložiště	Využití 3 x 2048 GB	18 165 CZK/měsíc (654 €)
Administrace		5 000 CZK/měsíc
Migrace současných dat		20 000 CZK/jednorázově
* Aktuální kurz 1€ = 27,774 CZK, údaj ze dne 26.6.2015 dostupný z: <a href="http://www.kurzy.cz/kurzy-men/kurzovni-listek/unicredit-bank/">http://www.kurzy.cz/kurzy-men/kurzovni-listek/unicredit-bank/</a>		

Tabulka 21 - Výpočet celkových nákladů na jednotlivá období od IBM

Období	Celkové náklady [CZK]
1.měsíc	56 108,-
Následující měsíc	36 108,-
1.Rok	453 296,-
3 Roky	1 319 888,-
<b>CELKEM ZA JEDEN VÝPOČETNÍ PROSTŘEDEK</b>	<b>1 319 888,-</b>
<b>CELKEM ZA 3 VÝPOČETNÍ PROSTŘEDKY</b>	<b>1 959 664,-</b>

### 3. Amazon [26]

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 produkt Amazon EC2 v rámci služeb Amazon Web Services. Ideální varianta v kalkulátoru Amazon je c4.2xlarge. Narazíme zde na problém spojený s pamětí RAM, která je o 1GB nižší než požadavek strojírenského podniku. Tento parametr budeme považovat za zanedbatelný.

V tabulce jsou uvedeny hodnoty SLA pro cloudové služby a virtuální počítače.

Tabulka 22 – SLA Amazon EC2
99,95 procent
Zdroj: <a href="http://www.techrepublic.com/blog/the-enterprise-cloud/top-cloud-iaas-providers-compared/">http://www.techrepublic.com/blog/the-enterprise-cloud/top-cloud-iaas-providers-compared/</a>

Tabulka 23 – Parametry a nákladové položky na cloud od společnosti Amazon

Předpokládaný Provoz 24/7		
Položka	Popis	Cena s DPH*
Virtuální počítač c4.2xlarge	8-mi jádrový procesor, 15 GB RAM, Licence Windows server 2012 R2 64-bit	8 002 CZK/měsíc (322,82 \$)
Datové úložiště	6 x 1024 GB	7 615 CZK/měsíc (307,2 \$)
Administrace		5 000 CZK/měsíc
Migrace současných dat		20 000 CZK/jednorázově
* Aktuální kurz 1\$ = 24,787 CZK, údaj ze dne 26.6.2015 dostupný z: <a href="http://www.kurzy.cz/kurzy-men/kurzovni-listek/unicredit-bank/">http://www.kurzy.cz/kurzy-men/kurzovni-listek/unicredit-bank/</a>		

Tabulka 24 - Výpočet celkových nákladů na jednotlivá období Amazon

Období	Celkové náklady [CZK]
1.měsíc	40 617,-
Následující měsíc	20 617,-
1.Rok	267 404,-
3 Roky	762 212,-
<b>CELKEM ZA JEDEN VÝPOČETNÍ PROSTŘEDEK</b>	<b>762 212,-</b>
<b>CELKEM ZA 3 VÝPOČETNÍ PROSTŘEDKY</b>	<b>2 286 636,-</b>

#### 4. Google

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](http://www.google.cz) společně s historií. Společnost se snaží zaměřit na zákazníka a poskytnou mu rychlé a kvalitní prostředky pro jeho účely.

Já si nyní od firmy nechám vykalkulovat cloud na jejich stránkách v kalkulačce Google Cloud Platform Pricing Calculator. Google nabízí mnoho řešení, která jsou uvedeny na obrázku. Google nabízí pouze variantu s pamětí 30 GB RAM. V tomto případě se může stát, že danou paměť podnik nevyužije a poskytovatel si bude za službu účtovat stejně. Záleží samozřejmě na využívání prostředků, kdy nám poskytovatel může stanovit účtování pouze za zdroje, které využíváme.

V tabulce jsou pod obrázkem uvedeny hodnoty SLA pro cloudové služby a virtuální počítače společnosti.

Obrázek 8 – portfolio služeb cloudu v Google Cloud Platform



Tabulka 25 – SLA Google cloud
SLA společnosti Google
99,95 procent

Tabulka 26 – Nákladové položky na cloud od společnosti Google

Provoz 24/7		
Položka	Popis	Cena s DPH*
Virtuální počítač N1-standard-8	8-mi jádrový procesor, 30 GB RAM, Licence Windows server 2012 R2 64-bit	10 857 CZK/měsíc (438 \$)
Datové úložiště	6 x 1024 GB	8 130 CZK/měsíc (328 \$)
Administrace		5 000 CZK/měsíc
Migrace současných dat		20 000 CZK/jednorázově
<p>* Aktuální kurz 1\$ = 24,787 CZK, údaj ze dne 26.6.2015 dostupný z:  <a href="http://www.kurzy.cz/kurzy-men/kurzovni-listek/unicredit-bank/">http://www.kurzy.cz/kurzy-men/kurzovni-listek/unicredit-bank/</a></p>		

Tabulka 27 - Výpočet celkových nákladů na jednotlivá období od Google

Období	Celkové náklady [CZK]
1.měsíc	43 987,-
Následující měsíc	23 987,-
1.Rok	307 844,-
3 Roky	883 532,-
<b>CELKEM ZA JEDEN VÝPOČETNÍ PROSTŘEDEK</b>	<b>883 532,-</b>
<b>CELKEM ZA 3 VÝPOČETNÍ PROSTŘEDKY</b>	<b>2 650 596,-</b>



## 5. Gogrid [27]

Společnost datuje svůj vznik k roku 2008, kdy spustila služby v rámci modelu IaaS. Zásadní výhodou této společnosti oproti předchozím poskytovatelům je specializace pouze na cloud. Nevýhodou společnosti je, že působí na trhu mnohem kratší dobu, oproti konkurenčním poskytovatelům v této práci.

Nabídka společnosti je široká, ale nenabízí mi na stránkách navolení parametrů a kalkulaci. Nachází se zde pouze tabulky, podle kterých jsem vyhledal parametry, které odpovídají potřebám strojírenské firmy.

V tabulce jsou uvedeny hodnoty SLA pro cloudové služby a virtuální počítače.

Tabulka 28 – SLA Gogrid
100 procent

Tabulka 29 – Parametry a náklady na cloud od společnosti Gogrid

Provoz 24/7		
Položka	Popis	Cena s DPH*
Raw disk Cloud server X-Large	8-mi jádrový procesor, 16 GB RAM, 3 x 4 TB disk, Licence Windows server 2012 64-bit	20 375 CZK/měsíc (822 \$)
Administrace		5 000 CZK/měsíc
Migrace současných dat		20 000 CZK/jednorázově
* Aktuální kurz 1\$ = 24,787 CZK, údaj ze dne 26.6.2015 dostupný z: <a href="http://www.kurzy.cz/kurzy-men/kurzovni-listek/unicredit-bank/">http://www.kurzy.cz/kurzy-men/kurzovni-listek/unicredit-bank/</a>		

Tabulka 30 – Výpočet celkových nákladů na cloud od společnosti Gogrid

Období	Celkové náklady [CZK]
1.měsíc	45 375,-
Následující měsíc	25 375,-
1.Rok	324 500,-
3 Roky	933 500,-
<b>CELKEM ZA JEDEN VÝPOČETNÍ PROSTŘEDEK</b>	<b>933 500,-</b>
<b>CELKEM ZA 3 VÝPOČETNÍ PROSTŘEDKY</b>	<b>2 800 500,-</b>

### **3.6. Vícekriteriální rozhodování [28]**

Toto rozhodování nám pomáhá při výběru dodavatele výrobku nebo služeb. Mým cílem bude aplikovat tento prvek při rozhodování o tom, jaký poskytovatel je nejvhodnější v rámci aplikace cloudu do podniku.

Při rozhodování zvolím Bodovací metodu pro stanovení váhy kritéria. Následně aplikuju bazickou metodu, která bude vycházet z bodovací metody. Podle pořadí si vyberu poskytovatele a v závěru zhodnotím tyto varianty.

#### **3.6.1. Popis vícekriteriálního rozhodování**

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.

### 3.6.2. Aplikace vícekriteriálního rozhodování

Ve své práci budu aplikovat bodovací metodu, ze které bude následně vycházet bazická metoda agregace hodnotících kritériích. Mezi kritéria bude spadat cena a SLA. Společností bude celkem 5. Bude se jednat především o známé a spolehlivé poskytovatele na trhu. V tabulce jsou uvedeny jednotlivé parametry, podle kterých budeme hodnotit poskytovatele.

Tabulka 31 – Vybraní poskytovatelé a parametry kritérií

Varianta	Kritérium	
	Cena [CZK]	SLA [procent]
1. Microsoft	1 898 808,-	99,95
2. IBM	3 959 664,-	99,90
3. Amazon	2 286 636,-	99,95
4. Google	2 650 596,-	99,95
5. Gogrid	2 800 500,-	99,999

### **Stručná charakteristika expertů**

#### **Expert 1**

Vystudoval Fakultu elektrotechnickou na ČVUT v Praze obor Otevřená informatika – softwarové inženýrství. V oboru pracuje již 4 roky.

#### **Expert 2**

Vystudoval Vysokou školu strojní a elektrotechnickou v Plzni. V oboru IT působí od roku 1992 a vlastní svojí firmu, která se pohybuje v ICT.

#### **Expert 3**

Současně studuje na Fakultě elektrotechnické na katedře ekonomiky, manažerství a humanitních věd. V současné době se pohybuje v ICT sféře a působí na letišti Ruzyně 5 let jako ICT správce. Na střední škole absolvoval brigády spojené s oborem ICT.

#### **Expert 4**

Vystudoval Fakultu strojní ČVUT v Praze obor Automatizované systémy řízení. V ICT sféře se pohybuje 30 let.

#### **Expert 5**

Vystudoval Fakultu strojní ČVUT v Praze obor Ekonomika a řízení podniku. V ICT sféře působí 28 let.

### **Tabulky a výpočty**

*Tabulka 32 – Ohodnocení kritérií experty bodovací metodou*

Expert	Kritérium		Celkový počet bodů
	Cena	SLA	
Expert 1	4	6	10
Expert 2	4	9	13
Expert 3	8	10	18
Expert 4	5	8	13
Expert 5	5	9	14

Tabulka 33 – Stanovení váhy důležitosti kritérií v bodovací metodě

Expert	Kritérium		Σ
	cena	SLA	
Expert 1	0,4	0,6	1
Expert 2	0,308	0,692	1
Expert 3	0,444	0,556	1
Expert 4	0,385	0,615	1
Expert 5	0,357	0,643	1
<b>p<sub>r</sub></b>	0,3788	0,6212	1
<b>Pořadí kritérií</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	

Stanovení váhy důležitosti pro parametr cena expertem 1 v tabulce 33:

$$\frac{\text{počet získaných bodů jednoho parametru expertem}}{\text{celkový počet bodů parametrů jednoho experta}} = \frac{4}{10} = 0,4$$

Tabulka 34 – Stanovení bazické varianty

	Cena [CZK]	SLA [procent]
<b>Bazická varianta</b>	2 719 241,-	99,95
<b>Typ kritéria</b>	„N“	„V“

Stanovení bazické varianty pro parametr cena v tabulce 34:

$$\frac{\text{součet cen od všech poskytovatelů}}{\text{celkový počet poskytovatelů}} = \frac{13\,596\,204}{5} = 2\,719\,241 \text{ CZK}$$

- Typ kritéria u ceny bude „N“, jelikož požaduju nižší cenu
- Typ kritéria u SLA bude „V“, jelikož požaduju co nejvyšší hodnotu SLA

Tabulka 35 – Výpočet dílčích agregací

Varianta	Kritérium	
	Cena	SLA
1. Microsoft	1,432	1
2. IBM	0,687	0,999
3. Amazon	1,189	1
4. Google	1,026	1
5. Gogrid	0,971	1,001

Stanovení dílčí agregace pro parametr cena ve variantě Microsoft Azure v tabulce 35:

$$\frac{\text{bazická varianta parametru cena}}{\text{cena varianty Microsoft}} = \frac{2\,719\,241}{1\,898\,808} = 1,432$$

Tabulka 36 – Stanovení pořadí variant bazickou metodou

Varianta	Kritérium		$w_t$	Pořadí variant
	Cena	SLA		
1. Microsoft	0,542	0,6212	1,1632	1.
2. IBM	0,260	0,621	0,881	5.
3. Amazon	0,450	0,6212	1,071	2.
4. Google	0,389	0,6212	1,010	3.
5. Gogrid	0,368	0,622	0,99	4.
$p_r$	0,3788	0,6212	1	

Stanovení  $w_t$  bazickou metodou pro variantu Microsoft v tabulce 36:

$$\text{cena}_{\text{Microsoft}} = \text{hodnota dílčí agregace parametru cena} \cdot p_{r_{\text{cena}}} = 1,432 \cdot 0,378 = 0,542$$

$$\text{SLA}_{\text{Microsoft}} = \text{hodnota dílčí agregace parametru SLA} \cdot p_{r_{\text{SLA}}} = 1 \cdot 0,6212 = 0,6212$$

$$w_t = \text{cena}_{\text{Microsoft}} + \text{SLA}_{\text{Microsoft}} = 0,542 + 0,6212 = 1,1632$$

## 4. Závěr

Tabulka 37 – Závěrečné srovnání nákladů on-premise řešení a cloudu od Microsoftu

Druh nákladu	Období	Způsob řešení	
		On-premise [CZK]	Cloud [CZK]
OPEX	1. měsíc	51 194,-	37 026,-
	Následující měsíc	21 194,-	17 026,-
	1. rok	313 078,-	224 312,-
	Celkem za 3 roky	879 234,-	632 936,-
CAPEX	1. měsíc	287 468,-	0,-
<b>CELKOVÉ NÁKLADY</b>	<b>3. roky</b>	<b>3 500 106,-</b>	<b>1 898 808,-</b>

Výpočet procentuálního rozdílu vycházejícího z tabulky 37:

$$\text{Procentuální rozdíl} = \frac{100 \cdot 1\,898\,808}{3\,500\,106} = 56,85 \text{ procent}$$

Z tabulky 35 jsem zjistil, že náklady na pořízení cloudu a správu v rozmezí 3 let jsou o 56,85 procent menší. U porovnávání jednotlivých období v tabulce mi vychází varianta s cloudovým řešením ve všech případech levnější. Náklady on-premise řešení je možné snížit zakoupením méně licencí. Strojírenský podnik počítal s licencí pro každý server zvlášť. On-premise řešení zamítám a volím cloudové řešení pro strojírenský podnik na základě výsledných hodnot.

Důležité je, abychom si také uvědomili určité výhody a nevýhody, které jsem ve své práci zmiňoval. Cloudové řešení není vždy výhodné. V práci jsem aplikoval SWOT analýzu, abych zjistil, jakým způsobem se změní prostředí a co bude mít na podnik vliv. Chtěl jsem tím poukázat na to, že by každý podnik, který chce aplikovat cloud, měl zmapovat výchozí situaci a zjistit jaké budou přínosy při aplikaci cloudu. Cloud je v dnešní době módní trend a v mnoha případech si firmy neuvědomují jaké prvky s sebou cloud do podniku přináší.

Cloud je zároveň z pohledu automatizace jednodušší řešení, jelikož se u cloudu nabízí možnost nasadit řešení ihned konfigurací parametrů na internetu. Pokud by zákazník nevěděl jakým způsobem aplikovat cloud do firmy, tak se mu nabízí možnost kontaktovat poskytovatele cloudu a sestavit řešení na míru v rámci konzultace.

## **5. Odkazy**

### **5.1. Seznam použitých obrázků a jejich zdrojů:**

Obrázek 1 – Stručné schéma znázorňující cloud

[http://alchemysys.net/wp-content/uploads/2010/08/cloud\\_computing.jpg](http://alchemysys.net/wp-content/uploads/2010/08/cloud_computing.jpg)

Obrázek 2 – Schéma hlavních znaků cloud computingu

<http://theavinashmishra.com/wp-content/uploads/2014/10/cloud-computing.jpg>

Obrázek 3 – Schéma znázorňující distribuční modely a jejich zprostředkovatele

[http://paasisafad.com/wp-content/uploads/2013/03/paas\\_triangle\\_graphic.png](http://paasisafad.com/wp-content/uploads/2013/03/paas_triangle_graphic.png)

Obrázek 4 – Datové centrum společnosti Google

<http://www.google.com/about/datacenters/gallery/#/tech/20>

Obrázek 5 – Definice malých a středních podniků

[http://www.prahafondy.eu/userfiles/File/OPPA%20%20Vyzva/EK\\_SME\\_user\\_guide\\_cs.pdf](http://www.prahafondy.eu/userfiles/File/OPPA%20%20Vyzva/EK_SME_user_guide_cs.pdf)

Obrázek 6 – Parametry podle kterých se posuzuje velikost podniku v rámci EU

[http://www.prahafondy.eu/userfiles/File/OPPA%20%20Vyzva/EK\\_SME\\_user\\_guide\\_cs.pdf](http://www.prahafondy.eu/userfiles/File/OPPA%20%20Vyzva/EK_SME_user_guide_cs.pdf)

Obrázek 7 – Schéma matice SWOT analýzy a její popis

[http://www.sunmarketing.cz/system/images/BAhbBlSHOgZmliwyMDExLzA5LzAxLzE0XzE5XzAzXzU4X1NXT1RfYW5hbHI6YS5wbmc/SWOT\\_analyza.png](http://www.sunmarketing.cz/system/images/BAhbBlSHOgZmliwyMDExLzA5LzAxLzE0XzE5XzAzXzU4X1NXT1RfYW5hbHI6YS5wbmc/SWOT_analyza.png)

Obrázek 8 – Portfolio služeb cloudu v Google Cloud Platform

<https://cloud.google.com/products/calculator/>



## **5.2. Seznam použitých tabulek:**

Tabulka 1 – Důležité mezníky ve vývoji cloud computingu

Tabulka 2 – Charakteristika uživatelů

Tabulka 3 – Grafické znázornění služeb

<http://www.rividium.com/images/cloudmodels.png>

Tabulka 4 – Hodnocení výpadků v rámci SLA

<http://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-SLALoadbalance-numanalysis/cl-SLALoadbalance-numanalysis-pdf.pdf>

Tabulka 5 – Příklad teoretických postihů za nedostatečnou ochranu důvěrných dat

Tabulka 6 – Závěrečné srovnání jednotlivých tříd datových center

Tabulka 7 – Rozdělení firem podle jednotlivých parametrů

[http://www.prahafondy.eu/userfiles/File/OPPA%20%20Vyzva/EK\\_SME\\_user\\_guide\\_cs.pdf](http://www.prahafondy.eu/userfiles/File/OPPA%20%20Vyzva/EK_SME_user_guide_cs.pdf)

Tabulka 8 – SWOT analýza na zavedení cloudu do podniku

Tabulka 9 – Požadavky strojírenského podniku

Tabulka 10 – CAPEX na server pro firmu

Tabulka 11 – OPEX na server pro firmu

Tabulka 12 – Poplatky za určitá období vycházející z předchozí tabulky 11 pro server

Tabulka 13 – Shrnutí celkových nákladů on-premise řešení v časovém horizontu 3 let

Tabulka 14 – Specifikace zaměstnance

Tabulka 15 – Výpočet nákladů zaměstnavatele na zaměstnance měsíčně

Tabulka 16 – SLA Microsoft Azure

Tabulka 17 – Parametry a náklady na cloud společnosti Microsoft

Tabulka 18 – Výpočet celkových nákladů na jednotlivá období od Microsoft

Tabulka 19 – SLA společnosti IBM

Tabulka 20 – Parametry a náklady na cloud od společnosti IBM

Tabulka 21 – Výpočet celkových nákladů na jednotlivá období od IBM

Tabulka 22 – SLA Amazon EC2

Tabulka 23 – Parametry a náklady na cloud od společnosti Amazon

Tabulka 24 – Výpočet celkových nákladů na jednotlivá období od Amazon

Tabulka 25 – SLA Google cloud

Tabulka 26 – Parametry a náklady na cloud od společnosti Google

Tabulka 27 – Výpočet celkových nákladů na jednotlivá období od Google

Tabulka 28 – SLA společnosti Gogrid

Tabulka 29 – Parametry a náklady na cloud od společnosti Gogrid

Tabulka 30 – Výpočet celkových nákladů na cloud od společnosti Gogrid

Tabulka 31 – Vybraní poskytovatelé a parametry kritérií

Tabulka 32 – Ohodnocení kritérií experty bodovací metodou

Tabulka 33 – Stanovení váhy důležitosti kritérií v bodovací metodě

Tabulka 34 - Stanovení bazické varianty

Tabulka 35 – Výpočet dílčích agregací

Tabulka 36 – Stanovení pořadí variant bazickou metodou

Tabulka 37 – Závěrečné srovnání nákladů on-premise řešení a cloudu od Microsoftu

### **5.3. Seznam použitých zdrojů:**

[1] MÁCHA, Petr. Cloud computing: Historie a budoucnost. *DD Connect: Dimension Data Magazín* [online]. DD Connect, 2012 [cit. 2015-05-20]. Dostupné z: <http://www.ddconnect.cz/brezen-2012/datova-centra.html>

[2] 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>

[3] Cloud computing: Cloud computing a ti další. *Cloud-computing.cz: Cloud computing a více*[online]. [cit. 2015-06-27]. Dostupné z: <http://www.cloud-computing.cz/cs/cloud-computing-a-ti-dali>

[4] 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.

[5] NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. *The NIST Definiton of Cloud Computing: Recommendations of the National Institute of Standards and Technology* [online]. 2011. Gaithersburg, Marylan, USA: National Institute of Standards and Technology, 2011, 2011, 7 s. [cit. 2015-06-27]. Dostupné z: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>

[6] Cloud: Cloud computing: Co ty pojmy znamenají? *Cloud.cz* [online]. [cit. 2015-06-27]. Dostupné z: <http://cloud.cz/cloud/158-cloud-computingco-ty-pojmy-znamenaji.html>

[7] VELTE, Anthony T, Toby J VELTE a Robert C ELSENPETER. *Cloud Computing: praktický průvodce*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2011, s. 89-97. ISBN 978-80-251-3333-0.

[8] ROUSE, Margaret. Networking and communications: Communications as a Service (CaaS). *WhatIs.com* [online]. 1999. 2008, 2008 [cit. 2015-06-27]. Dostupné z: <http://whatis.techtarget.com/definition/Communications-as-a-Service-CaaS>

- [9] Stackdriver: Stackdriver intelligent monitoring for infrastructure, systems and apps. *Stackdriver: Stackdriver intelligent monitoring for infrastructure, systems and apps* [online]. 2015. 2015 [cit. 2015-06-27]. Dostupné z: <http://www.stackdriver.com/>
- [10] ScaleDB: Database-as-a-Service (DBaaS). SCALEDB. *Stackdriver: Stackdriver intelligent monitoring for infrastructure, systems and apps* [online]. 2014. 2014 [cit. 2015-06-27]. Dostupné z: <http://www.scaledb.com/dbaas-database-as-a-service.php>
- [11] Cloud security alliance. CSA - CLOUD SECURITY ALLIANCE. *Cloud security alliance: Security as service* [online]. 2013. 2013 [cit. 2015-06-27]. Dostupné z: <https://cloudsecurityalliance.org/research/secaas/>
- [12] ScaleMatrix. SCALEMATRIX. *Cloud solutions: Cloud Storage as a Service (STaaS)* [online]. 2013. 2013 [cit. 2015-06-27]. Dostupné z: <https://www.scalematrix.com/cloud-computing/cloud-storage/>
- [13] VELTE, Anthony T, Toby J VELTE a Robert C ELSENPETER. *Cloud Computing: praktický průvodce*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3333-0.
- [14] MACICH ML., Jiří. ChannelWorld: Zpravodajství pro prodejní kanály IT/CE. *Názory a analýzy: Intel: Firmy si svá data cení, ale často je nechrání pro případ odcizení notebooku* [online]. 8.10.2013. 2013, 8.10.2013 [cit. 2015-06-28]. Dostupné z: <http://www.channelworld.cz/>
- [15] Diit.cz: deep in it. *Internet, právo, novinky, témata, autorské právo: Co je to DDoS útok a jak se dělá?* [online]. 1998. 2013, 8.10.2013 [cit. 2015-06-28]. Dostupné z: <http://diit.cz/clanek/co-to-je-ddos-utok-a-jak-se-dela>
- [16] LACKO, Ľuboslav. *Osobní cloud pro domácí podnikání a malé firmy: SaaS, PaaS, IaaS, virtuali-zation, business models, mobile, security and more*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2012, 270 s. ISBN 978-80-251-3744-4.

[17] UČEŇ, Pavel. Service level agreement aplikačních služeb? *SystemOnLine: S přehledem ve světě informačních technologií* [online]. 2001. [cit. 2015-06-28]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/clanky/service-level-agreement-aplikacnich-sluzeb.htm>

[18] ITBIZ: Vaše jednička mezi nulami. *Články: Jsou datacentra s TIER certifikací opravdu bezpečnější?* [online]. 2014, 3.4.2014 [cit. 2015-06-28]. Dostupné z: <http://www.itbiz.cz/clanky/jsou-datacentra-s-tier-certifikaci-opravdu-bezpecnejsi>

[19] PŘIBYL, Jaroslav. I-DEVELOPMENT. *Základní parametry tříd serveroven a datových center TIER*[online]. 1.2.2008. 2008, 1.2.2008, 6 s. [cit. 2015-06-28]. Dostupné z: <http://www.i-development.cz/TIER.pdf>

[20] EMC, Tisková zpráva: Nedostatečná ochrana dat stojí podniky ročně více než 1,7 bilionu dolarů.*EMC Corporation* [online]. 4.12.2014. 2014, 4.12.2014 [cit. 2015-06-28]. Dostupné z: <http://czech.emc.com/about/news/press/2014/20141204-01.htm>

[21] MÁCHA, Petr. Jaká je připravenost firem na cloud computing?: Rozhodující je připravenost procesů a pochopení možností. *SystemOnLine: S přehledem na světě informačních technologií* [online]. 2014, 2014 [cit. 2015-06-28]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/clanky/jaka-je-pripravenost-firem-na-cloud-computing.htm>

[22] SWOT analýza. *Management mania* [online]. 2013, 12.10.2013 [cit. 2015-06-28]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>

[23] ČÍŽEK, Jakub. Microsoft Historie: 37 let Microsoftu rok za rokem. *Živě* [online]. 2012, 5.4.2012 [cit. 2015-06-28]. Dostupné z: <http://www.zive.cz/clanky/37-let-microsoftu-rok-za-rokem/sc-3-a-163134/>

[24] JAVŮREK, Karel. Historie: 100 let IBM: firma, která změnila svět. *Živě* [online]. 2011, 16.6.2011 [cit. 2015-06-28]. Dostupné z: <http://www.zive.cz/clanky/100-let-ibm-firma-ktera-zmenila-svet/sc-3-a-157518/default.aspx>

[25] RODRIGUES, Thoran. Cloud: Top cloud IaaS providers compared. *TechRepublic* [online]. 2013, 27.8.2013 [cit. 2015-06-28]. Dostupné z: <http://www.techrepublic.com/blog/the-enterprise-cloud/top-cloud-iaas-providers-compared/>

[26] KAPOUN, Jan. Historie Amazon.com. *Businessworld.cz: CIO* [online]. 2009, 20.11.2009 [cit. 2015-06-28]. Dostupné z: <http://businessworld.cz/cio-bw-special/historie-amazon-com-5292>

[27] GOGRID, A Datapipe Company. Our History: Key Milestones. *Businessworld.cz: CIO* [online]. 2008, 2014 [cit. 2015-06-28]. Dostupné z: <https://www.gogrid.com/about/history>

[28] ŽÁČEK, Vladimír. *Průmyslový marketing*. Vyd. 1. V Praze: České vysoké učení technické, 2010, 217 s. ISBN 978-80-01-04492-6.

[29] EU, Evropská komise. EVROPSKÁ UNIE. *Nová definice malých a středních podniků: Uživatelská příručka a vzor prohlášení* [online]. Lucemburk: EUR-OP, 2006, 26.4.2006 [cit. 2015-06-30]. ISBN 92-894-7917-5. Dostupné z: [http://www.prahafondy.eu/userfiles/File/OPPA%20%20Vyzva/EK\\_SME\\_user\\_guide\\_cs.pdf](http://www.prahafondy.eu/userfiles/File/OPPA%20%20Vyzva/EK_SME_user_guide_cs.pdf)