

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra informačních technologií**



**Bakalářská práce**

**Cloud computing v sektoru malých a středních podniků**

**Adam Freja**

© 2022 ČZU v Praze

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Adam Freja

Informatika

Název práce

**Cloud computing v sektoru malých a středních podniků**

Název anglicky

**Cloud computing in the sector of small and medium companies**

---

### Cíle práce

Hlavním cílem bakalářské práce bude na základě studia teoretických podkladů charakterizovat trendy Cloud computingu, porovnat návrhy řešení a stanovit výhody a nevýhody a možnosti řešení bezpečnostních rizik.

Dalším cílem bude zjišťování a popis nejčastěji využívaných cloudových řešení a služeb v malých a středních podnicích a na základě dotazníkového průzkumu analýza Cloud Computingu a návrh dalších alternativ jeho využívání.

### Metodika

teoretická část bude vypracována na základě studia vědecké a odborné literatury. Syntézou získaných informací bude zpracována z problematiky Cloud Computingu.

Pro zpracování praktické části bude využita znalost z teoretické části, na jejích základě bude zpracován dotazník a bude provedeno dotazníkové šetření ve vybraném vzorku respondentů. Výsledky šetření budou použity pro zpracování analýzy využití problematiky Cloud computingu. Na základě zpracovaných výsledků bude proveden návrh alternativního využití Cloud computingu.

## Doporučený rozsah práce

40 stran

## Klíčová slova

SaaS, PaaS, IaaS, Cloud, Bezpečnost, Virtualizace

---

## Doporučené zdroje informací

ERL, Thomas, Ricardo PUTTINI a Zaigham MAHMOOD. Cloud Computing: Concepts, Technology & Architecture. 1. New York City: Pearson, 2013. ISBN 9780133387520.

LACKO, Ľuboslav. Osobní cloud pro domácí podnikání a malé firmy. Brno: Computer Press, 2012. ISBN 978-802-5137-444.

SHYAM, Gopal a Sunilkumar S. MANVI. Cloud Computing: Concepts and Technologies. 1. Oxfordshire: Taylor & Francis Limited, 2021. ISBN 9780367554613.

---

## Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – PEF

## Vedoucí práce

doc. Ing. Edita Šilerová, Ph.D.

## Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 25. 8. 2021

**doc. Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 5. 10. 2021

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 15. 03. 2022

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Cloud computing v sektoru malých a středních podniků“ jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 15.3.2022

---

### **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval paní doc. Ing. Edita Šilerová, Ph.D. za trpělivost a přínosné konzultace při psaní této bakalářské práce. Také bych chtěl poděkovat rodině za podporu při studiu.

# Cloud computing v sektoru malých a středních podniků

## Abstrakt

Tato bakalářská práce popisuje vzrůstající trendy cloud computingu v oblasti malých a středních podniků. V úvodních stránkách práce je definován pojem cloud computing, jeho benefity a stručná historie, včetně představení pojmu virtualizace. Jsou popsány modely nasazení a následně modely distribuční s poukázáním na jejich výhody a nevýhody.

V druhé polovině teoretické části jsou popsáni přední poskytovatele cloudových služeb a jejich produkty používané v těchto typech podniků. Ze získaných aktuálních průzkumů trhu je poukázán nárůst trendu využívání cloudových služeb a jejich poskytovatelů.

V závěru teoretické části je kladen důraz na bezpečnost u distribučních modelů, jejich bezpečnostní rizika a možnosti jejich řešení.

Na základě získaných znalostí z teoretické části a studia vědecké a odborné literatury a jiných zdrojů, je v praktické části sestaveno dotazníkové šetření, z jehož dat je provedena analýza, pomocí které jsou zjištěny nejčastěji využívaná cloudová řešení a služby v segmentu malých a středních podniků. Na těchto datech je v úplném závěru práce sestaven návrh alternativních řešení poskytovaných služeb.

**Klíčová slova:** SaaS, PaaS, IaaS, Cloud, Virtualizace, Bezpečnost, Cloud computing

# **Cloud computing in the sector of small and medium companies**

## **Abstract**

This bachelor thesis describes the growing trends of cloud computing in the field of small and medium enterprises. The introductory pages of the thesis define the concept of cloud computing, its benefits and a brief history, including an introduction to the concept of virtualization. Deployment models and subsequently distribution models are described, pointing out their advantages and disadvantages.

The second half of the theoretical part describes the leaders of the company and their products used in these types of companies. The current market research shows an increase in the trend of using cloud services and their providers. At the end of the theoretical part, emphasis is placed on security in distribution models, their security risks with the possibilities of their solution.

Based on the knowledge gained from the theoretical part and the study of scientific and professional literature and other sources, a practical questionnaire survey is compiled, from which data is analyzed, which identifies the most commonly used cloud solutions and services in the segment of small and medium enterprises. At the end of the work, a proposal of alternative solutions of provided services is compiled on the basis of these data.

**Keywords:** SaaS, PaaS, IaaS, Cloud, Virtualization, Security, Cloud computing

## Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>11</b>
<b>2 Cíl práce a metodika .....</b>	<b>12</b>
2.1 Cíl práce .....	12
2.2 Metodika .....	12
<b>3 Teoretická východiska .....</b>	<b>13</b>
3.1 Cloud computing.....	13
3.1.1 Počátky Cloudu.....	13
3.1.2 Benefity.....	14
3.1.3 Virtualizace.....	15
3.2 Modely nasazení.....	16
3.2.1 Privátní cloud.....	16
3.2.2 Veřejný cloud.....	16
3.2.3 Komunitní cloud .....	17
3.2.4 Hybridní cloud .....	17
3.2.5 Datová centra .....	18
3.3 Distribuční modely.....	18
3.3.1 SaaS .....	18
3.3.2 PaaS .....	20
3.3.3 IaaS .....	22
3.4 Zastoupení vůdčích firem.....	24
3.4.1 Z pohledu PaaS .....	25
3.4.2 Z pohledu IaaS .....	28
3.4.3 Z pohledu SaaS .....	30
3.5 Trendy Cloud computingu .....	32
3.5.1 Nejvíce používané distribuční modely .....	32
3.5.2 Největší zastoupení na trhu.....	33
3.6 Bezpečnost .....	35
3.6.1 Výzvy v oblasti zabezpečení.....	36
3.6.2 Z hlediska distribučních modelů.....	36
3.6.3 Z obecného hlediska cloudu .....	37
3.6.4 Řešení zabezpečení .....	39
<b>Vlastní práce.....</b>	<b>41</b>
3.7 Dotazníkové šetření.....	41
3.7.1 Otázky dotazníkového šetření.....	41
3.8 Alternativní řešení pro malé a střední podniky .....	59
3.8.1 Datové uložení .....	59



3.8.2 Kancelářské balíky .....	61
<b>Výsledky.....</b>	<b>63</b>
<b>Závěr .....</b>	<b>65</b>
<b>4 Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>67</b>

## **Seznam obrázků**

Obrázek 1 - Procentuální zastoupení trhu distribučních modelů .....	32
Obrázek 2 - Procentuální zastoupení trhu modelu PaaS .....	34

## **Seznam grafů**

Graf 1 - Velikost podniku; Zdroj: [Vlastní průzkum].....	43
Graf 2 - Využívání Cloud computingu v podnicích; Zdroj: [Vlastní průzkum] .....	44
Graf 3 - Využití více poskytovatelů; Zdroj: [Vlastní průzkum] .....	45
Graf 4 - Ulehčení práce IT; Zdroj: [Vlastní průzkum] .....	46
Graf 5 - Výběr poskytovatele; Zdroj: [Vlastní průzkum] .....	47
Graf 6 - Spokojenost z hlediska ceny; Zdroj: [Vlastní průzkum].....	48
Graf 7 - Spokojenost z hlediska kvality; Zdroj: [Vlastní průzkum] .....	49
Graf 8 - Důvody přechodu; Zdroj: [Vlastní průzkum] .....	50
Graf 9 - Výběr modelu nasazení; Zdroj: [Vlastní průzkum] .....	51
Graf 10 - Výběr distribučního modelu; Zdroj: [Vlastní průzkum] .....	52
Graf 11 - Využívané služby; Zdroj: [Vlastní průzkum] .....	53
Graf 12 - Uložení dat; Zdroj: [Vlastní průzkum].....	54
Graf 13 - Důvěra v poskytovatele, při svěření dat; Zdroj: [Vlastní průzkum] .....	55
Graf 14 - Množství uložených dat; Zdroj: [Vlastní průzkum].....	56
Graf 15 - Spokojenost z hlediska pestrosti nabídky; Zdroj: [Vlastní průzkum].....	57
Graf 16 - Ulehčení firemních cílů; Zdroj: [Vlastní průzkum] .....	58

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1 - Procentuální zastoupení trhu modelu IaaS .....	33
Tabulka 2 - Procentuální zastoupení trhu modelu SaaS .....	34
Tabulka 3 - Google Drive - Zpracováno podle (64) .....	60

Tabulka 4 - OneDrive - Zpracováno podle (65) .....	60
Tabulka 5 - DropBox - Zpracováno podle (66) .....	61
Tabulka 6 - Microsoft 365 - Zpracováno podle (67) .....	61
Tabulka 7 - Google Workspace - Zpracováno podle (68) .....	62

# 1 Úvod

Pojem cloud computing v dnešní společnosti není již velkou neznámou, stejně jako rychlý růst informačních technologií a to především v dnešním postpandemickém světě, kdy podniky začaly více využívat a nabízet svým zaměstnancům práci z pohodlí domova, tedy takzvaný „homeoffice“. Tato skutečnost umožnila poskytovatelům rozšířit spektrum svých služeb a vynutila vylepšení těch stávajících. Firmy se začaly intenzivněji věnovat myšlence získání požadovaných služeb ke své každodenní činnosti za pomoci stabilního připojení k internetu a to s možností používání veškerých nástrojů a přístupu dat odkudkoliv. S touto změnou přístupu přichází i velké rozhodování, kdy značná část potenciálních zákazníků může tuto myšlenku odmítat a to především u rozhodování v oblasti svěřením dat a důvěry pod křídla poskytovatele. Úskalí cloudu může také být bezpečnost na kterou musí podniky brát velký zřetel a věnovat se prevenci vzniku bezpečnostních rizik. Bezpečnostní rizika v práci budou probrána a bude navrženo i jejich možná řešení.

Využívání cloudových služeb je velkou příležitostí především pro menší a střední podniky, které neoplývají značnými zisky a to hlavně z důvodu využití outsourcingu IT, tedy podnik přenechá částečnou, či úplnou správu své sítě na bedrech třetí strany za paušální poplatek, což umožní značnou finanční úsporu. Pokud se jedná o podnik menšího rozsahu a nemá vlastní IT oddělení, může využívat služby, které jsou provozovány na serverech poskytovatele, především datová uložení, či výpočetní výkon. Na tyto služby bude detailně nahlédnuto a budou popsány jejich výhody a nevýhody, které s využíváním přichází.

Největší benefit, který mohou získat již zmíněné podniky je v distribučním modelu SaaS. Ten poskytuje řadu nástrojů, které podnikům mohou ulehčit práci, či pomohou zautomatizovat určité procesy, a to za příznivé ceny.

## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Hlavním cílem bakalářské práce bude na základě studia teoretických podkladů charakterizovat trendy Cloud computingu, porovnat návrhy řešení a stanovit výhody a nevýhody a možnosti řešení bezpečnostních rizik.

Dalším cílem bude zjišťování a popis nejčastěji využívaných cloudových řešení a služeb v malých a středních podnicích a na základě dotazníkového průzkumu analýza Cloud Computingu a návrh dalších alternativ jeho využívání

### **2.2 Metodika**

Teoretická část bude vypracována na základě studia vědecké a odborné literatury.

Syntézou získaných informací bude zpracována z problematiky Cloud Computingu.

Pro zpracování praktické části bude využita znalost z teoretické části, na jejich základě bude zpracován dotazník a bude provedeno dotazníkové šetření ve vybraném vzorku respondentů. Výsledky šetření budou použity pro zpracování analýzy využití problematiky Cloud computingu. Na základě zpracovaných výsledků bude proveden návrh alternativního využití Cloud computingu.

## 3 Teoretická východiska

### 3.1 Cloud computing

V knižních, či webových publikacích lze nalézt hojné množství definic cloud computingu. Tyto definice je možné shrnout do jednoho uceleného celku a to, že cloud computing odkazuje na poskytování výpočetních a komunikačních služeb za pomoci vzdáleně umístěných síťových zdrojů, bez nutnosti uživatele tyto prostředky vlastnit.

Mezi tyto služby se řadí poskytování softwaru, uložení, zabezpečení atd.

Jako příklad použití je možné uvést odesílání emailu skrze gmail, konzumování videí na portálu youtube, či ukládání souborů za pomoci dropboxu. (1)

Běžný uživatel ukládá data a spouští programy na disku umístěném v počítači jeho vlastnictví. V případě cloud computingu přistupujeme k datům a spouštíme programy přes Internet. (2)

#### 3.1.1 Počátky Cloudu

Před nástupem fenoménu cloud computingu existoval client/server computing, kdy bylo centralizované uložení, ve kterém byla uložena veškerá data, software a ovládací prvky na straně serveru. Pro přístup k těmto položkám bylo zapotřebí připojení uživatele k serveru a získání odpovídajících přístupových práv.

Následně bylo zavedeno propojení veškerých počítačů do sítě, což umožňovalo sdílení veškerých prostředků, kdy uživatelé potřebovali.

Na těchto základech se později objevily koncepty cloud computingu, které byly implementovány. (1)

Hlavní průkopník myšlenky cloud computingu byl John MacCharty profesor z americké univerzity MIT, který při svém proslovu v roce 1961 zmínil možnost prodeje výpočetní techniky, stejně jako vodu, či elektřinu. Ačkoli v jeho model byl vzbuzen veliký zájem, tehdejší technologie nebyla na tuto koncepci uzpůsobená. (3)

Zmínění pojmu cloud se datuje na rok 1997. Při přednášce Ramnatha Chellapa byl použit obrázek mraku ve kterém byla popsána infrastruktura poskytovatele. Chellapa vybral mrak záměrně, jelikož z historického hlediska byl využíván pro zobrazení telekomunikační sítě. (4)

Koncem 90. let 20. století firma Salesforce.com přinesla vzdálené poskytování služeb do podniků, na což o pár let později zareagovala společnost Amazon.com, která spustila platformu Amazon Web Services (AWS), ta vzdáleně poskytovala datové uložště, výpočetní zdroje a obchodní funkce. Tato platforma byla orientovaná čistě na podnikovou sféru. (5)

### 3.1.2 Benefits

Současný vysoký zájem a poptávka o cloud computing je podporován jeho výraznými výhodami. Dle Geva Perryho — šéfa marketingu v GigaSpace Technologies se jedná o tyto benefits: (6)

**Self-healing:** V případě selhání je k dispozici horká záloha (záloha dat tvořena v reálném čase) připravená na převzetí aplikace bez přerušení. Ze zálohy se poté stanou primární data a systém spustí nové zálohování.

**SLA-Driven:** Systém je spravován dynamicky na bázi sjednaných smluv, které definují podmínky typu rychlosti odpovědi na požadavky systému a obecně kapacitu výpočetního výkonu.

**Multi-Tenancy:** Systém je budován způsobem, který umožňuje několika zákazníkům sdílet infrastrukturu se vzájemnou neprůhledností, bez ohrožení soukromí a bezpečnosti.

**Service-oriented:** Systém umožňuje skládání aplikací z diskrétních, opakovaně použitelných, volně propojených služeb. Změny, či selhání nenaruší ostatní služby.

**Virtualized:** Aplikace jsou odděleny od základního HW. Aplikace se může spoléhat na Grid Computing a na jednom počítači může běžet více aplikací.

**Linearly scalable:** Systém bude předvídatelný a účinný při rozšiřování aplikace. Pokud jeden server dokáže zpracovat 1000 transakcí za sekundu, dva servery by měly být schopny zpracovat 2000 transakcí za sekundu.

**Data, data, data:** Klíčem k mnoha výše uvedeným žadoucím charakteristikám je správa dat, jejich rozdělení, distribuce, zabezpečení a synchronizace.

### 3.1.3 Virtualizace

Virtualizace je základní stavební kámen Cloud computingu. Představuje technologickou platformu, která využívá software k vytvoření abstraktní vrstvy nad počítačovým hardwarem. Ta umožňuje vzít prostředky počítače (procesory, paměť, uložště..) a rozdělit je do více virtuálních počítačů. Pro označení těchto virtuálních strojů se využívá zkratka (VM).

Tyto virtuální stanice provozují vlastní operační systém a mají chování jako nezávislý počítač, ačkoli běží pouze na části jednoho skutečného. (7)

Tato skutečnost dává možnosti efektivnějšího využití hardwaru fyzického stroje a větší návratnost investic podniku do hardware. Také dovoluje koncovým uživatelům nakupovat pouze výpočetní zdroje, které potřebují a když je potřebují a následně je efektivně škálovat, dle růstu jejich pracovní zátěže. (1)

Existují dvě základní možnosti virtualizace a to virtualizace serverů a virtualizace aplikací.

#### 3.1.3.1 Virtualizace serverů

Virtualizace serverů je nejběžnější způsob využití. Fyzický hostitelský počítač může mít libovolný počet virtuálních strojů, které na něm běží. Mezi největší výhody patří nákladová výhoda a to ušetření za náklady na prostory, údržbu, chlazení a elektřinu. (7)

#### 3.1.3.2 Virtualizace aplikací

Virtualizovaná aplikace je hostována na jediném serveru, určený k velkému počtu uživatelů. Aplikace může být umístěna ve vysoce kvalitním virtuálním stroji. Díky velkému množství přístupujících uživatelů, jsou jeho náklady sdíleny mezi všichni uživatele, což má za následek levnější doručení aplikace ke koncovému uživateli a uživatel nemusí vlastnit vysoce kvalitní hardware. (7)

## **3.2 Modely nasazení**

Modely nasazení popisují způsoby, jakými lze cloudové služby nasadit, či zpřístupnit jejich koncovým zákazníkům v závislosti na organizační struktuře a umístění poskytování. (2)

Každý model má navíc svoji abstraktní úroveň například, veřejný cloud s úrovní abstrakce SaaS bude popisován, jako SaaS veřejný cloud.

### **3.2.1 Privátní cloud**

Organizace samotná, nebo třetí strana poskytuje službu přes LAN, či WAN a omezuje jejich využití pouze pro vybranou skupinu uživatelů, slouží tedy pouze pro interní využití. Za určitých okolností mohou být služby cloudu poskytovány prostřednictvím internetu, ale s omezeným přístupem, tedy se k těmto službám dostanou pouze soukromé subjekty. (8)

V případě privátního cloudu je zapotřebí virtualizovat podnikové prostředí, tedy podnik cloud vybuduje a spravuje, to má za následek značné investice. Outsourcovaný privátní cloud je také dražší, než např. veřejný, to neguje cenové výhody, které s outsourcingem přichází. Zavádění tohoto typu cloudu se tedy především zavádí za účelem lepší kontroly dat, zabezpečení, soukromí a flexibilitu přizpůsobení dané služby. (9)

### **3.2.2 Veřejný cloud**

Infrastruktura je určena pro otevřené použití širokou veřejností. Může být vlastněn, spravován a provozován obchodní, akademickou nebo vládní organizací nebo jejich kombinací. Je umístěn v datových centrech a používání veřejného cloudu probíhá téměř vždy skrze veřejný Internet. Umožňuje uživatelům platit pouze za využití potřebných zdrojů, či uložistě, které potřebují. (10)

Tento typ cloudu oproti privátnímu podnikům šetří náklady na vybudování a správu vlastní infrastruktury, zároveň při správném nastavení poskytovatele služeb může být stejně kvalitně zabezpečený. (11)



### **3.2.3 Komunitní cloud**

Komunitní cloud stejně jako veřejný cloud, využívá infrastrukturu pro více nájemců. Je sdílen několika organizacemi a podporuje konkrétní komunitu, která sdílí zájmy, tedy všichni členové patří do specifické skupiny se společnými problémy, např. úroveň zabezpečení, kvality služeb, dodržování předpisů. Tyto požadavky řeší komunitní cloud využitím výhod privátního cloudu. Komunitní cloud je tedy kombinací využití výhod veřejného a privátního cloudu v rámci jednoho cloudu. (10)

Může být umístěn ve společných prostorách a řízen zúčastněnými organizacemi, či může být outsourcován. (2)

Pojem komunita může být specifikován například jako zdravotnictví, školství, vláda.

### **3.2.4 Hybridní cloud**

Hybridní cloud je složen infrastrukturou dvou odlišnějších cloudů (veřejného, privátního, komunitního), které zůstávají jedinečnými entity, ale jsou spojeny standardizovanými nebo proprietárními technologiemi. Ta umožňuje přenositelnost dat a aplikací a zároveň se organizace snaží získat to nejlepší z obou entit. (2)

Jeho využití je nutné, když cloudová služba potřebuje využít výpočetní zdroje z jiných cloudů, jelikož její vlastní zdroje jsou využity na maximální kapacitu. Tento pojem je označován jako „Cloud bursting“. (8)

Cloud bursting je označení pro konfiguraci nastavenou mezi veřejným a privátním cloudem, kdy v momentě dosažení maximální kapacity na straně privátního cloudu se požadavky přeměrují na stranu veřejného cloudu, tedy nedojde k přerušení provozu. V tomto případě firmy nemusí odhadovat špičku poptávky a platit za nadbytečný výkon, který by nemusel být využit. (12)

### **3.2.5 Datová centra**

Datové centrum označuje fyzické zařízení, které organizace používají k umístění svých kritických aplikací a dat. Slouží k ukládání, zpracování a šíření dat a aplikací. (13)

Datová centra jsou důležitá pro kontinuitu každodenních operací. Mají v sobě uložená nejkritičtější a proprietární aktiva organizace. V důsledku toho je zapotřebí nastavení patřičné úrovně zabezpečení a spolehlivosti těchto center. V minulosti se jednalo o fyzickou infrastrukturu, nyní s přibývajícím trendem a vývojem veřejného cloudu se datová centra přeměnila na virtualizovanou infrastrukturu, která podporuje komunikaci napříč prostředím s více cloudy. (14)

Po světě se nachází více než 7 milionů datových center. Každý obchodní, či vládní subjekt si buduje a udržuje vlastní datové centrum. (13)

## **3.3 Distribuční modely**

Neexistuje žádný univerzální přístup ke cloudu, proto jde především o nalezení správného řešení podpory potřeb koncového zákazníka. Z tohoto důvodu se rozlišují tři základní distribuční modely.

### **3.3.1 SaaS**

Software as a Service, neboli poskytování softwaru jako službu umožňuje uživatelům přistupovat k aplikacím poskytovatele z různých zařízení prostřednictvím webového prohlížeče, či klientské aplikace. Aplikace je poskytována v rámci předplatného, navíc koncovému uživateli odpadá starost s licencováním produktu, instalací, údržbou, či jeho upgradem. (15)

Zákazníci mohou škálovat službu tak, aby podporovala kolísavé vytížení, mohou přidávat dodatečné služby, či funkce, které jsou pro jejich pracovní podmínky adekvátní. (2)

Mezi příklady takto zakoupeného softwaru se řadí ERP a CRM systémy, řízení nákupu a finančního segmentu, Office 365 či Google apps. (15)

### 3.3.1.1 Výhody

#### **Snížení nákladů**

Náklady spojené se zřízením a provozem IT infrastruktury a provozu softwaru jsou negovány a přechází na stranu poskytovatele. Platba se provádí na základě využití infrastruktury, dle které se odvíjí typ předplatného. (16)

#### **Snadná dostupnost**

K přístupu a používání softwaru postačí počítač, či jiné zařízení se stabilním připojením k internetu. (16)

#### **Snadná škálovatelnost**

Při růstu firmy, lze kdykoliv upravit svůj plán, či předplatné, aby vyhovoval veškerým aktuálním potřebám, jako je například přístup více uživatelů. (16)

#### **Snadnější upgrade**

Veškeré aplikační úpravy řeší poskytovatel a IT oddělení koncového zákazníka se zbaví značné časové zátěže. (16)

#### **Odolnost**

Veškerá IT infrastruktura a data jsou uložena v cloudovém uložišti, díky tomu lze veškeré poškození, či vnitropodnikové škody, které zamezí práci ze sídla firmy rychle vyřešit pomocí přístupu k těmto datům z jiného místa s internetovým připojením. (16)

#### **Rychlé nasazení a nastavení**

Aplikace jsou již nainstalované a nakonfigurované v cloudu. Minimalizují se tedy běžná zpoždění vyplývající z často zdlouhavého nasazení softwaru. (16)

### 3.3.1.2 Nevýhody

#### **Nutnost internetového připojení**

Stejně jako je tento bod brán jako velká výhoda, je zároveň považován jako úskalí, kdy k jakémukoliv přístupu k datům, je zapotřebí připojení k síti. (17)

#### **Nedostatečné zabezpečení**

Před započítáním důvěry službě třetí strany, která vlastní citlivá data koncového zákazníka, je zapotřebí vyřešit problémy typu správa identity a přístupů. (17)

#### **Dodržování předpisů**

Data mohou být uložena v datovém centru lokalizovaném mimo zemi koncového zákazníka, je tedy potřebné brát zřetel na vládní nařízení o ochraně dat v dané zemi. (17)

#### **Datová mobilita**

Trh SaaS je plný start-upů s nedostatečnou zkušeností pro přežití ve velice konkurenčním prostředí. V případě selhání těchto firem a následné změně poskytovatele služby se stává přenos důležitých dat obtížným úkolem. (17)

#### **Výkon**

Aplikace může běžet poněkud pomaleji než místní klientské, či serverové aplikace. (17)

### **3.3.2 PaaS**

Platform as a Service, je služba na úrovni systému. Poskytuje uživatelům výpočetní platformu pro vývoj, testování, nasazení a správu aplikací, kterou potřebují k vytváření a správě mobilních a webových aplikací, aniž by museli investovat, či udržovat IT infrastrukturu. Poskytovatel hostuje komponenty infrastruktury a middlewaru a zákazník k těmto aplikacím přistupuje prostřednictvím webového prohlížeče. (18)

Pro podporu produktivity musí mít tento distribuční model programovací komponenty připravené k použití. Ty poté vývojáři umožňují zabudovat do svých aplikací nové inovativní technologie, jako je umělá inteligence, blockchain, či internet věcí. (3)

Aktuálnímu trhu s nabízením PaaS dominují firmy Microsoft a Amazon, se svými produkty Microsoft Azure a Amazon Web Services

### 3.3.2.1 Výhody

#### **Rychlý vývoj a nasazení**

Poskyvatelé nabízí vývojové a testovací nástroje na jednom místě, zároveň většina služeb PaaS automatizuje testování a proces nasazení, což má za následek rychlejší nasazení aplikace, oproti tradičním vývojovým platformám. (19)

#### **Společné vývojové prostředí**

Za pomoci služeb spojenými s PaaS mohou vývojáři spolupracovat ve společném vývojovém prostředí. (19)

#### **Multiplatformní orientace**

Řešení PaaS není specifikováno na určité zařízení či síť. Je tedy možné navrhnout aplikace a programy napříč operačními systémy a zařízeními. (19)

#### **Práce na dálku**

K produktům PaaS lze přistupovat odkudkoli a kdykoliv na jakémkoli zařízení. (19)

#### **Snažší programování**

Platforma nabízí předkódované aplikace, které jsou již nainstalované v nástrojích podle zvolených preferencí. Programátor tedy nemusí začínat od začátku a svůj úkol může dokončit bez jakéhokoli zpoždění. (19)

### 3.3.2.2 Nevýhody

#### **Menší flexibilita**

Nabízené vývojové nástroje nejsou příliš rozsáhlé a neuspokojí veškeré vývojářské potřeby. Jejich rozšíření různými nástroji o vlastní, či nové programovací jazyky podporuje pouze malé množství poskytovatelů. (20)

### **Horší škálovatelnost**

Cloudová řešení mají do určité míry možnost škálování, ovšem oproti jiným distribučním modelům PaaS je méně flexibilní, ve výběru různých variant řešení. (20)

### **Problémy s kompatibilitou – proprietární uzamčení**

Každý dodavatel má svůj jedinečný proces kompatibility a integrace. Pokud uprostřed projektu podnik zjistí jakýkoli problém s integrací a rozhodne se pro změnu dodavatele, pak tento proces nemusí být snadný. (20)

### **Závislost na poskytovateli**

Pokud se poskytovatel rozhodne pro změny ve své architektuře, podnik je nucen se těmto změnám přizpůsobit. Produkty PaaS přizpůsobuje poskytovatel, nikoli uživatel, tedy uživatelé se musí, bez ohledu na potenciální nekompatibilitu změnám podvolit. (20)

### **3.3.3 IaaS**

Infrastructure as a Service, je poskytování infrastrukturních služeb, jako je úložná, výpočetní a síťová kapacita, kdy podnik nespravuje a ani nekontroluje základní cloudovou infrastrukturu, ale má kontrolu nad provozem operačních systémů, uložště a nasazenými aplikacemi, případně omezenou kontrolu nad vybranými síťovými komponenty.

Podnik službu využívá na základě platby za používání, zatím co poskytovatel zařízení vlastní a odpovídá za umístění, provoz, chlazení a údržbu. (2)

Jedná se o nejvíce flexibilní distribuční model.

### 3.3.3.1 Výhody

#### **Placení dle využití**

Poplatky se vypočítávají pomocí metrik založených na využití. (21)

#### **Dynamické škálování**

Možnost rychlého přidání kapacity ve špičkách a následného snížení. Přechody mezi jednotlivými balíčky řešení jsou snadné a instantní. (21)

#### **Modernizace**

Přístup k nejmodernějším datovým centrům, hardwaru a operačním systémům. (21)

#### **Eliminace prostojů**

Poskytovatelé IaaS řeší veškeré výpadky pohotově. (21)

#### **Schopnost soustředit se na růst**

Při růstu firmy není zapotřebí najímaní a školení nových IT pracovníků. (21)

#### **Spolehlivost**

Poskytovatelé rozdělují pracovní zátěž mezi různá datová centra a servery. Pokud jsou operace v jednom datovém centru offline, pracovní zátěž se rozloží, aby bylo zajištěno, že všichni klienti budou mít nepřetržitý přístup. (21)

### 3.3.3.2 Nevýhody

#### **Neočekávané náklady**

Měsíční poplatky se mohou nasčítat a maximální využití může být vyšší, než se očekávalo, tedy je zapotřebí zaplatit navýšení výkonu, případně zaplacení jiné nabídky řešení. (22)

#### **Změny procesů**

Přechod podniků na IaaS může vyžadovat změny procesů a pracovních postupů. (22)

### **Bezpečnost**

Poskytovatelé investují značné částky do bezpečnosti infrastruktury, ovšem podniky jsou odpovědné za vše, co hostují a za bezpečnost nasazených aplikací. (22)

### **Omezené přizpůsobení**

Podniky mohou mít omezenou kontrolu a možnost přizpůsobení. (22)

### **Proprietární uzamčení**

Přechod k jinému dodavateli a prověřování s výběrem nového může být náročný proces. (22)

### **Matoucí smlouvy**

Dohody o úrovni služeb mohou být obtížně srozumitelné. (22)

### **Konsolidace dodavatelů**

Poskytovatel může být odkoupen, či může zaniknout. (22)

### **Závislost na poskytovateli**

Jelikož celá infrastruktura leží v místech poskytovatele, v případě výpadků, či údržby je chod firmy ohrožen. (22)

## **3.4 Zastoupení vůdčích firem**

Na světovém trhu se objevuje více a více poskytovatelů napříč všemi distribučními modely. Následující kapitola bude zaměřena především na providery s největším zastoupením na trhu.



### 3.4.1 Z pohledu PaaS

#### 3.4.1.1 Microsoft Azure

Microsoft Azure, dříve známý jako Windows Azure, je veřejná cloudová platforma společnosti Microsoft. Poskytuje řadu služeb, včetně výpočetních, analytických, uložišť a sítí. Microsoft účtuje na průběžné bázi, což znamená, že předplatitelé obdrží každý měsíc účet, kterým jim účtuje pouze konkrétní použité zdroje. Svoji spektrostí nabízených řešení se Azure dá řadit mezi všechny tři distribuční modely, pomocí této rozmanitosti je možností využití nepřeberné množství například hostování součástí infrastruktury, jako jsou servery DNS, či aplikací třetích stran. (23)

Azure se také používá jako platforma pro hostování databází v cloudu, za pomoci Azure SQL v případě relačních databází a NoSQL v případě nerelačních databází.

Kromě služeb, které Microsoft nabízí prostřednictvím Azure Portal, zpřístupňuje software přímo přes Azure řada dodavatelů třetích stran. Azure lze použít k nasazení široké škály zřízených a spravovaných infrastruktur pomocí řešení PaaS. (24)

Mezi výhody využívání Microsoft Azure se řadí kombinace s on-premise softwarem, konkurenční cena a rozmanitost nabízených řešení a podpora Linuxu. (24)

#### 3.4.1.2 Amazon Web Service

Amazon Web Service je platforma poskytovaná společností Amazon, která zahrnuje směs nabídek IaaS, PaaS a SaaS. Byl spuštěn v roce 2006 a patří mezi první společnosti, které škáluje tak, aby uživatelům poskytovala výkon, dle potřeby. (24)

V rámci distribučního modelu PaaS poskytuje amazon svůj produkt AWS Elastic Beanstalk, ta poskytuje vývojařům snadný způsob nasazení služeb. Od nahrání aplikace, vše od vyvážení až po automatické škálování zajišťuje právě Elastic Beanstalk. Služba podporuje tvorbu aplikací za pomoci jazyků Java, .NET, PHP, Node.js, Python a další. (25)

Za Elastic Beanstalk se neplatí žádné další poplatky, platí se pouze zdroje AWS potřebné k ukládání a provozu aplikací. (26)

#### 3.4.1.3 Google App Engine

Produkt společnosti Google, Google App Engine nabízí vývojářům webových aplikací a podnikům přístup ke škálovatelnému hostingu. Vyžaduje, aby aplikace byly napsané v jazyce Java či Python, ukládaly data v Google BigTable a používaly dotazovací jazyk Google. Aplikace musí vyhovovat těmto standardům, tedy je zapotřebí je vyvíjet s ohledem na GAE, či je upravit, aby splňovaly dané požadavky. GAE poskytuje bezpečné spouštěcí prostředí, ukládání do mezipaměti, škálovatelné úložiště dat, fronty úloh, úlohy cron. (27)

Tato platforma značně spoléhá na Linux, je tedy zapotřebí pro podniky nutná znalost tohoto systému. Vývojáři mohou vytvářet a testovat aplikace na svých vlastních strojích pomocí sady pro vývoj softwaru AppEngine (SDK), která replikuje produkční runtime prostředí a pomáhá testovat aplikace. Po dokončení vývoje mohou vývojáři snadno migrovat svou aplikaci na AppEngine. (28)

GAE nabízí řadu výhod, jako je snadná dostupnost serverů bez nutnosti konfigurace, automatizované nástroje cloudu, škálování zdarma do využití určitých zdrojů. (24)

#### 3.4.1.4 Dokku

Dokku je široce používaná platforma jako řešení služeb, které umožňuje nasazovat a spravovat aplikace do prostředí na jiných serverech. Na nasazování aplikací Dokku využívá kontejnerový systém založený na Linuxu. (29)

Dokku má otevřený zdrojový kód a je zcela zdarma, tedy je ideální volbou pro vývojáře a firmy s omezeným rozpočtem. Za podpory komunity získává pravidelné aktualizace a vylepšení. Zároveň je agilní a nabízí širokou škálu služeb ve spojení s předními poskytovateli, jako jsou Digital Ocean, AWS, či Google. (29)

#### 3.4.1.5 Force.com

Force.com je zaměřen na vývojáře firemních aplikací a nezávislé dodavatele softwaru. Na rozdíl od ostatních nabídek PaaS nevystavuje vývojáře přímo vlastní infrastruktuře. Místo toho poskytuje vlastní aplikační platformu soustředěnou kolem relační databáze. (30)

Funguje na výrazně vyšší úrovni abstrakce než ostatní produkty PaaS a vývojářům slibuje dramaticky vyšší produktivitu výměnou za jejich investice a důvěru v řešení od jednoho dodavatele. Nevytváří žádné databázové tabulky, ani nekompiluje žádný kód, každá věc je uložena ve formě metadat, která může platforma za běhu použít. (30)

Pro rozšíření dosahu na větší komunitu vývojářů poskytují Salesforce a VMware produkt s názvem Vmforce, který přináší vývojářům Java některé funkce platformy Force.com. Skládá se z vývojových nástrojů z komunity Salesforce a virtualizovaných výpočetních zdrojů VMware. Za pomoci tohoto je možné vytvářet hybridní aplikace, které používají Force.com pro data a služby, ale jsou vytvořeny pomocí standardních technologií Java. (31)

Force.com je pro vývojáře zdarma. Produkční aplikace se oceňují především podle použitého uložení a počtu unikátních uživatelů. (31)

#### 3.4.1.6 Oracle Cloud

Oracle Cloud se řadí mezi novější poskytovatele Cloud computingových služeb, to podle společnosti Oracle umožnilo poučení z chyb konkurence. Oracle má globální síť spravovaných datových center nastavených pro provoz jejich cloudových nabídek. Samotná síť je postavena na 25Gb Ethernetu a žádný uzel není oddělen od jiného uzlu více než jedním skokem s plochou topologií sítě. (32)

Oracle využívá umělou inteligenci se strojovým učením, aby organizacím poskytl autonomní řešení. Snižuje také náklady na zahájení podnikání a nabízí prediktivní přehledy. (24)

Vše je spravováno přes jedinou platformu a všechna data jsou ve výchozím nastavení šifrována.

### **3.4.2 Z pohledu IaaS**

#### 3.4.2.1 Amazon Web Service

Firma Amazon již byla představena v rámci poskytování PaaS, ovšem svojí nejvyšší dominanci na trhu tvoří Amazon se svými službami právě v případě poskytování infrastruktury.

Služby Amazon jsou rozděleny do čtyř kategorií. Compute, Storage, Content Delivery a Networking, všechny tyto kategorie lze ovládat v rámci zabezpečeného webového klienta. Pro řešení IaaS nabízí AWS svoji službu AWS EC2, neboli Amazon Elastic Compute Cloud, který umožňuje extrémně bezpečné a nákladově efektivní řešení. (33)

Vývojáři mají plnou kontrolu nad instancemi a mohou je spravovat kdekoli za pomoci webového rozhraní. (34)

Amazon EC2 eliminuje potřebu investovat do hardwaru předem. Umožňuje spustit tolik virtuálních serverů, kolik je potřeba, konfigurovat zabezpečení a spravovat uložení. (35)

#### 3.4.2.2 IBM Cloud

IBM poskytuje řešení, která umožňují vyšší úroveň dodržování předpisů, zabezpečení a správy s osvědčenými vzory architektury a metodami pro provozování kritických úloh. IBM nabízí podporu s open source technologiemi, jako jsou Kubernetes, Red Hat, OpenShift a řadu dalších výpočetních možností. (36)

V rámci výběru si podniky mohou vybrat, zda mají zájem o kovové, či virtuální servery. Zároveň podporuje různé programovací jazyky, jako jsou Java, Node.js, PHP, Python. (36)

### 3.4.2.3 DigitalOcean

DigitalOcean je 3. největší poskytovatel IaaS na světě. Je velmi oblíbený u open source vývojářů.

Pro nasazení prostředí využívá DigitalOcean instanci soukromého virtuálního stroje, která je nazývána „kapička“, následně si vývojář zvolí operační systém a geografickou lokaci „kapičky“. Tyto instance pro uživatele znamenají zcela nový server, tvořený na míru. (37)

DigitalOcean umožňuje využívat funkci týmových účtů, která umožňuje sdílení zdrojů mezi různými uživateli.

Uživatelské rozhraní je estetické, funkční a bez různých prvků, které novému uživateli komplikují prvotní orientaci. (38)

Aplikace DigitalOcean na jedno kliknutí jsou velice populární, jelikož umožňují využívat automatizaci a integraci s nástroji třetích stran.

Obdobně, jako tomu bylo u Dokku, i DigitalOcean má velice aktivní komunitu, která pomáhá odpovídáním na dotazy a pořádáním diskusí o zpětné vazbě. (39)

### 3.4.2.4 Google Compute Engine

GCE je nabídka IaaS, která umožňuje podnikům spouštět pracovní zátěž na fyzickém hardwaru společnosti Google.

Virtuální stroje je možné spouštět z již existujících předvoleb (image), či na bázi vlastní konfigurace. (40)

Podniky se před spuštěním virtuálních strojů musí ověřit na základě OAuth 2.0.

GCE je dostupný skrze Developer console RESTful API, či přes příkazový řádek (CLI). (40)

Každá instance začíná s diskovým prostředím nazvaným „persistent disk“. Tento trvalý disk poskytuje již vytvořený image serveru s nastaveným operačním systémem a kořenovým souborovým systémem. (40)

### **3.4.3 Z pohledu SaaS**

#### 3.4.3.1 Dropbox

Dropbox je služba hostování souborů, neboli služba cloudového uložení. Je jednou z nejstarších a nejoblíbenějších služeb poskytování uložení, které se dnes používá. (41)

Dropbox uchovává identické kopie vybraných souborů v počítači a zároveň v cloudovém uložení a automaticky je synchronizuje přes šifrované připojení k internetu. Kromě automatické synchronizace se Dropbox řídí stejnými konvencemi, které lidé používají k ukládání souborů, vytváření složek a přesouvání věcí na svých počítačích. To znamená, že se data objeví vždy ve známé složce „Tento počítač“, či „Finder“. (41)

Je snadné sdílet odkazy, složky, nebo soubory a dosáhnout toužené spolupráce v případě práce v týmech roztroušených po různých lokacích. Dropbox je přístupný přes web, nebo v aplikaci, kterou lze nainstalovat na osobní počítač, či mobilní zařízení, navíc je vše bezpečně šifrováno pomocí 256bitového AES. (42)

Služba také uchovává historii souborů s verzováním, tedy je možné je obnovit v případě útoku malware, či ransomware a to až do 30 dnů starých verzí v případě neplacené verze služby. (42)

#### 3.4.3.2 Microsoft Office

Microsoft Office je sada aplikací navržených ke zvýšení produktivity a práci na běžných úkonech na osobním počítači. Umožňuje vytvářet a upravovat dokumenty obsahující text a obrázky, pracovat s daty v tabulkách a databázích a vytvářet prezentace a plakáty. (43)

V rámci balíčku Office zákazník dostane přístup k Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Microsoft Excel, Microsoft Access a další. Tyto aplikace jsou dostupné v rámci několika předplatných pro domácnost, či pro podniky. (43)

#### 3.4.3.3 Google Workspace

Google Workspace je sada aplikací pro komunikaci a spolupráci vytvořena pro lidi v organizacích. Pokračuje ve vývoji Google G Suite, který byl předchůdce Workspace. (44)

Uživatelské účty do Workspace vytváří a spravuje administrátor, na rozdíl od standardních bezplatných účtů Gmail, či Google, které si může vytvořit jednotlivec. Administrátor má zároveň značnou kontrolu nad výchozími nastaveními Workspace, přístupem k aplikacím a nastavením zabezpečení. Workspace umožňuje použití různých konfigurací na různé skupiny lidí. (45)

V základním balíku Workspace jsou dostupné aplikace Gmail, Calendar, Meet, Drive, Docs, Sheets, Forms a mnoho dalších. (44)

#### 3.4.3.4 Salesforce.com

Ze svých cloudových platform a aplikací je společnost známá především svým produktem Salesforce CRM. Platforma CRM pomáhá společnostem lépe se spojit se současnými a potencionálními zákazníky, zároveň má schopnost identifikovat, kdo jsou hlavní vedoucí společnosti a poskytuje navrhované akce a další kroky.

SalesForce je založen na architektuře s více nájemci, to znamená, že více zákazníků sdílí společnou technologii a všichni běží na nejnovější verzi. (46)

SalesForce nabízí několik různých cloudových platform, které slouží různým specializovaným účelům, jako jsou například Sales Cloud, Marketing Cloud, Analytics Cloud, Service Cloud, Community Cloud a další. (47)

### 3.5 Trendy Cloud computingu

Celosvětový trh Cloud computingu, včetně PaaS, IaaS a SaaS každoročně roste. Od roku 2016 se trh více než zdvojnásobil a kombinované výdaje IaaS a PaaS se téměř ztrojnásobily. To má za následek úbytek datových center vlastněné podniky a navýšení pracovních míst zaměřené na plánování a údržbu cloudu. (48)

#### 3.5.1 Nejvíce používané distribuční modely

Podle předního výzkumného webu Grand view research byla velikost celosvětového trhu odhadnuta na 274,79 miliard dolarů v roce 2020. Kvůli pandemii došlo k velké transformaci pracovního prostředí, kdy zaměstnanci upřednostňují práci z domova. Zároveň tento růst je zapříčiněn obrovským pokrokem v technologii, jako je strojové učení a AI. (49)

Worldwide Public Cloud Services Revenue and Year-over-Year Growth, Calendar Year 2020 (revenues in US\$ billions)					
Segment	2020 Revenue	Market Share	2019 Revenue	Market Share	Year-over-Year Growth
IaaS	\$67.2	21.5%	\$50.2	19.9%	33.9%
SaaS - System Infrastructure Software	\$49.2	15.7%	\$40.2	16.0%	22.4%
PaaS	\$47.6	15.2%	\$36.1	14.4%	31.8%
SaaS - Applications	\$148.4	47.5%	\$125.2	49.7%	18.6%
<b>Total</b>	<b>\$312.4</b>	<b>100%</b>	<b>\$251.7</b>	<b>100%</b>	<b>24.1%</b>

Obrázek 1 - Procentuální zastoupení trhu distribučních modelů

Obrázek 2 - Procentuální zastoupení trhu modelu PaaS  
Obrázek 3 - Procentuální zastoupení trhu distribučních modelů

Zdroj: (49)

Z grafu uvedeném výše, je patrné, že výsledky kombinací SaaS, PaaS, IaaS dosahují ročních příjmů 312,4 miliard dolarů. Nejvyšší dominanci trhu aktuálně zastupuje distribuční model SaaS, následně za ním IaaS a v neposlední řadě za ním PaaS. (49)



### 3.5.2 Největší zastoupení na trhu

#### 3.5.2.1 IaaS

Trh IaaS vzrostl v roce 2020 o 40,7 % na celkových 64,3 miliardy dolarů. Podle společnosti Gartner, Inc. Amazon v roce 2020 udržel 1. pozici na trhu IaaS, následován firmy Microsoft, Alibaba a Google. (50)

<b>Company</b>	<b>2020 Revenue</b>	<b>2020 Market Share (%)</b>	<b>2019 Revenue</b>	<b>2019 Market Share (%)</b>	<b>2019-2020 Growth (%)</b>
Amazon	26,201	40.8	20,365	44.6	28.7
Microsoft	12,658	19.7	7,950	17.4	59.2
Alibaba	6,117	9.5	4,004	8.8	52.8
Google	3,932	6.1	2,367	5.2	66.1
Huawei	2,672	4.2	882	1.9	202.8
Others	12,706	19.8	10,115	22.1	25.6
<b>Total</b>	<b>64,286</b>	<b>100.0</b>	<b>45,684</b>	<b>100.0</b>	<b>40.7</b>

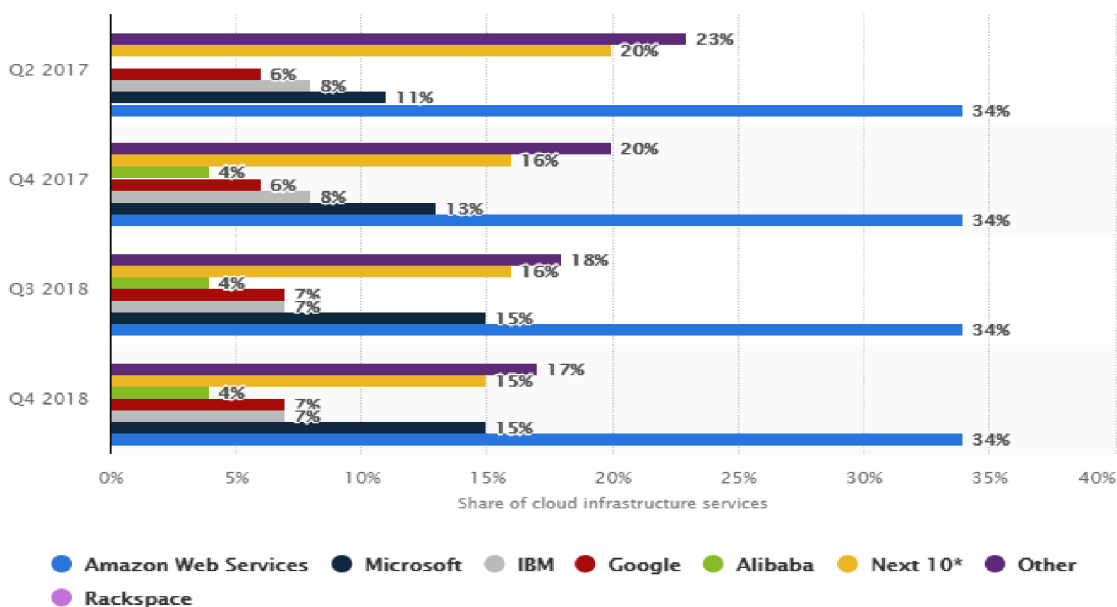
Tabulka 1 - Procentuální zastoupení trhu modelu IaaS

Zdroj: (50)

Amazon vede trh s celosvětovým podílem 41 % a tržbami 26,2 miliard dolarů. Microsoft si udržel 2. pozici, kdy dosáhl tržeb 12,7 miliard dolarů. Globální krize vyvolala zvýšenou poptávku po Microsoft Azure. Dominantní poskytovatel na Čínském trhu je firma Alibaba s příjmy přesahující 6 miliard dolarů. (50)

### 3.5.2.2 PaaS

Na obrázku níže firma Statista porovnává podíl předních poskytovatelů PaaS, kde absolutním lídrem je Amazon s podílem 34 %, následovaný Microsoftem se svojí službou Azure s 15 % a za ním firmy IBM a Google se 7 %. (51)



Obrázek 4 - Procentuální zastoupení trhu modelu PaaS

© Statista 2019

### 3.5.2.3 SaaS

V roce 2020 podíl veškerých příjmů pocházel právě z poskytování softwaru jako služby, ovšem podíl tohoto segmentu trvale klesá. Firma IDC předpokládá růst SaaS razantně pomaleji oproti ostatním distribučním modelům, zároveň ubude množství menších poskytovatelů. (52)

SaaS Company	2018 Market Share	2019 Market Share	2020 Market Share
Salesforce	11.5%	7.8%	9.3%
Microsoft	18%	7.4%	8.7%
SAP	4.5%	4.1%	4.7%
Oracle	4.9%	3.7%	4%
Google	4.2%	3.1%	3.8%

Tabulka 2 - Procentuální zastoupení trhu modelu SaaS

Zdroj: (52)

## 3.6 Bezpečnost

Zabezpečení cloudu se skládá ze sady zásad, ovládacích prvků, postupů a technologií, které spolupracují na ochraně systému, dat a infrastruktury. Bezpečnostní opatření jsou konfigurována k dosažení, co nejlepšího výsledku při ochraně uživatelských dat, podpoře předpisů a ochraně soukromí podniků stejně jako nastavení pravidel ověřování jednotlivých přistupujících uživatelů. (53)

Zabezpečení lze nakonfigurovat přesně podle potřeb podniku od ověřování přístupů po filtrování provozu. Veškerá nastavená se dají spravovat z jednoho bodu, to šetří čas IT oddělení a režijní náklady podniku. (53)

Způsob zabezpečení závisí na konkrétním poskytovateli a na existujících bezpečnostních řešeních. Implementace procesů zabezpečení patří mezi společnou odpovědnost podniku a poskytovatele, kdy oba zúčastnění musí pro dosažení ideální bezpečnosti splňovat určité podmínky. (53)

Tyto podmínky se řadí do tří kategorií. Odpovědnosti, které jsou vždy na straně poskytovatele. Odpovědnosti, které jsou vždy na straně podniku a odpovědnosti, které se liší v závislosti na modelu služby. (54)

Povinnost zabezpečení, které je na straně poskytovatele, souvisí se zabezpečením infrastruktury, přístupem k fyzickým hostitelům, jejich konfigurací a fyzické síti, na kterých běží výpočetní instance, uložení a další služby.

Mezi odpovědnosti, které jsou vždy na zákazníkovi, patří správa uživatelů, jejich přístupové oprávnění, ochrana cloudových účtů před neoprávněným přístupem, šifrování a ochrana datových aktiv. (54)

Cloud, který je zabezpečený by měl splňovat tři základní funkce a těmi jsou důvěrnost, integrita a dostupnost. V případě důvěrnosti se jedná o schopnost udržet data v tajnosti, před lidmi, kteří by k nim neměli mít přístup. Integrita pojednává o systému, který funguje tak, jak by měl fungovat a produkuje výstupy, které nejsou zavádějící, či neočekávané.

Dostupnost hovoří o zachování provozuschopnosti služby, což zahrnuje prevenci proti útokům typu DoS. (55)

Zabezpečení cloudu se značně liší od zabezpečení klasické sítě. Zabezpečení sítě se týká zabezpečení datového centra a pohybu dat uvnitř a vně datového centra. To znamená použití síťové infrastruktury a řízení přístupu pro řízení toku dat a zabránění digitálním hrozbám proniknout do sítě za použití např. firewallů.

Cloud computing zahrnuje celou škálu zařízení, dat a softwaru. Z toho důvodu podniky a poskytovatelé těchto služeb potřebují robustně zabezpečený síťový perimetr. To obnáší vlastnit vícerstvou bezpečnostní strategii, jako je důvěrná výpočetní technika, která se dotýká hardwaru, softwaru a aplikací. (55)

### **3.6.1 Výzvy v oblasti zabezpečení**

Bezpečnostní rizika se dají rozdělit do několika segmentů a to rizika cloudové infrastruktury, včetně nekompatibilních, či starších frameworků IT, případně přerušení služeb třetích stran, následně vnitřní hrozby způsobené lidskou chybou a v neposlední řadě externí hrozby způsobené škodlivými aktéry, jako je malware, phishing, či DDoS útoky. (56)

### **3.6.2 Z hlediska distribučních modelů**

#### **3.6.2.1 SaaS**

Problémy se zabezpečením v SaaS se točí především kolem dat a přístupů, jelikož většina poskytovatelů přenechává zodpovědnost za tyto dva prvky v rukou podniků.

Je tedy odpovědností organizací jaká data se do cloudu vkládají, kdo k nim má přístup a jakou úroveň ochrany používá. (56)

- Nedostatek přehledu o tom, jaká data jsou v cloudových aplikacích a jejich migraci
- Krádež dat
- Neúplná kontrola přístupů
- Neschopnost vyhodnotit bezpečnost provozu poskytovatele cloudových služeb

### 3.6.2.2 IaaS

S rostoucí odpovědností podniků vůči zabezpečení nasazených aplikací, síťového provozu, či operačních systému přibývají další a další hrozby. Kyberzločinci se pokouší převzít výpočetní zdroje k těžbě kryptoměn, či využívají tyto prostředky k útokům na další prvky podnikové infrastruktury. (56)

- Cloudové úlohy a účty vytvářené mimo viditelnost IT
- Neúplná kontrola nad přístupy k citlivým datům
- Nedostatek konzistentních bezpečnostních kontrol v multcloudových prostředích
- Pokročilé hrozby proti infrastruktuře

### 3.6.2.3 PaaS

Vzhledem ke koncepci sdílení zdrojů obavy o bezpečnost se zaměřují na kritické informace, které mohou hackeři získat během narušení dat. V případě přístupů podniků typu root / admin k serverům, na kterých běží jejich instance mohou nastat další bezpečnostní problémy, např. změna konfigurace serveru. (57)

- Špatně zvolené typy šifrování
- Malá proškolenost zaměstanců vůči phisingu

## 3.6.3 Z obecného hlediska cloudu

### Narušení a únik dat

K narušení dat dochází v moment, kdy data či informace jsou extrahovány bez jakéhokoli povolení. U většiny úniků dat se kyberzločinci snaží získat jména, e-mailové adresy, uživatelská jména, hesla a čísla kreditních karet.

K těmto únikům dochází především z těchto důvodů: (58)

- Škodlivý odkaz a software
- Ukradené údaje
- Špatně navržená síť

- Skrze aplikace se špatně napsaným kódem
- Nesprávné konfigurace

### **Nedostatečně zabezpečené API**

Rozhraní API jsou zabudována v mobilních aplikacích, či webovém portálu a poskytují přístup zaměstnanci společnosti, nebo externímu uživateli.

Jakékoli externí API může způsobit neoprávněný přístup kybernetického zločince.

Důvody rizikových API: (58)

- Nefunkční ověřování
- Nadměrné vystavení údajům
- Chybná konfigurace
- Nesprávné protokolování

### **Nesprávně nakonfigurované cloudové úložiště**

Nesprávná konfigurace úložiště může poškodit uložená data, zapříčinit vymazání či nežádoucí zveřejnění dat. Je nutné zachovat výchozí nastavení zabezpečení a správy přístupu pro citlivá data.

Příklady špatného nastavení: (58)

- Nedostatečné bezpečnostní nastavení
- Tvorba úložišť s veřejným přístupem
- Pravidla brány firewall, které umožňují veřejný provoz
- Slabá politika hesel

### **Ztráta viditelnosti**

Podniky mají přístup k řadě služeb cloud computingu prostřednictvím různých zařízení a oddělení. Tyto typy složitých nastavení služeb způsobují ztrátu viditelnosti přístupu ke cloudové infrastruktuře. Je nezbytné, aby podniky měly nepřetržitý a komplexní přehled o svém cloudovém prostředí a o toku důležitých obchodních dat. Poskytovatelé mohou nabízet vedoucím pracovníkům zprávy o aktivitě sítě a uživatelů v reálném čase.

Ke ztrátě viditelnosti dochází z těchto důvodů: (59)

- Nesouvislá architektura zabezpečení s obchodními cíli
- Neaktualizované modely hrozeb
- Nepoužívání nepřetržitého monitorování

### **Nedostatečná správa přístupu**

Jedná se o nejběžnější bezpečnostní riziko. Kyberzločinci používají uživatelské přihlašovací údaje a způsobují úniky dat.

K prolomení hesel dochází především kvůli: (59)

- Nedostatečně chráněným přihlašovacím údajům
- Nedostatek automatického střídání kryptografických klíčů a certifikátů
- Selhání vicefaktorového ověřování
- Únava hesel

### **DoS útok**

Za pomoci velkého množství požadavků na server, dojde k přetížení a správnému fungování. Hlavním cílem útoku je server ochromit, nikoli se do něj dostat. (59)

## **3.6.4 Řešení zabezpečení**

### **Proškolení zaměstnanců**

U většiny podniků lze základním bezpečnostním hrozbám předejít a to za pomoci řádného proškolení zaměstnanců firmy. Zapojení celé společnosti do ochrany majetku společnosti může mít za následek převzetí odpovědnosti za své závazky týkající se bezpečnostních opatření. (60)

### **Správa uživatelských přístupů**

Zaměstnanci nepotřebují přístup ke každé aplikaci, každé informaci, či každému souboru v cloudové infrastruktuře, proto nastavení správných úrovní oprávnění zajišťuje, že každý zaměstnanec může prohlížet a manipulovat pouze s aplikacemi a daty, které potřebuje k výkonu své práce (60)

## **Šifrování**

Šifrování umožňuje transformaci dat a textu pomocí šifrovacích algoritmů a poté je umísťuje do cloudového uložení. Zásadní je neukládat šifrovací klíče v softwaru, kde se ukládají data. (61)

## **Monitorování aktivity uživatelů**

Sledování a analýza aktivit v reálném čase dopomáhá k odhalení nesrovnalostí, které se odchyľují od běžných postupů, např. přihlášení z neznámé IP adresy, či zařízení. Včasné zachycení těchto výchylek mohou dopomoci k časnému zachycení útoku kyberzločinců. (61)

## **Ochrana před odcházejícími zaměstnanci**

V moment co zaměstnanec opustí podnik, je zapotřebí se ujistit, zda byly odebrány veškeré přístupy ke cloudovým uložení, systémům, datům a informacím. Mnohdy se jedná o proces, který se odsouvá o několik dní, či týdnů po odchodu zaměstnance. (62)

## **Kontrola hesel a zavedení vícefaktorového ověřování**

Tradiční kombinace uživatelského jména a hesla již v mnoha případech není dostačující k ochraně uživatelských účtů před kyberzločinci, z tohoto důvodu se zavádí vícefaktorové ověřování, aby se zajistilo, že do cloudových aplikací mají přístup pouze oprávnění pracovníci. Zároveň je zapotřebí hlídat, aby nedocházelo ke sdílení hesel. (63)



## **Vlastní práce**

Tato praktická část navazuje na poznatky získané z teoretické části a zabývá se problematikou cloud computingu a jeho využití podniky v praxi. Na základě dotazníkového šetření, které bude sestaveno ze získaných poznatků ze studia vědecké a odborné literatury, proběhne následná analýza a interpretace výstupních dat. Tato data poslouží pro následnou tvorbu návrhů a doporučení alternativních variant využití cloud computingu.

### **3.7 Dotazníkové šetření**

V dotazníkovém šetření byla pozornost zaměřena na otázky týkající se stávajících řešení cloud computingu v malých a středních podnicích, jejich poskytovatelů a jejich hodnocení a dalším obecným otázkám, které tyto podniky při zavádění cloudových služeb řeší.

Data byla získána na základě elektronického dotazníkového šetření, jenž bylo vytvořeno za pomoci webové aplikace Google Forms a webové stránky Vyplňto.cz. Toto dotazníkové šetření bylo umístěno na odborných webových portálech a sociálních sítích, přesněji živě.cz, itnetwork.cz, pc-help.cz, LinkedIn, které bylo zde umístěno od 15.02.2022 a vyhodnoceno 01.03.2022.

Dotazníkové šetření bylo vyplňováno bez dozoru autora práce a mohla jej tedy vyplnit osoba tomu kvalifikovaná, či zaměstnanec na pozici jiné než spjaté s IT sektorem.

Respondenti se v dotazníkovém šetření setkali s celkem 27 otázkami, z těchto otázek bylo 17 klíčových k potřebné analýze a zbylé otázky sloužily jako doplňkové podotázky, přičemž některé z těchto 27 otázek měly návaznost na určitou variantu odpovědi respondenta. V dotazníkovém šetření byly zahrnuty otázky vícevýběrové a otázky s možností výběru jedné odpovědi.

Klíčové otázky budou v následující sekci vypsány, analyzovány a vyhodnoceny.

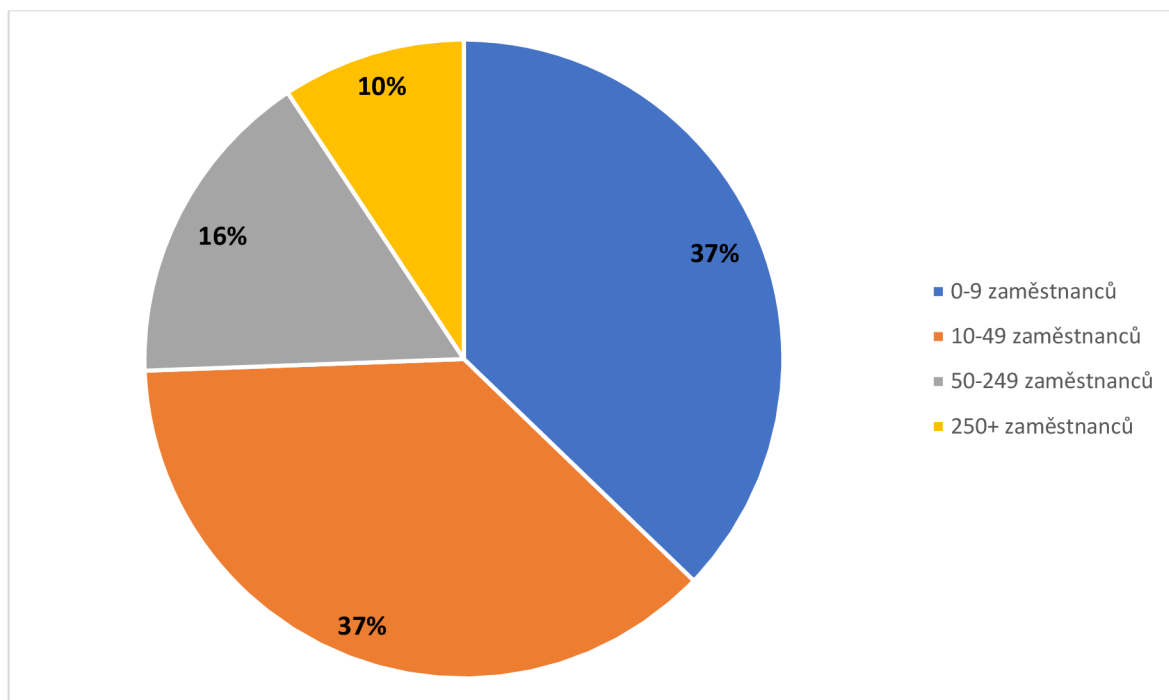
Na tyto otázky odpovědělo celkem 43 respondentů.

#### **3.7.1 Otázky dotazníkového šetření**

- 1) Jak velký je Váš podnik?
- 2) V jakém oboru Vaše firma podniká?

- 3) V jakém časovém období Vaše firma vznikla?
- 4) Využívá Vaše firma cloud computing?
- 5) Od kdy Vaše firma využívá cloud computing? (Uveďte rok)
- 6) Využíváte cloudové služby více než jednoho poskytovatele?
- 7) Má Váš podnik vlastní IT oddělení, či využíváte outsourcing?
- 8) Ulehčil cloud computing čas Vašemu IT oddělení?
- 9) Jaký je Váš poskytovatel cloudových služeb?
- 10) Jaký byl důvod na přechod nebo využívání služeb od velkých poskytovatelů?
- 11) Byly tyto důvody přechodu uspokojeny?
- 12) Byl pro Vás přechod k poskytovateli jednoduchou záležitostí?
- 13) Jaký model nasazení cloud computingu využíváte?
- 14) Jaký distribuční model využíváte?
- 15) Jaké služby cloud computingu využíváte?
- 16) Jak jste spokojeni s Vaším poskytovatelem z hlediska ceny?
- 17) Jak jste spokojeni s Vaším poskytovatelem z hlediska kvality poskytovaných služeb?
- 18) Je pro Vás cena poskytovatele přiměřená nabídnutým službám?
- 19) Máte citlivá data uložena v podniku, či na straně poskytovatele?
- 20) Uveďte, míru důvěry v poskytovatele, při svěřením citlivých dat.
- 21) Uveďte, procentuální množství podnikových dat uložených na straně poskytovatele
- 22) Jste obeznámeni s bezpečnostními riziky cloud computingu?
- 23) Jaké jsou Vaše obavy z cloud computingu?
- 24) Věnujete se prevenci ztráty dat?
- 25) Máte přehled o toku Vašich dat?
- 26) Jsou cloudové nástroje od Vašeho poskytovatele dostačující pro Vaše činnosti?
- 27) Ulehčily Vám cloudové služby dosažení firemních cílů?

Jak velký je Váš podnik?

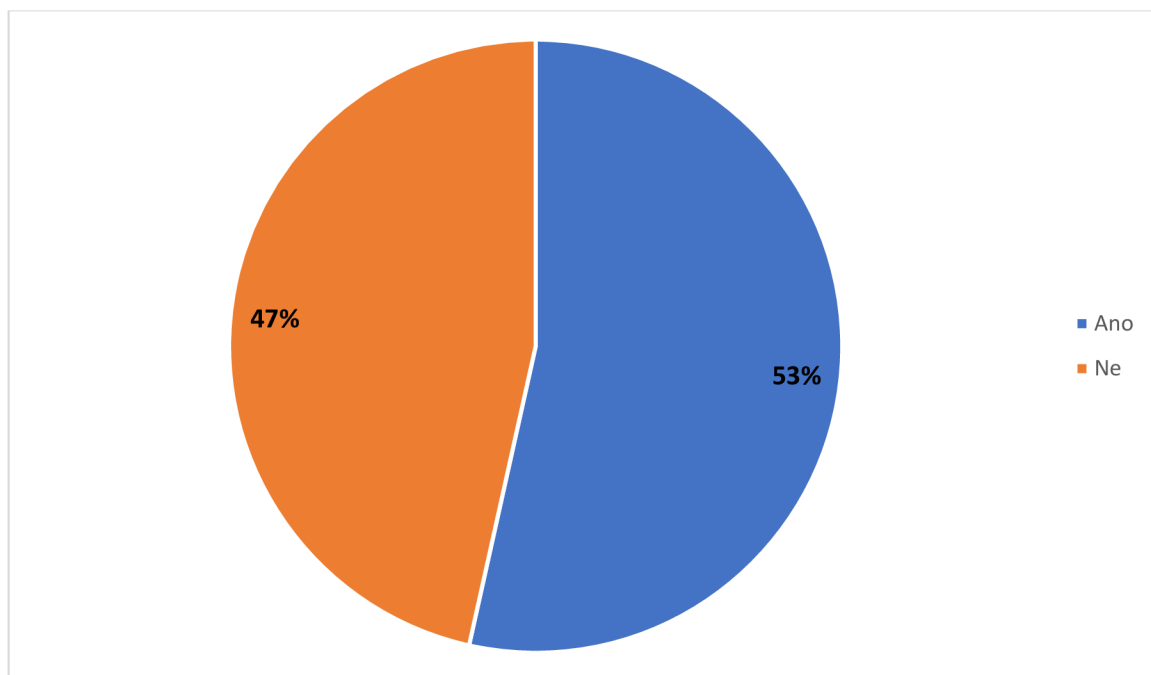


Graf 1 - Velikost podniku; Zdroj: [Vlastní průzkum]

Jak je možné vyčíst z grafu 1, největší zastoupení velikosti podniků v dotazníkovém šetření zauímají podniky do 9 zaměstnanců, a to 37 %. Druhou největší skupinou, která zauímá celých 37 %, patří podniky o velikosti 10-49 zaměstnanců. Následuje skupina podniků s 50-249 zaměstnanci, kterou tvořilo 16 % respondentů a poslední skupinou jsou podniky s 250 a více zaměstnanci, která v celkovém počtu respondentů zauímá celkem 10 %.

Avšak na tyto dvě skupiny, které zauímají 3. a 4. pořadí, nebude vzhledem k povaze práce ubírána pozornost. Pozornost bude soustředěna na podniky s 0-9 zaměstnanci a podniky s 10-49 zaměstnanci.

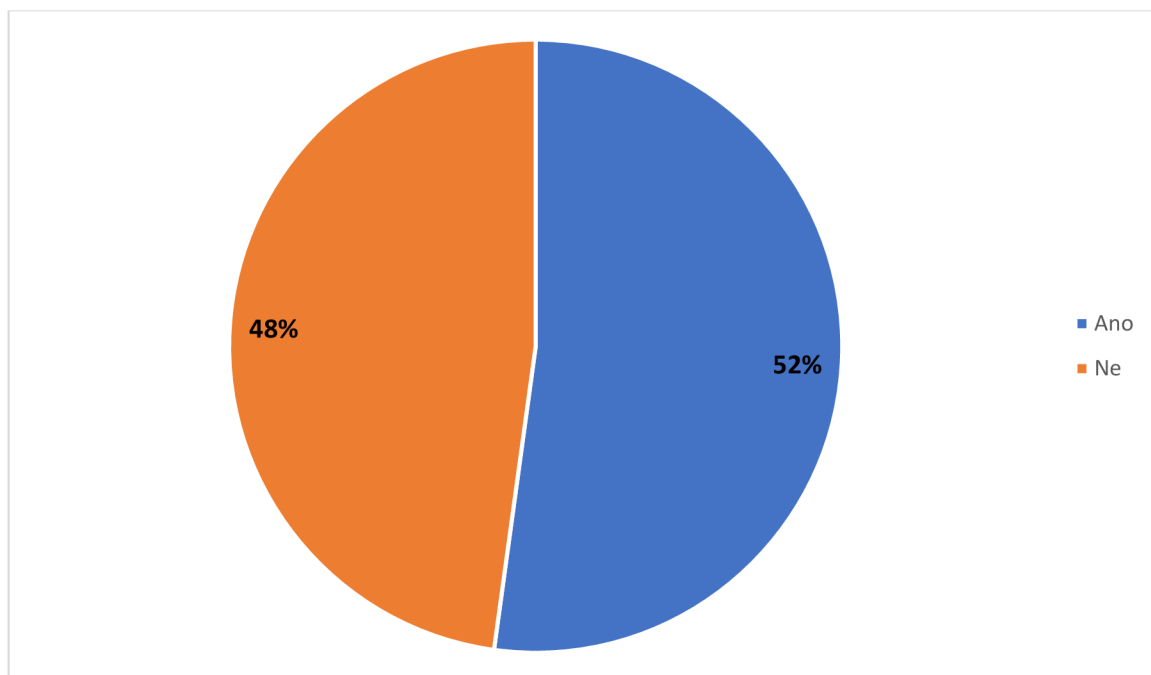
Využívá Vaše firma cloud computing?



Graf 2 - Využívání Cloud computingu v podnicích; Zdroj: [Vlastní průzkum]

Z grafu 2 je patrné, že více jak polovina respondentů (53 %) využívá ve svých společnostech cloud computing. Na tuto skupinu bude směřována pozornost praktické práce, jelikož skupina, která cloudové služby nevyužívá (47 %) neposkytuje relevantní data, jež by byla předmětem zkoumání této práce. Nicméně je překvapivé, že 47 % z dotázaných respondentů uvedlo, že jejich společnost cloud computing nevyužívá. Jak lze vyvodit z teoretické části, cloud computing poskytuje řadu výhod, které značně usnadňují procesy ve společnosti.

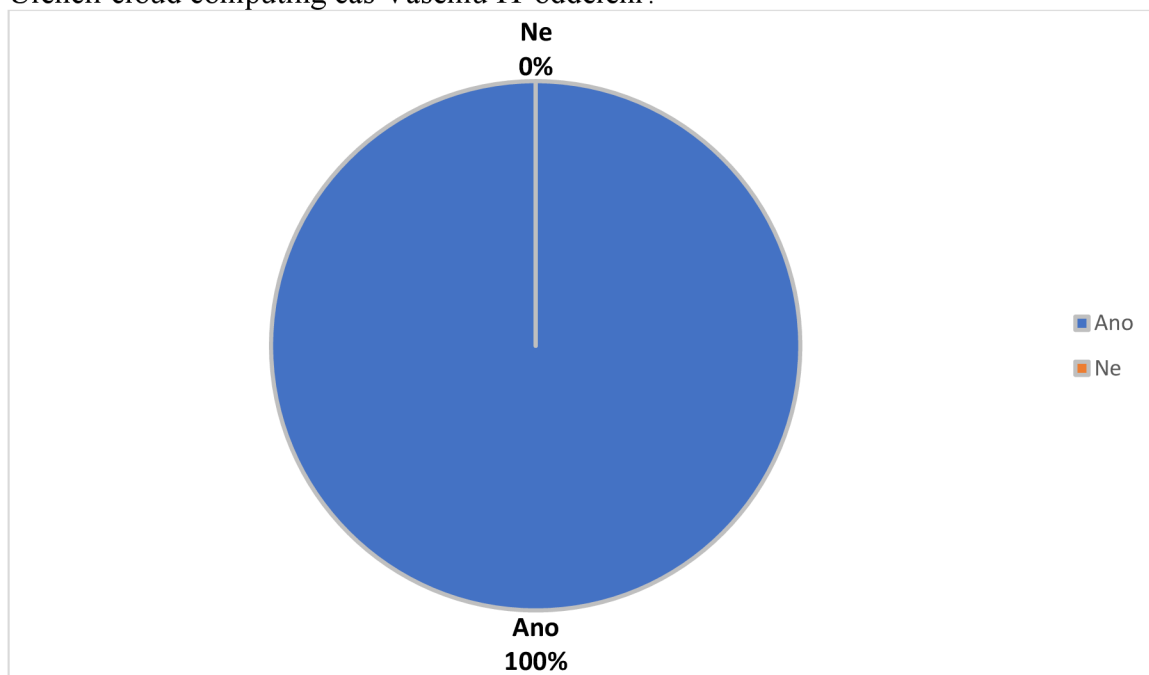
Využíváte cloudové služby více než jednoho poskytovatele?



Graf 3 - Využití více poskytovatelů; Zdroj: [Vlastní průzkum]

Z dotazníkového šetření vyplynulo, že více než polovina respondentů (52 %) kombinuje více poskytovatelů. Svá data tak pravděpodobně zálohují a v případě výpadku jednoho poskytovatele mají k nim neustálý přístup. Zatímco druhá skupina (48 %) má svá data uschována pouze u jednoho dodavatele, a tak v případě výpadku služby konkrétního poskytovatele nemají ke svým datům přístup. To poté vytváří značné omezení a závislost na funkčnosti daného jednoho dodavatele.

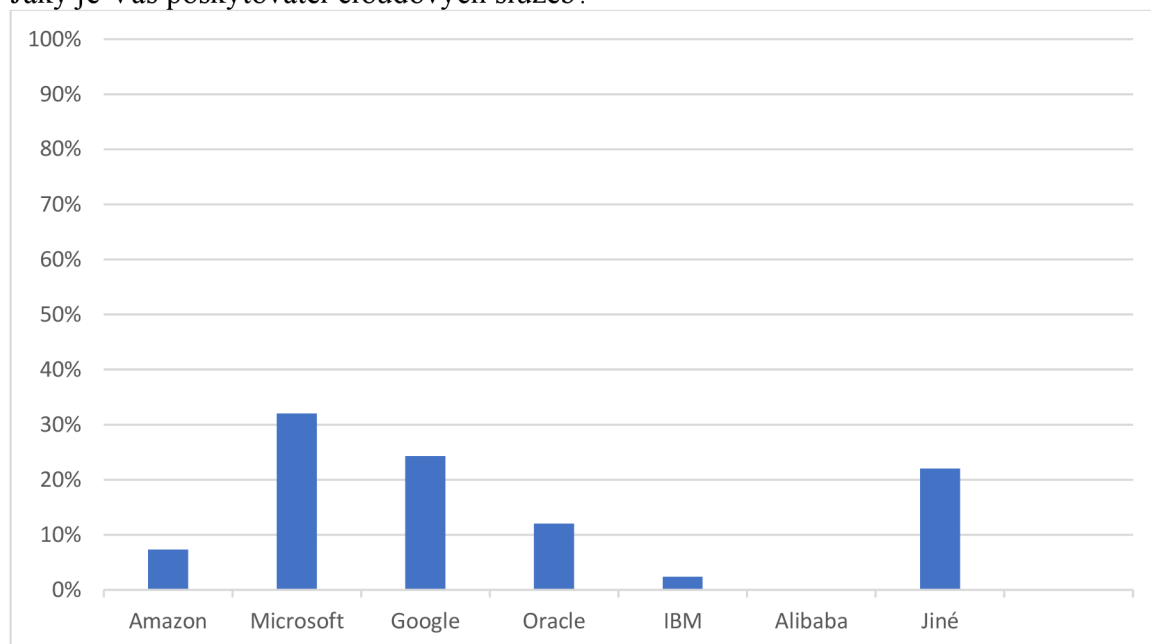
Ulehčil cloud computing čas Vašemu IT oddělení?



Graf 4 - Ulehčení práce IT; Zdroj: [Vlastní průzkum]

Jak uvádí graf 4, je více než jasné, že se všichni respondenti se shodli v tom, že jim ve společnosti cloud computing ušetřil čas. Toto potvrzuje benefity využití cloud computingu ve firmách.

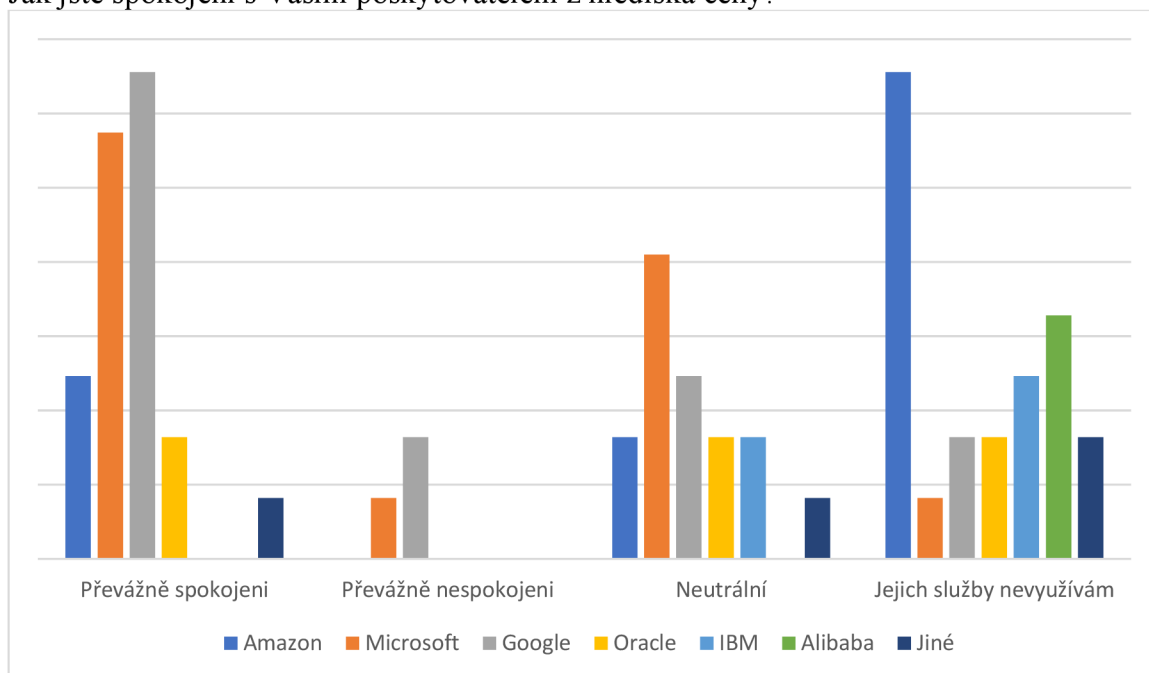
### Jaký je Váš poskytovatel cloudových služeb?



Graf 5 - Výběr poskytovatele; Zdroj: [Vlastní průzkum]

Z grafu 5 lze vyčíst, že respondenti nejvíce využívají služeb od společností Microsoft, Google nebo Oracle. Početnou skupinu zabírají jiné systémy, kterých je na trhu k dispozici nespočet. Dalšími poskytovateli jsou Amazon nebo IBM, kteří mají menší zastoupení v odpovědích respondentů. Poskytovatele cloudových služeb Alibaba nepoužívá ve firmě žádný z dotázaných respondentů. Tato otázka byla vícevýběrová.

Jak jste spokojeni s Vaším poskytovatelem z hlediska ceny?

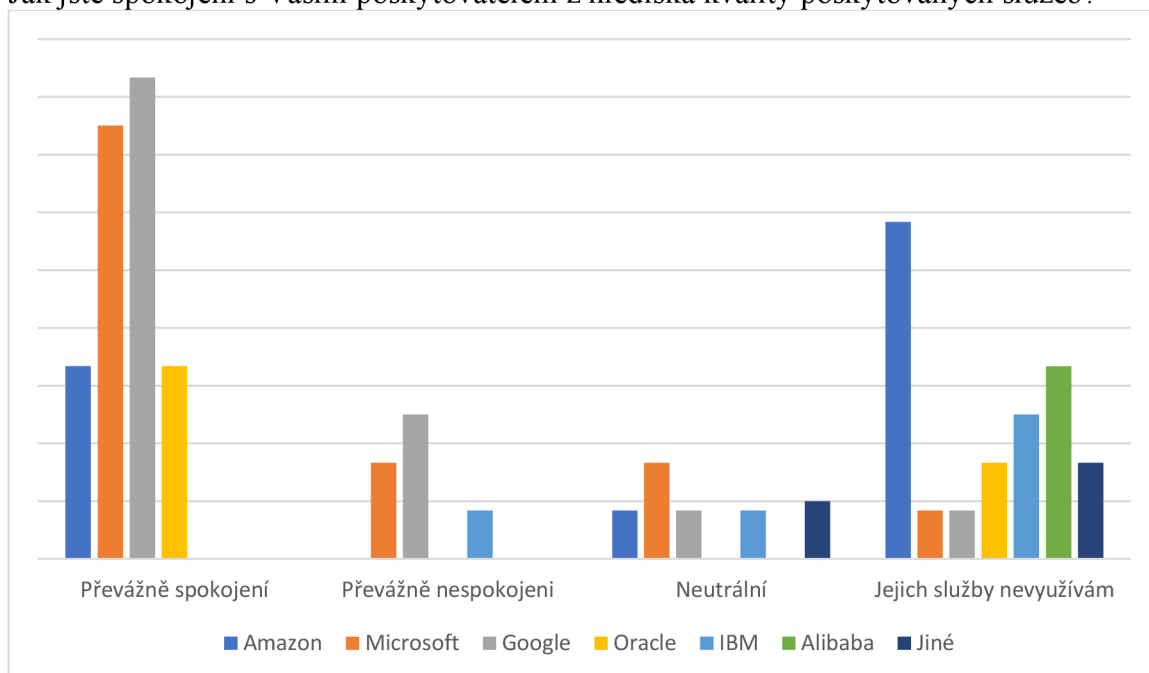


Graf 6 - Spokojenost z hlediska ceny; Zdroj: [Vlastní průzkum]

Z grafu 6 plyne, že nejvíce převážně spokojených respondentů z hlediska ceny cloudových služeb má společnost Google (13,11 %) a Microsoft (11,48 %). Dále, ač v menším počtu, jsou respondenti převážně spokojeni s cenou cloudových služeb společnosti Amazon (4,92 %), Oracle (3,28 %) a jiných dodavatelů služeb (1,62 %). Převážně nespokojených respondentů tvoří 3,28 % u poskytovatele Google a 1,64 % u poskytovatele Microsoft. Tato skupina respondentů je avšak v minoritním zastoupení oproti skupině převážně spokojených respondentů. 8,2 % respondentů k cenám cloudových služeb společnosti Microsoft zaujímá neutrální postoj, stejně jako 3,28 % respondentů ke společností IBM, Oracle a Amazon. Tato otázka byla vícevýběrová a respondent musel zaškrnout u každého poskytovatele jednu z nabízených možností. Odpovědi byly převedeny na % hodnotu.



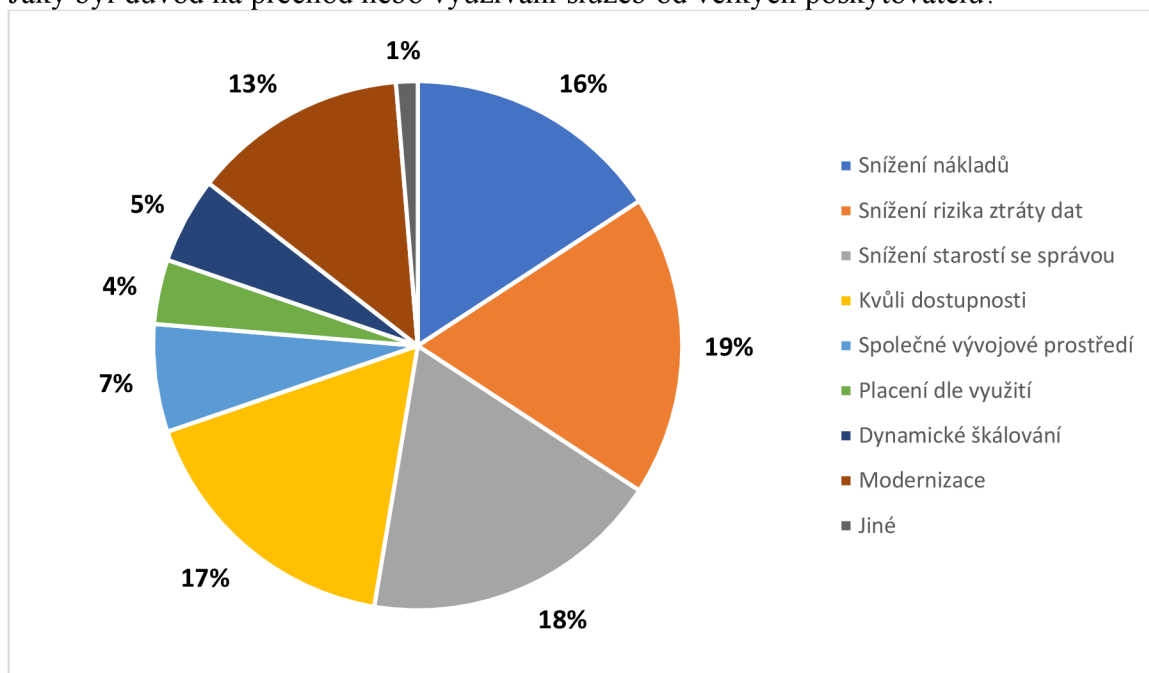
Jak jste spokojeni s Vaším poskytovatelem z hlediska kvality poskytovaných služeb?



Graf 7 - Spokojenost z hlediska kvality; Zdroj: [Vlastní průzkum]

Jak je patrné, graf 7 ukazuje, že nejvíc respondentů je převážně spokojeno s kvalitou poskytovaných služeb u společností Google (16,67 %) a Microsoft (15 %). Další skupina převážně spokojených respondentů (6,67 %) je zastoupena u společností Amazon a Oracle. Skupinu převážně nespokojených respondentů tvoří 5 % u služeb společnosti Google, 3,33 % společnosti Microsoft a 1,67 % společnosti IBM. Část respondentů (3,33 %) zaujímá neutrální postoj ke kvalitě služeb u společnosti Microsoft a jiných poskytovatelů služeb. Další minoritní část respondentů (1,67 %) zaujímá taktéž neutrální postoj ke kvalitě poskytovaných služeb u společností Amazon, Google a IBM. Tato otázka byla vícevýběrová a respondent musel zaškrnout u každého poskytovatele jednu z nabízených možností.

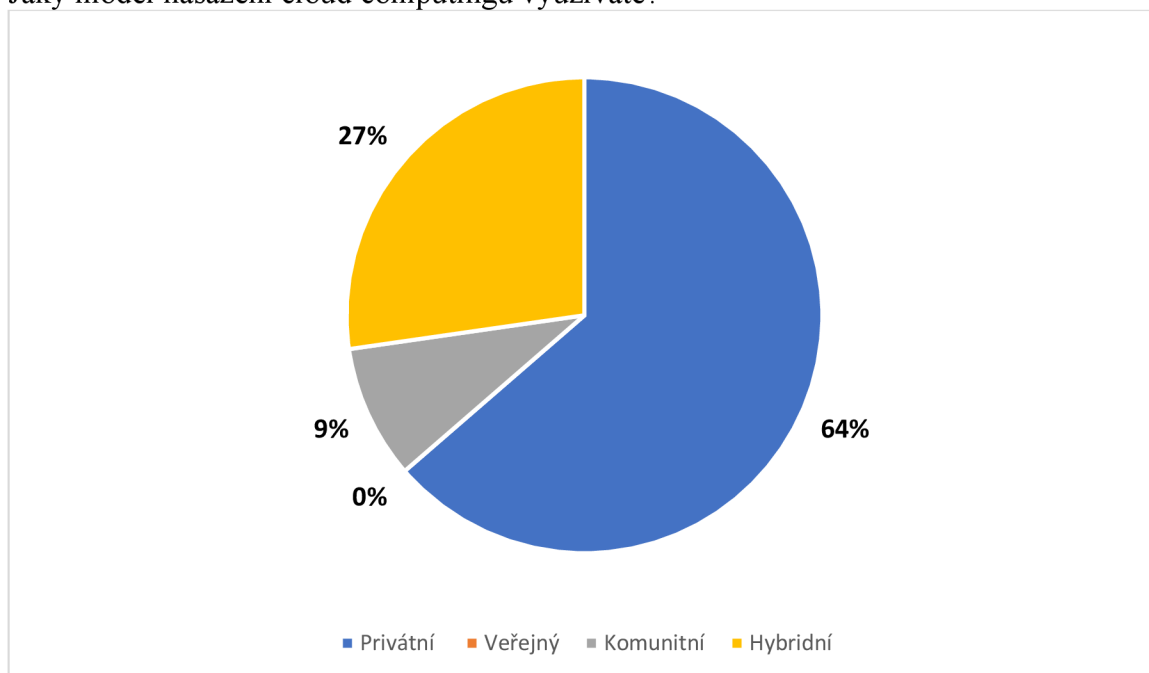
### Jaký byl důvod na přechod nebo využívání služeb od velkých poskytovatelů?



Graf 8 - Důvody přechodu; Zdroj: [Vlastní průzkum]

Z grafu 8 je patrné, že největší motivací u dotázaných respondentů bylo snížení rizika ztráty dat (19 %) a snížení starostí se správou dat (18 %). Dalším důvodem bylo snížení nákladů, které motivovalo 16 % respondentů k využívání služeb od velkých poskytovatelů. Kvůli dostupnosti ke svým datům volilo přechod k velkým poskytovatelům cloudových služeb celkem 17 % dotázaných respondentů. Pro 13 % respondentů byla stěžejní modernizace. Společné vývojové prostředí bylo důvodem k přechodu k velkým poskytovatelům u 7 % respondentů. Minoritní část respondentů přešla k velkým poskytovatelům kvůli možnosti dynamického škálování (5 %) nebo placení služeb podle jejich využití (4 %). Zbytek respondentů (1 %) uvedl jiné důvody. Respondent měl možnost zaškrtnutí více možností.

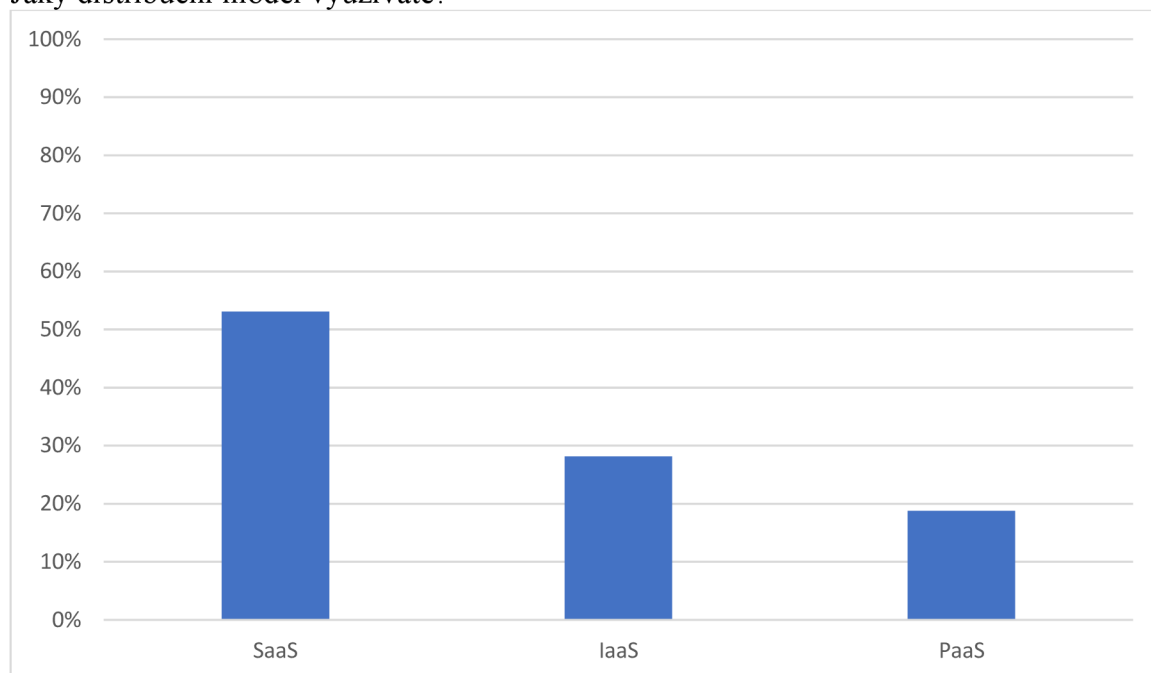
Jaký model nasazení cloud computingu využíváte?



Graf 9 - Výběr modelu nasazení; Zdroj: [Vlastní průzkum]

V grafu 9 nejpočetnější skupinu respondentů v otázce modelu nasazení cloud computingu tvoří 64 % čili privátní model nasazení. Druhou nejpočetnější skupinu tvoří 27 % dotázaných respondentů, kteří zvolili ve své firmě hybridní model nasazení cloud computingu. Menšinový podíl 9 % tvoří respondenti, kteří ve své firmě využívají komunitní model nasazení cloud computingu. Z průzkumu také vyplynulo, že žádný z dotázaných respondentů nevyužívá model veřejného nasazení cloud computingu. Otázka byla vícevýběrová.

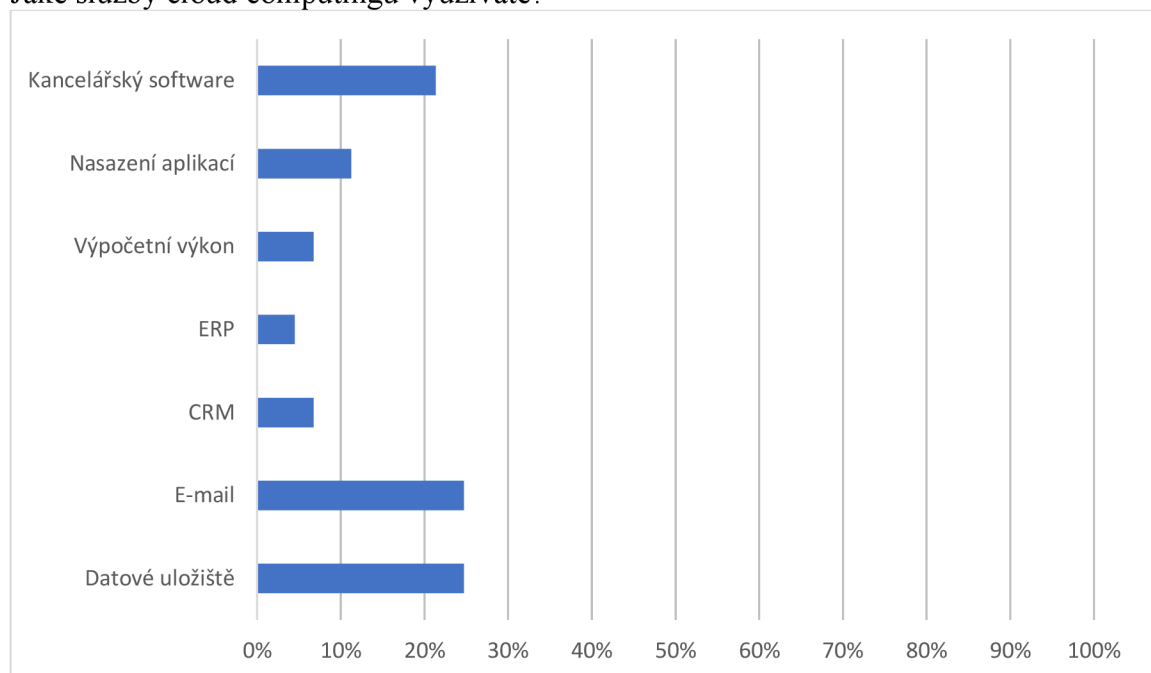
### Jaký distribuční model využíváte?



Graf 10 - Výběr distribučního modelu; Zdroj: [Vlastní průzkum]

Graf 10 uvádí, že podle odpovědí respondentů je nejvíce využíván distribuční model SaaS, který využívá 53,125 % respondentů. Další skupina respondentů (28,125 %) uvedla, že využívají IaaS distribuční model. Nejméně využívaným modelem podle dat z vlastního průzkumu je PaaS, který využívá 18,75 % dotázaných respondentů.

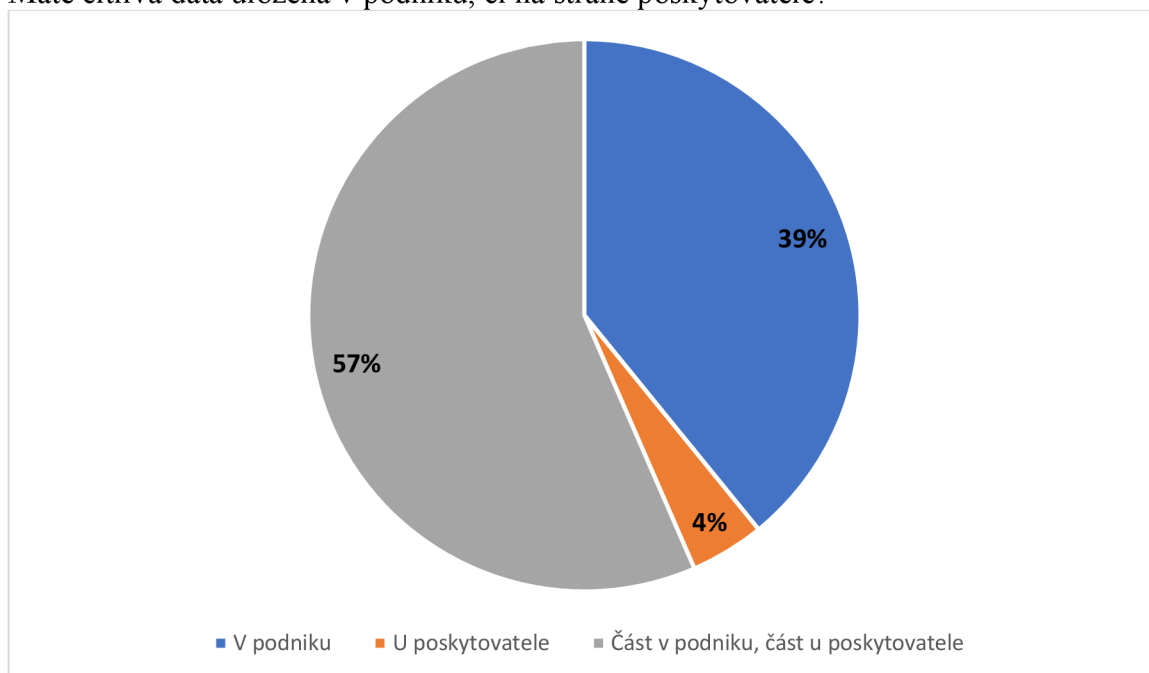
### Jaké služby cloud computingu využíváte?



Graf 11 - Využívané služby; Zdroj: [Vlastní průzkum]

Jak vyplývá z grafu 11, nejvíce jsou v rámci služeb cloud computingu využívány služby e-mailu, který využívá ve svých firmách 24,71 % respondentů a datové uložení, které využívá 24,71 % respondentů. Mezi další hojně využívané služby, které cloud computing poskytuje, patří kancelářský software, jenž využívá 21,34 % respondentů. Pro nasazení aplikací využívá služby cloud computingu 11,23 % respondentů. Další službou, která je v rámci cloud computingu využívána je CRM, kterou využívá 6,74 % dotázaných respondentů. Stejný počet respondentů (6,74 %) uvedlo, že cloud computingové služby využívá pro výpočetní výkon a v neposlední řadě 4,49% respondentů využívá služeb ERP. Otázka byla vícevýběrová a respondent mohl vybrat více možností.

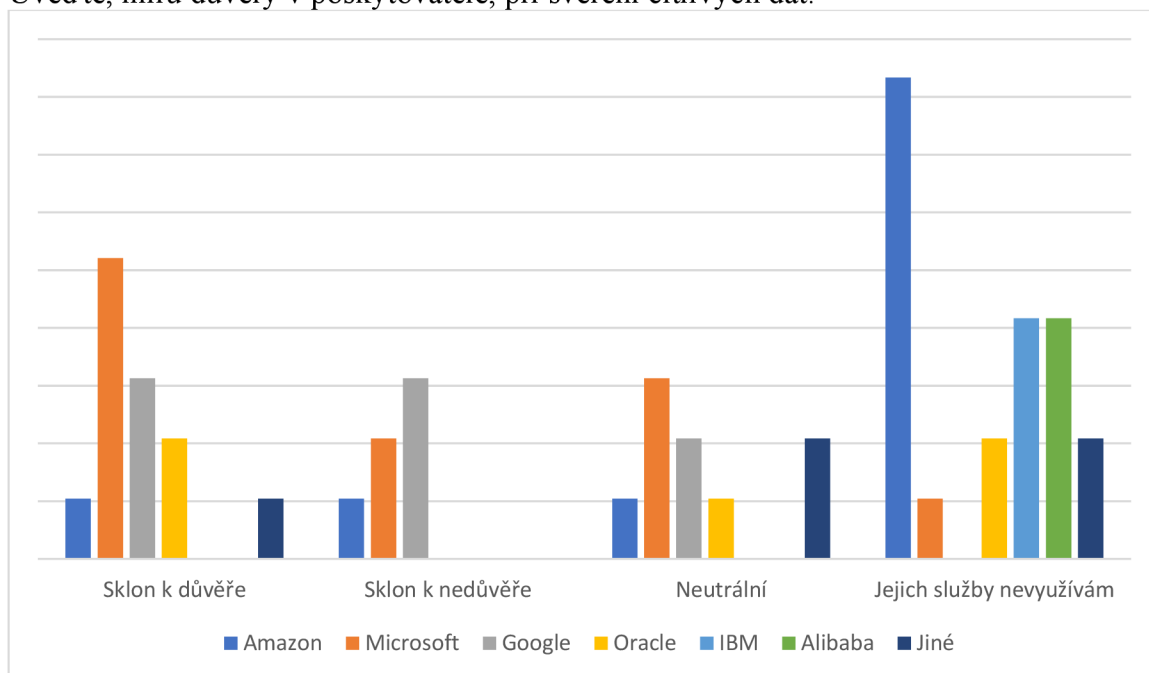
Máte citlivá data uložena v podniku, či na straně poskytovatele?



Graf 12 - Uložení dat; Zdroj: [Vlastní průzkum]

Většinová část dotázaných respondentů (52%) volila kombinaci částečného uložení dat v podniku a částečného uložení u poskytovatele, v takovém případě může podnik kritická data uchovávat na své straně a zbylá data, která nemají takovou prioritu skladovat na straně svého poskytovatele. V případě uložení dat pouze na straně podniku volilo tuto možnost 43 % respondentů, to může být způsobeno nedostatečnou důvěrou ve svého poskytovatele, data mohou být příliš kritická a důvěryhodná, kdy by risk úniku těchto dat mohl poškodit jméno firmy, či ji ekonomicky zlikvidovat, nebo také podnik začal své působení bez cloudového poskytovatele a svá data zatím nepřevédl, či není plně obeznámen s možností migrace.

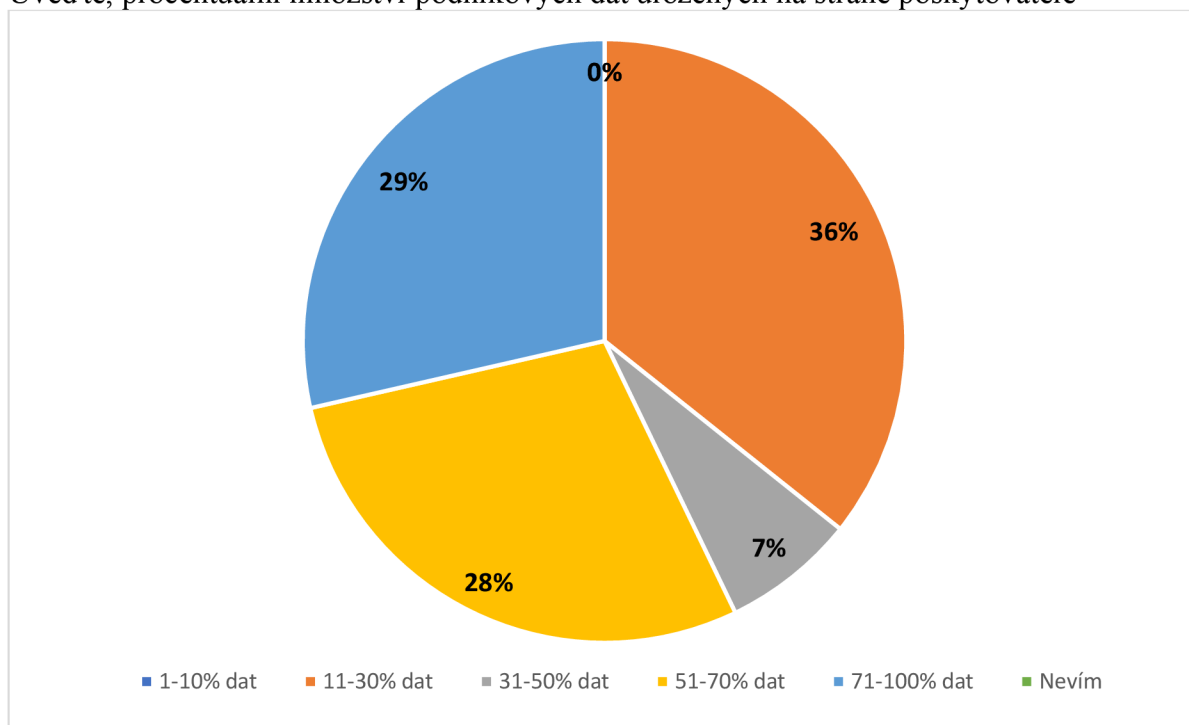
Uved'te, míru důvěry v poskytovatele, při svěřením citlivých dat.



Graf 13 - Důvěra v poskytovatele, při svěřením dat; Zdroj: [Vlastní průzkum]

Z dotazníkového šetření vyplynulo, že největší sklon k důvěře při svěřením citlivých dat podniku mají respondenti u společnosti Microsoft, a to 10,42 % respondentů. Co se týká sklonu důvěry u služeb společnosti Google, je procentuálně stejný jako jeho sklon k nedůvěře (6,25 %). Další společností je Oracle, kde 4,17 % respondentů uvedlo, že zastávají sklon k důvěře. Část respondentů (2,08 %) zastává sklon k důvěře i u Amazon, který je avšak procentuálně stejný jako sklon k nedůvěře. Co se týče sklonu nedůvěře ke službám společnosti Microsoft, dosáhla skupina respondentů 4,17 %. Naopak 6,25 % respondentů zastává ke službám společnosti Microsoft neutrální postoj. 4,17 % respondentů zaujímá neutrální postoj ke službám Google a jiným poskytovatelům. Neutrální postoj ke službám společnosti Amazon a Oracle z hlediska důvěry zaujímá 2,08 % dotázaných respondentů. Tato otázka byla vícevýběrová a respondent musel zaškrtnout u každého poskytovatele jednu z nabízených možností.

Uveďte, procentuální množství podnikových dat uložených na straně poskytovatele

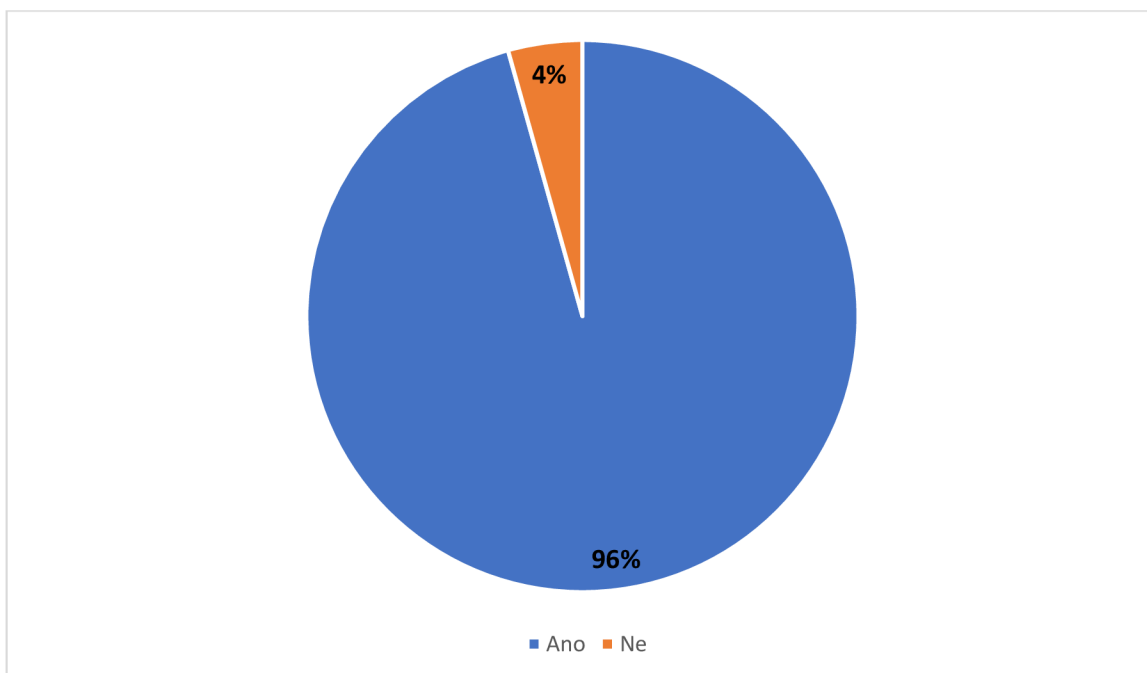


Graf 14 - Množství uložených dat; Zdroj: [Vlastní průzkum]

Na výše uvedeném grafu je patrné, že největší skupinu tvoří 36 % respondentů, kteří na straně poskytovatele uchovávají menšinové množství svých podnikových dat (11-30%), do této skupiny mohou patřit již zmíněné podniky, které nemají plnou důvěru ve svého poskytovatele, či přešly k poskytovateli v pozdější fázi existence své firmy a svá data nemigrovala do cloudového uložiště. Více jak nadpoloviční počet respondentů (57%) ukládají do uložiště poskytovatele většinové, či úplné množství svých dat.



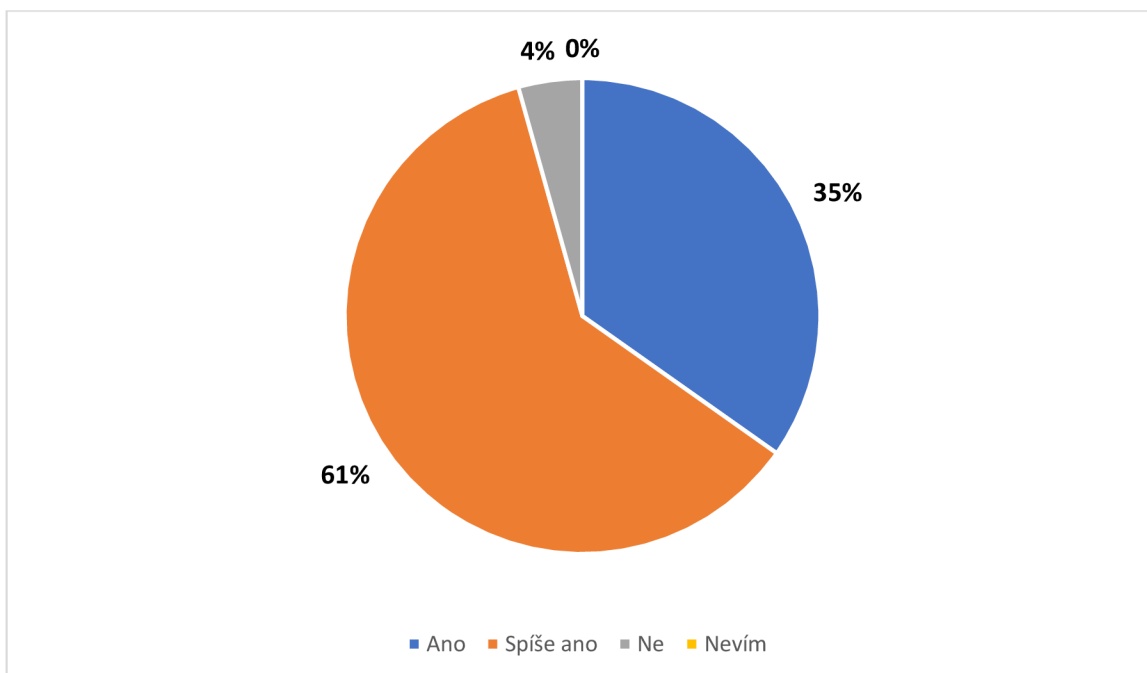
Jsou cloudové nástroje od Vašeho poskytovatele dostačující pro Vaše činnosti?



Graf 15 - Spokojenost z hlediska pestrosti nabídky; Zdroj: [Vlastní průzkum]

Jak graf 15 uvádí 96 % podniků shledávají nástroje od svých poskytovatelů cloudových služeb jako dostačující k jejich činnostem. Tyto činnosti se mohou lišit podle zaměření oboru podnikání. Naopak 4 % podniků neshledává poskytované funkce jako dostačující, to může být zapříčiněno nedostatečným obeznámením s kompletní nabídkou služeb poskytovatele, či nedostatečným proškolením a následné nevyužití plného potenciálu poskytovaných nástrojů.

Ulehčily Vám cloudové služby dosažení firemních cílů?



Graf 16 - Ulehčení firemních cílů; Zdroj: [Vlastní průzkum]

Z grafu 16 je patrné, že přes 96 % respondentům ať už částečně, či úplně pomohly cloudové služby k dosažení firemních cílů. Tento fakt tedy podporuje stanovené výhody v teoretické části, které převyšují nevýhody.

### 3.8 Alternativní řešení pro malé a střední podniky

Na základě výsledků z dotazníkového šetření, kde malé a střední podniky volily především modelové řešení SaaS a služby od předních poskytovatelů Microsoft, Google ve spojení s dalšími poskytovateli, kteří nebyli v dotazníku uvedeni, proběhne dílčí rozebrání poskytovaných služeb od těchto poskytovatelů. Tyto podniky využívají služby spojené s ukládáním a sdílením dat, komunikací skrze e-mail, kancelářské balíky.

Podniky tyto poskytovatele volily z důvodů spokojenosti s cenou a kvalitou služeb.

Ke kombinování poskytovatelů dochází z neuspokojení potřeb podniků, kdy někteří poskytovatelé nabízí pouze určitou sortu služeb, či mají pouze jednosměrné zaměření. Tuto obtíž řeší přední poskytovatelé balíčky, které zahrnují za příznivou cenu hned několik služeb.

#### 3.8.1 Datové uložení

##### 3.8.1.1 Google Drive

Provázanost mezi produkty Google je přední vlastností Google Drive, kdy 15GB volného prostoru, který je poskytován zdarma slouží pro všechny aplikace Google. Soubory jsou chráněny šifrováním AES256, nebo AES128 při přenosu i na samotném uložení.

Jednotlivé revize souborů jsou uchovávány po dobu 30 dní.

Varianta	Základní tarif	Basic	Standard	Premium
Kapacita	15GB	100GB	200GB	2TB
Cena	Zdarma	1.99€ uživatel / měsíc	2.99€ uživatel / měsíc	9.99€ uživatel / měsíc
Omezení velikosti souboru	5TB			
Verzování	Ano			

<b>Průměrná rychlost synchronizace</b>	Upload 6,05 Mb/s, download 68,4 Mb/s
<b>Kapacita zdarma</b>	15GB

Tabulka 3 - Google Drive - Zpracováno podle (64)

### 3.8.1.2 OneDrive

Uložiště provozováno firmou Microsoft, perfektní především jeho propojením s kancelářským balíčkem Microsoft 365. Skvělou výhodou je živé zálohování souborů uložených v počítači a to především díky kooperaci cloudového uložení s operačním systémem Windows.

Spolehlivost dat je obdobně jako u Google Drive stanovena na 99,9%, zároveň Microsoft garantuje replikování každého souboru do 3 fyzicky redundantních umístění.

Varianta	Plán 1	Plán 2
<b>Kapacita</b>	1 TB na uživatele	Neomezeno
<b>Cena</b>	4.20€ uživatel / měsíc	8.40€ uživatel / měsíc
<b>Omezení velikosti souboru</b>	15GB	
<b>Verzování</b>	Ano	
<b>Průměrná rychlost synchronizace</b>	Upload 12,5 Mb/s, download 50,0 Mb/s	
<b>Kapacita zdarma</b>	5GB	

Tabulka 4 - OneDrive - Zpracováno podle (65)

### 3.8.1.3 DropBox

Obdobně, jako v případě uložení OneDrive, i DropBox umožňuje za pomoci své aplikace v reálném čase synchronizovat data uložená v počítačové stanici. DropBox vyniká mezi cloudovými uloženími hlavně tím, jak dobře integruje s jinými systémy. Nejen, že má velmi různorodou skupinu integrací, ale je také partnerem některých z nejpoužívanějších dostupných společností, jako je například Microsoft, či Slack.

Varianta	Standard	Advanced
<b>Kapacita</b>	5TB	Neomezeno

<b>Cena</b>	10€ na uživatele / rok 12€ na uživatele / měsíc	15€ na uživatele / rok 18€ na uživatele / měsíc
<b>Omezení velikosti souboru</b>	Bez limitu	
<b>Verzování</b>	Ano	
<b>Průměrná rychlost synchronizace</b>	Upload 7,6 Mb/s, download 30,0 Mb/s	
<b>Kapacita zdarma</b>	2 - 20GB	

Tabulka 5 - DropBox - Zpracováno podle (66)

### 3.8.2 Kancelářské balíky

#### 3.8.2.1 Microsoft 365

Také známý jako 'Office 365'. Předností tohoto balíku jsou pokročilé funkce podnikatelských programů. Je vyzdvížená velká administrativní kontrola, a jednoduchá správa kolaborace nad prezentacemi, dokumenty a tabulky mezi ostatními kolegy v týmu (včetně lidí mimo firmu).

Služby jsou pro klienty nejen dostupné v internetovém prohlížeči, ale i jako počítačové a mobilní programy a to jak v online prostředí, tak Microsoft nabízí několik aplikací, které fungují v offline prostředí. Microsoft 365 také nabízí aplikaci Outlook pro sjednocení všech elektronických poštovních schránek a snažší komunikaci.

<b>Varianta</b>	Business Basic	Apps pro firmy	Business Standard	Business Premium
<b>Cena</b>	4.20€ uživatel / měsíc	8.80€ uživatel / měsíc	10.50€ uživatel / měsíc	16.90€ uživatel / měsíc
<b>Limit počtu uživatel</b>	300	300	Neomezeno	Neomezeno
<b>Dokumenty / Tabulky / Prezentace</b>	Ano			
<b>Mobilní verze</b>	Ano			
<b>E-mail /vlastní domény / kalendář / videokonference</b>	Ano	Ano	Ano	Ne

Tabulka 6 - Microsoft 365 - Zpracováno podle (67)

### 3.8.2.2 Google Workspace

Také známý jako 'G Suite'. Předností tohoto balíku je týmová kolaborace. Především pro malé podnikatele, kteří potřebují cenově dostupné řešení. Google Workspace umožňuje načtení veškerých revizí dokumentů k možnému načtení a vrácení do požadovaného bodu. V offline přístupu k datům je zapotřebí prohlížeč Google Chrome a instalace potřebných rozšíření.

<b>Varianta</b>	Business Starter	Business Standard	Business Plus	Enterprise
<b>Cena</b>	6€ uživatel / měsíc	12€ uživatel / měsíc	18€ uživatel / měsíc	Vlastní nabídka
<b>Limit počtu uživatel</b>	Neomezeno			
<b>Dokumenty / Tabulky / Prezentace</b>	Ano			
<b>Mobilní verze</b>	Ano			
<b>E-mail /vlastní domény / kalendář / videokonference</b>	Ano			

Tabulka 7 - Google Workspace - Zpracováno podle (68)

## Výsledky

Z analýzy dotazníkového šetření vyplývá častá kombinace různých poskytovatelů za účelem splnění veškerých potřeb malého, či středního podniku, kterými jsou datové uložení, komunikace skrze e-mail a kancelářské balíky. Aktuální trh nabízí rozmanité možnosti pro ukojení těchto potřeb, avšak nelze zcela přesně určit ideálního poskytovatele pro daný podnik.

Každý obor ve kterém firma podniká disponuje jiným množstvím finančních prostředků, vyžaduje ukládání jiného množství dat, využívá jiné nástroje k dosažení firemních cílů a potřebuje jiné prostředky k ulehčení a automatizování pracovních činností.

Z výsledků návrhů alternativních řešení lze říci, že většinu potřeb malých a středních podniků uspokojí kancelářské balíky, které komunikaci skrze e-mail, datové uložení i kancelářské aplikace, nabízí.

Pokud je podniková infrastruktura založená na operačním systému Windows a firma disponuje vyšším finančním rozpočtem pro technický segment je výhodnější využití balíčku Microsoft 365. Integrace mezi jednotlivými aplikacemi je na vysoké úrovni a následné sdílení a komunikování informací v podniku i mimo podnik je pro uživatele snadnou záležitostí. Pokud firma vyžaduje větší kapacitu datového uložení a nechce navyšovat svůj aktuální plán o vyšší než poloviční cenu, mohou využít externího poskytovatele v podobě DropBoxu, který nabízí propojení s Microsoft 365 za lukrativní ceny.

Podniky, které zaměstnávají menší počet zaměstnanců, případně jsou na začátku svého podnikání využijí spíše variantu Google Workspace, která nabízí obdobné funkce jako Microsoft 365, zároveň je schopná pracovat s dokumenty typu .docx, .xlsx atd.

Kancelářské aplikace nejsou na takové úrovni, jako Microsoft 365, ovšem práce v týmu je silná stránka, ve které Workspace vyniká.

Pro uspokojení potřeb malého podniku bych doporučil využití služby Google Workspace, která v sobě skrývá značný potenciál a to především díky poskytování mnoha bezplatných nástrojů, zároveň s kombinací služeb od firmy DropBox. A to z důvodu nízkých, či nulových vstupních investic.

Středním podnikům doporučuji balíček Office 365 od firmy Microsoft, konkrétněji variantu Business Basic, která nabízí kompletní sadu Office a zároveň tato varianta nabízí 1TB volného místa v cloudovém uložení a 50GB v hostované poštovní schránce na uživatele. Tento balíček může ve značné míře pomoci podniku proti konkurenci.



## **Závěr**

Tato bakalářská práce byla rozdělena na teoretickou a praktickou část ve kterých byly stanoveny určité cíle.

V teoretické části práce bylo cílem charakterizovat trendy cloud computingu, tedy využívání zdrojů, služeb či nástrojů umístěných mimo firemní síť za pomoci stabilního internetového připojení, porovnání modelových řešení, včetně stanovení jejich výhod a nevýhod a bezpečnostních rizik s možnostmi jejich eliminace, nebo minimalizace.

Dále bylo cílem představení pojmu virtualizace a popsání vůdčích poskytovatelů cloudových služeb a jejich produktů používaných v podnicích malé a střední velikosti.

Cílem v praktické části bylo na základě získaných znalostí z teoretické části a studia vědecké a odborné literatury a jiných zdrojů sestaveno dotazníkové šetření, které se věnuje obecným otázkám, týkajících se problematiky cloud computingu, jimž malé a střední podniky čelí při zavedení či již zavedených cloudových služeb. Na bázi získaných dat z tohoto průzkumu byla provedena analýza a následné sestavení návrhů alternativního využití cloud computingu v již zmíněných podnicích.

Na základě získaných dat z dotazníkového šetření bylo zjištěno, že značná část podniků nevyužívá cloudové služby či tyto služby využívají nevědomky. Podniky, které tyto služby využívají, často kombinují služby od více poskytovatelů a uspokojují tak své potřeby na maximum. Nejvíce využívání poskytovatelé jsou z velkých společností Microsoft, Google a z menších poskytovatelů Dropbox. S těmito společnostmi jsou podniky spokojeni a to jak z hlediska ceny, tak kvality služeb.

Jako nečastější důvody, které vedly k zavedení cloud computingu ve firmě byly snížení rizika ztráty dat, snížení starosti se správou dat a snížení finančních nákladů.

Podniky v rámci služeb cloud computingu využívají elektronickou komunikaci, kancelářské balíky a datová uložení, kdy podniky důvěřují svému poskytovateli a volí kombinaci uložení citlivých informací na svých datových uloženích a zároveň na uložení na straně poskytovatele a to až ve většinovém množství svých podnikových dat.

Z důvodu různorodosti potřeb firem a různému množství finančních prostředků uvolněných na technologický růst firem nelze konkrétně určit nejvhodnějšího poskytovatele, či nejvhodnější službu. Obecně se dá říci, že cloudové služby jsou vhodné pro všechny právnické subjekty, které před spuštěním konkrétních služeb provedou

detailní analýzu svých potřeb a následné porovnání poskytovatelů a jejich služeb, včetně detailního pročtení smluv a podmínek, které si poskytovatelé stanovují. Cloud computing umožňuje značný posun a ulehčení určitých typů pracovních procesů, které mohou firmy zvýhodnit oproti jejich konkurenci.

## 4 Seznam použitých zdrojů

1. **SRINIVASAN, S.** *Security, Trust, and Regulatory Aspects of Cloud Computing in Business Environments*. Texas Southern University, USA : IGI Global, 2014. ISBN 9781466657885.
2. **Chandrasekaran, K.** *Essentials of Cloud Computing*. Canada : Chapman and Hall/CRC, 2014. ISBN 9780429190339.
3. **Thomas, Erl.** *Cloud Computing Concepts, Technology & Architecture*. United States : Pearson Education (US), 2013. ISBN 9780133387520.
4. **Jaiswal, Sonoo.** History of Cloud Computing. *javatpoint*. [Online] <https://www.javatpoint.com/history-of-cloud-computing>.
5. **Mácha, Petr.** Historie a základní principy cloud computingu. *systemonline*. [Online] 2015. <https://www.systemonline.cz/virtualizace/historie-a-zakladni-principy-cloud-computingu.htm>.
6. **Perry, Geva.** How Cloud & Utility Computing Are Different. *gigaom*. [Online] 28. Únor 2008. <https://gigaom.com/2008/02/28/how-cloud-utility-computing-are-different/>.
7. **IBM.** Virtualization. *IBM*. [Online] 2021. <https://www.ibm.com/cloud/learn/virtualization-a-complete-guide>.
8. **RUPARELIA, Nayan B.** *Cloud Computing*. Cambridge, United States : The MIT Press, 2016. ISBN 9780262529099.
9. **Altnam, Dawn.** Three Reasons Private Clouds are Winning Over the Business World. *business2community*. [Online] 20. Prosinec 2012. <https://www.business2community.com/tech-gadgets/three-reasons-private-clouds-are-winning-over-the-business-world-0362241>.
10. **Neenan, Sarah.** What is public cloud? Everything you need to know. *SearchCloudComputing*. [Online] 1. Srpen 2020. <https://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/public-cloud>.
11. **Microsoft.** Co je veřejný cloud? *Azure*. [Online] 2021. <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-a-public-cloud/>.
12. —. Co je cloud bursting? *Azure*. [Online] 2021. <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-cloud-bursting/>.

13. **Cisco.** What Is a Data Center? *Cisco*. [Online] 2021.  
<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/data-center-virtualization/what-is-a-data-center.html>.
14. **Palo Alto Networks .** What is a Data Center? *paloaltonetworks*. [Online] 2021.  
<https://www.paloaltonetworks.com/cyberpedia/what-is-a-data-center>.
15. **Sunilkumar Manvi, Gopal Shyam.** *Cloud Computing: Concepts and Technologies*.  
 místo neznámé : CRC Press, 2021. ISBN 978-0367554590.
16. **Ireland, Invest Northern.** Advantages and disadvantages of Software as a Service (SaaS). *nibusinessinfo*. [Online] 2021.  
<https://www.nibusinessinfo.co.uk/content/advantages-and-disadvantages-software-service-saas>.
17. **Outsource2india.** ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF SAAS.  
*outsource2india*. [Online] 2021.  
<https://www.outsource2india.com/software/articles/software-as-a-service.asp>.
18. **William Stallings, Thomas Case.** *Business Data Communications: Infrastructure, Networking and Security*. London : Pearson, 2013. ISBN 9780133023893.
19. **Bruce, Debra.** What are the Pros and Cons to Implementing PaaS? *knowledgenile*.  
 [Online] 2021. <https://www.knowledgenile.com/blogs/pros-cons-implementing-paas/>.
20. **Avatara.** The Pros and Cons of PaaS. *avatacloud*. [Online]  
<https://avatacloud.com/the-pros-and-cons-of-paas/>.
21. **Association, Computing Technology Industry.** What Is IaaS? *CompTIA*. [Online] 2021. <https://www.comptia.org/content/articles/what-is-iaas>.
22. **Avatara.** What are the Pros and Cons of IaaS? *avatacloud*. [Online] 2021.  
<https://avatacloud.com/what-are-the-pros-and-cons-of-iaas/>.
23. **Bigelow, Stephen J.** Microsoft Azure. *searchcloudcomputing*. [Online] 2020.  
<https://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/Windows-Azure>.
24. **Nate Drake, Brian Turner.** Best PaaS providers of 2021. [Online] 5. Říjen 2021.  
<https://www.itproportal.com/guides/best-paas-providers-of-2021/>.
25. **Gillis, Alexander S.** Amazon Web Services (AWS). [Online] 2020.  
<https://searchaws.techtarget.com/definition/Amazon-Web-Services>.
26. **Amazon.** AWS Elastic Beanstalk. *AWS.Amazon*. [Online] 2021.  
<https://aws.amazon.com/elasticbeanstalk/>.

27. **Techopedia.** Google App Engine (GAE). *techopedia*. [Online] 2021.  
<https://www.techopedia.com/definition/31267/google-app-engine-gae>.
28. **Rajkumar Buyya, Christian Vecchiola, S.Thamarai Selvi.** *Mastering Cloud Computing: Foundations and Applications Programming*. místo neznámé : Morgan Kaufmann, 2013. ISBN: 9780124095397.
29. **Clark, Mariana.** What is Dokku? *back4app*. [Online] 2021.  
<https://blog.back4app.com/what-is-dokku/>.
30. **InformIT.** Introducing Force.com. *informit*. [Online] 25. Červenec 2011.  
<https://www.informit.com/articles/article.aspx?p=1732087>.
31. **Salesforce Tutorial.** What is Force.com Platform. *salesforcetutorial*. [Online] 2021.  
<https://www.salesforcetutorial.com/what-is-force-com-platform-force-com-platform/>.
32. **Chetu.** What is Oracle Cloud? *Chetu*. [Online] 2021.  
<https://www.chetu.com/blogs/technical-perspectives/oracle-cloud-vs-aws.php>.
33. **Magenest.** AN OVERVIEW OF AMAZON WEB SERVICES: IAAS, SAAS, PAAS. *magenest*. [Online] 2021. <https://magenest.com/en/aws-iaas-paas-saas/>.
34. **VSoftconsulting.** How Effective is Amazon AWS as IaaS. *vsoftconsulting*. [Online] 2021. <https://blog.vsoftconsulting.com/blog/how-effective-is-aws-as-an-iaas-cloud-model>.
35. **Amazon.** What is Amazon EC2? *AWS.Amazon*. [Online] 2021.  
<https://docs.aws.amazon.com/AWSEC2/latest/UserGuide/concepts.html>.
36. **IBM.** What is the IBM Cloud platform? *IBM*. [Online] 2021.  
<https://cloud.ibm.com/docs/overview?topic=overview-what-is-platform>.
37. **Casey, Kathleen.** DigitalOcean. *searchcloudcomputing*. [Online] 2016.  
<https://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/DigitalOcean>.
38. **Saleem, Salman.** What Is DigitalOcean and Why Should You Select It for Your Web Hosting? *cloudways*. [Online] 20. Prosinec 2021. <https://www.cloudways.com/blog/what-is-digital-ocean/>.
39. **javatpoint.** What is DigitalOcean? *javatpoint*. [Online] 2021.  
<https://www.javatpoint.com/what-is-digitalocean>.
40. **TechTarget.** Google Compute Engine. *searchaws.techtarget*. [Online] 2014.  
<https://searchaws.techtarget.com/definition/Google-Compute-Engine>.
41. **Lamont, Ian.** What is Dropbox – the short explanation. *dropbox.in30minutes*. [Online] 2021. <https://dropbox.in30minutes.com/what-is-dropbox/>.

42. **Johnson, Dave.** 'What is Dropbox?': How to use the cloud-based file-storage service for collaboration. *businessinsider*. [Online] 18. Únor 2021. <https://www.businessinsider.com/what-is-dropbox>.
43. **University of York.** IT Essentials: a Practical Guide. *york.ac.uk*. [Online] 9. Prosinec 2021. <https://subjectguides.york.ac.uk/it-essentials/office>.
44. **Wolber, Andy.** Google Workspace: A cheat sheet. *TechRepublic*. [Online] 14. Červen 2021. [Citace: ]
45. **FEDEWA, JOE.** What Is Google Workspace, and Does It Fully Replace G Suite? *howtogeek*. [Online] 15. Listopad 2021. <https://www.howtogeek.com/694376/what-is-google-workspace-and-does-it-fully-replace-g-suite/>.
46. **Nachiketh.** What Is Salesforce? A Beginner's Guide To Understanding Salesforce. *edureka*. [Online] 22. Prosinec 2021. <https://www.edureka.co/blog/what-is-salesforce/>.
47. **PowerSync.** What is Salesforce, What Does Salesforce Do - PowerSync. *powersync*. [Online] 2019. <https://powersync.biz/blog/what-is-salesforce>.
48. **International Data Corporation.** Worldwide Public Cloud Services Market Totaled \$233.4 Billion in 2019 with the Top 5 Providers Capturing More Than One Third of the Total, According to IDC. *IDC*. [Online] 18. Srpen 2020. <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS46780320>.
49. **Kumar, Rahul.** Cloud Market Share 2022: An Overview Of This Growing Ecosphere. *wpoven*. [Online] 14. Říjen 2021. <https://www.wpoven.com/blog/cloud-market-share/>.
50. **Gartner.** Gartner Says Worldwide IaaS Public Cloud Services Market Grew 40.7% in 2020. *gartner*. [Online] 28. Červen 2021. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-06-28-gartner-says-worldwide-iaas-public-cloud-services-market-grew-40-7-percent-in-2020>.
51. **SAKOVICH, NATALLIA.** Advantages and Disadvantages of PaaS: a Practical Overview. *sam-solutions*. [Online] 2019. <https://www.sam-solutions.com/blog/advantages-and-disadvantages-of-paas-practical-overview/>.
52. **Howarth, Josh.** 30 SaaS Statistics And Trends (2022). *explodingtopics*. [Online] 28. Prosinec 2021. <https://explodingtopics.com/blog/saas-statistics>.
53. **AO Kaspersky.** What is Cloud Security? *kaspersky*. [Online] 2021. <https://www.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-cloud-security>.

54. **ForcePoint.** What is Cloud Security? *forcepoint*. [Online] 2021.  
<https://www.forcepoint.com/cyber-edu/cloud-security>.
55. **Intel Corporation.** What Is Cloud Security? *Intel*. [Online] 2021.  
<https://www.intel.com/content/www/us/en/cloud-computing/cloud-security.html>.
56. **McAfee Enterprise.** Cloud Computing Security Issues. *mcafee*. [Online] 2021.  
<https://www.mcafee.com/enterprise/en-us/security-awareness/cloud/security-issues-in-cloud-computing.html>.
57. **Arrow Electronics.** arrow. *SaaS, PaaS and IaaS: What are all the risks?* [Online] 1. Leden 2021. <https://www.arrow.com/globalecs/na/global-pages/resources/arrow-channel-advisor/articles-search/saas-paas-and-iaas-what-are-all-the-risks>.
58. **Embee.** Top 7 Cloud Computing Security Risks and Solutions 2022. *Embee*. [Online] 2021. <https://embee.co.in/blog/top-cloud-computing-security-risks-and-solutions/>.
59. **CheckPoint.** The Top 7 Advanced Cloud Security Challenges. *Checkpoint*. [Online] 2021. <https://www.checkpoint.com/cyber-hub/cloud-security/what-is-cloud-security/>.
60. **BeyondTrust Corporation.** Cloud Security/Cloud Computing Security. *BeyondTrust*. [Online] 2021. <https://www.beyondtrust.com/resources/glossary/cloud-security-cloud-computing-security>.
61. **Secureworks.** The Cloud Security Solutions Guide. *Secureworks*. [Online] 2021. <https://www.secureworks.com/blog/cloud-security-guide-to-platforms-threats-solutions>.
62. **Mehl, Bernhard.** 7 Tips to Prevent Cloud Security Threats. *getkisi*. [Online] 29. Květen 2018. <https://www.getkisi.com/blog/7-tips-prevent-cloud-security-threats>.
63. **D'Silva, Frank.** 6 Tips for Improving Cloud Computing Security. *ntiva*. [Online] 5. Srpen 2021. <https://www.ntiva.com/blog/6-tips-for-improving-cloud-computing-security>.
64. **Google.** Google One. *One Google*. [Online] Google, 2022.  
<https://one.google.com/about/plans?hl=cs>.
65. **Microsoft Corporation.** Porovnání cen a plánů cloudového úložiště OneDrive. *Microsoft*. [Online] Microsoft Corporation, 2022. <https://www.microsoft.com/cs-cz/microsoft-365/onedrive/compare-onedrive-plans?activetab=tab:primaryr2>.
66. **Dropbox.** Compare all dropbox plans. *Dropbox*. [Online] Dropbox, 2022.  
<https://www.dropbox.com/plans>.

67. **Microsoft Corporation.** Compare all microsoft 365 business products. *Microsoft*. [Online] Microsoft Corporation, 2022. <https://www.microsoft.com/cs-cz/microsoft-365/business/compare-all-microsoft-365-business-products>.
68. **Google.** Google Workspace. *Workspace Google*. [Online] Google, 2022. <https://workspace.google.com/intl/cs/pricing.html>.