Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií

Bakalářská práce

Cloud computing v sektoru malých a středních podniků

Jan Havel

© 2018 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jan Havel

Informatika

Název práce

Cloud computing v sektoru malých a středních podniků

Název anglicky

Cloud Computing in sector of small and medium-sized enterprises

---

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 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.

Doporučený rozsah práce

30 stran

Klíčová slova

cloud, cloud computing, cloudové služby, cloudové řešení, IaaS, Saas, Paas, bezpečnost, malé a střední podniky

---

Doporučené zdroje informací

[BCS a THE CHARTERED INSTITUTE FOR IT]. Cloud computing moving IT out of the office. Swindon, England: BCS, the Chartered Institute for IT, 2012. ISBN 9781780171302.

Co je cloud computing? Průvodce pro začátečníky | Microsoft Azure. Microsoft Azure [online]. United States: Microsoft Corporation, c2017 [cit. 2017-06-11]. Dostupné z: https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-cloud-computing/

GENDRON, Michael S. Business intelligence and the cloud: strategic implementation guide. ISBN 9781118631720.

IBM – What is cloud computing? IBM Cloud [online]. United States: IBM Corporation, c2016 [cit. 2017-06-11]. Dostupné z: https://www.ibm.com/cloud-computing/learn-more/what-is-cloud-computing/

LACKO, Ľuboslav. Osobní cloud pro domácí podnikání a malé firmy. Brno: Computer Press, 2012. ISBN 978-80-251-3744-4.

MARINESCU, Dan C. Cloud computing: theory and practice. ISBN 9780124046276.

VELTE, Anthony T., Toby J. VELTE a Robert C. ELSENPETER. Cloud Computing: praktický průvodce. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3333-0.

WANG, Xiu Li, Li WANG, Zhuming BI, Yang Yang LI a Yingcheng XU. Cloud computing in human resource management (HRM) system for small and medium enterprises (SMEs). The International Journal of Advanced Manufacturing Technology [online]. 2016, 84(1-4), 485-496 [cit. 2017-06-11]. DOI: 10.1007/s00170-016-8493-8. ISSN 0268-3768. Dostupné z: http://link.springer.com/10.1007/s00170-016-8493-8

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Edita Šilerová, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 30. 10. 2017

Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 1. 11. 2017

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 23. 12. 2017

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 15.3.2018 _____

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval paní Ing. Editě Šilerové, Ph.D. za pomoc, trpělivost a rady během vypracování této bakalářské práce.

Cloud computing v sektoru malých a středních podniků

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zaměřuje na neustále se rozvíjející, ale již známý fenomén počítačového světa, cloud computing, a jeho využívání v oblasti malých a středních podniků. Jedním z cílů práce je v teoretické části charakterizace cloud computingu, jeho základních rysů, porovnávání různých typů distribučních modelů a modelů nasazení, popis výhod a nevýhod, z toho i vyplývající bezpečnostní rizika a jejich možná řešení a představení virtualizace. V závěrečné části teorie je definice sektoru malých a středních podniků a popis nejčastěji využívaných cloudových řešení a služeb v těchto typech podniků. V praktické části práce je z podkladů získaných poznatků odborné a vědecké literatury, článků z odborných webových stránek a jiných elektronických zdrojů realizováno dotazníkové šetření, z jehož výsledků je provedena analýza získaných dat, na jejichž základě je sestaveno navržení alternativních řešení či služeb cloud computingu.

Klíčová slova: cloud, cloud computing, cloudové služby, cloudové řešení, IaaS, SaaS, PaaS, bezpečnost, malé a střední podniky

Cloud Computing in sector of small and medium-sized enterprises

Abstract

This bachelor thesis focuses on the constantly evolving but already known phenomenon of the computer world, the cloud computing and its use in a sector of small and medium-sized enterprises.

One of the aims in the theoretical plane of the thesis is a characterization of cloud computing, its main features, comparison of divergent distribution models and deployment models, descriptioning its advantages and disadvantages, the resulting security risk and its possible solution and introduction to virtualization. In the theoretical final part there is a definition of a sector of small to medium-sized enterprises, description the most used cloud solutions and services in these types of businesses.

In the thesis practice part there is created a survey from the knowledge gained from technical and academical literature, articles of technical websites and other electronic sources. Based on the survey, the data are analyzed and used for designing alternative solutions or services of cloud computing.

Keywords: cloud, cloud computing, cloud services, cloud solutions, IaaS, SaaS, PaaS, security, small and medium-sized enterprises

Obsah

1 Úvod **14**

2 Cíl práce a metodika **15**

2.1 Cíl práce 15

2.2 Metodika 15

3 Teoretická východiska **16**

3.1 Cloud computing 16

3.1.1 Historie 16

3.1.2 Definice 17

3.1.3 Základní charakteristiky 17

3.1.4 Komponenty 18

3.1.4.1 Klienti 18

3.1.4.2 Datové centrum 19

3.1.4.3 Distribuované servery 20

3.1.5 Typy cloudů 20

3.1.5.1 Modely služeb 20

3.1.5.2 Modely nasazení 26

3.1.6 Výhody 27

3.1.7 Nevýhody 28

3.1.8 Bezpečnost 29

3.2 Virtualizace 33

3.2.1 Hypervizor 33

3.2.2 Běžné formy virtualizace 34

3.2.2.1 Virtualizace serverů 34

3.2.2.2 Virtualizace desktopových počítačů 34

3.3 Sektor malých a středních podniků 36

3.3.1 Definice 36

3.3.2 Kategorizace 36

3.3.3 Podniky a cloud 37

3.4 Velcí poskytovatelé cloudových služeb a jejich služby 37

3.4.1 Amazon (Amazon Web Services) 37

3.4.1.1 Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) 38

3.4.1.2 Amazon SimpleDB 38

3.4.1.3 Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) 38

3.4.1.4 Amazon CloudFront 38

3.4.1.5 Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS) 39
3.4.1.6 Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) 39
3.4.2 Microsoft 39
3.4.2.1 Azure Services Platform 39
3.4.2.2 Exchange Online 40
3.4.2.3 SharePoint Services 41
3.4.2.4 Office 365 41
3.4.2.5 Microsoft Dynamics 365 41
3.4.3 Google 42
3.4.3.1 Google App Engine 42
3.4.3.2 G Suite (Google Apps) 43
3.4.3.3 G Suite Marketplace 45
3.4.4 Salesforce.com 46
3.4.4.1 Force.com 46
3.4.4.2 Salesforce.com CRM 47
3.4.4.3 AppExchange 48
4 Vlastní práce 49
4.1 Zpracování průzkumu 49
4.1.1 Otázky použité v průzkumu 49
4.1.2 Demonstrace výsledků z dotazníkového průzkumu 51
4.2 Řešení pro malé a střední podniky 67
4.3 Vyhodnocení 72
5 Závěr 73
6 Seznam použitých zdrojů 75

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Cloud Computing. Zdroj: [4] 17
Obrázek 2 - komponenty Cloud Computingu. Zdroj: [6] 18
Obrázek 3 - porovnání vlastního řešení dodávání IT prostředků s modely cloudových služeb. Zdroj: [10] 21
Obrázek 4 - populární světoví poskytovatelé cloudových řešení. Zdroj: [11] 25
Obrázek 5 - typy cloudových služeb. Zdroj: [12] 26
Obrázek 6 - hypervizor narozdíl od klasického způsobu přidává virtualizační vrstvu mezi operační systém a hardware. Zdroj: [16] 34
Obrázek 7 - tržní podíl poskytovatelů služeb na trhu cloud computingu. Zdroj: [20] 37

Seznam tabulek

Tabulka 1 - výhody a nevýhody virtualizace. Zdroj: [8] 35
Tabulka 2 - kritéria pro zařazení podniků. Zdroj: [19] 36
Tabulka 3 - porovnání variant služby G Suite. Upraveno dle [28] 68
Tabulka 4 - porovnání cen variant služby Office 365. Upraveno dle [29] 69
Tabulka 5 - nabídka služby Dropbox. Upraveno dle [30] 70
Tabulka 6 - nabídka služby Box. Upraveno dle [31] 71
Tabulka 7 - nabídka služby OneDrive pro firmy. Upraveno dle [32] 71

Seznam grafů

Graf 1 - velikost podniků. Zdroj: [vlastní zpracování] 51
Graf 2 - povědomí o cloud computingu. Zdroj: [vlastní zpracování] 52
Graf 3 - priority podniků. Zdroj: [vlastní zpracování] 53
Graf 4 - využití cloudových služeb poskytovatelů. Zdroj: [vlastní zpracování] 54
Graf 5 – využití služeb od více než jednoho poskytovatele. Zdroj: [vlastní zpracování] 55
Graf 6 - využívání různých typů cloudových služeb. Zdroj: [vlastní zpracování] 56
Graf 7 - účely využití služeb CC v podnicích. Zdroj: [vlastní zpracování] 57
Graf 8 - důvody podniků k přechodu do cloudu. Zdroj: [vlastní zpracování] 58
Graf 9 - počet internetových poskytovatelů. Zdroj: [vlastní zpracování] 59
Graf 10 - spokojenost podniků s různorodostí nabídky služeb. Zdroj: [vlastní zpracování] 60
Graf 11 - spokojenost podniků s kvalitou služeb. Zdroj: [vlastní zpracování] 60

Graf 12 - spokojenost podniků s cenou služeb. Zdroj: [vlastní zpracování].....61
Graf 13 - důvěra podniků ve svěření citlivých dat. Zdroj: [vlastní zpracování].....62
Graf 14 - procento podnikových dat v cloudu. Zdroj: [vlastní zpracování] 62
Graf 15 - roční procentuální úspora na celkových nákladech. Zdroj: [vlastní zpracování].63
Graf 16 - zlehčení správy dat a aplikací při využívání CC. Zdroj: [vlastní zpracování] 64
Graf 17 - podpora služeb CC k dosažení obchodních cílů v podniku. Zdroj: [vlastní zpracování].....65
Graf 18 - největší přínosy podniku využíváním služeb CC. Zdroj: [vlastní zpracování] 66
Graf 19 - největší obavy podniku k přestupu do cloudu. Zdroj: [vlastní zpracování] 67

Seznam použitých zkratek

IT	informační technologie (angl. Information Technology)
SME	malé a střední podniky (angl. Small and Medium Enterprise)
SMB	malé a střední podniky (angl. Small and Medium Business)
PC	osobní počítač (angl. Personal Computer)
MIT	Massachusettský technologický institut (angl. Massachusetts Institute of Technology)
NIST	Národní institut standardů a technologie (angl. National Institute of Standards and Technology)
LAN	lokální počítačová síť (angl. Local Area Network)
PDA	osobní digitální pomocník (angl. Personal Digital Assistant)
SPI	model NISTu obsahující modely cloudových služeb SaaS, PaaS a IaaS
SaaS	model Software jako služba (angl. Software as a Service)
PaaS	model Platforma jako služba (angl. Platform as a Service)
IaaS	model Infrastruktura jako služba (angl. Infrastructure as a Service)
IBM	International Business Machines Corporation
AWS	Amazon Web Services
HTTP	internetový protokol pro přenos hypertextových dokumentů (angl. Hypertext Transfer Protocol)
DoS	typ útoku na internetové služby (angl. Denial of Service)
API	rozhraní pro programování aplikací (angl. Application Programming Interface)

SSO	systém jednotného přihlášení (angl. Single Sign-On)
SSL	vrstva poskytující zabezpečení komunikace šifrováním a autentizací (angl. Secure Socket Layer)
TLS	vylepšená vrstva zabezpečení komunikace, nahrazuje SSL (angl. Transport Layer Security)
EU	Evropská unie
MSP	malé a střední podniky
SOAP	protokol pro vyměňování zpráv založených na XML pomocí http (angl. Simple Object Access Protocol)
REST	architektura rozhraní pro tvorbu, čtení, editaci nebo mazání informací ze serverů pomocí volacích metod HTTP (angl. Representational State Transfer)
XML	obecný značkovací jazyk (angl. eXtensible Markup Language)
ERP	systém pro plánování podnikových zdrojů (angl. Enterprise Resource Planning)
CRM	systém pro řízení vztahů se zákazníky (angl. Customer Relationship Management)
CC	Cloud Computing
AES	standard pokročilého šifrování (angl. Advanced Encryption Standard)
GB	Gigabyte
TB	Terabyte
EUR	měnová jednotka Euro

1 Úvod

Doba se mění, díky ní neustále dochází k vytváření a vývoji nových technologií, inovací a služeb. Pro informační technologie (zkr. IT) platí tento výraz dvojnásobně, poněvadž IT prošlo během posledních desetiletí výraznou změnou. Výpočetní modely, historicky počínaje od dávkového zpracování přes host/terminal, file server/pracovní stanice, klient/server model atd. až po cloud computing konče, přinesly mnoho změn, zejména ve způsobu dodávání informačních prostředků koncovým cílům, v možnostech hardwaru či softwaru, dostupnosti sítě a propojení, zabezpečení sítě či koncových zařízení. V současné době zatím převládá výpočetní model typu klient/server, resp. 3-úrovňová architektura klient/server, avšak do povědomí během posledních let vstupuje do světa počítačů a počítačových sítí cloud computing, který předchozí architekturu začíná pomalu vytlačovat.
Cloud computing není produkt, technologie ani novinka, ač se to z pohledu laického uživatele v oblasti IT může zdát. Cloud computing (zkr. cloud) je totiž zjednodušeně služba, jejíž základní myšlenkou je poskytování IT prostředků přes internetové prostředí, přičemž zákazník platí pouze za to, co využívá, čímž mu přináší mnohá zjednodušení, pohodlí a jiné přínosy. Proto nejen běžní uživatelé, ale i firemní subjekty začínají využívat tento trend k podpoře svého podnikání. Mnoho podniků různých typů a velikostí dosud spoléhá na své vlastní nasazené IT prostředky nebo využívá služeb cloudu v malé míře, např. k posílání mailových zpráv či ukládání dat na uložiště, a tím plně neužije jeho potenciálu.
Záměrem této práce je v teoretické části charakterizace cloud computingu jako nové éry informačních technologií, představení typu jeho distribučních modelů a modelů nasazení, neméně důležitou součástí jsou výhody a nevýhody toho, co cloud může zákazníkovi přinést, s nevýhodami souvisí i bezpečnostní rizika a jejich řešení, jako je např. zabezpečení infrastruktury, aplikací, dat, závislost na internetovém poskytovateli či legislativa státu, dále představení virtualizačních technologií a základní popis sektoru malých a středních podniků. V samotné praktické části se autor věnuje cloudovým řešením a službám, jimiž malé a střední podniky (angl. zkr. SME nebo SMB) disponují a podporují tak své obchodní cíle. Ze získaných podkladů odborné, vědecké literatury a odborných webových článků je vytvořeno dotazníkové šetření, analýza dat tohoto šetření a navržení alternativního řešení či služby pro zefektivnění práce a zlepšení obchodních strategií podniků v cloud computingu.

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

3.1.1 Historie

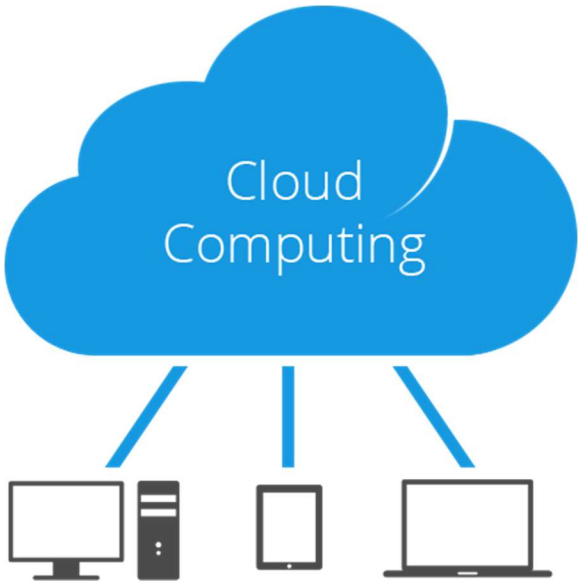
Úplně prvopočátky cloud computingu se datují od 70. let 20. století, kdy se ještě zcela nejednalo o cloud computing jako takový, nýbrž o utilitní služby. Za zakladatele myšlenky utilitních služeb je pokládán John McCarthy, který v té době pracoval jako profesor na MIT ve Spojených státech amerických. McCarthyho koncept byl důkladně rozšířen Douglasem Parkhillem v roce 1966. Parkhill zkoumal povahu užitkových komodit jako je voda, zemní plyn či elektřina ve způsobu, jakým jsou poskytnuty, aby vytvořil porozumění charakteristikám, které by vyžadovaly výpočetní techniku, pokud by byly skutečně službou. Vezměme si jako příklad elektrickou energii – v rozvinutém světě ji bereme jako samozřejmost a automaticky očekáváme, že v našem obydlí k ní budeme mít automatický přístup. Abychom získali přístup, zapojujeme různá elektrická zařízení do elektrických zásuvek ve zdech a odebíráme si tak její energii. V pravidelném časovém období jsme za odběry fakturováni od různých energetických závodů a platíme jim za to, co jsme využili. Během letního období, kdy denní světlo trvá déle a méně se v domech svítí, vytápí nebo se stáčí méně horké vody, využívá se elektrické energie v menším měřítku než v případě zimního období, a tím si tak dodavatelé energie méně účtují za spotřebu. Navíc uživatelé neočekávají, že by elektrická energie znenadání ‘‘došla“, dokud nedojde k výpadku dodávky nebo k poruše všech vzájemně propojených elektráren dodávající do daných oblastí energii. [1] [2]

Analogicky to platí i pro výpočetní zdroje jako službu. Uživatel očekává dostupnost zdroje kdykoli jej potřebuje tím, že do sítě zapojí svůj počítač, mobilní zařízení či jinou výpočetní techniku. Zdroj by měl obstarávat uživatelovy potřeby, jejich změnu a měl by vystupovat jako neomezená dodávka. I v tomto případě se předpokládá, že se platí pouze za to, co se využije. Máme tendenci předpokládat poskytování takové utility jako služby. [1]

Termín „cloud computing“ jako takový se poprvé vyskytnul na přednášce Ramnatha Chellapa v roce 1997. „Cloud“ neboli z anglického překladu „oblak“ je pouze popisným vyjádřením schématického obrázku znázorňující infrastrukturu poskytovatele. Oblak je z historického hlediska využíván v telekomunikacích pro zobrazení telekomunikační sítě, a právě IT si jej vypůjčilo pro vlastní znázornění Internetu. [2]

3.1.2 Definice

Definic na přesný popis cloud computingu je nepřeberné množství. Dle Národního institutu standardů a technologií (zkr. NIST) je cloud computing všudypřítomný, pohodlný výpočetní model se síťovým přístupem na vyžádání ke sdílené skupině konfigurovatelných výpočetních zdrojů jako je síť, servery, uložiště, aplikace a služby, které mohou být rychle poskytnuty s minimálním úsilí správce či s interakcí poskytovatele služby. Tento model obsahuje pět základních charakteristik, tři modely služeb (distribuční modely) a čtyři modely nasazení. [3]



Obrázek 1 - Cloud Computing. Zdroj: [4]

3.1.3 Základní charakteristiky

Mezi základní rysy, kterými se cloud computing vyznačuje jsou:

1. **Samoobslužná služba na vyžádání**

Cloud se prokazuje svou autonomií a schopností k hbité a automatické reakci k požadavkům uživatelů žádající poskytnutí více zdrojů bez časové prodlevy a lidského zásahu ze strany poskytovatele služby. Uživatel si tak může sám službu zřídit, nastavit a používat. [1] [5] Typickým příkladem může být navýšení datové kapacity v cloudových uložištích.

2. **Přístup ze sítě odkudkoliv**

Zdroje, které cloud poskytuje svým zákazníkům musí být dostupné napříč sítěmi jako je Internet a musí užívat zavedené mechanismy a standardizované protokoly. Klientská zařízení, která ke cloudové službě přistupují můžou být osobní a přenosné počítače, mobilní telefony, tablety a jiné. [1]

3. **Sdílení zdrojů nezávisle na lokalitě**

Výpočetní kapacity jsou sdíleny mezi více uživateli bez ohledu na to, kde jsou fyzicky umístěny. [5] S tím úzce souvisí virtualizace hardwaru. Virtualizační vrstva umožňuje výpočetním zdrojům poskytovatele cloud computingu stmelení do jednoho velkého virtuálního celku a umožňuje dynamickou správu hardwarových a virtuálních výpočetních kapacit k dosažení účinnosti ve velkém měřítku. [1]

4. **Rychlá elasticita**

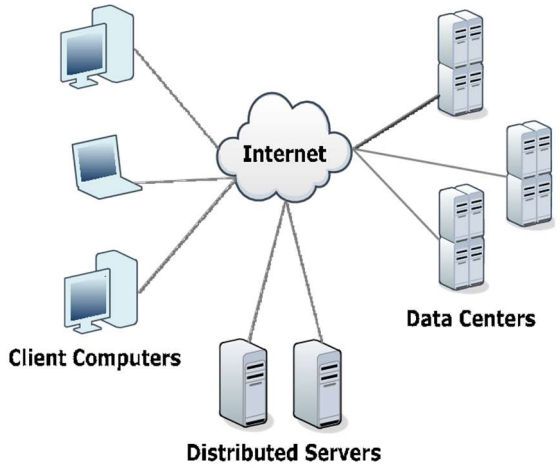
Požadavky na navýšení zdrojů jsou samospravující a automatické v závislosti na poptávce zákazníka. Z perspektivy uživatele je totiž dodávání výpočetních zdrojů neomezené. [1]

5. **Měřitelnost služby**

Stejně jako spotřeba elektrické energie, tak i výpočetní zdroje poskytovatelů cloudových služeb lze monitorovat, kontrolovat a hlásit. Jejich poskytovatelé dynamicky optimalizují spodní část infrastruktury a poskytují spotřebitelům vhodné měřící služby a zajišťují si tak oboustrannou transparentnost. [1]

3.1.4 Komponenty

Cloud computing ve své topologii zahrnuje několik prvků: klienty, datová centra a distribuované servery. Každý z těchto prvků má svůj účel a tvoří svou roli při poskytování funkční cloudové aplikace.



Obrázek 2 - komponenty Cloud Computingu. Zdroj: [6]

3.1.4.1 Klienti

Obvykle odpovídají klientům, kteří jsou běžnou součástí lokální sítě LAN. Jedná se nejčastěji o pracovní stanice, které jsou umístěné na stolech uživatelů, notebooky, tablety,

chytré telefony či další chytrá zařízení. Jsou to zařízení, se kterými koncoví uživatelé běžně pracují při správě svých dat v cloudu. [7]

Klienti se řadí do tří kategorií:

Tlustý

- běžný počítač obsahující interní pevný disk
- do cloudové služby se připojuje přes webový prohlížeč

Tenký

- Podobný tlustému klientovi, ale neobsahuje interní pevný disk
- Veškerá data jsou zpracovávána na vzdáleném serveru a klient si tak pouze zobrazuje informace

Mobilní

- Typicky to jsou mobilní telefony, chytré telefony nebo dnes již zastaralá PDA [7]

Nulový

- Malá krabička s několika konektory na zapojení myši, klávesnice, sluchátek, monitoru a sítě
- Veškerá data, včetně operačního systému a aplikací běží na vzdáleném serveru ve virtualizovaném desktopu, úkolem tohoto klienta je pouze zprostředkování zobrazování informací klientovi ze serveru a zasílání povelů zadané uživatelem prostřednictvím klávesnice a myši [5]

3.1.4.2 Datové centrum

Datově centrum je skupina serverů, na kterých běží předplacené aplikace. Zpravidla se jedná o velké technologické a aklimatizované místnosti v suterénu budovy nebo místnost se servery běžící jinde ve světě, ke kterým se přistupuje přes internetovou síť.

Servery často bývají virtualizované, což znamená, že lze instalovat speciální software, který k hardwarové části serveru přidává vrstvu virtualizační a tím si lze dovolit spustit více instancí virtuálních serverů na jednom fyzickém serveru.

Počet virtuálních serverů, které lze na tom fyzickém spustit je podmíněno jeho výpočetní vybaveností a na aplikacích, které se chtějí na nich provozovat. [7]

3.1.4.3 Distribuované servery

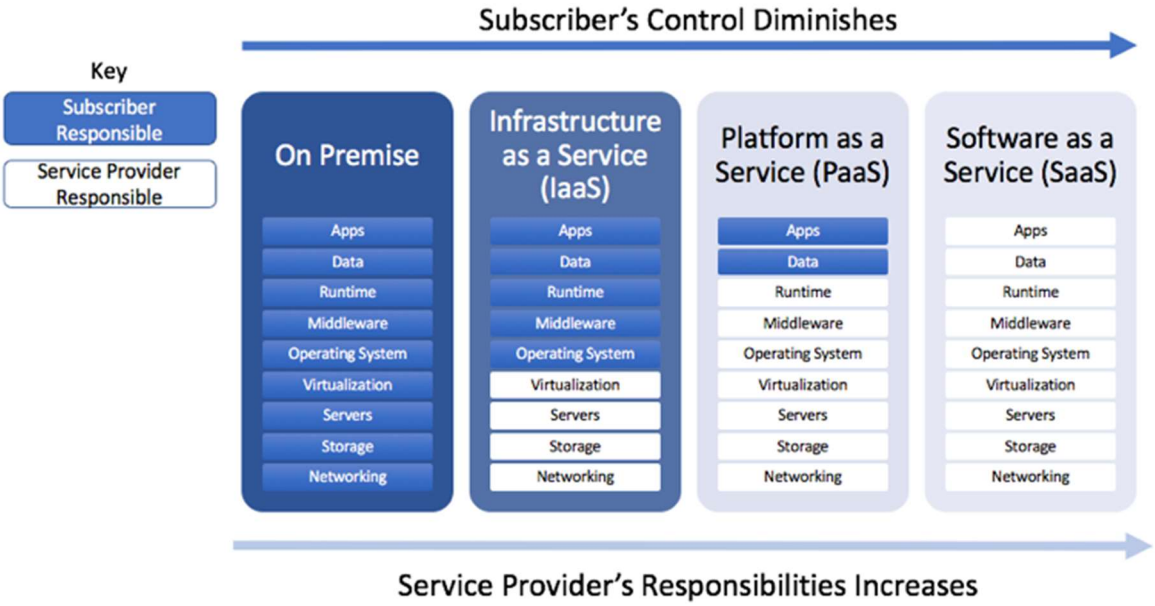
Ne všechny servery se mohou nacházet na totožném místě. Naopak jsou dost často geograficky rozptýleny. Z hlediska zákazníka coby spotřebitele cloudové služby se však takové servery tváří jako by ležely vedle sebe. Výhodou takového řešení je pružnost poskytovatele a zlepšení bezpečnosti. V případě havárie ve stejném umístění jednoho či více serverů provozující cloudovou službu, je tato služba i nadále dostupná z geograficky odlišné lokality. Navíc pokud třeba cloud vyžaduje instalaci dalšího hardwaru, není nutné jej umisťovat do stejné serverovny, ale stačí do jiné lokality s nastavením tvořit součást cloudové služby. [7]

3.1.5 Typy cloudů

Cloudové aplikace poskytují širokou paletu řešení ohromnému množství uživatelů. K analýze a popisu různých systémů cloud computingu se dle NISTu rozlišují dva typy modelů cloudových řešení – model služeb a model nasazení. [8]

3.1.5.1 Modely služeb

Jedním z význačných aspektů cloud computingu je silná orientace na poskytování služeb. Cloud není jen jednorázová nabídka jednoho typu služby, nýbrž je to i rozptýlená agregace různorodých služeb. Tedy místo nabízení pouze jednotných kompaktních řešení, která jsou monoliticky nainstalována na desktopové počítače a servery či místo investování do jednoúčelových zařízení je spíše třeba rozložit veškerou funkčnost, kterou uživatel vyžaduje na její základní komponenty, jež mohou následně být složeny dle potřeb. Naneštěstí je celkově obtížné spojit takové žádané funkce vyhovujícím způsobem, dokud není k dispozici jasná představa všech dostupných služeb. [9]
NIST používá svou velmi obecnou klasifikaci tzv. SPI model, který obsahuje modely dodávání cloudových služeb typu SaaS, PaaS a IaaS.



Obrázek 3 - porovnání vlastního řešení dodávání IT prostředků s modely cloudových služeb. Zdroj: [10]

3.1.5.1.1 Software jako služba – SaaS

Software jako služba (angl. Software as a Service) je model, se kterým je běžný uživatel nejčastěji spjatý ve světě cloudu. Prostřednictvím webových prohlížečů umožňuje uživateli přístup k softwaru, jako jsou různé programy a aplikace či uživatelská data, který je uložen v datových centrech, resp. v cloudu u poskytovatele. Podnikům využívající takové řešení odpadá potřeba mít aplikaci na vlastních serverech, starost o správu aplikace a datových uložišť. Většina podniků platí poskytovateli na vyžádání, což znamená, že zákazník platí pouze za zdroje, které využívá, obvykle na základě počtu uživatelů. SaaS řešení je dostupné pro širokou paletu aplikací a poskytuje svým koncovým zákazníkům cenově úsporný způsob na rozjezd podnikání a cenově dostupné dlouhodobé řešení. [8]

Výhody [8]

- Eliminace potřeby vlastní serverovny
- Eliminace starosti s vlastní správou aplikace
- Umožnění zákazníkům k platbě na vyžádání za využití softwaru, zpravidla za jednoho uživatele
- Nabídka škálovatelnosti aplikace, procesoru a datového uložiště
- Přístup ke klíčovým aplikacím nezávisle na zařízení

- Rychlejší zotavení po havárii a nepřetržitý provoz podniku

Nevýhody [8]

- Data podniku jsou uložena v cloudu, zákazník nemá nad nimi plnou kontrolu
- Náročná a drahá úprava aplikací

SaaS aplikace jsou velmi často multitenantní, tedy více zákazníků jakožto nájemců takové aplikace společně sdílí ty samé výpočetní prostředky serveru. V závislosti na velikosti a poplatcích, zákazníci se spolu mohou dělit i o databázové zdroje. [8]
Mnoho podniků používá rozmanitá SaaS řešení. Proto poskytovatelé v závislosti na různorodých řešeních tvoří pro své zákazníky tzv. mashupy, sadu služeb spojených v jedno velké řešení jako celek. Vývojáři člení mashupy založená na webu a založená na serveru. [8]
Mezi SaaS služby se řadí např. Microsoft Office 365, Salesforce.com, OneDrive, GoogleApps (G Suite), Cisco WebEx, …

3.1.5.1.2 Platforma jako služba – PaaS

Řešení platforma jako služba (angl. Platform as a Service) poskytuje sadu hardwarových a softwarových prostředků, které vývojáři mohou využít k tvorbě a nasazení aplikací v cloudu. K dispozici jsou PaaS služby běžící na operačních systémech Windows nebo Linux. S řešením typu PaaS vývojářům odpadá potřeba nákupu a údržby vlastního hardwaru stejně jako potřeba instalace a správy operačního systému a databáze. Totožně jako u řešení SaaS, tak i zde výpočetní prostředky jsou alokovány v cloudu poskytovatele, nikoliv v datovém centru zákazníka. Díky tomu je možné tyto prostředky různě škálovat v závislosti na potřebách aplikace, a podnik tak opět platí pouze za to, co spotřebuje. Navíc jelikož vývojáři se nemusí nadále starat o správu vlastních serverů, můžou se lépe a rychleji věnovat tvorbě a nasazováním vlastních webových projektů. [8]

Výhody [8]

- Nižší cena celkového vlastnictví – podniky nemusí řešit nakupování a starání se o hardware a jeho spotřebu
- Nižší administrativní režie – podniky přenáší břemeno správy softwaru a systémových zdrojů na poskytovatele
- Aktuálnost systémového softwaru – poskytovatel je zodpovědný za údržbu aktuálních verzí softwaru a instalaci opravných balíčků
- Podnikový IT personál se může více soustředit na řešení pro zákazníky než na problémy se servery
- Škálovatelná řešení – cloudová řešení se mohou pružně měnit v závislosti na požadavcích zdrojů aplikace. Opět zákazník platí pouze za to, co spotřebuje

Nevýhody [8]

- Bezpečnost dat – podniky váhají předat svoje data mimo vlastní datová uložiště
- Překážky s integrací zastaralého softwaru do cloudového řešení – podnik potřebuje podporu vlastního či zastaralého software a zároveň podporu cloudových aplikací. Taková komunikace mezi různými aplikacemi je velmi obtížná až nemožná
- Riziko porušení dohody ze strany poskytovatele – výkon, zabezpečení a dostupnost mohou být ohroženy a přesun aplikace tak může být neuskutečnitelná

Mezi řešení typu PaaS patří: Google App Engine, Force.com, Cloud Foundry, Windows Azure, SQL Azure

3.1.5.1.3 Infrastruktura jako služba – IaaS

Narozdíl od řešení PaaS, kde se podnik nemusel starat o instalaci a správu operačního systému a podpůrného softwaru existuje i řešení, kde ostatní podniky chtějí, ať už z důvodu bezpečnosti nebo přání, spravovat veškeré výpočetní prostředky, takové řešení nabízí infrastruktura jako služba (IaaS = Infrastructure as a Service). Poskytovatelé IaaSu zpřístupňují svým uživatelům výpočetní zdroje hardwaru, aby jej zákazník mohl libovolným způsobem používat. Na druhou stranu zákazník se o hardware stará, především z hlediska instalace a správy nejen operačního systému. Takové úkony jsou obvykle proveditelné napříč Internetem. [8]

Porozumění IaaSu

Provoz datového centra je velmi nákladnou záležitostí, kterou navíc musí spravovat větší množství zaměstnanců. Aby se datové centrum mohlo rozběhnout, měli by být ošetřeny některé zásadní problematiky typu: přístup k vysokorychlostní a záložní internetové službě, dostatečné chlazení a odvod tepla ze serverů a datových uložišť, dostatečná kapacita k napájení serverů k nepřetržitému provozu, přítomnost protipožární ochrany, dostatečný počet kvalifikovaných administrátorů, atd. [8]

Po tom, co podnik spustí provoz datového centra, naráží na další problém – datové centrum se stává jediným bodem ke vzniku havárie. Datové centrum může vyhořet, být zaplavené, stát se terčem teroristického útoku a tím se tak může vystavit riziku k zastavení provozu, ztráty či krádeže citlivých obchodních dat a soukromých údajů zákazníků. Aby podnik snížil riziko jediného bodu havárie, měl by postavit záložní datové centrum v jiné geografické lokalitě. To ovšem přináší podniku zvýšené náklady, takřka dvojnásobné, jelikož je potřeba nakoupit ten samý hardware a síťová zařízení, zajistit poskytovatele internetového připojení a nábor dalšího personálu na správu serverů. [8]

Takže tedy místo aby podnik musel přímo investovat do výstavby nového a záložního datového centra, stačí, aby si takové prostředky pronajal od poskytovatele služeb řešení IaaS. Ten zákazníkovi zajistí a pronajme potřebné servery, software, rackové skříně, síťovou infrastrukturu a další. Poskytovatel zákazníkovi pronajme prostředky typu: místo na serveru, síťová zařízení, paměť, procesor, úložné místo. Úložný prostor lze dynamicky škálovat v závislosti na požadavcích aplikace na prostředky. Mimo to lze zařízení sdílet mezi více nájemci. Fakturace služeb se účtují na základě užitku, takže klasicky zákazník platí pouze za to, jaké prostředky zrovna spotřebovává. [7]

IaaS ve své službě zahrnuje některé složky, mezi nimiž jsou: [7]

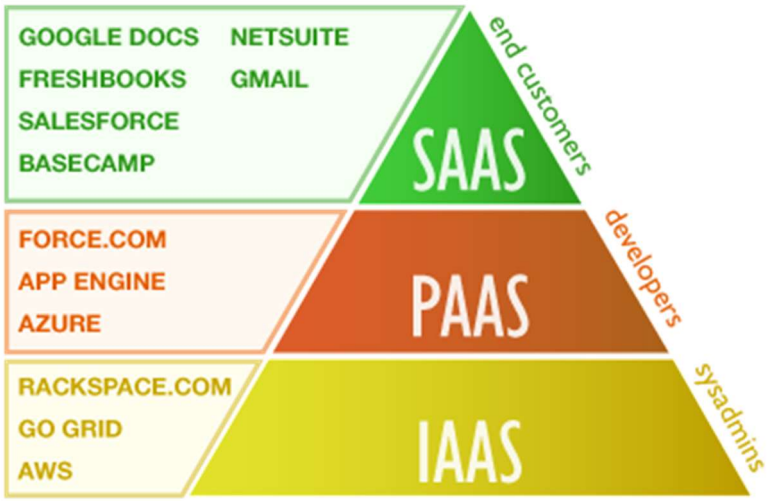
- Smlouvy o úrovni služeb
- Počítačový hardware
- Síť – firewally, routery, load balancery
- Internetová konektivita – přístup na hardwarové prostředky z podnikové sítě přes Internet
- Prostředí virtualizované platformy – možnost spouštět požadované virtuální počítače
- Fakturace spotřebovaných výpočetních zdrojů

Výhody [8]

- Eliminace drahého datového centra, náročného na personál
- Jednoduchost hardwarové škálovatelnosti
- Snížené náklady na hardware
- Služba na vyžádání, platí se za to, co se využívá
- Snížení počtu potřebného IT personálu
- Ad hoc testování adekvátnosti prostředí
- Absolutní správa systému

Příklady řešení IaaS: Amazon Web Services(AWS), Google Cloud Platform, Microsoft Azure, Rackspace, IBM SoftLayer, Citrix Workspace Cloud, VMware vCloud Air, …

Obrázek 4 - populární světoví poskytovatelé cloudových řešení. Zdroj: [11]



Obrázek 5 - typy cloudových služeb. Zdroj: [12]

3.1.5.2 Modely nasazení

Model nasazení cloudových služeb definuje, jakým způsobem jsou zdroje nacházející se v cloudu sdíleny. Existují čtyři základní modely nasazení, kde každý z nich udává jinou škálovatelnost, spolehlivost, bezpečnost a cenu. [8]

3.1.5.2.1 Veřejný cloud

Jak již název napovídá, jde o typ cloudu, který je dostupný široké veřejnosti a spravován organizací coby poskytovatelem. Takovým poskytovatelem může býti např. společnost Google, Microsoft, IBM, různé akademické obce či vláda a je zároveň vlastníkem a správcem cloudové infrastruktury. Takový model je i označován jako multitenantní model z důvodu množství různých spotřebitelů sdílející jednu a tu samou cloudovou instanci. Díky své otevřenosti k velkému počtu uživatelů, je tento typ méně zabezpečený a nejméně nákladným řešením [1] [8]
Známí poskytovatelé: Amazon Web Services(AWS), Microsoft Azure, IBM Cloud, Google Cloud Platform [13]

3.1.5.2.2 Privátní cloud

Účelem privátního neboli soukromého cloudu je dodávání služeb výlučně jedné organizaci. Majitelem cloudu může být spotřebitelská organizace nebo společnost třetí strany. Zdroje tak můžou, ale i nemusí být v prostorách spotřebitele. Jako příklad lze brát v úvahu organizaci, která se rozhodla pro využití potenciálu v podobě virtualizové architektury na existujícím hardware, což podniku přinese značné úspory na nákladech. Avšak organizace

není schopná vzdáleně hostovat svá data, tak hledá cloud, který by vylepšil využití jejích zdrojů a automatizoval správu. Dalším případem může být organizace, která chce rozšířit své dosavadní výpočetní kapacity s využitím výhradního privátního cloudu se vzdáleným přístupem třetí strany. Pro takovou organizaci tato volba nemusí být úplně pohodlná, jelikož její data můžou být ukládána vedle dat potenciální konkurence v multitenantním modelu. [1]
Známí poskytovatelé: Hewlett Packard Enterprise(HPE), VMware, Dell(Dell EMC), Oracle, Cisco, NetApp, AWS, Microsoft, IBM [14]

3.1.5.2.3 Hybridní cloud

Hybridní cloud kombinuje při svém vzniku využití více než jedné cloudové infrastruktury pro své dané situace. Například organizace využívá veřejný cloud pro podporu nějakého obchodního aspektu a zároveň má ve svých prostorách zřízen privátní cloud pro data, která mají velmi citlivou povahu. [1]

3.1.5.2.4 Komunitní cloud

Účelem tohoto modelu je poskytování prostředků pro zájmové skupiny či organizace, jež spolu sdílí stejné cíle. Je velmi podobný jedno-účelným sítím, které spolupracují na výzkumu a akademickým organizacím, které dohlíží na velkých vědeckých experimentech. Komunitní cloud může vlastnit a udržovat jeden či více přispěvatelů komunity a může i nemusí se nalézat v jejich prostorách. [1]

3.1.6 Výhody

Škálovatelnost

Pokud podnik očekává nárůst výpočetních prostředků, tak může využít služeb cloud computingu, které tuto vlastnost mají. Podnik tak nemusí zbytečně utrácet za nákup, instalaci a konfiguraci nových zařízení a může si od poskytovatele objednat dostatečnou výpočetní a úložnou kapacitu. Náklady takového řešení jsou závislé na spotřebě, nikoliv na nákladech nákupu nového hardware.
V případě poklesu požadavků na dostatečnou kapacitu, lze služby poskytovatele přestat využívat do doby, než budou opět potřeba. [7]

Jednoduchost

Personál podniku již nemusí nakupovat další IT prostředky a konfigurovat je, ale může se věnovat přednostněji obchodním cílům. Aplikace umístěné v cloudu okamžitě začínají fungovat za zlomek ceny, než které by si vyžadovalo vnitrofiremní řešení. [7]

Osvědčení dodavatelé

Již od vzniku cloud computingu a technologií podporující tento trend jsou na trhu dodavatelé, kteří nabízejí zákazníkům svá vlastní řešení. Ne vždy může jít o spolehlivé a kompetentní dodavatele, jelikož kvalita takových služeb může být špatná. Pionýři cloud computingu jsou však velmi známí, zkušení společnosti se silným postavením na trhu IT jako je např. Amazon, Google, Microsoft, IBM. [7]

Více interních prostředků

Jedná se o přesun výpočetně méně náročných a kritických požadavků na zpracování dat do cloudu poskytovatele a získat tak pro IT oddělení více prostoru k práci na důležitějších úkolech souvisejících s činností organizace. Výhodou také je 24hodinová podpora a dobrá reakce ze strany poskytovatele služeb na nouzové situace. [7]

Zabezpečení

Ačkoliv je tento aspekt víceméně diskutabilní, jelikož využívání služeb dodavatele cloudu přináší jistá bezpečnostní rizika, tak se velcí a populární poskytovatelé snaží zajistit svým klientům maximální ochranu dat. Ti totiž mívají velmi přísné zásady, a ještě více striktnější nasazení bezpečnostních opatřeních jako jsou šifrovací metody pro ověřování uživatelů. Navíc i samotný podnik může zašifrovat svá data, než je pošle do cloudu poskytovatele. [7]

Mezi další výhody využívání cloud computingu také patří sdílení zdrojů, eliminace nákladů na správu a údržbu a finanční úspora za spotřebu energie [5]

3.1.7 Nevýhody

Závislost na poskytovateli služeb

Uživatel coby zákazník cloudové služby ztrácí plnou kontrolu nad softwarem a jeho verzemi, které by mohl využívat. Taky musí počítat, že poskytovatel ceny svých služeb zdraží, dokonce může i zkrachovat. V takovém případě je vhodné svěřit své prostředky renomovaným poskytovatelům jako je Google či Microsoft. [5]

Nedůvěra

Cloud computing je relativně novým pojmem v oblasti informačních technologií, kde zatím není dlouhodobé a spolehlivé doporučení k používání technologií cloudu, navíc vzhledem k tomu, že využívání cloudu je především prostřednictvím Internetu, vyvstává zde i mnoho otazníků ohledně bezpečnosti dat. [5]

Nepohodlnost a nedostatek funkcí uživatelského rozhraní

Cloudové řešení přináší svému uživateli méně funkcí než v případě klasického řešení přímo pro desktopové počítače. Není to způsobeno servery v datových centrech, ale vyplývá z omezení protokolu HTTP. Dnes takové omezení je do značné míry překonáno technologiemi pro vývoj interaktivních webových aplikací. [5]

Nižší stabilita

Nízkou stabilitou se rozumí závislost na síťovém připojení nebo na výkonnost aplikace – může se stát, že aplikace provozující službu může běžet pomaleji než obvykle nebo vůbec, pokud dojde k výpadku internetového připojení. [5]

Legislativa

Komplikace s legislativou vznikají, pokud kupříkladu spotřebitel a poskytovatel služby mají sídlo v různých státech s odlišnými právními normami či různé normy s nakládáním a uchováním osobních dat a jejich ochrany. [5]

3.1.8 Bezpečnost

Technologie cloud computingu přináší řešení na mnohaleté trvající problémy, které zamořují podniky a obtěžují jejich IT oddělení. Údržba vlastních serverů je velkým břemenem pro menší a větší organizace. Malé a střední podniky mají menší rozpočet a méně zdrojů, zatímco velké podniky disponují ohromným množstvím dat, velkým objemem provozu v síti, mnohými a různými zařízeními fungujícími v síti a také rozličným výběrem interních a externích aplikací. Každý takový podnik musí čelit svým vlastním nástrahám. [15]

Cloud computing právě přináší řešení na tyto typy komplikací a spoléhá na síť vzdálených, distribuovaných, virtuálních serverů připojených k Internetu, aby uchovávaly, spravovaly, zpřístupňovaly a zpracovávaly data, stejně tak spouštěly i aplikace. [15]

Navzdory praktickým výhodám, které přináší, by cloud computing neměl být přijat bez řádného obeznámení s jeho bezpečnostní. V pojetí cloud computingu organizace svěřuje svoje cenná a citlivá data shluku virtuálních strojů provádějící určité úkony, každý z nich reprezentuje bod přístupu do systému. Tyto virtuální stroje jsou řízeny hypervizorem, který se stává bodem zranitelnosti. Taková rizika však můžou být odstraněna. [15]

Běžné bezpečností hrozby dle typů cloudových služeb: [15]

- SaaS – krádež uživatelských účtů a hesel
- PaaS – nedostatečná autentizace nebo nechtěný přístup
- IaaS – nedodržení postupů dle průmyslových standardů, nevhodná ochrana dat a fyzická ochrana

Mezi bezpečností hrozby patří: [15]

- Únik dat
    - Úniky dat můžou vyústit ve ztrátu citlivých informací, což znatelně zasáhne dobrou pověst podniku. Povaha cloudu využívat vzdálené počítače vykonávající souběžné úkony nechává otevřený prostor k infiltraci mnoha bodů přístupu, a pokud útočník získá kontrolu nad hlavním počítačem, hypervizorem jakožto řídícím článkem virtuálních serverů, může být podnik velmi zranitelný.
- Ztráta dat
    - Příčin na ztrátu dat je mnoho – útok, lidský omyl, ztráta klíče k šifrovaným datům na diskovém médiu, porucha disku bez zavedení záloh a jiné nehody.
- Manipulace datového provozu účtů a služeb
    - Toto riziko se vyznačuje získáním uživatelských pověření prostřednictvím phishingu a jiných technik sociálního inženýrství, které vedou ke kontrole nad účty. Útočník využívá zranitelnost k přístupu přes cloud a k procházení datových spojení, aby odcizil cookies uživatele. V závislosti na účtu může útočník prohlížet a změnit transakce, manipulovat s daty a zasahovat do komunikace se zákazníky.
- DoS útoky

- Slouží nejen k přerušení online komunikace, ale i k úplnému zrušení služby bez toho, aby se musela vypínat, a to obdržením faktury od poskytovatele služby za nadměrné využití prostředků.

- Záškodníci a neopatrný personál
  - Další z hrozeb, které existují déle, než cloud computing přišel do povědomí. Nespokojení zaměstnanci, sabotéři, ale i nevědomost a neopatrnost se netýkají pouze cloud computingu, ale rozsah možných škod k napáchání je mnohem větší, jelikož útok na cloud ohrozí nejen podnik, ale i ostatní nájemníky. Podniky proto musí být ve střehu a zavést silná opatření v podobě školení zaměstnanců a spolupráce s poskytovatelem k zajištění logování a hlášení neobvyklých aktivit.
- Nezabezpečené API
  - Programátoři a vývojáři využívají aplikační programové rozhraní ke kódování, testování a nasazování různých aplikací a služeb. Rozhraní je teoreticky díky cloudu přístupné odkudkoliv z Internetu, a tím pádem zranitelné. Útočník, který přes API ke službám přistoupí, má možnost si sám naprogramovat vlastní aplikaci k využití manipulace zákaznických dat.
- Zneužití cloudových služeb
  - Útočník může využít cloudové servery k instalaci škodlivého softwaru nebo ke spuštění distribuovaného DoS útoku. Poskytovatelé by měli být schopni zpozorovat takovou abnormální činnost a zastavit ji bez ohrožení běžného provozu zákazníka a jeho aplikací, platforem nebo infrastruktury.
- Nedostatečná znalost
  - Mezi podnikovým nájemníkem a poskytovatelem služeb je znalostní propast, kdy nájemník neví, co konkrétně si najímá od poskytovatele. Tím dochází k nedorozumění mezi tím, co nájemník si myslí, že obdrží a tím, co mu poskytovatel může skutečně nabídnout. Je tedy vcelku zásadní pokládat správné otázky k oboustranné shodě smluvních závazků a odpovědností poskytovatele a zákazníka. Konzument by se měl ujistit, že ho poskytovatel nesevře v případě nespokojeností se službou nebo využívání služeb jiného poskytovatele. Pokud se podnik rozhodne ukončit smluvní poměr, poskytovatel musí přesunout a smazat zákazníkova data bezpečně a efektivně.

- Sdílené technologie
    - Cloud computing ze své definice poskytuje sdílenou architekturu. V závislosti na kooperaci vícero zařízení ve virtuálním prostředí infiltrace a kontrola jednoho ze zařízení v architektuře, zejména hypervizoru, vystavuje všechny zákazníky coby nájemníky prostředí ohrožení. To platí i pro ostatní sdílené služby nabízené poskytovatelem, včetně sdílených aplikací, operačních systémů, API a uložišť.
- Spolehlivost a dostupnost služby
    - Od poskytovatelů se očekává, že jejich služby a aplikace budou dostupné kdykoliv a odkudkoliv budou potřeba. Nicméně i při důkladném dohlížení nepřetržitého provozu a udržování záloh jsou výpadky nevyhnutelné a musí se s nimi počítat.

Minimalizace rizik: [15]

- Zavedení bezpečnostních politik, včetně zákazu sdílení uživatelských účtů mezi uživateli, použití silných technik s dvoufázovou autentizací.
- Provedení důkladného průzkumu o poskytovatelích cloudových služeb, ověření si jejich historie a reputace, pokládání otázek o známých bezpečnostních zranitelnostech, smlouva o službách zahrnuje i dodržování aktuálních průmyslových standardů a jejich obeznámenost.
- Využívání systému jednotného přihlašování (Single Sign-on = SSO) v organizaci. Uživatelé můžou používat mnoho cloudových aplikací a služeb a mít tak mnoho typů účtů, což zvyšuje riziko ke krádeži a zneužití, jelikož je obtížné si je pamatovat a uživatel si je může kamkoliv poznamenat.
- Spolupráce s odborníkem v oboru cloudové bezpečnosti nebo provádění bezpečnostních auditů třetí stranou k zajištění dodržování bezpečnostních standardů.
- Implementování šifrování z bodu A do bodu B. Ujistit se, že poskytovatel služeb má řešení pro šifrování dat v provozu i v uložištích. Pro nejnižší riziko by měl podnik svá data šifrovat předtím, než je nahraje k poskytovateli a dešifrovány by měly být tím správným šifrovacím klíčem. Zajištěn by měl být i přenos dat – data musí být mobilní a zabezpečená při přenosech např. bezpečnými protokoly SSL/TLS.
- Používání aktuálních systémů a aplikací.

3.2 Virtualizace

Pojmem virtualizace se rozumí využívání hardwaru a softwaru k vytvoření dojmu prezence jedné nebo více entit, kdy ve skutečnosti je přítomna pouze jedna fyzická entita. Virtualizací lze zmnožit více serverů z jednoho fyzického serveru, na desktopovým počítači lze spustit více operačních systémů najednou, vytvořit zdání síťového připojení či zpřístupnit obrovské množství diskové kapacity nebo diskových jednotek. [8] Virtualizace organizacím umožňuje vylepšené využívání a management zdrojů datových center pomocí zabudováním virtuální vrstvy hardwaru napříč fyzickými zařízeními. Virtualizační vrstva dovoluje správě datového centra tvorbu a instancování nových entit virtuálního hardwaru bez ohledu na běžících zařízeních. [1]

Klíčovými výhodami virtualizace pro management datového centra jsou [1]:

- Aplikace mohou být uzavřeny na určitém virtuálním stroji[1], což zvýší bezpečnost a vyruší mizerný výkon pro zbytek datového centra
- Konsolidací různorodých platforem na unifikovaný hardware způsobí lepší správu a navýší energetickou úspornost
- Dovoluje ukládat hostované operační systémy jako snapshoty k zachování nastavené konfigurace, což v důsledku vede k rychlejšímu obnovení obrazu operačního systému v případě havárie

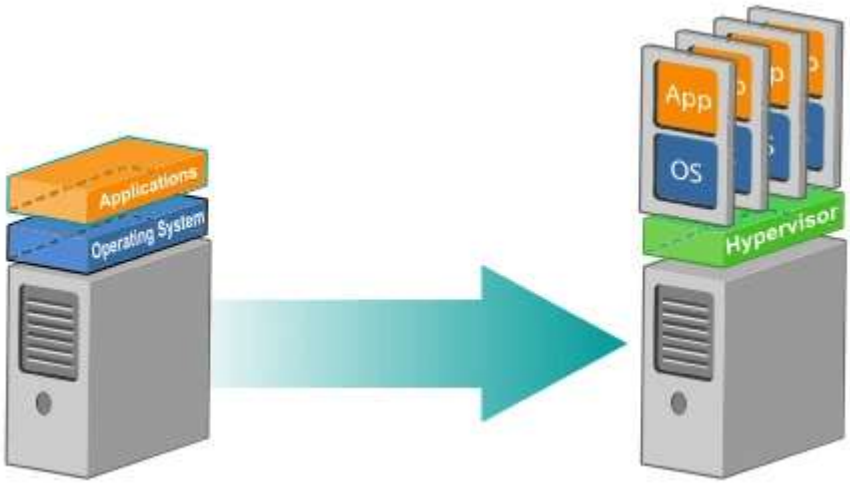
Je tedy jasné, že virtualizace je velkým přínosem pro cloudové systémy, jak to lze vidět, tak zdokonaluje sdílení zdrojů a zrychluje a zpružňuje jejich poskytování. V běžném cloud computingu je možné virtualizovat aplikace, servery, uložiště i síťová zařízení. [1]

3.2.1 Hypervizor

Virtualizace je obecně dosažena pomocí hypervizoru. Hypervizor je software dovolující více virtuálním obrazům operačních systémů sdílet jedno fyzické zařízení a logicky jim přiřazovat nebo i oddělovat fyzické zdroje. Díky němu je možné spuštění více hostovaných

[1] Virtuální stroj – v kontextu cloudu se jedná o softwarovou implementaci stroje s plnohodnotným nezávislým operačním systémem spouštějící programy stejně jako běžný fyzický počítač [1]

operačních systémů naráz a zároveň kontrolování jejich zapínání. Mezi známé a velmi dobré hypervizory paří KVM, Xen, QEMU nebo ESXi od společnosti VMWare. [1]



Obrázek 6 - hypervizor narozdíl od klasického způsobu přidává virtualizační vrstvu mezi operační systém a hardware. Zdroj: [16]

3.2.2 Běžné formy virtualizace

3.2.2.1 Virtualizace serverů

Serverová virtualizace vytváří iluzi více serverů z jednoho fyzického, kde každý virtuální server je schopen běhu stejných nebo různých operačních systémů. [8]
Populární řešení serverové virtualizace: Microsoft Hyper-V, VMware ESXi.

3.2.2.2 Virtualizace desktopových počítačů

Virtualizace desktopů představuje běh více operačních systémů na jednom počítači paralelně v čase. Počítač, na kterém běží dva nebo více operačních systémů se také označuje jako virtuální počítač. [8]
Dnes může uživatel po svém přihlášení ke kterémukoliv počítači obdržet přístup ke svým systémovým úpravám, přiřazenému operačnímu systému a k potřebným aplikacím. Virtualizovaný desktop může tak být pro uživatele i velmi užitečným nástrojem; pokud například z bezpečnostních politik je omezována instalace a konfigurace vlastních aplikací na lokálním počítači, má uživatel volnost si takový software nainstalovat právě na virtuální stroj. Virtuální stroje mohou být zkopírovány, přesunuty nebo na vyžádání odstraněny a jeho snapshot jakožto obraz operačního systému lze uložit nebo vrátit do určeného prostředí

k uživateli, nehledě na to, že se dají využít i pro testování nových verzí nebo jiných prostředí. [8] [1]

Příklady řešení virtualizace desktopů jsou: VMware Workstation, Microsoft VirtualPC, Oracle Virtual Box.

Mezi další běžné virtualizační formy patří i virtuální sítě či virtualizace datových uložišť.

Výhody	Nevýhody
Efektivnější využití výpočetních zdrojů	Zaškolení nového IT personálu
Snížená spotřeba energie	Ne všechny aplikace jsou vhodné pro virtualizaci
Zjednodušená správa aplikací a operačních systémů	Pravděpodobné zpomalení aplikací z důvodu mírných zátěží virtualizačních procesů
Škálovatelnost zařízení a uložišť	
Flexibilita v prostředí podporující více operačních systémů	
Vylepšené obnovy po havárii a obchodní kontinuita	
Lepší používání a správa licencí	

Tabulka 1 - výhody a nevýhody virtualizace. Zdroj: [8]

3.3 Sektor malých a středních podniků

3.3.1 Definice

Definice malých a středních podniků je vymezena v českém zákoně č. 47/2002 Sb. o podpoře malého a středního podnikání, který přejímá definici malých a středních podniků (MSP) používanou v Evropské unii (EU). Za malého a středního podnikatele se považuje podnikatel, který splňuje kritéria, stanovená předpisem EU. [17]

Obecně se za podnik pokládá kterýkoliv subjekt vykonávající hospodářskou činnost zpravidla za účelem dosažení zisku nezávisle na právním postavení takového subjektu a způsobu jeho financování.

Dle rozhodnutí soudního dvoru EU se veškeré kontrolované subjekty jedním subjektem měly považovat za jeden podnik. Evropská komise proto stanovila kritéria, podle kterých lze rozhodnout, kdy se dva a více subjektů mohou považovat za tzv. jeden podnik.

3.3.2 Kategorizace

Dle Evropské komise definice MSP pro kategorizaci podniků tato tři kritéria:

- počet zaměstnanců
- roční obrat
- bilanční suma roční rozvahy [19]

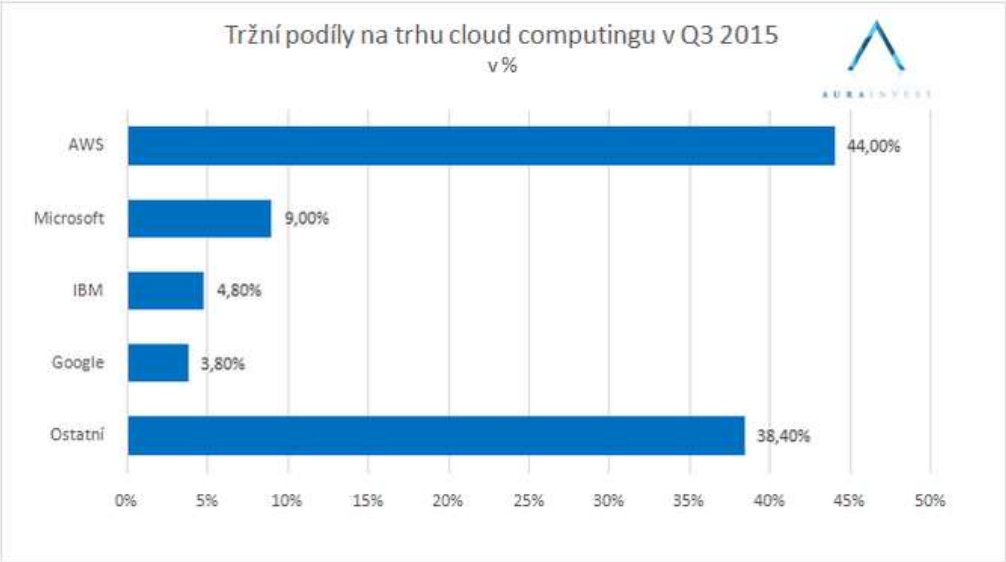
Kategorie podniku	Počet zaměstnanců: roční pracovní jednotka (RPJ)	Roční obrat	Bilanční suma roční rozvahy
Střední podnik	< 250	<= 50 mil. EUR	<= 43 mil. EUR
Malý podnik	< 50	<= 10 mil. EUR	<= 10 mil. EUR
Mikropodnik	< 10	<= 2 mil. EUR	<= 2 mil. EUR

Tabulka 2 - kritéria pro zařazení podniků. Zdroj: [19]

Splnění kritéria pro počet zaměstnanců je povinný, abych podnik mohl být zařazen k MSP, může si však zvolit horní limit obratu nebo horní limit bilanční sumy. Nemusí oba požadavky splnit a může překročit jeden z nich, aniž by měl dopad na jeho status k MSP. [19]

3.3.3 Podniky a cloud

Cloud computing se v posledních letech stává stále více populárnějším. Mnoho velkých firem proto ruší valnou část svých datových center, kromě těch na uchování nejdůležitějších dat, a vše přesouvají do cloudu s cílem ušetřit náklady a zvýšit efektivnost. Z těch největších poskytovatelů cloudových služeb se nabízí světoznámé společnosti jako jsou Amazon, Google, Microsoft či IBM. [20]



Obrázek 7 - tržní podíl poskytovatelů služeb na trhu cloud computingu. Zdroj: [20]

Z grafu je patrné, že největší podíl 44% drží na trhu společnost Amazon se svými službami dceřiné společnosti Amazon Web Services(AWS) se značným rozdílem před společností Microsoft s 9%, který ovládá podstatně menší část trhu.
Zákazníky AWS jsou například Vodafone, Siemens, SAP, Netflix, Adobe, BMW, HTC, Samsung, Sony, Xiaomi, NASA, ESA, Philips, Spotify, Airbnb, Autodesk, AOL, IMDb. [21]

3.4 Velcí poskytovatelé cloudových služeb a jejich služby

3.4.1 Amazon (Amazon Web Services)

Společnost Amazon patří k nejznámějším a největším dodavatelům cloudu. Jeho nabídka má široké portfolio – od uložiště přes platformy až po databáze.

3.4.1.1 Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)

Amazon EC2 je webová služba nabízející výpočetní kapacitu s proměnným rozsahem. Je navržena tak, aby vývojářům umožnila snažší škálovatelnost webu. Poskytuje jednoduché webové rozhraní, díky kterému může zákazník snadno získávat a konfigurovat kapacitu. Díky této službě má zákazník kontrolu nad svými výpočetními prostředky. Amazon EC2 zkracuje čas na pořizování a spouštění nových instancí serverů na několik minut.
Služba Amazon EC2 umožňuje např. hostování aplikací založených na ASP.NET, webových stránek, operace náročné na výkon či další zpracování dat, které vyžadují běh operačního systému Windows. Amazon EC2 podporuje běh systémů Microsoft Windows Server či Microsoft SQL server. [7]

3.4.1.2 Amazon SimpleDB

Amazon SimpleDB nabízí databázové funkce jako je např. indexování dat a dotazování. Tato služba spolupracuje se službami Amazon Simple Storage Service (Amazon S3) a Amazon EC2. Díky tomu je možné ukládat, zpracovávat a dotazovat se na data uložená v cloudu.
Tuto službu Amazon nabízí především z důvodu, že tradiční relační databáze vyžadují značné počáteční investice do navržení vlastního databázového systému a zaměstnání databázového administrátora. [7]

3.4.1.3 Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)

Amazon S3 je úložné řešení Amazonu pro Internet. Tento návrh vývojářům umožňuje snadné zpracování dat ve webovém měřítku.
Tato služba je založena na jednoduchém webovém rozhraní, pomocí něhož dovoluje ukládat a načítat libovolné množství dat z jakéhokoliv zařízení s přístupem na web. Dokonce i samotný Amazon využívá toto řešení k vlastnímu provozu. [7]

3.4.1.4 Amazon CloudFront

Webová služba CloudFront umožňuje svým zákazníkům poskytování obsahu. Spolupracuje s jinými službami sady AWS a nabízí podnikům a vývojářům snadný způsob distribuce obsahu klientům. Amazon slibuje nízkou latenci, vysoké přenosové rychlosti dat a nevyžaduje žádné závazky. Požadavky na objekty jsou automaticky směrovány do nejbližšího hraničního bodu, takže je obsah poskytován maximální možnou rychlostí. [7]

3.4.1.5 Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)

Amazon SQS nabídne svým zákazníkům ukládání zpráv, které putují mezi počítači. Vývojáři mohou přesouvat data mezi distribuovanými komponentami svých aplikací, jež plní různé úlohy. Nedochází k žádné ztrátě zpráv a ani není nutné, aby komponenty aplikací byly viditelné nepřetržitě. Tato služba tak vytváří automatické pracovní postupy a je integrována s Amazon EC2 a dalšími službami sady AWS. [7]

3.4.1.6 Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS)

Amazon EBS plní funkci trvalého uložiště pro Amazon EC2. Amazon EBS umožňuje programové vytvářet úložné svazky, které jsou připojeny k instancím služby Amazon EC2. Pokud zákazník potřebuje vyšší trvanlivost, zálohuje si svazek jako snímek do služby Amazon S3. Před zavedením této služby bylo uložiště v rámci instance Amazon EC2 vázáno právě na tuto instanci a v případě odstranění této instance docházelo i ke ztrátě jejích dat.
Aby bylo možné takovou trvanlivost záloh navýšit a usnadnit vytváření nových svazků, poskytuje Amazon EBS možnost vytvoření okamžitých, časově konzistentních snímků svazků, které jsou poté uloženy ve službě Amazon S3. [7]

3.4.2 Microsoft

Společnost Microsoft poskytuje širokou nabídku cloudových služeb pro podniky různých velikostí – od jednotlivců až po velké korporace.

3.4.2.1 Azure Services Platform

Azure Services Platform poskytuje velké množství funkcí pro vývoj aplikací pro různé typy podniků – od jednotlivců přes středně velké podniky až po korporace. Platforma zákazníkovi nabídne cloudově založený operační systém a vývojové nástroje.
Pomocí služeb Azure lze vyvíjet nové aplikace nebo upravovat již ty stávající. [7]
Komponenty Azure Services Platform tvoří [7]:

Windows Azure

Windows Azure je operační systém založený na cloudu poskytující vývojové prostředí, hostování a správu služeb architektury Azure Services Platform. Vývojářům tak dává prostředí pro zpracování a ukládání dat na vyžádání, ve kterém mohou hostovat, škálovat a spravovat aplikace pomocí datových center společnosti Microsoft. Při vývoji aplikací mohou vývojáři uplatnit svoje znalosti sady Visual Studio. Navíc Azure podporuje standardy typu SOAP, REST a XML.

Pomocí systému Azure lze:

- Přidávat funkce webových služeb existujícím aplikacím
- Vytvářet a upravovat aplikace a poté je zpřístupnit na webu
- Vyvíjet, testovat, ladit, distribuovat webové služby
- Snížit náklady na správu IT

SQL Services

Webová databázová služba SQL Services poskytuje integrované funkce pro relační dotazy, hledání, vykazování, analýzu, integraci a synchronizaci dat.

.NET Services

Jedná se o sadu služeb zaměřených na vývojáře, které poskytují potřebné komponenty pro mnoho aplikací založených na cloudu nebo s cloudem kompatibilní. Sada .NET Services je podobná architektuře .NET Framework a nabízí vysokoúrovňové knihovny tříd, které pomáhají při tvorbě robustních programů.

3.4.2.2 Exchange Online

Služba Exchange Online slouží jako pro zasílání zpráv a jako taková je nezbytná v prostředí cloudu. Je to podniková poštovní služba hostovaná společností Microsoft a je založena na Microsoft Exchange Server 2007. Díky této službě je možné přistupovat ke zprávám odkudkoli, jelikož servery Exchange Online jsou geograficky rozptýleny.

Cílem služby je usnadnit správu IT z důvodu nutnosti nasazení, konfigurace, monitoringu a upgradu interních e-mailových řešení.

Zákazníci používající službu Active Directory mohou pomocí synchronizačního nástroje zajistit synchronizaci dat online a v místních složkách Active Directory. Díky tomu mohou

interní uživatelé spolupracovat s kolegy na cestách, kteří se přihlašují přes svá mobilní zařízení. [7]

3.4.2.3 SharePoint Services

Služba SharePoint Services poskytuje pracovním skupinám nástroje pro týmovou spolupráci a dovoluje uživatelům lehce spolupracovat na dokumentech, úkolech, kontaktech, událostech a dalších informacích a vedoucí týmů zase mohou usměrňovat obsah webu a uživatelskou aktivit.

Weby služby SharePoint se skládají z webových součástí založených na technologii ASP.NET. Tyto součásti jsou navrženy jako doplňky webových stránek, které správci a uživatelé webu konfigurují tak, aby vytvořili kompletní webové aplikace.

Obsahy webu SharePoint jsou dostupná z webových prohlížečů a klientů, kteří webové služby podporují.

Programy sady Microsoft Office mohou využívat obsah webů SharePoint. Dokumenty, seznamy, události, atd. je možné číst i upravovat pomocí aplikace Word nebo tabulky upravovat tabulkovým procesorem Excel nebo zobrazení kalendářů umožňuje Microsoft Office Outlook. [7]

3.4.2.4 Office 365

Office 365 se označují plány předplatného, které zahrnují přístup k aplikacím Office a další služby pro zvyšování produktivity poskytované přes internet. Zahrnuje plány pro použití v domácnostech i v podnicích. Plány pro podniky například zahrnují webové konference Skype pro firmy, mailové služby pro firmy hostovaný systémem Exchange Online nebo datové online uložiště OneDrive pro firmy.

Plány Office 365 také nabízí desktopové verze aplikací Office, které si uživatelé mohou nainstalovat na více počítačů a zařízení. Plné verze nainstalovaných aplikací zahrnují: Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access. Aplikace sady Office lze nainstalovat na více zařízení PC/Mac, Android zařízení, Apple zařízení. [22]

3.4.2.5 Microsoft Dynamics 365

Tato služba vychází z Microsoft Dynamics CRM, což je firemní systém pro řízení vztahů se zákazníky. Pomocí CRM je možné nejen sledovat historii obchodních vztahů mezi

podnikem a jejími zákazníky, ale i si udržet pod kontrolou veškeré obchodní, marketingové i servisní aktivity v reálném čase. Systém CRM vede postupně obchodníky k úspěšnému prodeji, nezatěžuje je administrativou, zvyšuje jejich mobilitu a produktivitu. Systém si vede rozsáhlou databázi o bývalých, současných i budoucích klientech a je schopný tvořit cílené a automatizované kampaně. Servis přesně pozná zákazníka a postará se o něj co nejprecizněji. [23]

Microsoft Dynamics 365 spojuje systémy ERP a CRM, což je jeho jedna z největších výhod a uživatel tak může řídit veškeré své podnikové procesy i obchodní aktivity z jednoho místa a se stejnými daty. Součástí toho je tato služba propojena s kancelářskou sadou Office 365 a platformou Microsoft Azure, která umožňuje i napojení aplikací třetích stran. [24]

Microsoft Dynamics 365 je nabízen ve dvou edicích [24]:

- Business Edice
    - Vhodná pro malé a střední podniky o velikosti 10 – 250 zaměstnanců
- Enterprise Edice
    - Vhodné pro podniky s více než 250 zaměstnanci

3.4.3 Google

Nejpopulárnější společnost na internetové vyhledávání, Google, se může taky řadit mezi světově uznávané poskytovatele služeb v oblasti cloud computingu. Svým zákazníkům jakožto podnikům i jednotlivcům může nabídnout širokou škálu služeb.

3.4.3.1 Google App Engine

Google App Engine jako platforma umožňuje vývojářům vyvíjet a provozovat vlastní webové aplikace na stejné infrastruktuře, na které stojí i aplikace společnosti Google. [7]

Funkce, které App Engine plní jsou [7]:

- Psát kód pouze jednou a nasadit jej
    - Odpadá nutnost pořízení vlastních serverů a jejich konfigurace
    - Snadné nasazení aplikací za pomocí dynamického přidělování výpočetních prostředků podle potřeby
- Absorbování výkyvů provozu
    - Automatická replikace databáze či jiných systémů a load-balancing umožňuje ke škálování počtu uživatelů v případě nárůstu provozu aplikace

- Snadná integrace s jinými službami společnosti Google
    - Znovupoužití integrovaných komponent a knihoven API od Google na nové aplikace bez potřeby kódování vlastních

3.4.3.2 G Suite (Google Apps)

Služba G Suite nabízí balíček aplikací, které podniky pokryjí své nejzákladnější IT potřeby. V balíčku se nacházejí aplikace – Gmail, Kalendář, Google+, Hangouts Meet, Disk, Google Cloud Search, Dokumenty, Tabulky, Formuláře, Prezentace, Weby, Keep a ovládací nástroje pro správu uživatelů, zařízení, archivaci, hledání a export informací či správu zabezpečení mobilních zařízení.

Gmail

Klasický e-mailový klient pro přijímání a odesílání zpráv. Gmail je zabezpečený, soukromý a zákazníkovi nevyhazuje žádné reklamy. Svým zákazníkům navíc poskytuje vlastní e-mailovou adresu na doménu podniku a integraci s Hangouts Meet na videohovory a chaty s kolegy. [25]

Kalendář

Online kalendář pro pracovní týmy. Kalendáře je možné mezi sebou propojit, a lze díky nim snadno plánovat a pracovat s Gmailem, Diskem, Kontakty, Weby i Hangouty. Kalendář podporuje funkci plánování chytrých schůzek s ostatními pracovníky. Ke Kalendáři je možný přístup i z mobilních zařízení a jednoduše si tak lze synchronizovat svá data s kalendářem v zařízení. [25]

Google+

Umožňuje vytvořit zabezpečenou firemní síť, ve které můžou pracovníci sdílet týmové aktualizace, nápady či zájmy v reálném čase. Do konverzací se můžou zapojit i vzdálení pracovníci či zaměstnanci bez počítače. [25]

Hangouts Meet

Pomáhá uskutečňovat videohovory nebo chat mezi zaměstnanci nebo týmy. K uskutečnění hovoru postačí nastavit termín schůzky v Kalendáři a poslat odkaz bez toho, aby byla potřeba instalace pluginů. [25]

Disk

Online datové uložiště pro přístup, uchování a sdílení dat z jednoho zabezpečeného místa. Ukládat lze v podstatě cokoli a přístup k datům je možný odkudkoli z počítače či mobilního zařízení. Různé verze služby G Suite (Business, Enterprise, Teams) nabízejí neomezené uložiště. Disk je centralizovaně spravován, chráněn před únikem informací a díky Sejfu pro Disk lze snadno spravovat uživatele a sdílení souborů k dodržování předpisů práce s daty. Disk dovede díky strojovému učení předvídat, k jakým datům by uživatel mohl chtít přístup, čímž odhaduje, co je pro uživatele důležité a šetří mu tak čas. Pomocí týmových disků lze uchovávat práci svého týmu na zabezpečeném, snadno spravovatelném a sdíleném místě. Soubory přidané na týmové disky vlastní celý tým společně, takže všichni mají stále přístup k aktuálním verzím. [25]

Google Cloud Search

Google Cloud Search slouží jako vyhledávač Google pro vyhledávání informací v rámci firemního obsahu služby G Suite. Prohledává e-maily, dokumenty, události, firemní adresář a další služby. [25]

Dokumenty

Textový procesor pro úpravy a tvorby dokumentů. Přístup je možný přímo z prohlížeče bez potřeby speciálního softwaru. Na dokumentu může pracovat více lidí zároveň a jakákoliv změna se automaticky ukládá a může se i sledovat průběh práce ostatních kolegů. Poradí si s běžnými formáty souborů - .docx, .pdf, .odt, .rtf, .txt nebo .html. [25]

Tabulky

Procesor pro tvorbu, úpravu tabulek a počítání jednoduchých i složitých operací. Stejně jako u Dokumentů může na jedné tabulce spolupracovat více lidí ve stejný čas a veškeré změny jsou automaticky ukládány.

Stávající tabulky lze importovat z formátů jako je Excel a export z Tabulek si lze navolit z formátů .xlsx, .csv, .html, .ods nebo .txt. [25]

Formuláře

Slouží pro tvorbu vlastních formulářů pro průzkumy a dotazníky. Vše je zapisováno do tabulek a data lze analyzovat přímo z Tabulky Google. Díky této službě je možné přidávat obrázky, videa či vlastní logiku, a tím tak zasílat svým zákazníkům profesionálně vypadající průzkumy pro získání cenných statistik. Odpovědi z průzkumů je možné analyzovat pomocí automatických shrnutí. [25]

Prezentace

Klasický nástroj pro tvorbu prezentací bez potřeby dalšího softwaru. Na prezentaci může pracovat více lidí současně. Má v sobě integrovanou funkci pro přidávání komentářů, chat či úprav v reálném čase. Prezentaci si může uživatel vytvořit zcela svou vlastní nebo z výběru předdefinovaných šablon. [25]

Weby

Nástroj pro tvorbu webů pro podnikový tým, projekt nebo událost. Na tvorbě se může podílet více lidí současně a není třeba mít zkušenosti s programováním či designem. V rámci služby je snadný přístup k obsahu služby G Suite. Vytvořené webové stránky jsou chytře optimalizovány jak pro osobní počítače, tak i pro mobilní zařízení, a dobře tak vyniknou. [25]

Keep

Nástroj Keep slouží pro psaní vlastních poznámek, úkolů či připomenutí v rámci týmu. [25]

3.4.3.3 G Suite Marketplace

G Suite Marketplace je obchod aplikací, které byly vytvořeny externě, třetí stranou. Tato služba slouží jednoduše k rozšíření stávajících služeb Googlu a poskytuje tak další funkcionality, plně integrovatelné s Google Apps. V současnosti zde můžeme nalézt zhruba 300 aplikací všemožných kategorií – CRM, projektové řízení, finance, marketing a jiné. [26]

3.4.4 Salesforce.com

Společnost Salesforce.com je jedním z předních světových dodavatelů systémů CRM a podnikových cloudových systémů pro podniky. Salesforce.com je defacto platforma, na které lze vyvíjet informační systémy, aplikace, softwarové služby a zároveň je i zde nasazovat. [27]

Salesforce.com pracuje s architekturou pro více uživatelů podobně jako Google či Amazon. Tedy servery a další prostředky jsou sdíleny mezi více zákazníky, nikoliv vyhrazeny pro jediný účel. Takový koncept poskytuje vyšší výkon, lepší škálovatelnost, dokonalejší zabezpečení a rychlejší inovaci na základě automatických upgradů. Dostupnost pro více uživatelů umožňuje i elastičnost aplikací – lze je škálovat pro desítky tisíc uživatelů nebo naopak pro pouhých několik. [7]

3.4.4.1 Force.com

Force.com je platforma CC na vyžádání, kterou společnost Salesforce.com označuje za první nabídku PaaS na světě. Platforma je založena na technologii Visualforce, která svým koncovým zákazníkům, vývojářům a nezávislým dodavatelům softwaru ulehčuje návrh libovolné aplikace cloudu pro rozmanité oblasti nasazení. Force.com poskytuje globální infrastrukturu a služby pro databáze, logiku, pracovní tok, integraci, uživatelské rozhraní a výměnu aplikací.

Díky Force.com je možné vytvářet a nasazovat podnikové aplikace, které podnikům a vývojářům umožňují soustředit se více na aplikační funkce než na podpůrný software, hardware a jejich provoz.

Force.com dovede v jedné instanci Salesforce.com hostovat více aplikací, které tak proto mohou sdílet společný bezpečnostní model, datový model a uživatelské rozhraní. K tomu je do toho zahrnut i operační systém na vyžádání, možnost tvorby vlastní databáze, modul pracovního postupu pro správu spolupráce mezi uživateli a programovací jazyk pro tvorbu komplexní logiky, rozhraní API webových služeb pro programátorský přístup, mash-up a integrace s jinými aplikacemi. [7]

Visualforce

Visualforce poskytuje prostředí pro vytváření nových vzorů uživatelského rozhraní aplikací a umožňuje budovat i poskytovat uživatelské prvky, které nevyžadují žádnou SW ani HW infrastrukturu. [7]

3.4.4.2 Salesforce.com CRM

Jak již bylo výše zmíněno, Salesforce.com patří k předním poskytovatelům řešení CRM pro cloud computing. Její nabídku CRM tvoří [7]:

- Sales
    - Oblíbená CC aplikace pro prodej
    - Podnikům dovoluje efektivně spravovat zaměstnance a procesy, takže obchodníci mohou trávit čas více prodejem než administrativou
- Marketing
    - Marketingoví pracovníci mohou pomocí správy vícekanálových kampaní nasazovat nejnovější webové technologie do marketingových procesů a zároveň hladce spolupracovat se svou prodejní organizací
    - Předávání informací je automatizované díky integraci s aplikací CRM Sales
- Service
    - Podniky mohou využít data v konverzaci se zákazníky bez ohledu na to, jakým způsobem komunikace probíhá
    - Okamžité připojování pracovníků a spolupráce v reálném čase, sdílení informací o prodeji a sledování společných procesů
- Collaboration
    - Podnikům pomáhá při zlepšení efektivity práce se zákazníky, partnery a zaměstnanci, kteří mohou spolupracovat prostřednictvím cloudu
- Analytics
    - Poskytuje podnikům vykazování, kalkulace a řídící panely v reálném čase
    - Podniky mohou lépe optimalizovat výkon, rozhodování a přidělování prostředků
- Custom Applications
    - Vlastní aplikace je možné rychle vytvářet využitím jednotného datového modelu, jednotného modelu sdílení a standardního uživatelského rozhraní

3.4.4.3 AppExchange

Jedná se adresář aplikací postavený na platformě Salesforce.com vývojáři třetích stran. Uživatelé si mohou aplikace zakoupit a přidat si je do svého prostředí Salesforce.com. [7]
AppExchange by se dal přirovnat s ekvivalentům typu Apple Store nebo Google Play, kde si můžete aplikaci postavenou na platformě Salesforce.com vybrat a nainstalovat do své instance Salesforce.com. [27]
AppExchange umožňuje vývojářům kratší dobu uvedení aplikace na trh. [7]

4 Vlastní práce

V této části práce se autor na základě získaných poznatků z odborné literatury, elektronických zdrojů a příspěvků z problematiky cloud computingu věnuje analýze získaných dat z vlastnoručně vytvořeného dotazníkového průzkumu, ze kterých budou vyvozeny určité závěry. V průzkumu se autor práce věnuje v zásadě obecným otázkám problematiky cloudu, jež malé a střední podniky řeší při svém rozhodování k přechodu na cloud či jakým způsobem již zavedené cloudové služby využívají ke své podnikové činnosti a zda jim takové služby přináší užitek či obavy. Z dalších výsledků průzkumu na základě odpovědí respondentů se autor pokusí sestavit doporučení pro sektor malých a středních podniků, jakým způsobem efektivně využívat služby poskytovatelů cloudu.

4.1 Zpracování průzkumu

Na základě vlastní iniciativy autora práce bylo z poznatků literární rešerše sestaveno dotazníkové šetření týkající se obecných otázek v problematice cloud computing v malých a středních podnicích. V první části dotazníku jsou položeny otázky týkající se základních informací o podniku a jeho možné zařazení do sektoru MSP – velikost, typ podnikatelské činnosti, kategorie podniku dle podílu partnerství s jinými podniky a velikost ročního obratu dle definice MSP Evropské komise. V druhé části dotazníku jsou položeny otázky týkající se využívání služeb cloud computingu, důvodů k přechodu na cloud, přínosů, obav, spokojenosti se službami poskytovatelů, atd.

Dotazník o 30 otázkách byl vytvořen prostřednictvím Google Formulářů a dotazníkového online portálu Vyplňto.cz. Průzkum samotný byl zahájen dne 15.2.2018 na fórech odborných webových portálů IT - Root.cz, ITnetwork.cz, PCTuning.cz, PCWorld.cz, Živě.cz, PC-HELP.cz, Computerworld.cz a ukončen dne 4.3.2018.

4.1.1 Otázky použité v průzkumu

- Jak velký je váš podnik?
- Je váš podnik obeznámen s termínem cloud computing?
- Jaký typ cloudové služby využíváte jako podnik?
- Využíváte cloudové služby více než jednoho poskytovatele?
- Využíváte služeb těchto populárních poskytovatelů?

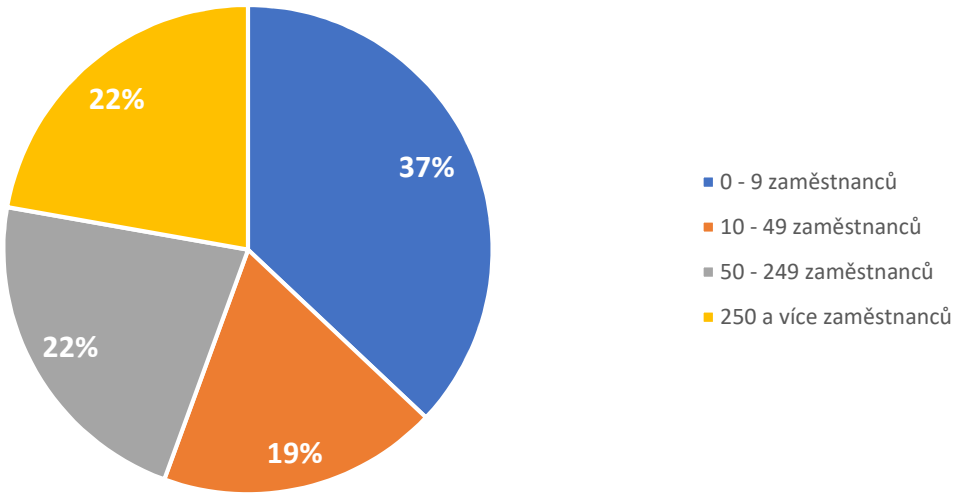
- Pro jaký účel využíváte právě tyto služby?
- Jaké jsou/byly vaše největší důvody pro přechod do cloudu?
- S kolika poskytovateli internetových služeb(zkr. ISP) máte jako podnik přístup na Internet?
- Uveďte, prosím, vaší celkovou míru spokojenosti s poskytovateli služeb z hlediska různorodosti nabídky služeb?
- Uveďte, prosím, vaší celkovou míru spokojenosti s poskytovatelem služby z hlediska kvality služeb?
- Uveďte, prosím, vaší celkovou míru spokojenosti s poskytovatelem služby z hlediska ceny služeb?
- Uveďte, prosím, vaši míru důvěry ve svěření citlivých dat poskytovateli cloudové služby?
- Jaká je vaše roční procentuální úspora na celkových nákladech podniku využíváním cloudových služeb?
- Uveďte, prosím, kolik % vašich podnikových dat celkově je svěřeno poskytovatelům cloud computingu?
- V jaké míře vám služby cloud computingu přinesly zlehčení na správu aplikací a dat v podniku narozdíl od správy vlastního IT?
- Jaké jsou pro váš podnik největší priority pro přechod do cloudu?
- Pomohly vám služby cloud computingu k rychlejší a lepší orientaci na dosažení obchodních cílů v podniku?
- Jaké největší přínosy vám služby cloud computingu přinesly pro podnik?
- Jaké jsou vaše hlavní obavy nebo v čem shledáváte největší rizika k přestupu na cloud computing jako podnik?

Není zde vypsáno všech 30 otázek, ale pouze její podstatná část. Zbytek tvoří doplňkové otázky k otázce předchozí v případě zvolení jiné odpovědi.

Je třeba zdůraznit, že vzhledem k umístění dotazníku na veřejných webových portálech zaměřených na oblast informačních technologií není garantována naprostá spolehlivost o pravdivosti a správnosti výsledků průzkumu, proto je třeba brát v potaz, že dotazník mohl vyplnit jak odborník, který je k dané problematice cloud computingu kompetentní a zcela ji rozumí nebo laik, který se v této oblasti moc dobře neorientuje.

4.1.2 Demonstrace výsledků z dotazníkového průzkumu

Jak velký je váš podnik?

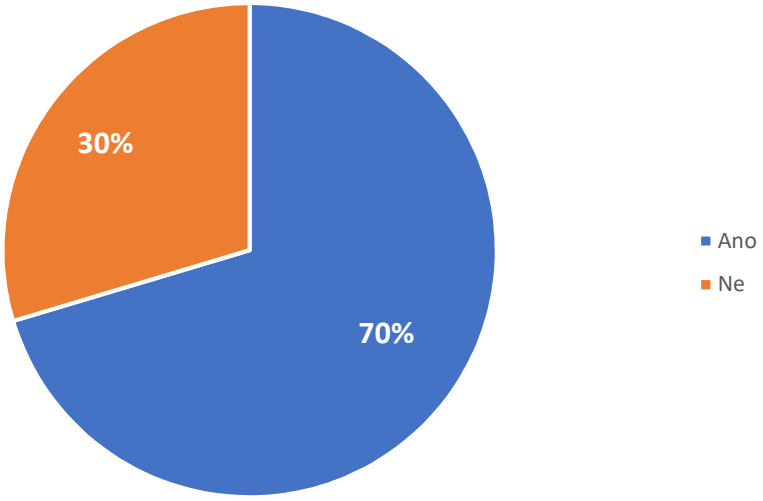


Graf 1 - velikost podniků. Zdroj: [vlastní zpracování]

Z 27 získaných respondentů na otázku, jak je jejich podnik velký, tvoří 22% velké podniky s více než 250 zaměstnanci a zbytek se s 37% skládá z mikropodniků, které jsou následovány středně velkými podniky s podílem 22% a malými podniky s 19%.

Vzhledem k povaze této práce věnující se pouze mikropodnikům a podnikům malé a střední velikosti, jsou následující výsledky průzkumu soustředěny pouze na tyto typy podniků, a nikoliv podniky disponující 250 a více zaměstnanci.

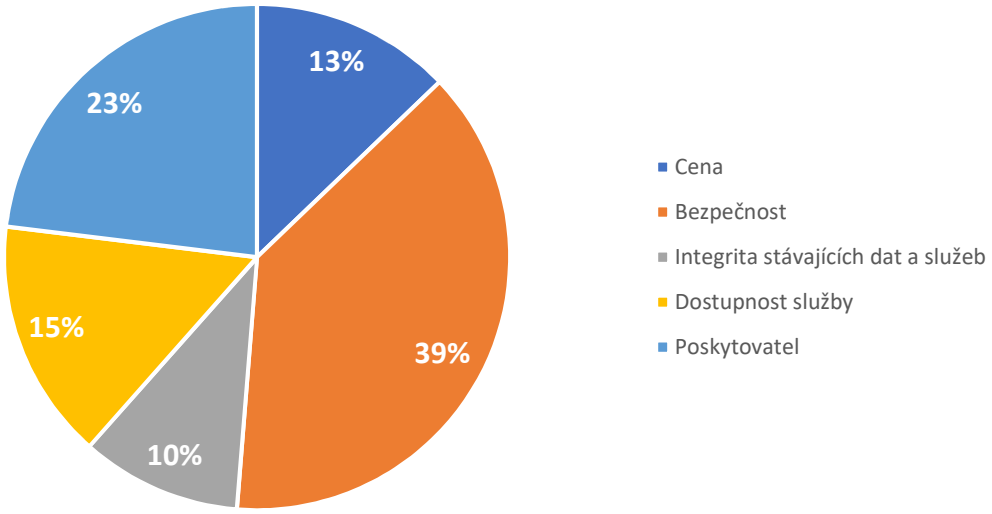
Je váš podnik obeznámen s termínem cloud computing?



Graf 2 - povědomí o cloud computingu. Zdroj: [vlastní zpracování]

Přes dvě třetiny dotázaných podniků cloud computing zná, orientuje se v něm nebo minimálně má o takovém termínu rámcovou představu, aby jej mohly využívat k podpoře svého podnikání či k osobním účelům. Naproti tomu se i navzdory trvanlivějšímu působení cloud computingu v oblasti informačních technologií během posledního desetiletí se množství podniků s tímto termínem dosud nesetkalo nebo již o něm slyšely, ale nerozumí jeho významu a principu. Vyloučit nelze ani možnost, že podniky mohou využívat řešení a technologie cloud computingu nevědomky.

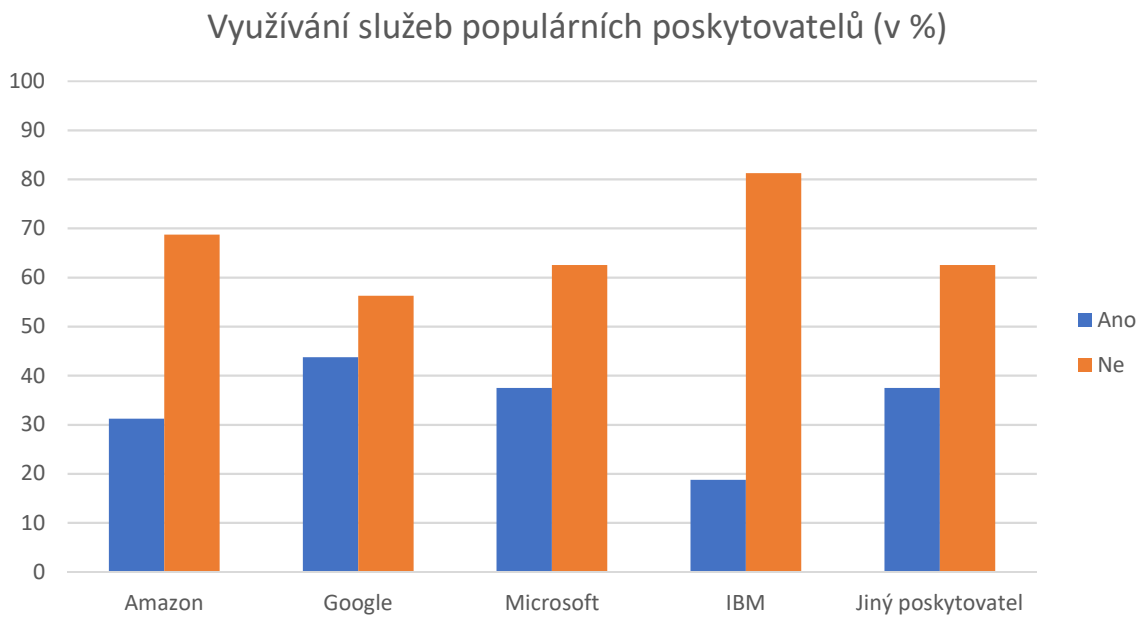
Jaké jsou pro váš podnik největší priority pro přechod do cloudu?



Graf 3 - priority podniků. Zdroj: [vlastní zpracování]

Není moc velkým překvapením, že podniky řeší bezpečnost dat na prvním místě. Je to totiž samozřejmé, pokud taková data jsou pilířem podniku k udržení si konkurenceschopnosti na trhu a důvěrnosti zákazníků a tím pádem jakékoliv narušení dat, ať už krádež, ztráta či jiná nežádoucí manipulace by byla podnik katastrofální, ne-li likvidační. Dále se podniky zajímají i o pověst poskytovatele a jeho nabídky, od něhož by potenciálně chtěly využívat jeho služby. Cena podnikům může určit, jak moc se vyplatí nebo nevyplatí investovat do cloudových řešení k ušetření provozních a velkých jednorázových nákladů. Zbývající priority hrají pro podniky neméně důležitou roli při rozhodování přechodu do cloudu.

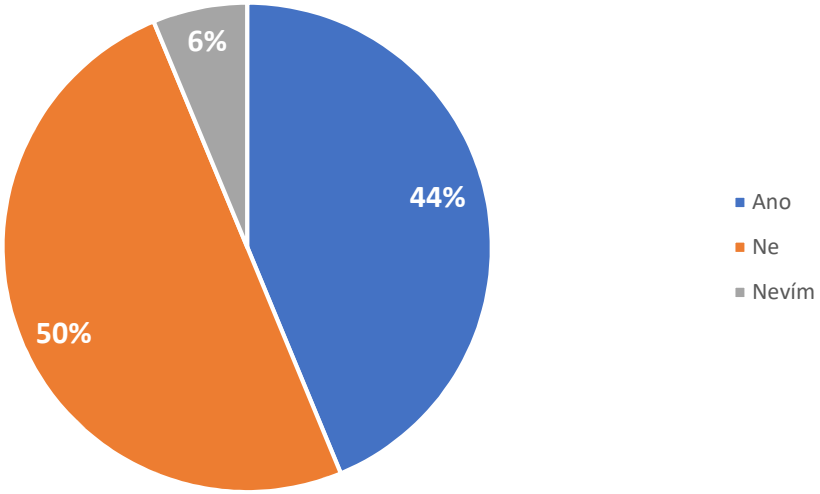
Využíváte služeb těchto populárních poskytovatelů?



Graf 4 - využití cloudových služeb poskytovatelů. Zdroj: [vlastní zpracování]

Vzhledem k proslulosti společnosti Google, která je známá především svým stejnojmenným internetovým vyhledávačem, využívá jejich služeb cca 44% dotázaných. 37,5% respondentů využívá služby od Microsoftu a jiného poskytovatele jako je např. Apple, Dropbox či České radiokomunikace. Trochu zarážející může být, že Amazon se svými 31% respondenty a IBM s cca 19% nejsou tolik využívané, byť Amazon je momentálně lídrem na trhu cloud computingu. Za prvé to může být dáno nabídkou a cenou těchto poskytovatelů, jež nemusí plně vyhovovat požadavkům malých a středních podniků, a za druhé, jak již bylo zmíněno výše, menší podniky se mohou držet svých oblíbených a osvědčených poskytovatelů.
Nutno podotknout, že otázka byla vícevýběrová, proto jednotlivý respondent mohl vybrat více možností.

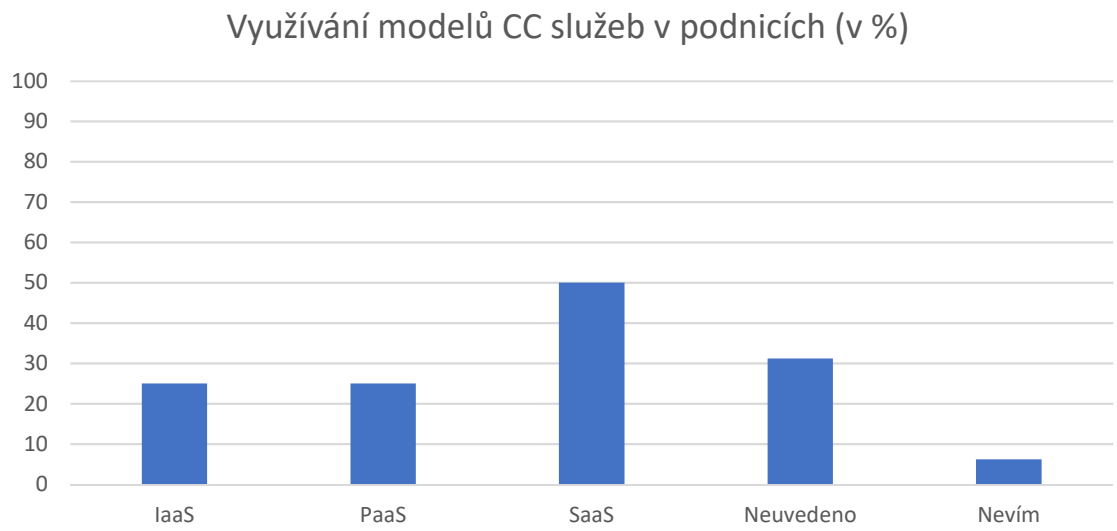
Využíváte cloudové služby více než jednoho poskytovatele?



Graf 5 – využití služeb od více než jednoho poskytovatele. Zdroj: [vlastní zpracování]

Polovině podniků stačí k uspokojení potřeb podnikových procesů jeden poskytovatel, což může být dáno, že služba od toho samého poskytovatele nabízí pro podnik veškeré funkce pro podporu běžného provozu a není třeba služeb jiných poskytovatelů, za něž by podnik musel platit další náklady. Ovšem 44% podniků využívá služeb více poskytovatelů. Příčinou toho může být naprosto odlišná nabídka poskytovatelů, kdy podnik ke svému provozu potřebuje rozšířit nebo vytvořit novou službu či funkci, jež druhý poskytovatel nepodporuje nebo nenabídne za příznivou cenu.

Jaký typ cloudové služby využíváte jako podnik?

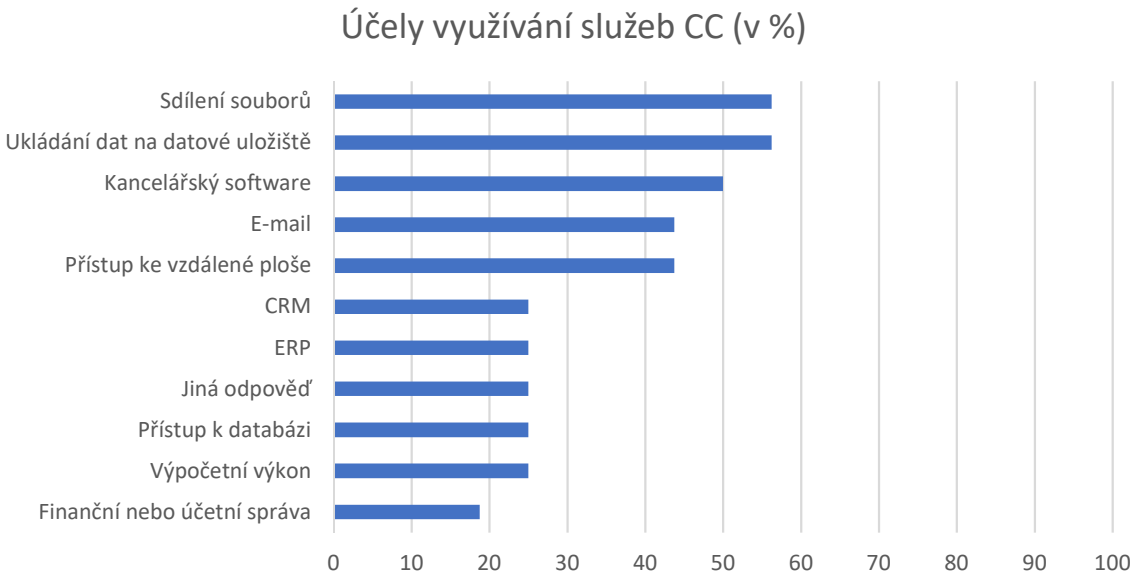


Graf 6 - využívání různých typů cloudových služeb. Zdroj: [vlastní zpracování]

Dle grafu lze vyčíst, že malé a střední podniky využívají nejvíce model typu SaaS – Software jako služba, kde pracují s již připraveným a dodávaným softwarem od poskytovatele pro činnosti běžného dne. Některé podniky, např. z oblasti IT pracují s platformou jako službou k vývoji a nasazení vlastních aplikací. Stejným dílem jako PaaS i IaaS používají podniky k podpoře a efektivitě podnikových cílů. IaaS některé podniky používají především k tomu, aby si na určitou dobu objednaly od poskytovatele výpočetní kapacitu a nemusely si kupovat vlastní servery.

Nutno podotknout, že otázka byla vícevýběrová, proto jednotlivý respondent mohl vybrat více možností.

Pro jaký účel využíváte právě tyto služby?

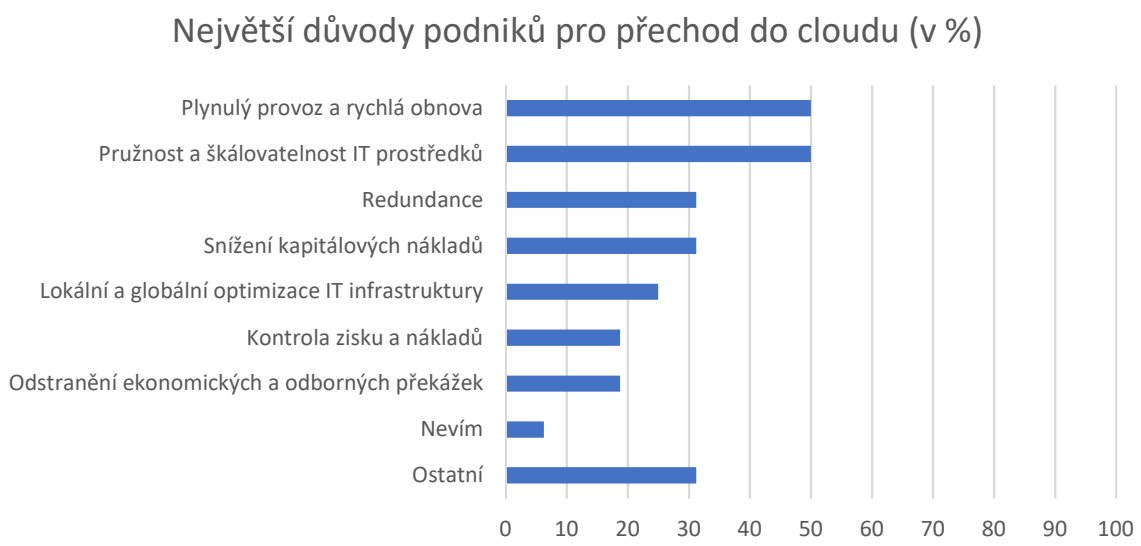


Graf 7 - účely využití služeb CC v podnicích. Zdroj: [vlastní zpracování]

V tomto případě podniky využívají služby cloudu především pro běžný provoz – sdílení souborů, ukládání dat na uložiště poskytovatele, kancelářský software pro vytváření a editaci dokumentů, tabulek, prezentací, formulářů, dále pro psaní mailových zpráv, přístup ke vzdálené ploše či pro instant messaging. Místo nákupu nebo vývoje vlastních systémů si podniky pronajímají již připravené systémy pro řízení vztahů se zákazníky CRM, systémy pro plánové řízení zdrojů ERP, finančnictví, účetnictví nebo pro přístup do databáze. Všechny vyjmenované funkce nabízí model služby typu SaaS. Nalezne se i možnost zvýšení výpočetního výkonu pro provoz náročnějších aplikací nebo pro aplikace s krátkodobě zvýšeným zatížením, aniž by byla potřeba nakupovat další zařízení, takové řešení nabízí IaaS.

Nutno podotknout, že otázka byla vícevýběrová, proto jednotlivý respondent mohl vybrat více možností.

Jaké jsou/byly vaše největší důvody pro přechod do cloudu?

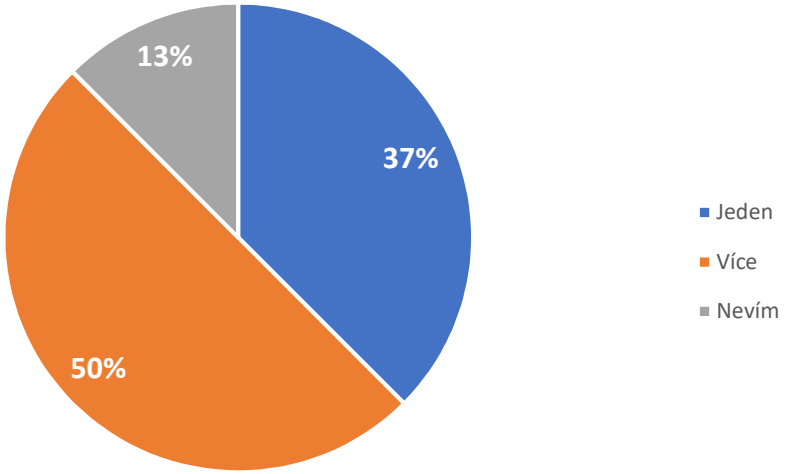


Graf 8 - důvody podniků k přechodu do cloudu. Zdroj: [vlastní zpracování]

50% podniků uvádí, že jejich největším důvodem pro přechod k poskytovateli služeb cloud computingu je jistota nepřerušeného podnikového provozu a rychlá obnova dat v případě vzniku havárie a také elasticita a možnost škálovat si IT prostředky dle vlastní potřeby. Neméně důležitým aspektem je i redundance pro zvýšení odolnosti a dostupnosti dat i služeb, snížení finančních a časových nákladů na nákup nových výpočetních prostředků a softwaru. Menší podíl okolo 20% tvoří aspekty optimalizace IT infrastruktury, kontroly zisků a nákladů a odstranění ekonomicko-odborných překážek, které brání podnikům modernizovat své procesy zaváděním nový IT prostředků. Mezi ostatní důvody podniky uvádí přístup do e-mailu či mít k dispozici vlastní externí uložiště s okamžitým přístupem odkudkoliv.

Nutno podotknout, že otázka byla vícevýběrová, proto jednotlivý respondent mohl vybrat více možností.

S kolika poskytovateli internetových služeb (zkr. ISP) máte jako podnik přístup na Internet?

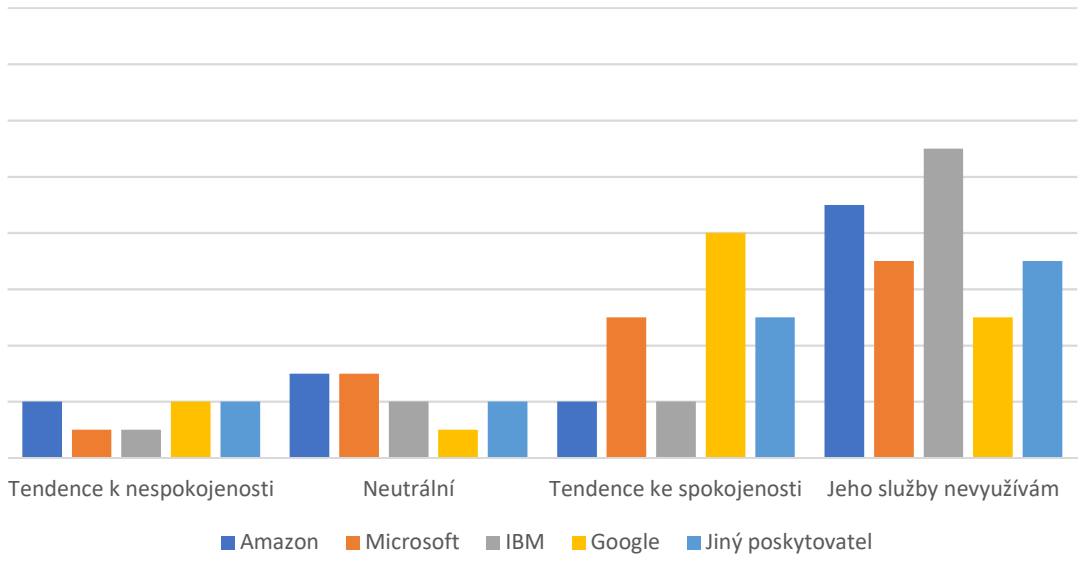


Graf 9 - počet internetových poskytovatelů. Zdroj: [vlastní zpracování]

Většina podniků má uzavřeno více než jednu smlouvu s poskytovatelem internetového připojení, což značí podniky o jejich opatrnosti a pojistce mít v záloze rezervní přístup ke svým datům uložených v datacentrech poskytovatele cloudu v případě náhlého výpadku připojení k Internetu ze strany jeho poskytovatele. Jelikož princip cloud computingu stojí na zásadní myšlence dodávat IT služby a prostředky prostřednictvím Internetu, je takové opatření v zásadě logické. Zhruba jedna třetina respondentů uvádí pouze jeden přístup do Internetu, čímž se podniky mohou teoreticky uvést do rizika možného výpadku a tím si zamezit přístup k důležitým datům a k vzniku potenciálních zisků. Výpadek internetového připojení mezi mikropodnikem a malými až středními podniky by mohl být značně rozdílný, v závislosti na typu podnikatelské činnosti a povaze dat.

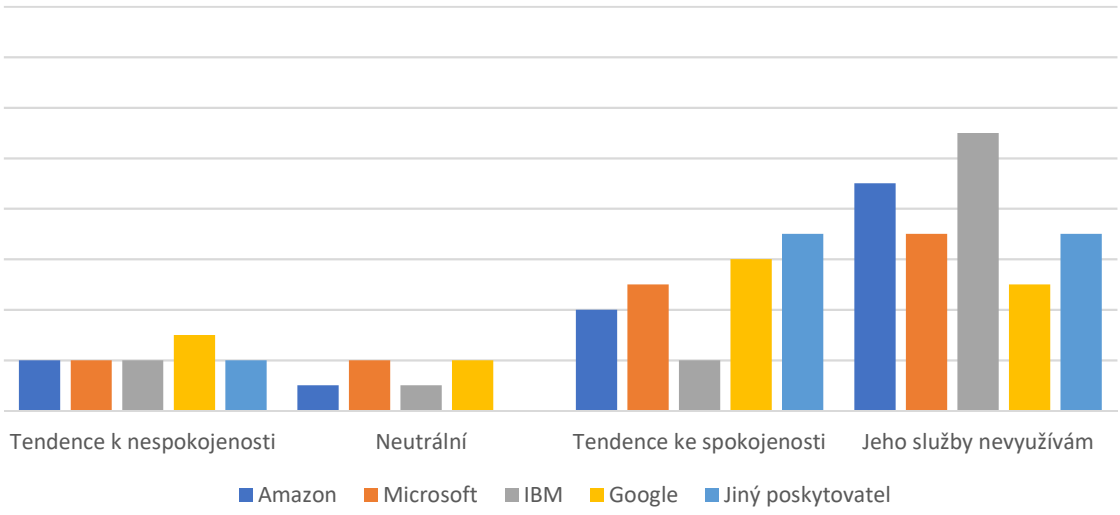
Uveďte, prosím, vaší celkovou míru spokojenosti s poskytovateli služeb z hlediska:

- **různorodosti nabídky služeb?**



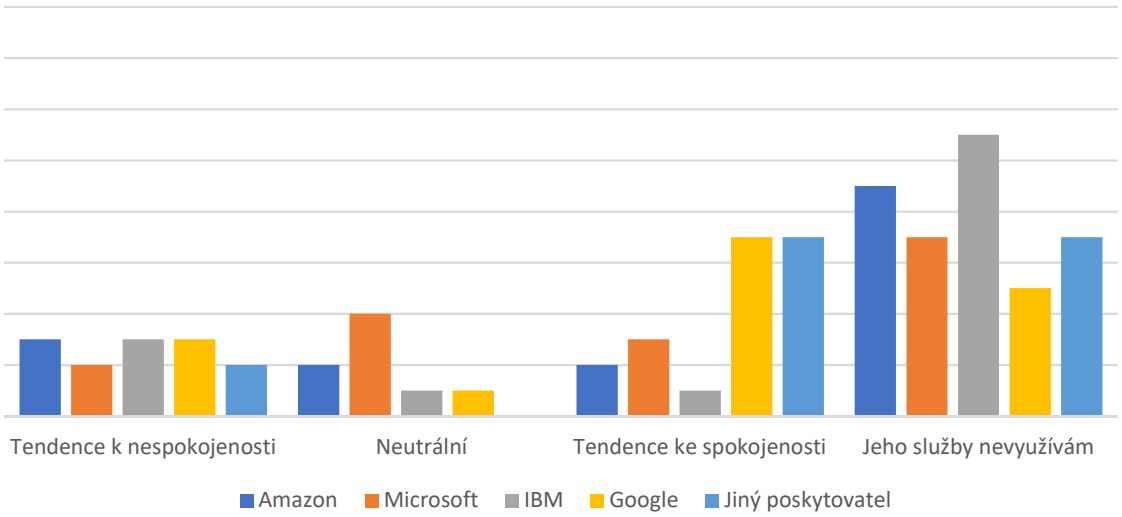
Graf 10 - spokojenost podniků s různorodostí nabídky služeb. Zdroj: [vlastní zpracování]

- **kvality služeb?**



Graf 11 - spokojenost podniků s kvalitou služeb. Zdroj: [vlastní zpracování]

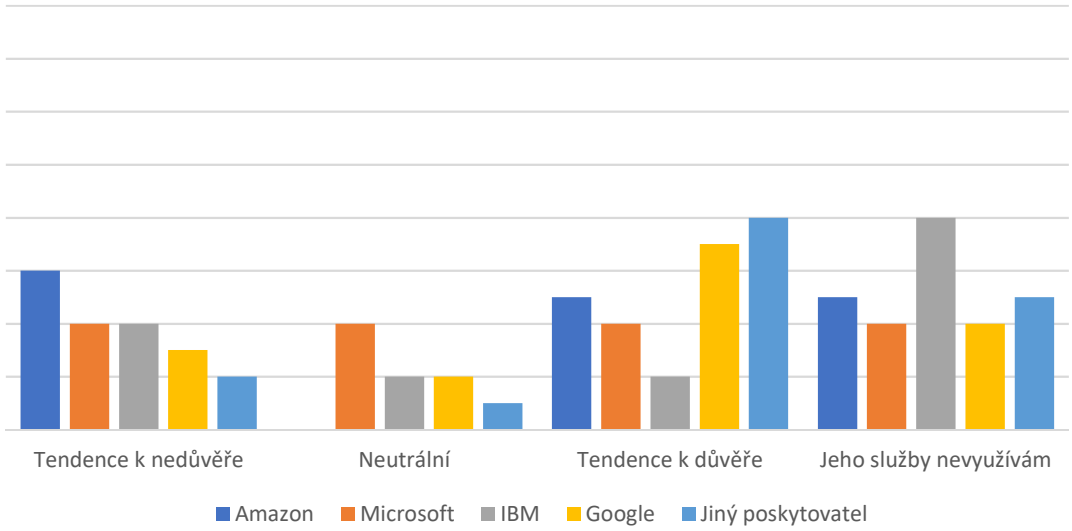
- **ceny služeb?**



Graf 12 - spokojenost podniků s cenou služeb. Zdroj: [vlastní zpracování]

Co se týče spokojenosti podniků se službami poskytovatelů cloud computingu, lze ve všech hlediscích, ač to nemusí na první pohled být vidět, že podniky se spokojily se službami společnosti Google a jiného poskytovatele, kterým může být již předtím uváděný Apple, Dropbox, České radiokomunikace nebo naprosto jiný, respondentem nejmenovaný. Podniky využívající služeb Microsoftu mají tendenci být s jeho službami spíše spokojeni z hlediska nabídky a kvality služeb, mezitím jeho cena služeb se zdá podnikům v přiměřených hodnotách. Zbytek respondentů využívající Amazon a IBM nemají (s výjimkou Amazonu z hlediska kvality) příliš valné mínění o jejich službách.

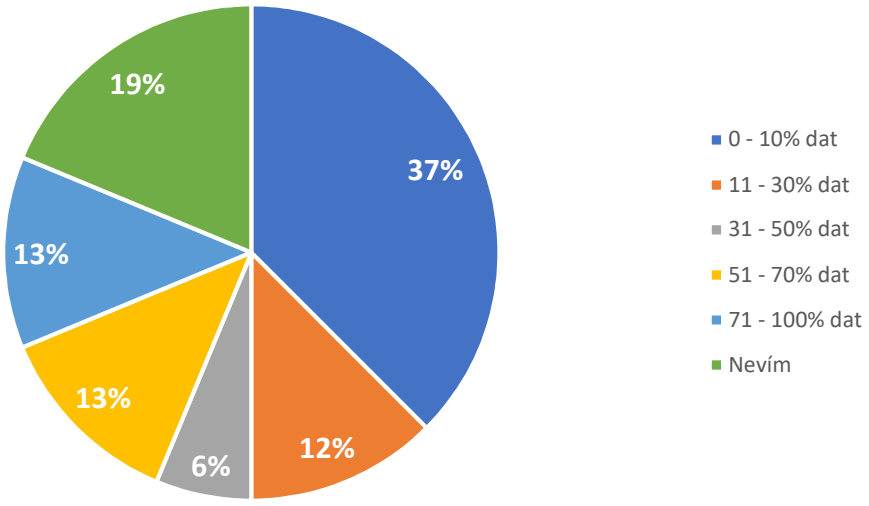
Uveďte, prosím, vaši míru důvěry ve svěření citlivých dat poskytovateli cloudové služby?



Graf 13 - důvěra podniků ve svěření citlivých dat. Zdroj: [vlastní zpracování]

Podobně jako u předchozích grafů, i zde by podniky svěřily svá citlivá data spíše společnostem Google a jiným osvědčenějším poskytovatelům než Amazonu či IBM, ač to jsou jedni z prvních průkopníků na trhu cloudu vůbec.

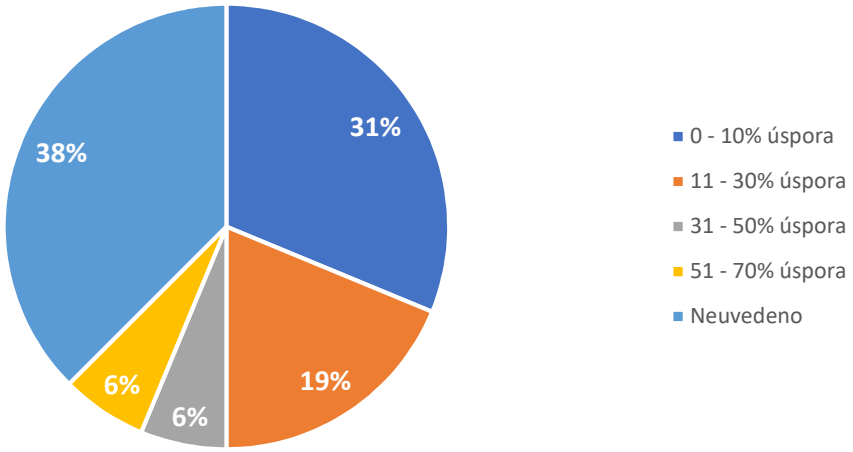
Uveďte, prosím, kolik % vašich podnikových dat celkově je svěřeno poskytovatelům cloud computingu?



Graf 14 - procento podnikových dat v cloudu. Zdroj: [vlastní zpracování]

Zde lze vidět, v jakém procentuálním rozmezí podniky svěřily svá data poskytovateli cloudu. Žádnou nebo velmi malou část do cloudu svěřilo 37% dotázaných. To může být způsobeno mnoha faktory – podnik se teprve seznamuje s funkcemi a službou poskytovatele a testuje nové prostředí, podnik není zcela připraven na migraci dat do cloudu a musí řešit její bariéry nebo podnik využívá takové služby, u kterých není tak velké využívání podnikových dat. Celkem 26% podniků již svěřilo více než polovinu svých dat svému poskytovateli a 19% není schopno určit.

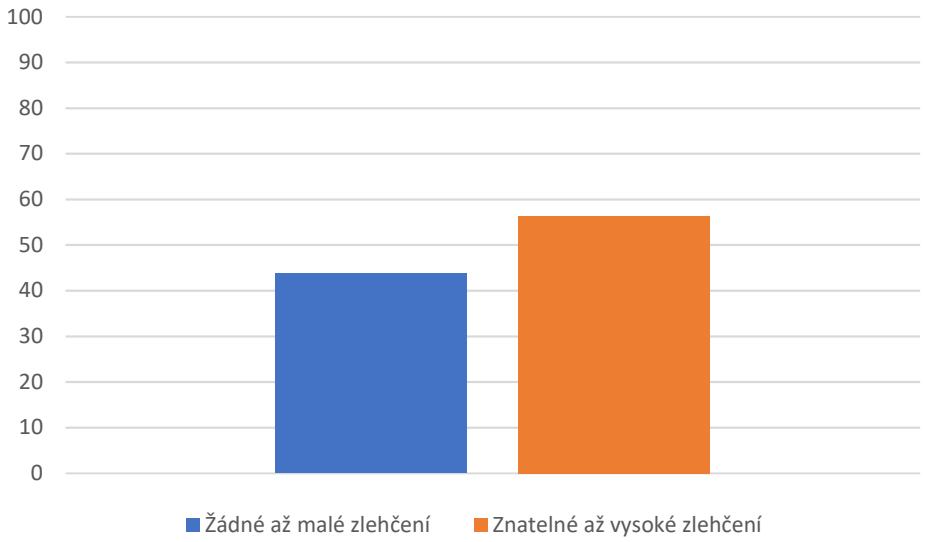
Jaká je vaše roční procentuální úspora na celkových nákladech podniku využíváním cloudových služeb?



Graf 15 - roční procentuální úspora na celkových nákladech. Zdroj: [vlastní zpracování]

Na dalším grafu lze spatřit, kolik % podniků ušetřilo na nákladech v různých rozmezích tím, že využívá služeb poskytovatelů. Mírně zkreslujícím údajem může být 38% podíl podniků neuvádět svou velikost úspory, ať už z neochoty nebo neznalosti o takovém údaji. Zbytek grafu by mohl potvrzovat známá tvrzení z odborné a elektronické literatury, že cloud díky své povaze a úzkém spojení s technologií virtualizace může podnikům přinést efektivnější využívání výpočetních zdrojů bez nutnosti jejich dalšího nákupu a nižší spotřebu energie.

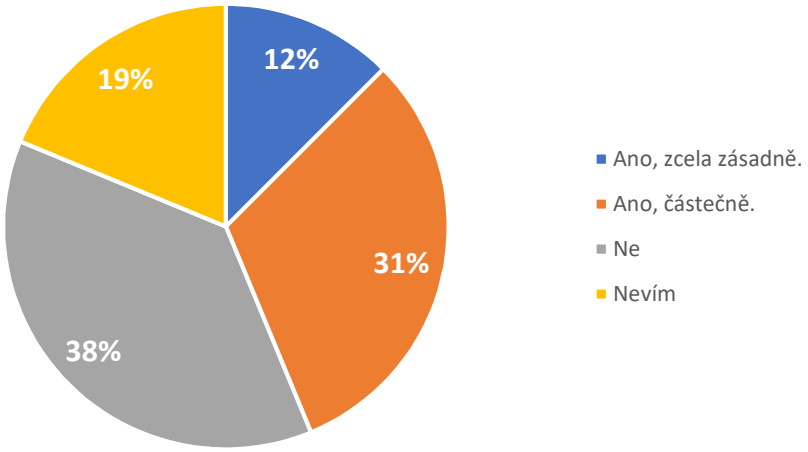
V jaké míře vám služby cloud computingu přinesly zlehčení na správu aplikací a dat v podniku narozdíl od správy vlastního IT?



Graf 16 - zlehčení správy dat a aplikací při využívání CC. Zdroj: [vlastní zpracování]

Více než polovina podniků pocítila využíváním cloudu zlehčení na správu dat a aplikací, což nasvědčuje tomu, že cloud skutečně může podnikům se správnými prostředky ulehčit práci na správu na rozdíl od vnitrofiremního řešení. IT personál podniku se tak místo toho může lépe orientovat na jiné problémy potýkající se s činností organizace a napomoci ke zlepšení dosahování obchodních cílů podniku.

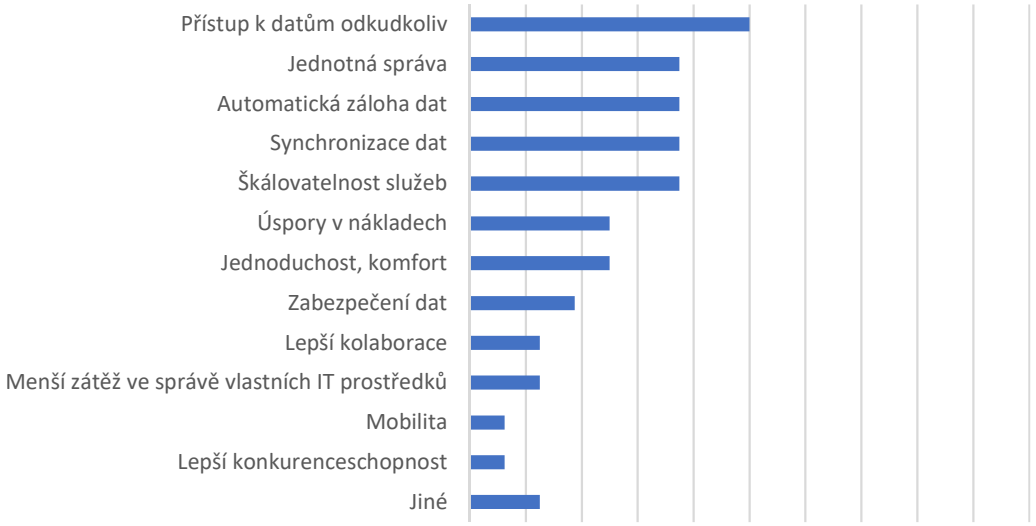
Pomohly vám služby cloud computingu k rychlejší a lepší orientaci na dosažení obchodních cílů v podniku?



Graf 17 - podpora služeb CC k dosažení obchodních cílů v podniku. Zdroj: [vlastní zpracování]

Ano, z grafu je patrné, že 43% podnikům služby cloudu pomohly v dosahování obchodních cílů (byť ne zcela zásadně), což by mohlo opět poukazovat na výhody, které cloud organizacím přináší nebo může přinést postupem času. Výsledky otázky může poněkud kazit negativní odpověď respondentů s podílem 38%, kdy služby cloud computingu podnikům nepřinesly žádné zlepšení. Taková situace opět může mít mnoho faktorů – podnik nemusí být zcela seznámen se službami a funkcemi od poskytovatele, málo využívá této služby a spoléhá se spíše na vlastní řešení, službu využívá, ale neefektivně, nemusí mít povědomí o lepším řešení od jiného poskytovatele, váhá s migrací dat z důvodu bezpečnosti a různě jiné důvody.

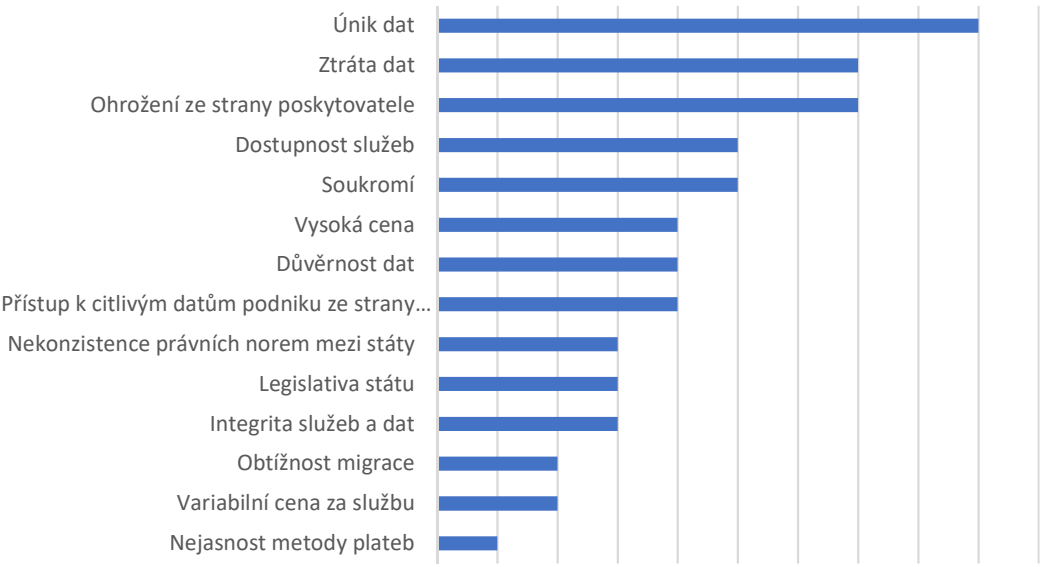
Jaké největší přínosy vám služby cloud computingu přinesly pro podnik?



Graf 18 - největší přínosy podniku využíváním služeb CC. Zdroj: [vlastní zpracování]

Většina podniků se shoduje na faktu, že k největším přínosům využívání cloudu patří přístup k datům odkudkoliv a z jakéhokoliv zařízení s webovým prohlížečem a přístupem na Internet, což opět patří k obecné myšlence cloud computingu. Takovou výhodu můžou ocenit především lidé, kteří jsou často mimo své pracoviště, na schůzi, na cestách, doma, na dovolené. Určitě je třeba zmínit jako přínos škálovatelnost služeb, jelikož každý podnik se věnuje jiné činnosti, jsou jeho potřeby odlišné a bude vyžadovat jiný typ služby. To cloud může svým trhem různorodých poskytovatelů a jejich služeb nabídnout, a navíc i danou službu k zákazníkovi přizpůsobit. Automatická záloha a synchronizace dat je neodmyslitelnou položkou výhod pro podniky – každý podnik musí časem tvořit nová data, měnit je, mazat je a potřebuje je mít vždy aktuální a na takovém místě, kde se mu neztratí a může mít jistotu, že k nim bude mít opětovný a okamžitý přístup.

Jaké jsou vaše hlavní obavy nebo v čem shledáváte největší rizika k přestupu na cloud computing jako podnik?



Graf 19 - největší obavy podniku k přestupu do cloudu. Zdroj: [vlastní zpracování]

Podniky se nejvíce obávají toho, že data, která svěří nebo svěřily do cloudu poskytovatele budou odcizena nebo ztracena. Jejich obava je oprávněná především z důvodu, že poskytovatel cloudu má nad veškerými podnikovými daty plnou moc a může k nim neomezeně přistupovat bez vědomí podniku nebo se k datům může přes chybné zabezpečení datacentra poskytovatele dostat konkurence či cizí útočník. S tím dost souvisí i obava podniku, že poskytovatel služeb může podniky svým neetickým nebo neodborným chováním podniky dost ohrozit, a nebo je "uvěznit", pokud by byl podnik s jeho službami nespokojený a rozhodl se přejít k lepšímu dodavateli. Další obavou podniků je dostupnost služeb – to opět závisí na typu poskytovatele – pokud je poskytovatel neseriózní, může svou službu nejen dočasně, ale i trvale vypnout a podnik tak může ztratit drahocenná data i klienty.

4.2 Řešení pro malé a střední podniky

Z průzkumu je tedy patrné, že podniky malých až středních velikostí využívají ke své podpoře nejvíce distribuční model typu Software jako služba, a to od společností Google a Microsoft v kombinaci s dalšími neuvedenými poskytovateli. Důvody, proč si podniky zvolily tyto poskytovatele je zejména spokojenost se službami z hlediska různorodosti nabídky, kvality a důvěry ve svěření citlivých podnikových dat. Dalším

faktorem může nahrávat i fakt, že se jedná o světově známé a osvědčené značky v oblasti IT. Podniky jejich služby využívají především pro sdílení dat, ukládání dat na datové uložiště, e-mailovou komunikaci nebo pro balíčky kancelářských aplikací.

Google G Suite

G Suite společnosti Google nabízí podnikům mnoho výhod ve využívání jeho služeb, k čemuž patří 99,9% garance v přístupu na mailový server s průmyslově pokročilým filtrem spamů, ukládání, přístup, sdílení pracovní agendy na online uložiště z kteréhokoliv zařízení, spolupráce na vždy aktuálních dokumentech, tabulkách či prezentacích i ve formátech pro Mirosoft Word, Excel a PowerPoint, export a sdílení souborů s uživateli nepoužívající G Suite, zabezpečení dat na špičkové úrovni či údržba všech aplikací na aktuální verzi.

G Suite se pro malé a střední podniky nabízí ve dvou variantách – G Suite Basic a G Suite Business:

Google G Suite		
Varianta	Basic	Business
Cena	4 EUR/uživatel/měsíc	8 EUR/uživatel/měsíc
Kapacita uložiště	Max. 30 GB/uživatele	Neomezeno (nebo 1TB/uživatele v případě méně než 5 založených účtů)
Další vlastnosti		Chytré vyhledávání firemního obsahu, nastavení doby archivace e-mailu a historie chatu, funkce eDiscovery pro vyhledávání a sbírání dat z e-mailů a konverzací v elektronickém formátu (užitečné pro právní záležitosti a jako ochrana proti ztrátě dat zaviněné zaměstnancem), funkce Vault pro sledování uživatelské aktivity

Tabulka 3 - porovnání variant služby G Suite. Upraveno dle [28]

Obě varianty nabízí 14denní trial verzi na odzkoušení zdarma, takže podniky mají nějakou dobu na seznámení se s prostředím a na promyšlení, zda služby poskytovatele budou využívat či nikoliv. Kromě toho obě varianty nabízí vytvoření osobního nebo skupinového e-mailu na vlastní doménu, video/audio konference až pro 25 osob, sdílené kalendáře, 24hodinovou podporu od Googlu či správu uživatelských účtů, zařízení nebo nastavení bezpečnostních politik pro přístup k datům jako je 2-fázové ověřování účtů, správa mobilních zařízení a systém jednotného přihlašování.

Microsoft Office 365

Microsoft Office 365 je podobně jako G Suite sada aplikací s rozličnými funkcemi pro zlepšení a zrychlení podnikové produktivity. Smlouva o úrovni služeb zaručuje 99,9% dostupnost, výborné zabezpečení zákaznických dat, ochranu osobních údajů, jednoduchou správu a nasazení bez velkých odborných zkušeností, automatickou aktualizaci softwaru, jednotné přihlašování, synchronizaci s Active Directory, online a telefonickou podporu. Office 365 pomáhá týmům a zákazníkům v podnicích k efektivnější vzájemné komunikaci pomocí komunikačních nástrojů počínaje e-mailem a instant messagingem až po sociální sítě a videokonference. Nechybí ani ukládání a sdílení souborů mezi kolegy odkudkoli a kdykoli. Pokročilejší balíčky Office 365 ve variantě Premium nabízí pro podniky nástroje pro správu vztahů se zákazníky, pro posílání marketingových kampaní pomocí mailu či pro tvorbu online prezencí zákazníků, nehledě toho, že podniky tak mohou i posílat faktury, spravovat schůzky s klienty či sledovat služební cesty.

Office 365 je pro podniky ve 3 verzích:

Microsoft Office 365				
Varianta		Business Essentials	Business	Business Premium
Cena	roční závazek	4,20 EUR/uživatel/měsíc	8,80 EUR/uživatel/měsíc	10,50 EUR/uživatel/měsíc
	měsíční závazek	5,10 EUR/uživatel/měsíc	10,60 EUR/uživatel/měsíc	12,60 EUR/uživatel/měsíc

Tabulka 4 - porovnání cen variant služby Office 365. Upraveno dle [29]

Všechny varianty jsou určené pro podniky s maximálně 300 uživateli. Nabízí webové verze Wordu, Excelu a PowerPointu (u Premium a Essentials navíc i Outlook), cloudové uložiště

OneDrive pro ukládání a sdílení dat s kapacitou 1 TB na uživatele a všechny jsou licencovány na komerční použití.

Varianty Essentials a Premium navíc nabízí další služby pro komunikaci s kolegy a klienty – mailový server Exchange, SharePoint, Skype pro podniky, Microsoft Teams nebo Yammer. Dále to může být 50 GB mailová schránka v rámci mail hostingu s vlastní doménovou adresou, online schůzky a videokonference s HD kvalitou až pro 250 osob či nástroje pro kolaboraci mezi týmy a odděleními prostřednictvím Microsoft Teams a Yammer.

Varianty Business a Premium, které může zákazník zdarma zkusit i v trial verzích, dodávají desktopové verze aplikací Outlook, Word, Excel, PowerPoint, OneNote a Access s Publisherem pro PC. Jedna licence pro jednoho uživatele pokrývá až 15 zařízení (5 telefonů, 5 tabletů a 5 PC nebo Maců) s 24hodinovou podporou po telefonu nebo webu.

Cloudová uložiště

Podniky v průzkumu kombinují služby různých poskytovatelů i těch nejmenovaných. Takovým důvodem ke kombinaci služeb je již zmíněná nedostatečná nabídka služeb a funkcí jednoho poskytovatele nebo jeho příliš vysoká cena za pronájem služby. Podniky, které uvedly využívání služeb jiného poskytovatele, se kterým později byly i spokojeny, zmínily poskytovatele cloudových uložišť jako je Dropbox a Apple iCloud.

Ačkoli Apple iCloud je cloudovým uložištěm a nabízí tarify s velkou úložnou kapacitou za dobrou cenu, je koncipován pro jednotlivce a nikoli pro podniky, kde jim nemá moc co dalšího nabídnout.

Pro podniky lze nalézt množství poskytovatelů, jež nabízí úložnou kapacitu a atraktivnější možnosti funkcí s uložištěm.

Dropbox			
Varianta		Standard	Advanced
Cena	roční závazek	10 EUR/uživatele/měsíc	15 EUR/uživatele/měsíc
	měsíční závazek	12 EUR/uživatele/měsíc	18 EUR/uživatele/měsíc
Kapacita		2 TB	Neomezeně
Omezení		Min. 3 uživatelé	Min. 3 uživatelé
Možnost vyzkoušet		Ano	Ano

Tabulka 5 - nabídka služby Dropbox. Upraveno dle [30]

Box		
Varianta	Starter	Business
Cena	4,5 EUR/uživatele/měsíc	13,50 EUR/uživatele/měsíc
Kapacita	100 GB	Neomezeně
Omezení	Min. 3, max. 10 uživatelů	Min. 3, neomezeně
	Max. 2 GB upload souboru	Max. 5 GB upload souboru
Možnost vyzkoušet	Ano	Ano

Tabulka 6 - nabídka služby Box. Upraveno dle [31]

OneDrive pro firmy		
Varianta	Plán 1	Plán 2
Cena	4,20 EUR/uživatele/měsíc	8,40 EUR/uživatele/měsíc
Kapacita	1 TB	Neomezeně
Omezení	Upload max. 15 GB souboru	
Možnost vyzkoušet	Ano	Ne

Tabulka 7 - nabídka služby OneDrive pro firmy. Upraveno dle [32]

Cloudové uložiště Dropbox může kromě uvedených údajů z tabulky nabídnout silné šifrování dat s algoritmem AES a protokoly SSL/TLS, 2-fázové ověřování, integraci s Office 365, správcovskou konzoli se sledováním logů, granulární práva na sdílení, správu uživatelských a podnikových skupin, neomezený přístup API k platformám partnerů či live chat podporu. Varianta Advanced navíc v sobě obsahuje neomezený prostor, pokročilejší administrátorské rozhraní, vícestupňové administrátorské role, sledování souborů, ověřování domén, jednotný systém přihlašování, sledování historie a telefonickou podporu v provozní době.

Box s variantou Starter nabízí velmi podobné funkce jako Dropbox Standard a ke se své druhé variantě Business přidává pokročilý reporting o uživatelích a aplikované bezpečnostní politice, integraci s Active Directory, prvky mobilního zabezpečení a systém prevence úniku dat.

4.3 Vyhodnocení

Po analýze dat výsledků průzkumu a stanovení možných řešení služeb od renomovaných společností Google a Microsoft a cloudových uložišť třetích stran nelze zcela jednoznačně doporučit toho či onoho poskytovatele před tím druhým pro daný podnik. Každý typ podniku disponuje jiným množstvím finančních prostředků, zpracovává jiné typy a různé velikosti dat, vyžaduje různě odlišné specifické funkce, má jiné priority k dosahování cílů a vyžaduje si tak jiné nároky na fungování provozu. Shodnout se lze na tom, že podniky nejvíce využívají cloud computing pro sdílení souborů, pro ukládání a přístup k datům, pro tvorbu dokumentů a psaní e-mailové korespondence, což oba již zmínění poskytovatelé podporují ve všech dostupných variantách.

Dalo by se tedy tvrdit, že pokud je podnik založen na operačním systému Windows nebo používá technologie od Microsoftu a může si dovolit více platit za služby, je pro něj vhodnější volba Office 365, kde by neměl být žádný problém s práci daty, jelikož díky propojení technologií a služeb budou spravována a chráněna v konzistentním prostředím kvalitního poskytovatele.

Služba G Suite může být vhodnou volbou pro podniky, které si nemohou dovolit příliš utrácet za služby, jež nabízí Microsoft, ale i přesto potřebují pracovat s daty ve formátu MS Office (.xlsx, .docx, .pptx, atd..) a komunikovat se zákazníky. Alternativa G Suite si i tak nesnižuje své rovnocenné postavení vůči Office 365 z hlediska nabídky a kvality služeb a zůstává solidní volbou pro podniky smýšlející o přesunu svých procesů a dat do cloudu.

Dropbox coby cloudové uložiště se může velmi příhodně hodit podnikům zpracovávající ohromné množství dat jako doplněk na navýšení stávajícího úložného prostoru ke službám G Suite nebo Office 365. Využití Dropboxu se z hlediska integrace lépe hodí k Office 365, kterou podporuje a uživatelům tak může přinést mnohá zlehčení v podobě případných záloh, rozšíření datové kapacity nebo jednotného přístupu.

5 Závěr

Cílem v teoretické části bakalářské práce bylo charakterizovat trendy cloud computingu jako nově nastupující éry dodávání IT služeb a prostředků prostřednictvím internetové sítě, porovnat jeho modely služeb a modely nasazení, stanovit výhody, nevýhody a bezpečnostní rizika a jejich minimalizace, definovat virtualizaci, definovat i kategorizovat sektor malých a středních podniků a popsat nejčastěji využívaná cloudová řešení poskytovatelů pro malé a střední podniky.

Cílem v praktické části práce bylo na základě znalostí z podkladů české a cizojazyčné odborné literatury a elektronických zdrojů provedeno dotazníkové šetření týkající se problematiky cloud computingu v sektoru malých a středních podniků, kde následně proběhla analýza výsledků průzkumu a byly sestaveny návrhy řešení pro jeho využívání.

Během provádění analýzy dat z průzkumu bylo zjištěno, že se stále najde velké množství podniků, které nemají o cloud computingu povědomí, a přitom již mohou nevědomky využívat jeho služeb. Podniky, které jsou tímto termínem obeznámeny se zdráhají svěřit data mimo své působiště. Mezi největší problémy k přechodu do cloudu pramení z bezpečnosti dat a ze vztahu k poskytovateli služeb. Z pohledu bezpečnosti se jedná o únik dat, ztrátu dat, kompromitaci důvěrnosti dat a soukromí. S tím souvisí i míra důvěry ve spolehlivého a osvědčeného dodavatele, který se o podniková data stará v datových centrech a má k nim neomezený přístup. Podniky nejvíce důvěřují světově proslulým poskytovatelům jako jsou Google, Microsoft či Amazon, což značí o dobré kvalitě poskytování služeb. Přesto by podnik, který uvažuje o přesunu svých dat, si měl zjistit co nejvíce informací o daném poskytovateli služby a jeho nabídkách, než s ním sjedná smlouvu. V případě nejasností a nesrovnalostí ve smlouvě či službách je doporučováno s daným poskytovatelem oboustranně jednat, aby se předešlo nečekaným nedorozuměním. Dále bylo potvrzeno, že podniky do cloudu přecházejí především kvůli možnosti si škálovat IT prostředky v závislosti na potřebě a také kvůli plynulému podnikovému provozu a rychlé obnovy dat v případě havárie. Malé a střední podniky nejčastěji využívají cloud pro účely sdílení souborů, ukládání dat, pro práci s kancelářskými aplikacemi či pro psaní e-mailových zpráv a shledávají jako největší přínosy přístup k datům odkudkoli a kdykoli, jednotnou správu dat, jejich automatickou zálohu či synchronizaci. Velké množství podniku, které má sjednanou smlouvu s poskytovatelem služby svěřilo do cloudu skoro žádné nebo málo procent dat, jak již bylo

zmíněno, důvodů může být mnoho – od testování nového prostředí začínaje po malé využívání dané služby konče.

Nicméně by se dalo tvrdit, že cloud computing je vhodný nejen pro již fungující podniky, ale i pro ty nově začínající, které chtějí rychle prosadit své produkty na trh a získat si tak výhodu před ostatními konkurenty držící se starých řešení v podobě vlastních IT prostředků.

6 Seznam použitých zdrojů

[1] HILL, Richard. *Guide to cloud computing: principles and practice*. 1st ed. New York: Springer, 2013. Computer communications and networks. ISBN 978-1-4471-4602-5.

[2] MÁCHA, Petr. Historie a základní principy cloud computingu. *SystemOnLine* [online]. Česká republika: CCB spol. s.r.o., c2001-2018 [cit. 2018-01-14]. Dostupné z: https://www.systemonline.cz/virtualizace/historie-a-zakladni-principy-cloud-computingu.htm

[3] MELL, Peter a Tim GRANCE. The NIST Definition of Cloud Computing. *CSRC NIST* [online]. Gaithersburg: NIST Headquarters, c2014-2017 [cit. 2018-01-15]. Dostupné z: https://csrc.nist.gov/publications/detail/sp/800-145/final

[4] MANTECADMIN, . What Is Cloud Computing and How Does It Benefit Manufacturing?. *Mantec* [online]. USA: MANTEC, 2018 [cit. 2018-01-15]. Dostupné z: http://mantec.org/cloud-computing/

[5] LACKO, Ľuboslav. *Osobní cloud pro domácí podnikání a malé firmy*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2012. ISBN 978-80-251-3744-4.

[6] RESEARCHGATE, . Components make up of Cloud Computing Solution. *ResearchGate* [online]. Germany: ResearchGate GmbH, c2008-2018 [cit. 2018-01-15]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/Components-make-up-of-Cloud-Computing-Solution_289259494

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

[8] JAMSA, Kris. *Cloud computing: SaaS, PaaS, IaaS, virtualization, business models, mobile, security and more*. 1st ed. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning, 2013. ISBN 978-1-4496-4739-1.

[9] RHOTON, John a Risto HAUKIOJA. *Cloud computing architected*. 2013 ed. Tunbridge Wells, Kent: Recursive Press, 2011. ISBN 978-095-6355-614.

[10] LAZARI, Chris. What is Cloud Computing?. *Chris Lazari* [online]. United Kingdom: Chris Lazari, 2017 [cit. 2018-01-18]. Dostupné z: https://chrislazari.com/what-is-cloud-computing/#/top

[11] SHARMA, Hemant. Microsoft Azure Tutorial – Cloud Computing With Azure. *Edureka* [online]. India: Brain4ce Education Solutions Pvt. Ltd., 2014 [cit. 2018-01-20]. Dostupné z: https://www.edureka.co/blog/microsoft-azure-tutorial

[12] BRUCE, Eli. 3 Types of Cloud Services Introduction. *EzTalks* [online]. China: ezTalks, 2018 [cit. 2018-01-20]. Dostupné z: https://www.eztalks.com/cloud/types-of-cloud-services.html

[13] HARVEY, Cynthia. Public Cloud Computing Providers. *Datamation* [online]. USA: QuinStreet Inc., 2018 [cit. 2018-01-20]. Dostupné z: https://www.datamation.com/cloud-computing/public-cloud-providers.html

[14] HARVEY, Cynthia. Private Cloud Computing Providers. *Datamation* [online]. USA: QuinStreet Inc., 2018 [cit. 2018-01-20]. Dostupné z: https://www.datamation.com/cloud-computing/private-cloud-providers.html

[15] PARMS, Jason. How to mitigate your cloud computing risks. *ITProPortal* [online]. United Kingdom: Future Publishing Limited, 2018 [cit. 2018-01-21]. Dostupné z: https://www.itproportal.com/2016/02/18/how-to-mitigate-your-cloud-computing-risks/

[16] BHUPENDER, . An overview of types of virtualization in cloud computing. *ZNetLive Blog* [online]. India: RackNap, 2018 [cit. 2018-01-25]. Dostupné z: https://www.znetlive.com/blog/virtualization-in-cloud-computing/

[17] UNIE MALÝCH A STŘEDNÍCH PODNIKŮ, . Definice SME. *Unie malých a středních podniků* [online]. Česká republika: SOMEONE s.r.o., c2006-2018 [cit. 2018-01-28]. Dostupné z: http://www.sme-union.cz/definice-sme/

[18] JVM - RPIC, . Definice malého a středního podnikatele (MSP) a jednoho podniku. *JVM - RPIC* [online]. Česká republika, Zlín: JVM - RPIC, spol. s r.o., 2015 [cit. 2018-01-28]. Dostupné z: http://www.jvmrpic.cz/definice-maleho-stredniho-podnikatele-msp-jednoho-podniku

[19] ÚŘAD PRO PUBLIKACE EVROPSKÉ UNIE, . *Uživatelská příručka k definici malých a středních podniků* [online]. Ref. Ares(2016)956541. Lucemburk: Úřad pro publikace Evropské unie, 2015 [cit. 2018-01-28]. ISBN 978-92-79-45316-8. Dostupné z: https://ec.europa.eu/docsroom/documents/15582/attachments/1/translations/cs/renditions/pdf

[20] SUBOTIČ, Sven a David LOJKÁSEK. Cloud computing: Trh a jeho potenciál. *Kurzy.cz* [online]. Česká republika: Kurzy.cz, spol. s r.o., AliaWeb, spol. s r.o., ISSN 1801-8688, c2000-2018 [cit. 2018-01-29]. Dostupné z: https://www.kurzy.cz/zpravy/394619-cloud-computing-trh-a-jeho-potencial/

[21] WOOTTON, Benjamin. Who's Using Amazon Web Services?. *Contino* [online]. Australia: Contino, 2018 [cit. 2018-01-29]. Dostupné z: https://www.contino.io/insights/whos-using-aws

[22] MICROSOFT CORPORATION, . Office 365 pro firmy – nejčastější dotazy. *Microsoft* [online]. Česká republika: Microsoft Corporation, 2018 [cit. 2018-03-02]. Dostupné z: https://products.office.com/cs-cz/business/microsoft-office-365-frequently-asked-questions

[23] WBI, s. MICROSOFT DYNAMICS CRM. *WBI* [online]. Brno: WBI Solutions, s.r.o., 2015 [cit. 2018-03-02]. Dostupné z: http://www.wbi.cz/produkty/ms-dynamics-crm/

[24] JENIŠTA, Lukáš. Co je Microsoft Dynamics 365?. *Blue Dynamic* [online]. Česká republika: Blue Dynamic, s.r.o., c2006-2018 [cit. 2018-03-02]. Dostupné z: http://bluedynamic.cz/co-je-microsoft-dynamics-365/

[25] *G Suite by Google Cloud* [online]. USA: Google LLC, 2018 [cit. 2018-03-02]. Dostupné z: https://gsuite.google.cz/intl/cs/

[26] JEŽ, David. *Cloud computing v sektoru malých a středních podniků*. Praha, 2012. Bakalářská práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. Vedoucí práce Prof. Ing. Jiří Voříšek, CSc.

[27] ENEHANO SOLUTIONS, . Co je Salesforce? Nejlepší cloud CRM. *Enehano Solutions* [online]. Česká republika: Enehano Solutions, 2016 [cit. 2018-03-02]. Dostupné z: http://www.enehano.cz/salesforce/

[28] *G Suite by Google Cloud* [online]. USA: Google LLC, 2018 [cit. 2018-03-02]. Dostupné z: https://gsuite.google.cz/intl/cs/pricing.html?tab_activeEl=tabset-companies

[29] MICROSOFT CORPORATION, . Microsoft Office pro firmy. *Microsoft* [online]. Česká republika: Microsoft Corporation, 2018 [cit. 2018-03-02]. Dostupné z: https://www.microsoft.com/cs-cz/store/b/office?activetab=tab%3Abusiness&invsrc=search&ocid=AID620866_SEM_WZbzVgAAATQeEyCb%3A20180312114154%3As&ef_id=WZbzVgAAATQeEyCb%3A20180312114154%3As

[30] DROPBOX, INC, . Dropbox. *Dropbox* [online]. USA: Dropbox, Inc, 2018 [cit. 2018-03-02]. Dostupné z: https://www.dropbox.com/?landing=dbv2

[31] BOX, . Plans and Pricing. *Box* [online]. United Kingdom: Box, 2018 [cit. 2018-03-02]. Dostupné z: https://www.box.com/en-gb/pricing

[32] MICROSOFT CORPORATION, . OneDrive pro firmy – plány a ceny. *Microsoft* [online]. Česká republika: Microsoft Corporation, 2018 [cit. 2018-03-02]. Dostupné z: https://products.office.com/cs-cz/onedrive-for-business/compare-onedrive-for-business-plans