



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV INFORMATIKY

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF INFORMATICS

NÁVRH ZMĚN IT INFRASTRUKTURY VE FIRMĚ

Draft of Changes IT Infrastructure in Firm

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

VOJTĚCH VOKÁLEK

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. Viktor Ondrák, Ph.D.

BRNO 2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Vokálek Vojtěch

Manažerská informatika (6209R021)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

Návrh změn IT infrastruktury ve firmě

v anglickém jazyce:

Draft of Changes IT Infrastructure in Firm

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Cíle práce, metody a postupy zpracování

Teoretická východiska práce

Analýza současného stavu

Vlastní návrhy řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

DOSEDĚL, T. Počítačová bezpečnost a ochrana dat. Computer Press. 2004. ISBN 80-251-0106-1.

RODRYČOVÁ, D. a P. STAŠA. Bezpečnost informací jako podmínka prosperity firmy. Praha: Grada. 2002. ISBN: 80-7169-144-5.

RUEST, D. Virtualizace: podrobný průvodce. Computer press. 2010. ISBN 978-80-251-2676-9.

THOMAS, M.T. Zabezpečení počítačových sítí bez předchozích znalostí. Brno: CP Books, 2005. ISBN 80-251-0417-6.

VELTE, A. T. Cloud computing: praktický průvodce. Computer press. 2011. ISBN 978-80-251-3333-0.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Viktor Ondrák, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2013/2014.

L.S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
Ředitel ústavu

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
Děkan fakulty

V Brně, dne 12.05.2014

Abstrakt

Předmětem bakalářské práce je navrhnout změnu IT infrastruktury na základě teoretických východisek a analýze současného stavu na základě cloud computingu, jenž má společnost v plánu poskytovat svým zákazníkům jako službu. V práci také uvedu kalkulaci investice a celkových nákladů.

Abstract

This Bachelor thesis concerns with the changes of IT infrastructure based on theoretical knowledge and analysis current situation of information system on expected change is the implementation of cloud computing, which the company plans to provide to their customers as a service. Calculation of return on investment and total cost is also a part of the thesis.

Klíčová slova

IT infrastruktura, cloud computing, návratnost investice, VMware, PaaS, platforma, firma, společnost, virtualizace

Keywords

IT infrastructure, cloud computing, return of investment, VMware, PaaS, platform, firm, company, virtualization

Bibliografická citace

VOKÁLEK, V. *Návrh změn IT infrastruktury ve firmě*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2014. 59 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Viktor Ondrák, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně.

Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně, dne 12. května 2014

.....

podpis autora

Poděkování

Děkuji panu Ing. Viktorovi Ondrákovi, Ph.D. za cenné rady a připomínky. Dále děkuji zaměstnancům společnosti XYZ za poskytnuté informace.

Obsah

ÚVOD.....	10
CÍL A METODIKA.....	11
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	12
1.1 ICT infrastruktura	12
1.1.1 Role ICT infrastruktury v podniku	12
1.1.2 Optimalizace ICT infrastruktury.....	12
1.2 Virtualizace serverů obecně.....	13
1.2.1 Virtualizace serverů	14
1.2.3 Virtualizace síťových připojení	16
1.2.4 Virtualizace aplikací	16
1.2.5 Dostupné platformy hypervizorů	16
1.2.5 VMware	17
1.3 SAN	18
1.4 Cloud computing.....	22
1.4.1 Historie.....	23
1.4.2 Distribuční modely	23
1.4.3 Modely nasazení	25
1.4.4 Cloud computing a virtualizace	27
1.4.5 Cloud computing a síťové prostředí	28
1.4.6 Bezpečnost cloudu	28
1.5 Hodnocení investice.....	30
1.5.1 Náklady na zaměstnance.....	30
1.5.2 Náklady na IT infrastrukturu	31
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	33
2.1 Charakteristika společnosti	33
2.2 IT infrastruktura.....	34
2.2.1 Počítačová síť.....	35
2.2.2 Servery.....	36
2.2.3 Koncová zařízení	38
2.2.4 Zálohování	38
2.2.5 Bezpečnost	39

2.3 Cloudové prostředí.....	40
2.4 Požadavky investora	40
2.5 Zhodnocení současného stavu	41
3 NÁVRH ŘEŠENÍ	42
3.1 Podmínky poskytování služeb v cloudu	42
3.2 Návrh serverů.....	42
3.3 Diskové pole	46
3.4 Pásková jednotka	46
3.5 Internetová konektivita	47
3.6 Zapojení SAN	48
3.7 Návrh poskytování služeb v IT	49
3.8 Ekonomické zhodnocení.....	52
ZÁVĚR	54
LITERATURA	56
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	59
SEZNAM GRAFŮ	59
SEZNAM TABULEK	59
PŘÍLOHY	59

ÚVOD

V dnešním světě, ve kterém je vysoká konkurence, hrají informační technologie pro podporu byznysu klíčovou roli a optimalizace IT infrastruktury se proto stává důležitým faktorem. Přesto však bývají informační technologie ve většině případů vnímány ve firmě jako nákladová položka a případná „optimalizace“ směřuje zejména k nízkým cenám provozu. Tento pohled ovšem může konkurenceschopnost naopak ještě snížit, což v dnešní době může mít pro firmu katastrofální následky.

Ve své bakalářské práci se budu zabývat návrhem změny IT infrastruktury pro firmu XYZ. Ta má v plánu rozšířit nabídku outsourcingových služeb. Cloud computing bude klíčem k jejich poskytování.

Ve společnosti má vzniknout nová divize informačních technologií. Tato divize bude pro svůj rozběh využívat zázemí firmy. Ta má svoji vlastní a moderní IT infrastrukturu postavenou na IBM blade technologiích včetně svého datového centra. Vše prošlo rozsáhlou modernizací, která byla ukončena v roce 2013. Architektura nově nasazené technologie poskytuje služby pro tři firmy, z toho pro dvě se služby poskytují formou cloudu. Technologie má určitou výkonovou rezervu a je plně škálovatelná a rozšiřitelná. Proto se uvažuje o rozšíření poskytování služeb s využitím této technologie. To přináší potřebu tyto služby definovat. Také je nutno vydefinovat podmínky, které je potřeba splnit k tomu, aby tyto služby bylo možné poskytovat.

CÍL A METODIKA

Cílem práce je za pomoci teoretických východisek a analýzy současného stavu navrhnout efektivní změnu IT infrastruktury pro společnost XYZ, která chce rozšířit služby v oboru informačních technologií. Toho chce docílit především outsourcingem a poskytováním cloudových služeb. Součástí práce bude zhodnocení stavu IT infrastruktury a návrhu její změny. Na závěr celý projekt ekonomicky zhodnotím a rozhodnu, jestli se společnosti vyplatí do nových technologií investovat.

Ke zpracování bakalářské práce použiji především knižní a internetové zdroje. Dále pak konzultace přímo ve firmě, rady a připomínky vedoucího práce.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

1.1 ICT infrastruktura

1.1.1 Role ICT infrastruktury v podniku

V dnešní době jsou informační technologie stále vnímány spíše jako nákladová položka, nežli jako oblast, která může organizaci přinést konkurenční výhodu.

Je to dáno především tím, že management vnímá informační technologie jako složitou technickou disciplínu. Samozřejmě sem spadá i nedostatečné provázání IT a obchodní strategie. Díky tomu jsou pak často využívány pouze základní služby, které může výpočetní technika přinést. IT je pak často bráno jako nástroj pro psaní e-mailů či přístupu na internet [5].

Samotné IT oddělení, které se spokojilo s rolí nákladového střediska, pak IT služby řeší způsobem instalací základních produktů. Patří sem zejména kancelářský software, elektronická pošta, ekonomický software, nástroje pro sdílení souborů a tisk. Místo dalšího rozvoje je IT v začarovaném kruhu a místo investic do rozvoje směřuje společnost finanční prostředky do údržby a to až ve výši 70% svých finančních prostředků. Situace se však začíná měnit. Jsou kladeny nové požadavky na dodržování pravidel a regulací. Konkurence je veliká, přicházejí nové technologické inovace, je třeba udržet systémy v chodu bez výpadků, zvyšují se také nároky na bezpečnost a ochranu dat proti neoprávněnému zneužití. Firmy od IT vyžadují zejména zvýšení produktivity uživatelů a naopak chtějí snížit náklady na provoz [5].

1.1.2 Optimalizace ICT infrastruktury

Je třeba změnit přístup k informačním technologiím a „začít vnímat IT infrastrukturu jako ucelenou oblast – tedy celek poskytující definované služby uživatelům“ [5]. Současně je potřeba zaměřit se i na potřeby uživatelů a firem, řešit komplexně náklady na IT a řídit se osvědčenými postupy a radami zkušenějších ke zlepšení fungování a snížení náročnosti. Cesta vede přes optimalizaci IT. Máme čtyři druhy IT infrastruktury:

- Základní: Manuální správa a řízení. Nekoordinované IT. Celé fungování je nedostačující.

- Standartizovaná: Jsou zavedeny postupy a standarty. Chybí však automatizované řízení klíčových procesů.
- Racionalizovaná: Zavedeno automatizované řízení procesů. Technologie se přestávají brát jako nákladová položka.
- Dynamická: Infrastruktura řízená plnou automatizací a je svázaná s obchodními procesy.

Pro zjištění aktuálního stavu IT infrastruktury se používají propracované dotazníky, na jejichž základě se stav vyhodnotí a zjistí se slabá místa a oblasti ke zlepšení. Společnost Microsoft při profilování skoro osmi tisíc zákazníků zjistila, že *„Pouze jedno procento firem bylo na úrovni „Dynamické IT“, zato 63 % firem mělo svou infrastrukturu na úrovni „Základní““* [5].

Zjištěním stávajícího stavu samozřejmě celý proces nekončí, ale naopak začíná. Model optimalizace infrastruktury obsahuje popis problémových oblastí, rizik, případných ztrát, ale i jasně specifikované oblasti pro zlepšení a v praxi prověřené postupy pro přechod na vyšší úroveň infrastruktury. Zde jsou důležitým faktorem technologie. Zjištění onoho stavu a především pak konkrétní návody a praxí prověřené postupy jsou částečně odvislé od právě použitých technologií a produktů [5].

1.2 Virtualizace serverů obecně

Virtualizace odkazuje na nástroje a postupy, které jsou navrženy tak, aby poskytly vrstvu abstrakce mezi hardwarovými systémy a softwarem, který na těchto systémech běží.

Virtualizace je dělení neboli partitioning, kdy lze jeden fyzický server rozdělit na více logických serverů. Jakmile je fyzický server rozdělen, tak na každém logickém serveru můžeme nezávisle na sobě provozovat vlastní operační systém a aplikace.

V 90. letech se virtualizace využívala především k obnovení prostředí koncového uživatele na jednom exempláři mainframového hardwaru, tedy sálovém počítači. Pokud chtěl IT pracovník otestovat nový software a chtěl předem vědět, jak bude pracovat na operačním systému Windows NT nebo na Linuxu, použil virtualizační technologie k vytvoření různých uživatelských prostředí. S nástupem architektury x86 a levných PC

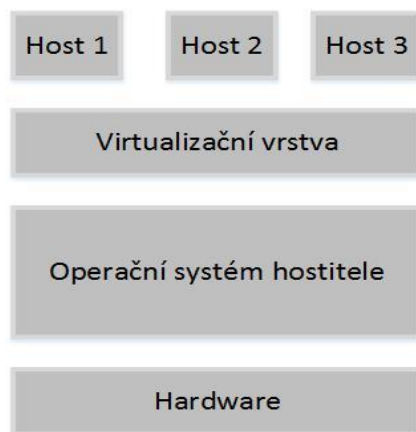
se virtualizace stáhla do pozadí. Za její znovuzrození může zakladatel a lídr na trhu s virtualizačními technologiemi společnost VMware. Ta v 90. letech vyvinula první hypervisor pro architekturu x86 a zasadila tak semínka nynějšího rozmachu virtualizace [6].

Výhodou virtualizace je, že můžeme vzít fyzický server, jehož využití představuje jen 10% a změnit ho na server virtualizační s využitím až 80%. Základ tvoří hypervisor, který běží přímo na hardwaru a umožňuje koordinovat správu více operačních systémů na virtuálním počítači. Takto se stane každá instance operačního systému zcela samostatným operačním prostředím, které běží nad hypervizorem. Chová se jako samostatně oddělený počítač [3].

1.2.1 Virtualizace serverů

Umožňuje rozdělit fyzické instance operačního systému na instanci virtuální. Virtuální instance představují zátěž fyzického hostitele. Produkty serverové virtualizace umožňují virtualizovat operační systém platformy x86 nebo x64, jako je například Windows či Linux. Serverová virtualizace má 2 modely.

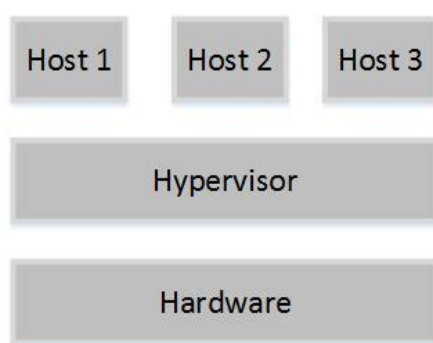
- Softwarová virtualizace
- Hardwarová virtualizace



Obr. 1: Softwarová virtualizace

Zdroj: [6]

První model, softwarová virtualizace, se používá jako testovací prostředí k zahájení virtualizačního projektu. Výhodou je, že nemusíme platit licence za software. Je však méně účinná, protože vyžaduje základní operační systém hostitele. Tento operační systém ovlivňuje systémy běžící nad ním. Bude-li se muset operační systém restartovat například kvůli updatu, restartují se tak všechny operační systémy běžící pod ním. Z tohoto důvodu se tento model nepoužívá v ostrém provozu, jen při testování. Pokud chce podnik používat softwarovou virtualizaci v provozním prostředí, musí mít smlouvy o poskytování služeb (SLA). Tímto si může dovolit znepřístupnit na delší dobu služby na virtuálních počítačích bez negativního dopadu na uživatele [3].



Obr. 2: Hardwarová virtualizace

Zdroj: [6]

Z toho důvodu se do provozního prostředí používá druhý model - hardwarová virtualizace. Mezi hostovaný OS a hardware je vložen hypervizor. Je to vrstva, která zodpovídá za komunikaci hostovaného operačního systému a hardware. V tomto případě je kód hypervizoru integrován přímo do hardware a vystaví tak hardware hostitelského serveru virtuálním počítačům, jenž nad ním běží. V takovém případě je možné fyzické zdroje využít s větším výkonem a možnostmi. Navíc hostitel nevyžaduje aktualizace tak často, jako operační systémy běžící na virtuálních počítačích. Proto je hardwarová virtualizace lepším modelem, než softwarová [6].

Serverová virtualizace je dnes nejpobulárnější virtualizační technologií. Je možné využít maximální výpočetní výkon serverů a naopak snížit náklady energie, zejména na chlazení serveroven [6].

1.2.3 Virtualizace síťových připojení

Virtualizace sítí je rozdělení fyzického média na více nezávislých kanálů, které lze přiřadit ke zdrojům a řídit pro ně šířku pásma v síti. Uplatnění se nachází především u serverových virtualizací, kdy se na jedné síťové kartě serveru vytvářejí karty virtuální. Díky tomu je možné provozovat na serveru více nezávislých sítí VLAN a vytvářet tak logické oddíly na fyzické vrstvě. Tím lze usnadnit správu a hlavně bezpečnost. Výhoda síťové virtualizace je její neomezená pružnost [3].

1.2.4 Virtualizace aplikací

„Virtualizace aplikací izoluje software nebo služby nad operačním systémem prostřednictvím zvláštní virtualizační vrstvy“ [6, s.56]. Virtualizace aplikací má za úkol chránit operační systém před změnami, které aplikace provádějí svojí instalací. Tato virtualizace nevytváří snímek instalačního procesu. Díky tomu je možné aplikace pouze zkopírovat do koncových míst, bez jejich instalace. Běžné instalace bez virtualizace provádí změny v operačním systému a mění jeho konfiguraci. Virtualizované aplikace mohou běžet na jakékoliv verzi OS díky virtualizační vrstvě a celkově se můžou virtualizovat nekompatibilní aplikace [6].

1.2.5 Dostupné platformy hypervizorů

Na trhu je mnoho výrobců s produkty pro virtualizaci. Uvedu však tři, kteří dobyli trh.

Společnost Citrix nabízí produkt XenServer, který je dodáván ve čtyřech verzích. První je bezplatná startovací verze Express Edition. Základní Standard Edition, která současně podporuje dvě nabídky virtuálních služeb. Verze Enterprise umožňuje spouštět neomezený počet virtuálních služeb. Nakonec verze Platinum Edition, která přidává dynamické přidělování hostitelů. Společnost nabízí také produkty pro virtualizaci desktopů XenDesktop a virtualizaci aplikací XenApps [3].

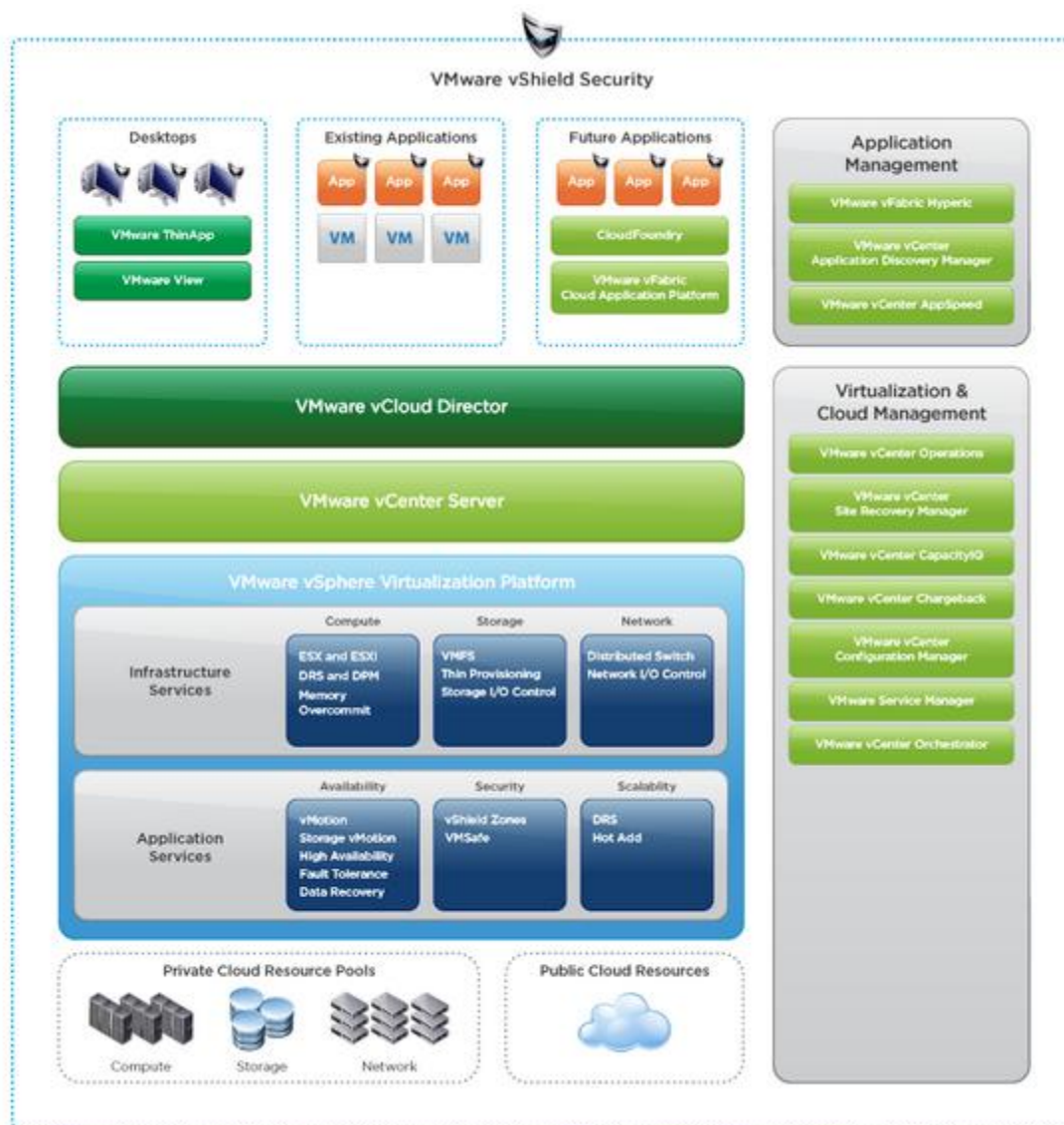
Společnost Microsoft nabízí bezplatné produkty pro softwarovou virtualizaci Virtual Server a Virtual PC. Pro hardwarovou virtualizaci vlastní produkt Hyper-V, který je součástí operačního systému Windows Server. Pro virtualizaci aplikací nabízí produkt Microsoft Application Virtualization a pro virtualizaci desktopů Terminal Services [3].

Jelikož společnost XYZ používá produkty od firmy VMware, které budou hrát roli při návrhu řešení, rozeberu ji podrobněji v následující kapitole.

1.2.6 VMware

Společnost VMware je největším výrobcem virtualizačních technologií. Jako první začala virtualizovat počítač s architekturou x86. Její produkty jsou vyspělé a spolehlivé. Zaměřuje se především na virtualizaci serverů a dodává nástroje pro správu cloud computingu jako je VMware vSphere 5. Ten je v oblasti cloud computingu prvním OS, jenž využívá sílu virtualizace k transformaci datových center do zjednodušených cloudových infrastruktur. Hypervizor ESXi, který běží nad úrovní hardwaru, umožňuje vytváření virtuálních serverů s 64 virtuálními procesory následně jejich správu. vSphere 5.1 nabízí tyto aplikační služby [3, 21]:

- VMware VMotion umožňuje migraci virtuálních strojů za běhu mezi hosteli. Řídí se tak přetížení jednotlivých serverů a odstraňuje prodlevy při pravidelné údržbě.
- VMware High Availability poskytuje vysokou dostupnost v případě selhání hardwaru.
- vSphere Data protection poskytuje obnovu a zálohu virtuálních strojů.
- vSphere Replication poskytuje replikaci virtuálních strojů a serverů pro základ cloudových řešení.
- vSphere Storage Appliance využívá Custerových řešení HA a vMotion. Přidává funkci sdíleného úložiště v prostředích bez hardwaru sdíleného úložiště.
- vSphere Endpoint poskytuje ochranu z hlediska antiviru a antimalweru.



Obr. 3: Řešení VMware

Zdroj: <http://down.cd/9742/buy-VMware-vSphere-5.5-download/>

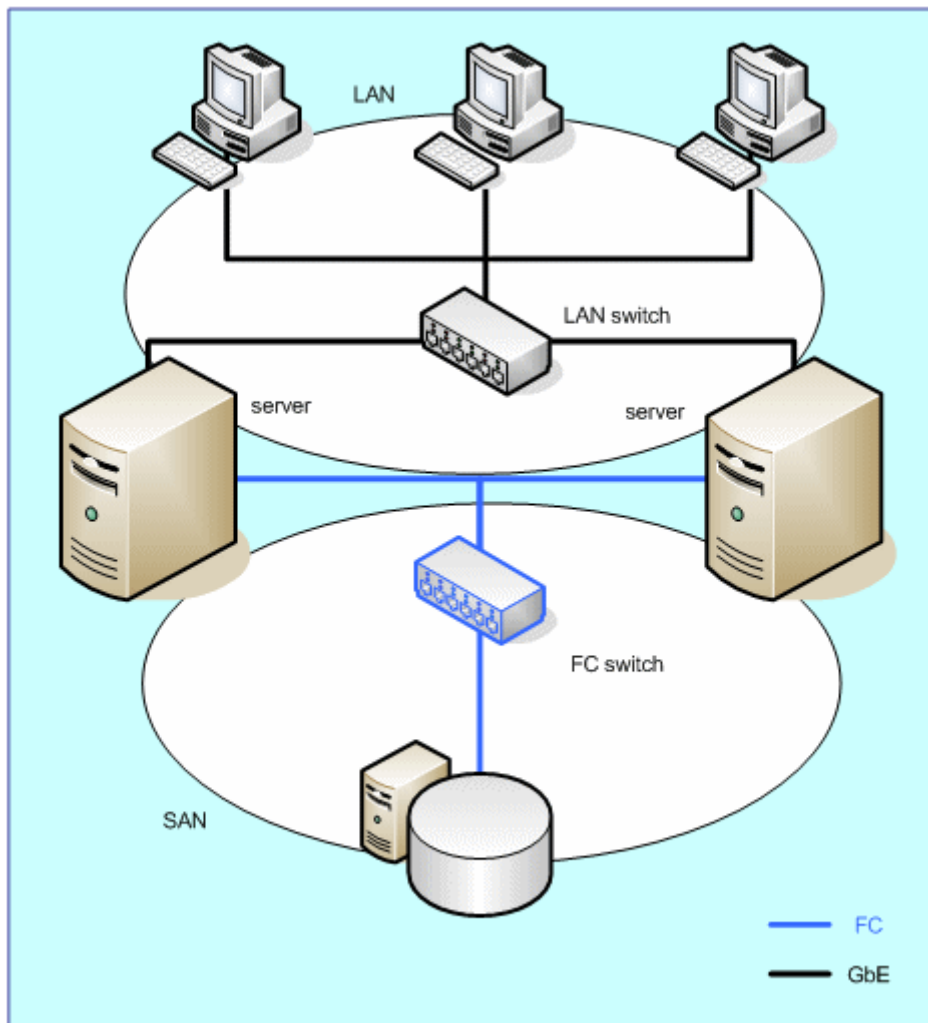
1.3 SAN

Jedná se o dedikovanou datovou síť navrženou k datovým přenosům. Architektura SAN vyžaduje infrastrukturu sestavenou z Fiber Channel switchů, které spojují ostatní prvky v síti optickými kabely. Optika od sebe oddělí elektrická zařízení, která mohou být propojena na vzdálenosti od několika metrů, až do desítek kilometrů. Díky tomu je možné disková pole, servery, atd. umisťovat v dalších datacentrech. Princip je propojit servery a další rozhraní jako jsou disková pole, páskové mechaniky a jiná zálohovací

zařízení přes FC switche. Servery pak mezi sebou sdílí diskový prostor. SAN je nutná při použití clusteringu virtualizačních platforem. Obecně má tyto výhody:

- centralizovanou správu
- on-line škálovatelnost
- vysokou dostupnost
- efektivní využití diskové kapacity
- rychlá obnova dat v případě havárie

Nevýhodou SAN jsou vysoké náklady. Všechny komponenty jsou dost drahé, navíc se jedná o složitou technologii, takže je potřeba zaškolit pracovníky IT. Tuto architekturu využívají střední až velké společnosti, které vyžadují vysokou dostupnost svých služeb a mají zkušený IT personál [20].



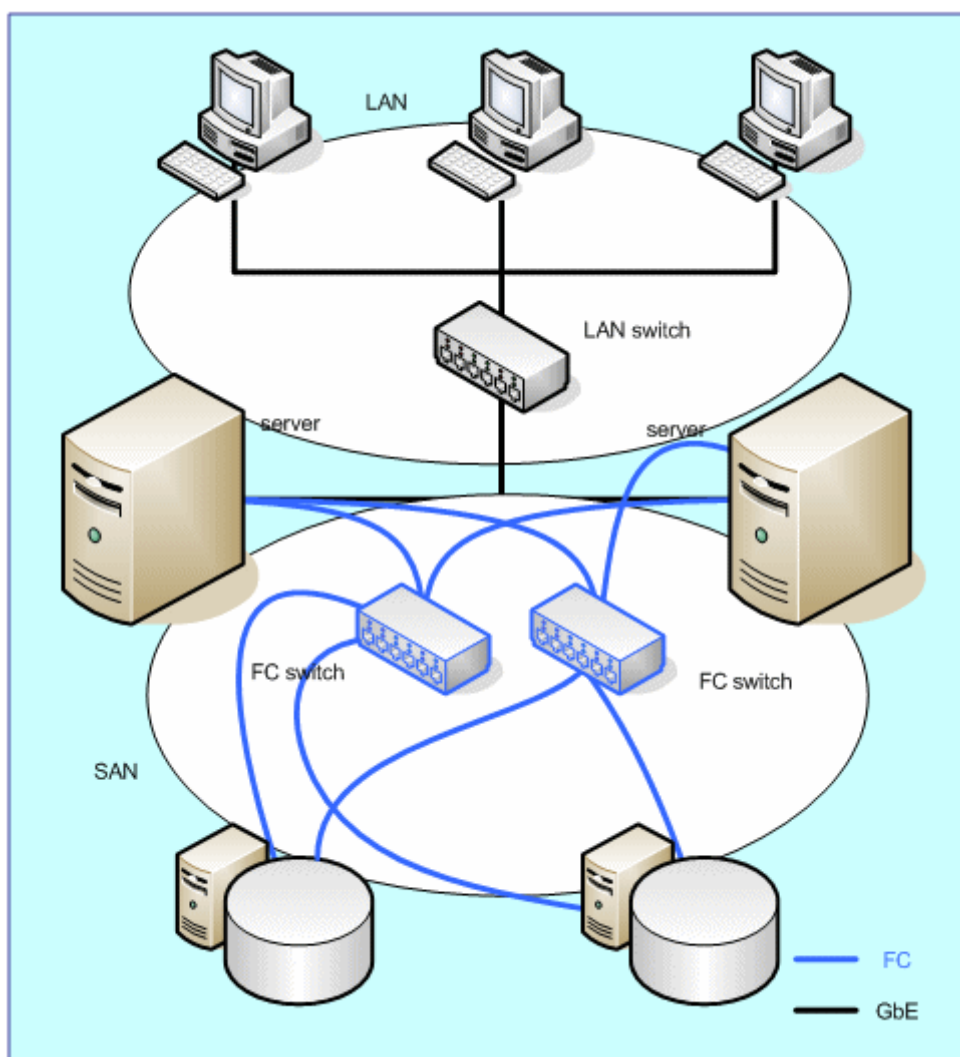
Obr. 4: SAN zapojení bez redundance

Zdroj: [19]

Na obrázku je vidět zapojení SAN sítě, kdy jsou servery připojeny přes FC switch ke sdílenému diskovému poli, na kterém má každý server vyhrazený diskový prostor. V případě havárie jednoho ze serverů se zpřístupní diskový prostor tomu druhému. SAN podporuje clusterová řešení, tedy přístup redundantní cesty ke zdrojům. Je to tzv. architektura bez jednoho bodu poruchy. Cesta od serveru k datům vede přes:

- FC adaptér (kartu) v serveru
- FC switch
- FC port v diskovém systému

- řadič RAID
- disk(y)



Obr. 5: SAN zapojení s redundancí

Zdroj:[19]

Na obrázku vidíme zapojení SAN s redundantními switchi, které je nutné připojit k jinému napájecímu zdroji. Aby mohl být server připojen do každého switche, musí mít dvě FC karty. Subsystemy diskových polí jsou vybaveny redundantními řadiči RAID, každý switch se proto připojí k samostatnému řadiči diskového pole. Dostupnost celého SAN lze zajistit redundantními napájecími zdroji na serverech, diskových polích, apod. [19].

SAN síť lze také sestavit na základě technologie Internet Small Computer System Interface neboli iSCSI. Ta vychází z rozhraní pro připojování disků v serverech a protokolu TCP/IP. Díky rozšíření obou technologií je práce s iSCSI snadná. Od rozhraní Fiber Channel se liší náklady na zařízení. U FC se používají drahé FC adaptéry a switche. iSCSI používá klasické gigabit ethernetové protějšky. Proto je tento koncept vhodný i pro menší firmy, které si nemohou dovolit investovat do drahého FC rozhraní a chtějí používat SAN architekturu. Fibre channel je však oproti iSCSI stále výkonnější [23].

1.4 Cloud computing

Cloud computing je poskytování služeb pomocí internetu koncovým uživatelům. Je to metafora pro komplexní síťové prostředí. Podle jedné z definic je Cloud computing: „Metoda poskytování IT ve formě služby, přičemž zákazník platí jen za to, co právě používá“ [2, s. 13]. Je to nástupní trend, který by měl zpřístupňovat každý element IT infrastruktury pro potřebu zákazníka. Například operační systémy, aplikace, úložiště, servery, zařízení a správu obchodních procesů. Cloud computing je vrchol trendu používání aplikací bez toho, aniž by je uživatel musel mít nainstalované na svém počítači [2].

Výhody:

- Klient nemusí znát princip funkce HW ani SW
- Sdílení zdrojů nezávisle na lokalitě
- Škálovatelnost a elasticita
- Zákazník platí za to, co skutečně používá
- Přístup ke zdrojům odkudkoliv
- Samoobslužná služba (uživatelé si službu sami zřídí a nakonfigurují)
- Eliminace nákladů na vlastní IT infrastrukturu
- Úspora energie

Nevýhody:

- Bezpečnost dat
- Závislost na poskytovateli služeb

- Vyšší náklady na internetové připojení
- Je to nová technologie, ve světě nepříliš známá
- Legislativní problémy

1.4.1 Historie

Historie cloud computingu sahá až do roku 1960, kdy se americký informatik John McCarthy domníval, že výpočetní technika bude jednou organizována jako služba pro širokou veřejnost. Téměř všechny charakteristiky cloudu jako jsou flexibilita, online přístup, iluze nekonečné zásoby, poskytování kompletní služby a jeho srovnání s elektrickou rozvodnou sítí pak detailně popsal Douglas Parkhill v roce 1966 ve své knize *The Challenge of the Computer Utility*.

Nejvýznamnější roli ve vývoji cloud computingu sehrála firma Amazon. Společnost modernizovala své servery, které vyžívaly pouze 10% svého výkonu a tak se rozhodla nabídnout nevyužitou kapacitu externím zákazníkům. Vlastní cloudová služba s názvem Amazon Web Service byla spuštěna v roce 2006. V následujících letech vznikla řada podobných produktů jako například open source Eucalyptus či z evropských dotací zrozená OpenNebula. OpenStack se stal v roce 2010 vůbec nejrychleji rostoucím open-source projektem v historii [7].

1.4.2 Distribuční modely

Cloud poskytuje službu jako tři modely. Nejde o žádné překvapení neboť cloud computing navazuje svou strukturou i způsoby na tradiční přístup k počítačům. K hardwaru je potřeba operační systém, na kterém běží aplikace, díky kterým provádí uživatel to, co potřebuje ke své práci nebo zábavě. Tento přístup se opakuje i v případě, že jde o infrastrukturu cloudu [8].

Infrastruktura jako služba:

Tento model poskytuje vizualizovanou infrastrukturu. Zákazník se nemusí starat o nákup a provoz serverů, datových uložišť nebo síťové infrastruktury. Příkladem tohoto modelu může být Microsoft Hyper-v Cloud. O problémy související s provozem hardwarové infrastruktury se stará poskytovatel. Model IaaS je vhodný pro firmy, které mají nakoupené licence na software, ale nechťejí investovat své prostředky do hardwaru.

Správčům pak umožňuje plnou kontrolu nad svojí infrastrukturou včetně všech instalací a přístupu do virtualizačního prostředí [2].

Platforma jako služba:

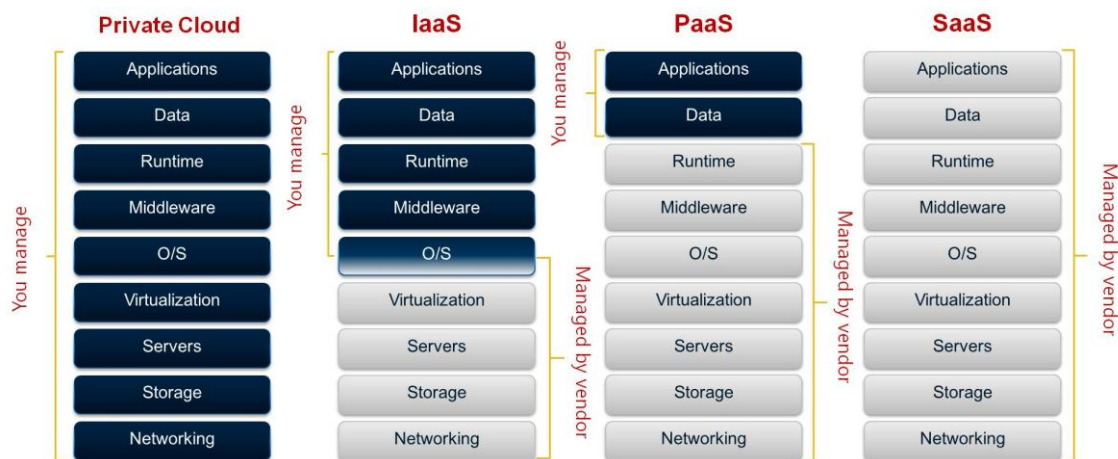
Model také kromě hardwaru poskytuje navíc i software jako platformu, tedy zařízení a služby na vytváření aplikací s možností návrhu, vývoje a testování. To všechno bez nutnosti instalovat softwaru pro vývojáře, IT administrátory nebo koncové uživatele. Tento model se také označuje jako cloudware. Paas vhodná platforma nejen pro podnikovou sféru, ale i pro začínající projekty, protože nejsou potřeba žádné investice do vlastní IT infrastruktury a provozu aplikací. Od modelu SaaS se liší tím, že nejsou poskytovány již vytvořené aplikace [2].

V případě firmy XYZ půjde právě o poskytování platformy jako služby.

Software jako služba:

Software jako služba (SaaS, Software-as-a-Service) je poskytování informačních systémů a webových aplikací ve formě služby. Poskytovatelé nabízejí svým klientům standardizovaný a zakázkový software, zákazník se tak nemusí starat o instalace nebo aktualizace. Jde o reakci klientů a jejich požadavky snižovat přímé náklady na pořizování a provoz softwaru. Zákazník platí za využívání aplikace, ne však za aplikaci samotnou. Příkladem může být office 365 a různé informační systémy [2].

Klient si vybere software z portfolia poskytovatele služeb, pak ve zvolených intervalech, například měsíčně, hradí dohodnutý paušální poplatek podle dohodnuté ceny. Výhoda je v tom, že klient nepotřebuje do softwaru jednorázově investovat. Podmínky služby jsou definovány v rámci SLA smlouvy (Service Level Agreement) mezi provozovatelem a klientem. Ve smlouvě se poskytovatel například zavazuje, že zákazníkovi musí být zajištěna dostupnost služby 99,90% nebo rychlost obnovy po havárii [2, 9].



Obr. 6: Správa infrastruktury jednotlivých distribučních modelů

Zdroj: <http://cloudblueprint.files.wordpress.com/2011/12/cloudstacktaxonomy1.jpg>

1.4.3 Modely nasazení

Cloud computing integruje celou řadu technologií a stejně není jenom jeden. Kromě existence několika druhů cloudových infrastruktur je i několik způsobů jejich nasazení.

Veřejný cloud:

Veřejný cloud je klasický model cloud computingu, tedy volně dostupná, bezplatná i komerční služba, kterou může každý využívat bez zásadních omezení. Stačí účastnická smlouva. Neznamená to ale, že by si uživatelé viděli do svých dat a měli k nim přístup. Zpřístupněna jim je pouze společná infrastruktura a aplikace. Veřejný cloud má i své nevýhody. Data jsou uložena na serverech poskytovatele a doplatila na to společnost Wikileaks. Amazon jako poskytovatel veřejného cloudu jim smazal data kvůli tomu, že neměli autorská práva k souborům uložených na serverech Amazonu [8].

Privátní cloud:

V době, kdy začali velké firmy s konsolidací svých datových center a eliminovaly tak vysoké provozní náklady, klesla vytíženost serverů díky vizualizaci na několik desítek procent. Najednou byly dostupné volné kapacity, jež se daly nabídnout dalším subjektům, ať už interním nebo externím. Privátní cloud je nový způsob, jak zefektivnit

podnikání. NIST (National Institute of Standards and Technology) definoval privátní cloud takto. „Privátní cloudy poskytují zákazníkům, až už interním nebo externím, výpočetní a síťovou kapacitu, přičemž zákazník je úplně oddělen od hardwarové infrastruktury. To znamená, že definuje kapacitu výpočetních prostředků podle svých potřeb a nemusí se starat, na jakém hardwaru a v jaké konfiguraci to poběží“ [2, s. 244]. Při zřízení privátního cloudu lze získat většinu výhod cloudu veřejného a to včetně samoobslužných funkcí, škálovatelnosti a pružnosti. Od klasického hostingu se cloud computing liší hlavně tím, že dokáže pružně reagovat na aktuální potřeby zákazníka. Ten se nemusí starat o svoji infrastrukturu, ale má pod kontrolou operační systémy, uložení a svoje aplikace [2].

Překážky pro vytvoření privátního cloudu:

- Rozpočet. Privátní cloudy mohou být drahou investicí a je třeba vyčíslit, kdy se investice vrátí.
- Integrace s veřejnými cloudy. Vyplatí se vytvořit privátní cloud tak, aby byl v budoucnu možný přechod na hybridní model. To vyžaduje velkou bezpečnost na celou infrastrukturu.
- Škálování. Privátní cloud pro střední nebo malé firmy je dražší než cloud poskytovaný velkou společností.
- Rekonfigurace za pochodu. Přechod do privátního cloudu si žádá velkou změnu nastavení serverů.
- Prapůvodní hardware. Nevyplatí se použít staré servery. Nebude pak možné použít automatizační procesy a správu.
- Zastaralost technologie. Je potřeba chránit své investice do nových technologií a zajistit jejich aktualizaci.
- Obavy ze změny. Tým IT pracovníků nemusí funkčnost privátního cloudu znát. Je potřeba nebát se učit novým věcem a případně přepracovat staré procesy a zvyknout si na nové [10].

Aby bylo možné privátní cloud vytvořit jsou vyžadovány tyto podmínky:

- Je potřeba Virtualizovat datové úložiště a pokusit se dosáhnout stejné flexibility pro storage, která již je používána s virtualizovanými servery.

- Zajistit koordinaci virtualizace serverů a úložišť se správnými systémy, jako jsou například Windows Azure Storage Management nebo VMware vStorage.
- Virtualizovat síťovou infrastrukturu a opět zajistit koordinaci s managementem nástrojů [10].

Hybridní cloud:

Úspory z implementace privátního cloudu přichází s využíváním dostupné infrastruktury díky virtualizaci a správě managementu zdrojů. Tyto úvodní náklady se dají snížit rozdělením části dat do menšího privátního cloudu a veřejného cloudu pro nekritická data a aplikace. Příklad je bankovní instituce, kde vlastní systémy poběží v privátním cloudu a zbytek na veřejném cloudu. Hybridní cloud je kombinace propojených veřejných a privátních cloudů. Navenek však vystupuje jako jeden cloud [8].

1.4.4 Cloud computing a virtualizace

Většina IT manažerů se domnívá, že virtualizace a cloud computing je jedno a to samé. Z pohledu cloud computingu je virtualizace nutná pro jeho chod. Aby mohl cloud plnit všechny svoje funkce, musí být splněna podmínka, že veškeré hardwarové prostředky budou plně vizualizované. To je kromě procesoru, operační paměti a diskového pole, ale také síťová infrastruktura a softwarové technologie. V cloudu jsou pak všechny hardwarové zdroje „viditelné“ jako jeden velký výpočetní výkon, který by nebyl bez virtualizace efektivně využíván. Virtualizace nezajišťuje samoobslužnost, neposkytuje servisní katalog, omezeně monitoring a neúčtuje poskytované služby. Proto nelze virtualizaci považovat za cloud computing, ale pouze za část, která je nutná k jeho funkčnosti [11].

Aby bylo možno využít výhod, které cloud přináší, je rovněž nutné přepracovat architekturu využití starších aplikací. Mnoho původních jich pracuje na mainframech a uzavřených unixových platformách, přičemž většina virtualizovaných prostředí včetně privátních cloudů využívá k provozu systémy platformy x86. Ve virtualizovaném prostředí také není obecně známo, kde přesně daná aplikace v konkrétní chvíli běží. Protože jsou starší programy svázané na specifickou platformu, tak bude provoz v privátním cloudu často vyžadovat změnu jejich návrhu [10].

1.4.5 Cloud computing a síťové prostředí

Poskytování cloudových služeb si žádá dobře připravenou IT infrastrukturu, na kterou jsou kladeny určité nároky. Je důležité si uvědomit, že nároky na počítačovou síť jsou nedílnou součástí. U budování datových sítí pro více zákazníků, které typicky používají poskytovatelé služeb, je potřeba si uvědomit, jak se obecně liší cloudové prostředí od datového centra. Značný vliv na síťovou část infrastruktury má již dříve zmiňovaná virtualizace. Virtualizační infrastruktura serverů nabízí integrované softwarové řešení switchů, jež mají různé vlastnosti s fyzickými prvky. Nemají stejný výkon, zato jich může být v provozu větší množství. Bohužel jsou topologicky v jiné pozici, než v tradičním modelu, což činí síťovou architekturu spíše složitější. Další složitost spočívá mezi fyzickými zařízeními a softwarovými prvky. Spravuje se větší počet zařízení, která jsou obvykle od jiných výrobců. Je rozdíl mezi výrobcem hardwarového switche a softwarového switche od producenta hypervizoru. Nestačí-li fyzické porty, je potřeba zajistit služby v síti jinými prostředky. Možností je několik. Změna síťové architektury, použití softwarového síťového prvku nebo použití standard 802.1Qbh, který rozšiřuje možnosti virtuálních síťových prvků v datových centrech [4, 16].

Problém také spočívá v nárocích na škálovatelnost. Pokud dříve firmě stačila rychlost sítě jeden gigabit, dnes tomu bude jinak. Díky virtualizaci se za jedním síťovým portem skrývá několik dalších virtuálních zařízení. Normou se stává desetigigabitový ethernet. Na trhu jsou i servery s rozhraním čtyřicet gigabitů. Díky propustnosti v celé síti je třeba do těchto technologií investovat, aby byla její veškerá dostupná kapacita využita [16, 17].

Síť by měla být také dostatečně zabezpečená proti odposlechům, modifikacím dat, útokům na připojené počítače a mít kvalitní antivirovou ochranu [1].

1.4.6 Bezpečnost cloudu

Jednou z největších hrozeb cloud computingu je zcizení cenných firemních dat. Je to logické. Interní firemní informace představují velkou konkurenční výhodu a v případě odcizení může být ohrožena existence firmy. V datech jsou například informace o vnitřním chodu firmy, její organizační struktuře a aktuální finanční situaci. Firemní data představují cenné know-how, které si každá společnost pečlivě chrání.

Hlavním problémem je to, že před několika desítkami let byla data uložena v trezorech a bylo je možné získat pouze fyzicky, do firmy se musel člověk vloupat. Dnes není nic jednoduššího, než si na konci světa sednout pohodlně k počítači a prolomit síťovou ochranu a data odcizit [10, 18].

Bezpečností rizika v cloudu jsou na straně poskytovatele i na straně klienta. Poskytovatel musí zajistit, aby se k datům nikdo nedostal a zajistit jejich bezpečné uložení a správu. Klient musí dohlížet na poskytovatele, jestli dělá svoji práci zodpovědně a v případě problému začít situaci řešit. V našem případě jedná o zaměření bezpečnosti cloudu na straně poskytovatele. Jelikož chce firma XYZ tyto služby rozšířit, neměla by zabezpečení cloudu podceňovat. První důležitou věcí je mít fyzicky zabezpečené datové centrum, ať už proti přírodním katastrofám, tak proti vloupání. Největší hrozbou je bezpečnost týkající se přenosu. Zabezpečení přenosu dat musí být realizováno nejen mezi tenkým klientem a serverem, ale také mezi mobilními zařízeními. Přenos mezi poskytovatelem a zákazníkem musí mít také rychlou odezvu, to zajistí správná konfigurace a optimalizace IT infrastruktury samozřejmě s rychlým internetovým připojením. Realizovat a skloubit dobře bezpečný systém s rychlou odezvou není vůbec jednoduché. Ovšem největším problémem je závislost poskytovatele cloudu na poskytovateli internetového připojení, v případě výpadku se celá služba stává nefunkční. Další věc co musí společnost řešit je ukládání dat a přístupová práva k nim. U velkých poskytovatelů cloudových služeb jsou data rozeseta po celém světě, aby v případě výpadku jednoho z nich byla ostatní schopna převzít veškerou probíhající agendu. U malých poskytovatelů se nepředpokládá, že budou mít více datových center. Pořízení a jejich správa by byl velký zásah do rozpočtu firmy. Proto firma musí mít moderní infrastrukturu, která tyto výpadky minimalizuje. Další riziko spočívá v administraci a přiřazení práv přístupu k datům. Logicky by IT administrátoři neměli mít k datům žádný přístup, pokud si to zákazník nepřeje. Jsou tu ovšem legislativní problémy, které umožňují vydání dat státním vyšetřovacím orgánům. Pokud poskytovatel data vydá bez souhlasu zákazníka, mohl by se dostat to problémů. Důležitá je volba poskytovatele služeb, na straně klienta se nepředpokládá záloha dat, a tak všechno závisí na druhé straně. Pokud by chtěl klient přejít ke konkurenci, může nastat problém, jelikož většina poskytovatelů nemá vytvořené postupy a směrnice pro tyto

situace. Přechod se tak může řešit i několik týdnů a všechno to stojí čas i peníze [2, 10, 11].

1.5 Hodnocení investice

Return On Investment tedy návratnost investice, stejně jako Total Cost of Ownership - celkové náklady na pořízení a držení, lze využít v jakékoliv oblasti, kde chceme znát, jak se v budoucnu investice do IT infrastruktury vyplatí. Základní rozdíl mezi ROI a TCO je jednotka, ve které je uváděna výsledná hodnota. ROI je poměrovým ukazatelem a uvádí se proto v procentech. TCO je sumou veškerých nákladů, uvádí se v konkrétní měně. Poměrový ukazatel ROI se vypočítá ze vztahu

$$ROI = \frac{NQB}{NC} * 100\%$$

ROI < 100% - Pokud není hodnota záporná, projekt vydělává. Je potřeba brát v úvahu časový odstup alespoň tři roky, protože ne vždycky se investice vrátí v prvním roce.

ROI = 100% - Příjmy jsou stejné jako výdaje. Investice nevydělává a ani neprodělává.

ROI > 100% - Investice generuje zisk.

Číselník NQB je čistý měřitelný výnos. Je to rozdíl mezi přínosem, který investice přinesla ve srovnání se stávajícím postupem. NQB lze odhadnout na několik let dopředu.

Jmenovatel NC jsou čisté náklady, tedy rozdíl mezi celkovými náklady, které si investice vyžádá a stávajícími. Ty ale mohou být nulové.

Tam, kde se pracuje s velkými čísly, nejsou výpočty vůbec jednoduché. Nižší TCO hned neznamena vyšší ROI. Při investicích do IT infrastruktury a kalkulaci ROI se nesmí zapomenout na žádnou důležitou položku a správně ji vyčíslit. Při kalkulaci na delší dobu nemusí být jednoduché správně náklady odhadnout [14].

1.5.1 Náklady na zaměstnance

Zde musíme zahrnout náklady ve formě hodinové sazby IT administrátora, správce IT, zaměstnance, kteří jsou nasazeni v případě havárií, vývojáře pro oprav chyb a zákaznickou podporu. Obecně se počítá se sazbou pět set korun na hodinu, ovšem každá

firma může mít sazbu jinou. Musíme brát v potaz průměrný roční růst platů v průběhu tří let (4%), průměrný příplatek za přesčasy (50%) a navyšování cen softwaru za jeho dodatečné úpravy (10%) [15].

1.5.2 Náklady na IT infrastrukturu

Při optimalizaci serverové infrastruktury je třeba kalkulovat s počtem hodin, které jsou potřeba k zajištění, přípravě a plynulého zprovoznění jednoho serveru. Musí se počítat s průměrným nárůstem počtu serverů o 10 % a průměrnými cenami serverů ve stávajících datových centrech podle celkového počtu procesorů a jader. Cena se tak může vyšplhat u serveru s jedním procesorem a s jedním jádrem od sedmdesáti tisíc korun až po server s 32 čtyřjádrovými procesory do výše 7,3 milionu korun. Za údržbu a podporu takového systému se pak cena stanovuje patnácti procenty z nákupní ceny. V kalkulaci uložišť je zahrnuta cena za konfiguraci host bus adaptérů, SAN přepínačů, SAN uložišť, DAS uložišť a také jejich roční dvacetiprocentní navyšování [15].

Síťové prostředí se kalkuluje včetně počtu síťových karet na jednom serveru, počet souběžných portů, počet portů na síťovém přepínači, jeho průměrná cena a průměrné roční navýšení nákladů ve velikosti 10%. Z hlediska úspory prostoru v datovém centru se pak kalkuluje dle místa, které zaberou jednotlivé servery v racku v závislosti na počtu procesorů, dle průměrného objemu racku 42 jednotek, zabrané plochy v datovém centru $0,65 \text{ m}^2$, jeho procentuálního využití 30% a reálně zabrané plochy 4 m^2 . S tím souvisí investiční náklady na zajištění prostoru v datovém centru $10\,000 \text{ Kč/m}^2$, investiční náklady na chlazení a napájení zařízení $15\,000 \text{ Kč/m}^2$, možnost odepsání investic za deset let, cena za pronájem prostoru za rok činí $3\,000 \text{ Kč/m}^2$, průměrné celkové roční náklady za využití datacentra za rok $5\,500 \text{ Kč/m}^2$ a také roční navýšení výdajů za pronájem prostoru datového centra. Spotřeba energie a výdaje na chlazení jsou počítány ze spotřeby dle procesorů a jader, která činí od 356 W až po 12 KW u serveru s 32 čtyřjádrovými procesory, dále doba, kdy nevykazují žádnou činnost. Poměru potřeby chlazení k napájení 0,8 W k 1 W, jaké jsou potřeby na chlazení vzduchem, jeho kapacita a průměrné roční navýšení výdajů za napájení a chlazení 14%. Důležitým bodem je vyčíslení ztrát v případě nedostupnosti systému. Patří sem servery, které v průběhu roku zaznamenaly neplánované odstavení i průměrný počet hodin jejich výpadku. Pokud se celý systém zhroutí, musí dojít k obnově dat. S touto situací se musí

počítat. Patří sem opětovná instalace a konfigurace operačního systému, oprava chyb, instalace aplikací [15].

Pokud dojde k celkovému zhroucení systému a musí dojít k obnově dat, je třeba počítat s pravděpodobností, že k této situaci dojde a dále s časy potřebnými pro opětovnou instalaci a konfiguraci operačního systému, instalaci a nastavení aplikací otestování a opravu chyb. Celková hodinová cena v případě obnovy datového centra a nákladů zaměstnanců činí osmdesát tisíc korun [15].

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

2.1 Charakteristika společnosti

Kvůli utajení informací si společnost nepřála být jmenována, v práci ji budu nazývat XYZ.

Společnost XYZ, která sídlí v Brně a pobočku má v Praze. Byla založena v srpnu 1996. V průběhu svého působení na trhu prošla progresivním vývojem. Nabízí především zabezpečovací technologie, ale i další tzv. doplňkové slaboproudé technologie. Zároveň poskytuje kompletní dodávky těchto technologií a to od návrhu, přes projekt, realizaci po následný 24 hodinový záruční a po záruční servis. Ve všech těchto činnostech patří ke špičce v oboru.

Společnost XYZ klade vysoký důraz na ochranu veškerých informací, které souvisejí s plněním zakázek. Je výhradní distributor zabezpečovacích systémů významné zahraniční firmy. Ta je špičkou v oblasti zabezpečovacích systémů, zejména pak kamerových systémů a systémů perimetrického střežení objektů. Společnosti bylo vydáno osvědčení o tom, že je způsobilá zabezpečit ochranu utajovaných informací až do stupně utajení „Tajné“, včetně zajištění bezpečnosti informačního systému nakládajícího s utajovanými informacemi, který byl také certifikován NBÚ do stupně utajení „Tajné“. Zároveň je u většiny pracovníků prověřena osobnostní způsobilost podle zákona č. 412/2005 Sb. o ochraně utajovaných informací a o bezpečnostní způsobilosti do stupně „Tajné“.

Pracovníci společnosti tvoří profesionální a dynamický tým, který zvládá náročné a rozmanité projekty vyžadující vysokou odbornost. Důraz je kladen především na kvalitu, a to jak v nabízených produktech, tak i v poskytovaných službách. Kvalita a odbornost je zabezpečena pravidelnými školeními od výrobců těchto nabízených technologií.

Dále je společnost XYZ také výhradní distributor pro Českou republiku, Slovenskou republiku a Slovinsko systému videorozhodčí, používaný pro hokejová utkání.

Charakteristika jednotlivých divizí:

- Divize podpora

Personální služby, řízení kvality, marketing, rozvojové projekty

- Divize finance a správa

Finanční a účetní služby, správa firmy, autodoprava, informační technologie

- Divize slaboproudé systémy

Realizace slaboproudých rozvodů a bezpečnostních systémů

- Divize telekomunikační služby

Poskytování telekomunikačních služeb

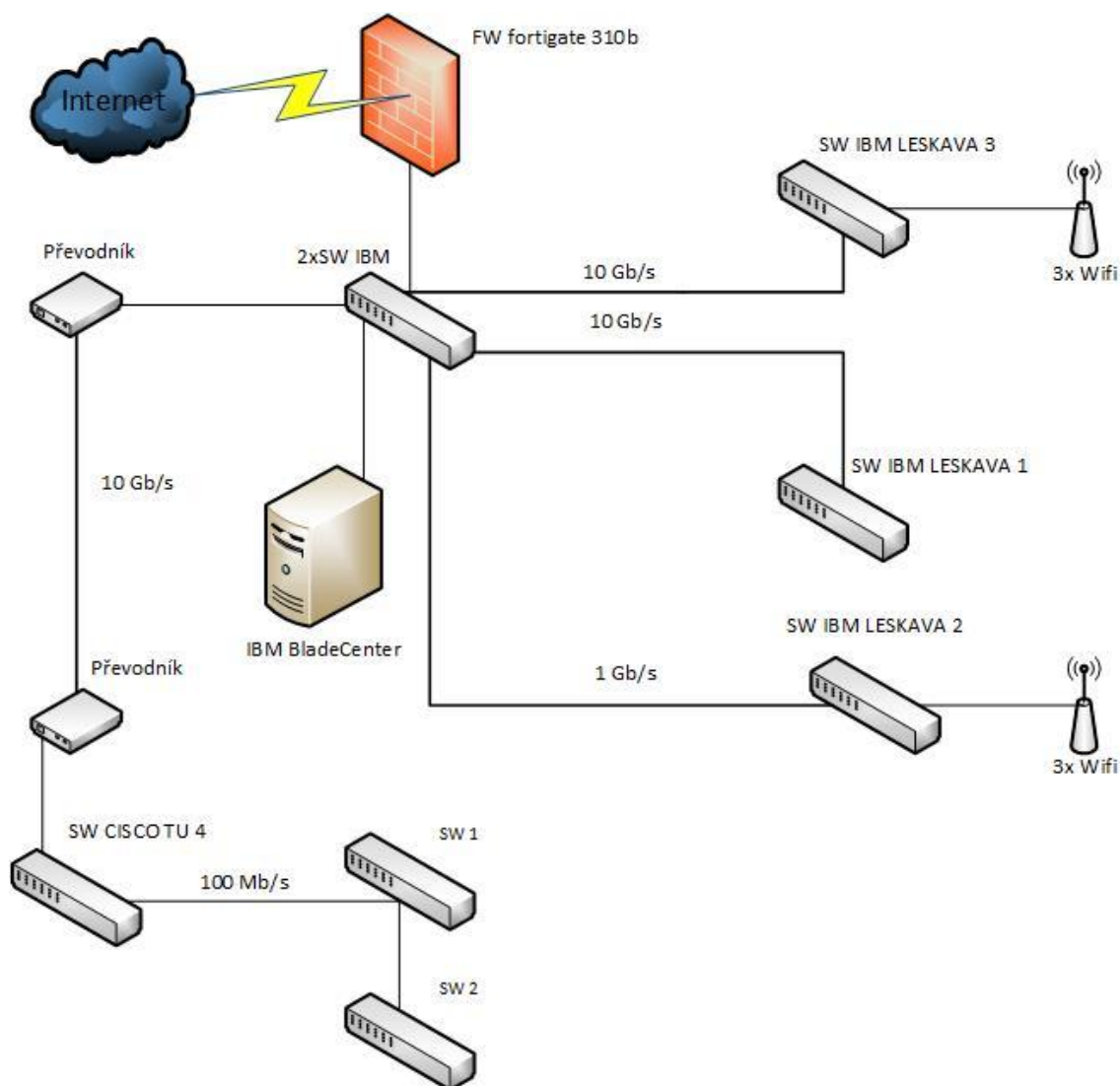
Divize telekomunikačních služeb se v průběhu září roku 2013 přetransformovala na samostatnou společnost. Úmysl je tuto divizi nahradit divizí novou a to konkrétně divizí Informačních technologií, která bude poskytovat cloudové a outsourcingové služby.

2.2 IT infrastruktura

V této části se zaměřím na analýzu jednotlivých částí infrastruktury, které jsou ve většině případů modernizované, avšak u některých se počítá s výměnou.

Společnost XYZ rozšířila svou IT infrastrukturu v září roku 2013. Inovace byly zaměřeny především na pořízení nové datové a serverové infrastruktury s podporou virtualizace. Cílem inovace této infrastruktury byla konsolidace serverů a dostupnost vlastních i zákaznických dat. Infrastruktura je spravována externí firmou.

2.2.1 Počítačová síť



Obr. 7: Schéma počítačové sítě

Zdroj: Vlastní zpracování

Síť se skládá ze třinácti aktivních prvků, které jsou propojené strukturovanou kabeláží kategorie 5. Mezi centrálním switchem IBM G8000 a SW IBM LSKAVA 1, SW IBM LSKAVA 3 vede optika s redundancí kvůli výpadku o rychlosti 10 Gb/s a IBM LSKAVA 2 je rychlost 1 Gb/s. Musím podotknout, že všechny IBM switche jsou stejného typu, tedy G8000. Ty jsou pomocí up-linků propojeny s BNT VF switchi. V celé firmě je rychlost metalické sítě 1 Gbit/s Ethernet kromě spojení mezi switchi Cisco, které jsou umístěny v garáži, a síť není tolik vytížená. Síť je také rozdělena na

VLAN sítě, kvůli přehledu a snadnějšímu monitorování. Samozřejmostí je také wifi připojení. Bohužel chybí šifrování dat po síti.

Firma má pobočku v Praze, s kterou je propojená prostřednictvím VPN. Ve svém schématu jsem nepovažoval za nutné ji zakreslit. Přes tuto síť se posílají data a VoIP telefonie. Firma s pobočkou sdílí stejný firewall.

2.2.2 Servery

Servery společnosti rozeberu podrobněji, protože pro změnu infrastruktury to bude jeden z klíčových segmentů.

Servery se nachází v prvním patře budovy. Místnost je zabezpečená heslem proti neoprávněným vniknutím a je klimatizovaná. Servery jsou typu blade a jsou osazeny v IBM BladeCenter H chassis. Vše, spolu s diskovým polem, firewallem FortiGate a centrálním switchem je umístěno v rackové skříni. V případě výpadku elektrické energie jsou k dispozici 2 UPS zdroje s redundancí a poté se uvede do provozu diesel agregát.

- Vlastnosti a technické parametry zařízení:

BladeCenter H chassis má výšku 9U, obsahuje 14 pozic pro blade servery a 10 pozic pro I/O moduly. Chassis je osazeno 4 ks redundantních zdrojů, 2 ks IBM BNT Virtual Fabric 10Gb switchů, 2 ks Virtual Fabric Extension modulů (z konvergovaného 10Gb VF switchu vyvádí klasický 8Gb Fibre Channel pro připojení diskového pole, případně jiných zařízení). Dále je obsažen KVM/management modul.

- Důvody, proč je použito dané zařízení:

Robustní technologie plně redundantního backplane odlišuje IBM H BladeCenter Chassis od ostatních výrobců. Důsledná redundance všech komponent a sběrnic v rámci blade chassis zvyšuje spolehlivost a minimalizuje výpadky. Použití technologie také přináší výrazné úspory el. energie díky centrální správě napájení pro celé Blade Center. Blade Center je snadno rozšiřitelné až na 14 serverů pouhým dokoupením jednotlivých blade serverů bez nutnosti dalších investic do I/O konektivity a tedy zvyšování ceny těchto

serverů. Všechny servery (v rámci chassis) jsou propojeny, dnes již na páteřní síti standardními 10Gb switchi (každý server má jeden 10Gb port do jednoho a druhý 10Gb port do druhého), z kterých je potom pomocí Extension modulu vyvedeno osmi gigabitové rozraní Fibre Channel. Celé BladeCenter disponuje managementem (jedním pro všech až 14 serverů!) pro komplexní správu celého chassis, serverů a jejich komponent.

Blade servery jsou po třech kusech typu IBM HS22V.

- Technické parametry a vlastnosti blade serveru:

Jako procesor je použit 2xCPU X5650 se 48GB RAM, kterou lze rozšířit až na 288GB. Síťové připojení zajišťuje konvergovaná dual-port 10Gb Ethernet karta.

- Důvody, proč je použito dané zařízení:

Blade server, disponuje dvěma systémovými konektory pro připojení do backplane chassis a poskytuje tak nejvyšší možnou míru spolehlivosti a odolnosti. Jednotlivé servery jsou rozšiřitelné až na 288GB RAM a s využitím virtualizace lze po dokoupení operační paměti provozovat i jiné agendy, popř. i hosting.

Společnost využívá ve vnitřní síti dva doménové řadiče DECAT1 a DECAT2. Pro svůj provoz pak šest virtuálních serverů:

- Poštovní server: Firma využívá aplikaci Postfix, která je uložena na druhém virtuálním serveru, který se nachází v demilitarizované zóně. Filtruje nevyžádanou poštu, blacklisty, atd. Odfiltrovanou poštu přeposílá na Microsoft Exchange Server 2010.
- Databázový server: Jako databázový systém se používá Microsoft SQL Server 2005.
- Aplikační server: Používá platformu Microsoft Sharepoint Server 2010.
- File server: Používá se ke sdílení složek na diskovém poli.
- Web server: Nachází se na něm klientský portál a je zajištěna komunikace s databází. Server je v demilitarizované zóně.

Jako virtualizační software je zde použit Wmware vSphere Enterprise, který používá virtualizační platformu x86. Firma má zakoupené licence pro tři servery.

Vlastní také šest CPU licencí Microsoft Windows Server 2012 Datacenter Edition.

Implementováno je diskové pole IBM N6210. To je kategorie midrange v zapojení dual – controller active - active. 14 ks 600GB 15.000 rpm FC HDD a 14 ks 1 TB SATA HDD.

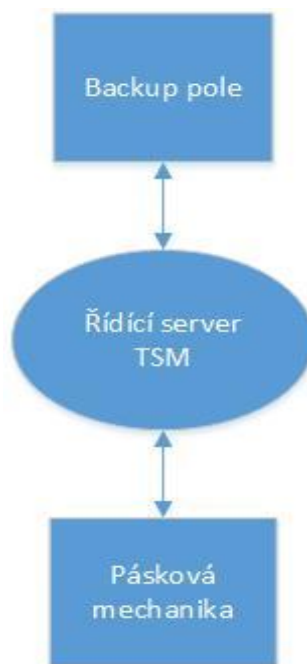
Zapisuje na typ RAID 6, kdy se parita zapisuje na 2 disky pomocí technologie RAID-DP. Pole je díky tomu odolné proti současnému výpadku dvou disků při zachování stejného výkonu. Použita je taky technika deduplikace.

2.2.3 Koncová zařízení

Klientské stanice jsou běžná PC především značky DELL. Důvod použití právě této značky je prvotřídní servis. Typická konfigurace obsahuje procesor Intel Core i3, dostatečnou kapacitu operační paměti RAM a optickou mechaniku. Počet PC stanic a notebooků se pohybuje o kolo počtu 35, kdy jeden zaměstnanec může vlastnit jak PC, tak notebook. Ve firmě se také stává populární používání Smartphonů. Hardware se pravidelně obměňuje po třech letech. Samozřejmostí jsou také IP telefony a tiskárny.

2.2.4 Zálohování

Ve firmě se zálohují jen některá data. Princip zálohování spočívá v tom, že se data nejprve uloží na backup pole a po uplynutí určité doby na zálohovací pásku.



Obr. 8: Princip zálohování dat

Zdroj: Vlastní zpracování

Záloha do backup pole, které je osazeno 15x1TB disky, probíhá v řádu hodin a jako zálohovací software je použit IBM Tivoli Storage Manager Fastback, který přináší bezpečnou schopnost zálohování a odstraňuje duplicitní soubory. Díky funkci Snapshot pak server vytváří zálohy v zadaných intervalech a v případě, že nastane jakákoliv změna, je možné zálohované soubory nahradit z kterékoliv předchozí verze. Použito je diskové pole RAID 5, které má pomalejší zápis, to však u zálohování nehraje roli. Kapacita pásky je 800GB a jedná se o typ LTO3.

Centrální rozdílová záloha probíhá automaticky v 11 hodin večer, kdy ve firmě nejsou žádní zaměstnanci. Do backup pole se zálohuje každou hodinu. Data z file serveru jsou dostupná až 3 měsíce zpět. Na exchange a poštovní server probíhá záloha přírůstkově a data jsou dostupná do 1 hodiny. Do budoucna se počítá s přírůstkovou zálohou databázového serveru. Backup pole je v provozu 3,5 roku a pásková mechanika více jak 5 let.

2.2.5 Bezpečnost

Bezpečnost zmíním jen okrajově. V mé práci jí nebudu věnovat velkou pozornost.

Ochrana proti vnějším útokům:

- Firewall Fortigate 310b. Rozdělen na 2 logické firewally. První úroveň jako centrální firewall a druhá úroveň na serverech.
- Antivirus od společnosti ESET. Licence je nainstalována na každém PC. Aktualizace probíhá přes centrální server a uživatel nemá možnost ochranu vypnout.
- DDOS ochrana.
- Filtrování WWW stránek.

Ochrana proti vnitřním útokům:

- Kamerový systém
- Autentizace. Firma používá službu Active Directory. Hesla uživatelů mají délku 8 znaků s kombinacemi písmen a číslic.

2.3 Cloudové prostředí

Firma má vlastní privátní cloud a poskytuje svým zákazníkům dva cloudy ve formě PaaS, za které si účtuje měsíční poplatek 4000 Kč. Cloud 1 je v provozu od července 2013. Využívá dva virtuální servery s operačním systémem WS2800 R2 Standard edition a 1TB dat. Data tečou po síti 10Gb/s. Cloud 2 pak čtyři virtuální servery s operačním systémem LINUX Debian a 1,2TB dat. Konkrétně se jedná o server poštovní, databázový, aplikační a webový. Na cloud je napojeno asi 40 uživatelů a je v provozu od srpna roku 2013. Data tečou po síti o rychlosti 1Gb/s. Cloudy jsou řešeny přes virtuální síť. Společnost pro správu cloudů používá software VMware vSphere klient.

Uvažuje se o spolupráci se společností E LINX a.s. Ta firmě XYZ dodává ERP systém. Společnost E LINX by měla svůj informační systém ESYCO.NET v cloudu.

2.4 Požadavky investora

Společnost požaduje několik změn IT infrastruktury, které musí být v konečné fázi návrhu splněny.

- Neměnit dodavatele prvků IT infrastruktury
- Celková investice do IT infrastruktury nesmí překročit 5 000 000 Kč

2.5 Zhodnocení současného stavu

IT infrastruktura společnosti XYZ má pevný základ a je připravená na následné rozšíření. To je způsobeno modernizací, která proběhla roku 2013. Byly virtualizovány jednotlivé servery, a díky tomu je IT infrastruktura připravená na poskytování cloudových služeb, což by bez virtualizace serverů nebylo možné. Virtualizací také došlo k úspoře nákladů a času za administraci. Blade technologie je pro cloudové služby ideálním řešením z hlediska rychlého přidání nové „žiletky“ a následně jednoduchou správou.

Problém však vidím v zálohovacím poli a páskové mechanice. Bude-li chtít firma projekt realizovat, nevyhne se jejich výměně. Tyto zařízení jsou používána více jak 5 let. V případě selhání a ztráty to může mít pro firmu katastrofální následky.

Slabinou je, že společnost svoje data nešifruje. Nedostatečná bezpečnost dat, může některé zákazníky odradit.

Infrastruktura je konsolidována a většina firemních procesů probíhá automatizovaně. Pracovníci IT vědí co dělat, dojde-li k poruše.

Firma má k poskytování cloudových služeb nakročeno dobrým směrem. Jednak má dobrou IT infrastrukturu, vlastní privátní cloud s potřebným softwarem, školený IT personál a díky poskytování telekomunikačních služeb velkou databází potencionálních zákazníků. Jako nedostatek vidím internetové připojení 20Mb/s, které pochází z jediného zdroje. Při následném výpadku nebudou služby aktivní. Jestli se celý projekt vyplatí, bude hlavně otázkou zájmu o tyto služby a rozpočtu. Ten činí 5 mil. Kč a z 50% bude dotován. Celý rozpočet není nutné vyčerpat. Zhodnocení celé investice a náklady budou uvedeny v návrhu řešení.

3 NÁVRH ŘEŠENÍ

Při návrhu řešení budu vycházet z výsledků analýzy současného stavu a teoretických poznatků, které jsem načerpal z osobních konzultací, knižních a internetových zdrojů.

Řešení bude rozděleno na dvě hlavní části. V části jedna se budu zabývat návrhem IT infrastruktury a v části dvě službami, které by se společnost XYZ poskytovat. Musím podotknout, že infrastruktura společnosti je na velmi dobré úrovni. Je to dáno její optimalizací v minulém roku, zejména serverů.

3.1 Podmínky poskytování služeb v cloudu

Aby mohla společnost cloudové služby vůbec poskytovat, musí být splněny následující podmínky:

- Veškerá fyzická infrastruktura musí být virtualizovaná
- Kvalitní a moderní hardware
- Softwarové licence
- Vlastní datové centrum
- Celá infrastruktura musí být škálovatelná
- Kvalitní internetové připojení
- SPLA a NDA smlouvy mezi poskytovatelem a zákazníkem
- Zkušený IT tým

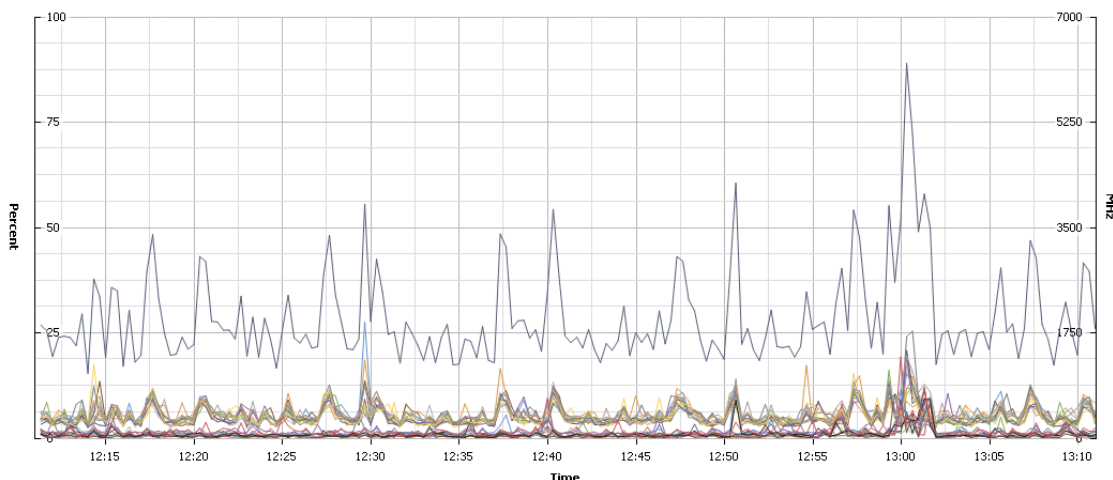
Některé body společnost splňuje, jiné je potřeba zajistit, avšak v některých má určité nedostatky, kterými se budu zabývat v dalších kapitolách.

3.2 Návrh serverů

Při návrhu serverů je třeba odhadnout, kolik firem dokážou obsloužit. Pokud společnost XYZ pořídí více serverů, tak nemusí využít jejich plný potenciál a investice může být prodělečná, pokud nebude mít zákazníky. Naopak pokud serverů bude málo, nemusí být jejich výkon dostatečný.

Ve společnosti jsou tři fyzické blade servery zapojené v clusteru1 a běží na nich 29 virtuálních stanic. Provedl jsem měření zátěže serverů pomocí nástroje VMware

vSphere client, abych zjistil vytížení virtuálních stanicemi. Zátěž CPU je vidět v následujícím grafu. Zátěž operační paměti se pohybovala kolem 30%.



Graf č. 1: Zátěž serveru CPU

Zdroj: Vlastní zpracování

Z grafu jde vidět, že servery mají určitou výkonnostní rezervu. Musím podotknout, že společnost užívá různé projektové a grafické aplikace, které se podílejí větším procentem na celkové zátěži. Navrhuji proto nákup třech serverů IBM HS22V typu blade s konfigurací:

- 2xCPU Intel Xeon 2.66 GHz
- RAM 48 GB (Rozšiřitelná až na 288GB)
- Dual-port 10Gb Ethernet karta
- Cena za kus 250 000 Kč
- **Cena celkem 750 000 Kč bez DPH**

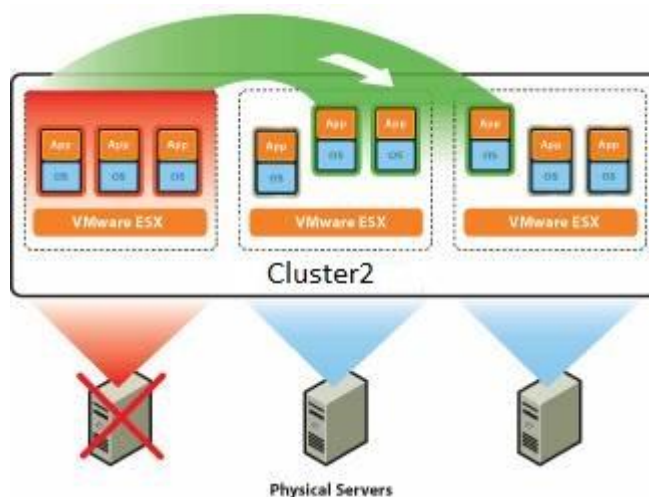
Tyto servery se zapojí IBM BladeCenter Chassis, ve které zbývá 11 volných pozic. Toto je minimální investice do serverů, jelikož společnost dosud neví, jestli bude po jejich službách poptávka. Pokud bude poptávka větší a servery nebudou výkonově dostačující, nic společnosti nebrání dokoupit další fyzické stroje a komplexně škálovat celou infrastrukturu. Servery se do switchů zapojí v redundanci.

Z mého pohledu není vhodné přidávat nové servery do stávajícího clusteru¹. Míchat virtuální servery společnosti s virtuálními servery zákazníků bude důsledkem

toho, že se znehlední správa virtuálních strojů. Toho jsem byl svědkem, když jsem se pokoušel ve vSphere klientu virtuální servery cloudu najít. IT pracovník mi nebyl schopen říci, které to vlastně jsou. Doporučuji tedy nemíchat privátní cloud s veřejným.

Navrhuji proto vytvořit cluster2 a servery naddimenzovat, aby byl zajištěn dostatečný výkon. 40 virtuálních instancí v jednom clusteru nebude pro servery problém. To mi potvrdil i odborník na virtualizaci. Toto číslo samozřejmě nemusí platit, každá firma má jiné požadavky a různý výpočetní výkon. Je proto třeba servery neustále monitorovat a hlídat jejich vytížení. Dále doporučuji přesunout virtuální cloudy ze clusteru1 do clusteru2.

Pomocí nástroje VMware High Availability, lze zajistit provoz serverů, při výpadku jednoho z nich. Obrazy virtuálních serverů jsou uloženy ve sdíleném úložišti. Při výpadku jednoho serveru se načte jeho obraz na další virtuální stroje.

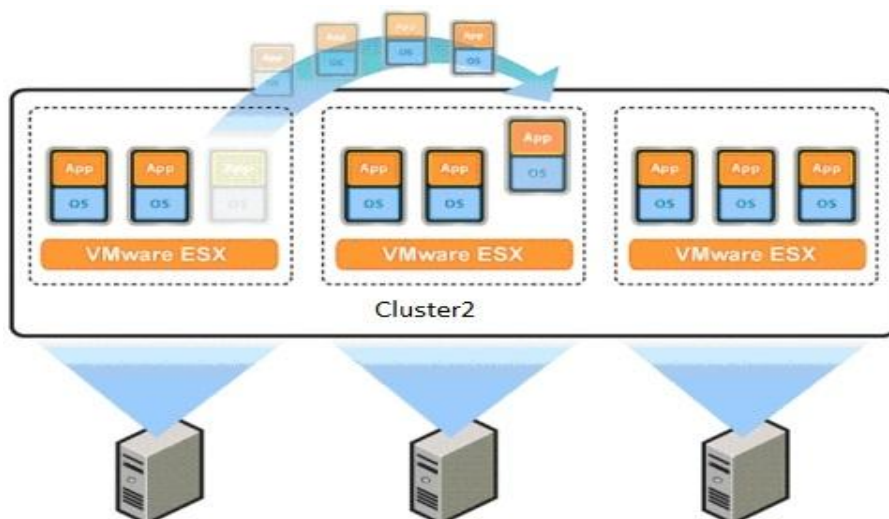


Obr. 9: Failover cluster

Zdroj: Vlastní zpracování dle z <http://www.virtualizationadmin.com/articles-tutorials/vmware-esx-and-vsphere-articles/general/understanding-and-customizing-vmware-esx-server-performance-charts.html>

Na obrázku je vidět, že při výpadku jednoho serveru, jsou virtuální servery nainstalovány na jiném ESX hostu. Odstávka potrvá tak dlouho, dokud se nenastartuje operační systém a další služby. Proces probíhá automatizovaně a zajišťuje se tak vysoká dostupnost, která je hlavním klíčem poskytování cloudu.

Další nástrojem, který se v téhle situaci využije, bude VMware vMotion, který bude monitorovat vytížení serverů v clusteru2 a podle potřeby rozdělí jejich zátěž. Toto je velice důležité, neboť některý zákazník nemusí služby cloudu v danou chvíli vůbec využívat, zatímco jiný zákazník může maximálně využívat svůj výkon a server tak bude přetěžován. Pomocí vMotion se dosáhne optimálního rozložení zátěže.



Obr. 10: Rozložení zátěže

Zdroj: Vlastní zpracování dle z http://www.atmarkit.co.jp/ait/articles/0808/18/news108_3.html

Na obrázku 7 je rozložení zátěže pomocí nástroje vMotion. Princip je podobný jako u HA. Disky virtuálních strojů jsou uloženy ve sdíleném uložišti. Jakmile VMware DRS zjistí, že je jeden ze serverů více zatěžován, tak vMotion zkopíruje obraz virtuální paměti do jiného virtuálního stroje.

V případě, že nebude výkon serverů v budoucnu dostačující, doporučuji přidávat fyzické stroje do clusteru2 a tím vytvářet serverové farmy. Bude-li naplněna kapacita celé Blade Chassis, tj. 14 blade serverů, doporučuji dokoupit Blade Chassis a Rackovou skříň. Servery rozdělit v poměru 1:1 a druhou Rackovou skříň dát na jiné místo v budově, nejlépe však mimo ni. Rozsah technologie Fibre Channel je až 10 kilometrů, takže to nebude problém a v případě katastrofy nepřijde firma o všechny servery.

3.3 Diskové pole

Zálohovací diskové pole plní ve společnosti funkci 3,5 roku a má nedostačující kapacitu. Při takovéto délce životnosti je vyšší riziko selhání hardwaru, které je třeba co nejvíce eliminovat. Navrhuji proto jeho výměnu.

Musí být splněna podmínka investora, tedy pole musí být od firmy IBM. Díky svým vlastnostem a počtu FC portů přichází v úvahu modely N3400 2859-A11 a N3400 2859-A21. Navrhuji model A21 z důvodu, že má Dual Active/Active controller. Pole má tedy zajištěnou redundanci na úrovni řadičů, zdrojů i disků. V případě havárie je vyžadována rychlá obnova zálohy dat, proto doporučuji ponechat typ zápisu RAID 5, i když je zápis pomalejší. U zálohy to tolik nevadí.

Vlastnosti a konfigurace:

- Výška 2U
- Processor 2x 32bit dual-core
- FC ports 2 x 4Gb/s
- Ethernet ports 8Gb/s RJ45
- SAS ports 2x Gb/s
- 24x3TB SATA Drive
- **Cena celkem 369 640 Kč bez DPH**

3.4 Pásková jednotka

Pásková mechanika je v provozu více jak 5 let a proto doporučuji její výměnu, aby se zamezilo případnému selhání pásky a ztrátě dat.

Navrhuji pořídit Páskovou knihovnu IBM TS3100. Výhoda pásky je, že disponuje rychlým rozhraním FC a její maximální kapacita je rozšiřitelná až na 72 TB.

Vlastnosti a konfigurace:

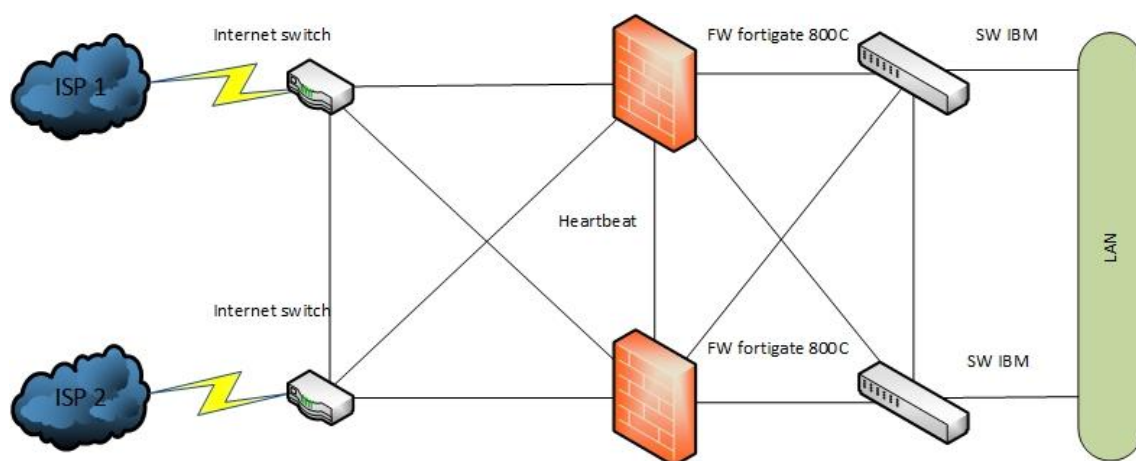
- Výška 2U
- Komprimační poměr 2:1
- Základní kapacita 192 GB
- FC rozhraní

- SAS rozhraní
- Cena 55 575 Kč + páska LTO5 1,5/3,0 TB 608Kč
- **Cena celkem 56 183 Kč bez DPH**

3.5 Internetová konektivita

Internetové připojení dosazuje rychlosti 20 Mbps. V současnosti je tato rychlost dostačující. Chce-li společnost poskytovat cloudové služby, doporučuji toto připojení navýšit. Navrhuji udržovat rychlost připojení internetu na dvoj násobku maximální zátěže. To si vyžádá neustálé měření a vyhodnocování sítě. Dále navrhuji redundanci, tedy zajistit připojení od dvou nezávislých poskytovatelů. Pokud bude mít poskytovatel internetu výpadek, zákazníci společnosti XYZ nebudou moci cloud využívat. Připojení ISP2 bude jako záložní.

Ve společnosti je nasazen firewall Fortigate 310b s 10Gb interface. Zařízení Fortigate umožňují zapojení v režimu active-active, tedy v případě výpadku jednoho z nich převezme funkci ten druhý. Kvůli bezpečnosti a vysoké dostupnosti navrhuji koupit nové firewally. Konkrétně modely 800C kvůli zachování 10Gb rozhraní. Model 310b se již oficiálně neprodává. Společnost Fortinet nabízí druhý firewall v HA zapojení s padesáti procentní slevou a slevou na licence, pokud se koupí oba nové. Cena dvou nových zařízení včetně licencí stojí 20500€.

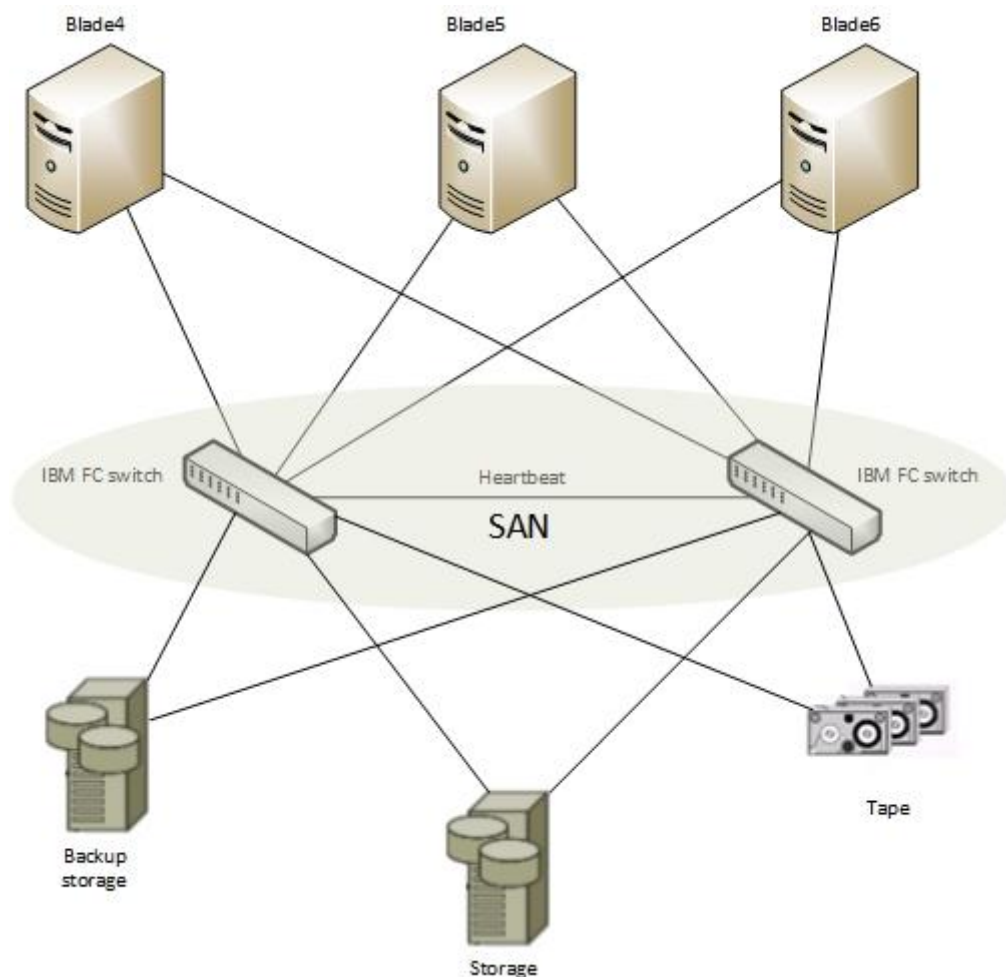


Obr. 11: Zapojení firewallu

Zdroj: Vlastní zpracování

3.6 Zapojení SAN

Všechny prvky v SAN uložišti navrhují zapojit redundantně. Bude tak zajištěna vysoká dostupnost. Při rozšiřování SAN je třeba si hlídat počty portů. Další investice do FC prvků je poměrně nákladná investice. Jeden FC switch obsahuje 10 portů, což pro zapojení dalších 3 serverů postačí. Celé SAN bude propojené optickými kabely.



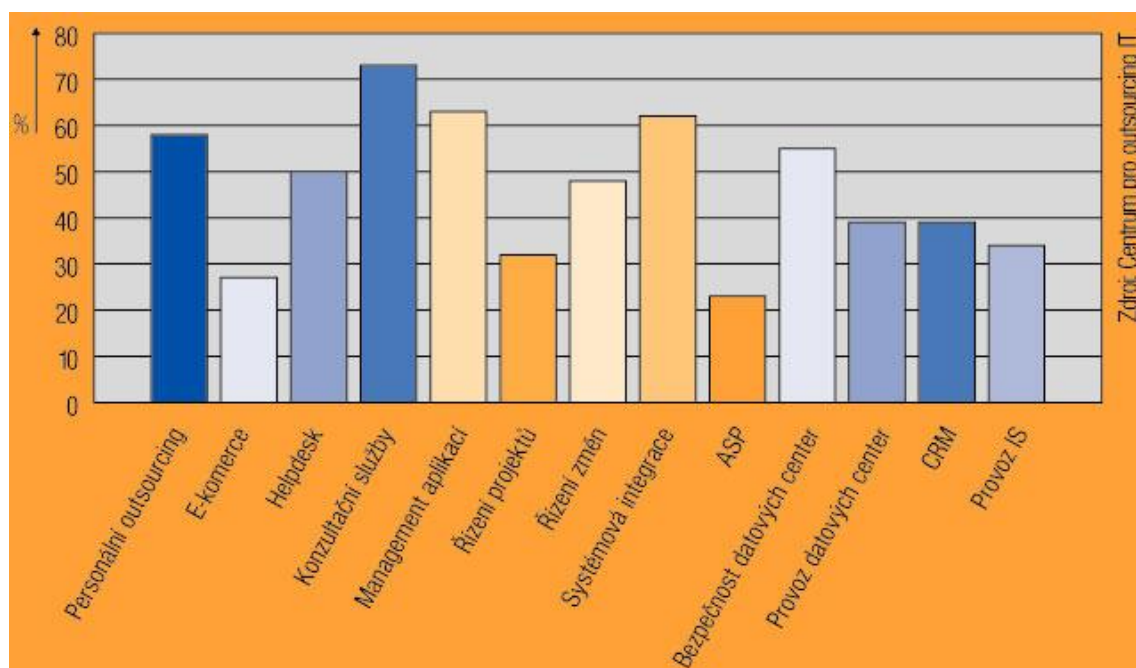
Obr. 12: Zapojení SAN

Zdroj: Vlastní zpracování

Na obrázku je kompletní zapojení SAN storage s redundancí FC switchů. O správu ukládání, zálohování a obnovy dat se bude starat IBM Tivoli Storage manager, který je ve firmě implementován.

3.7 Návrh poskytování služeb v IT

Na tomto trhu panuje vysoké konkurenční prostředí. Jsou zde firmy s velkými datovými centry, kterým nemůže společnost XYZ konkurovat. Zákazníkovi je třeba nabídnout něco víc, to má společnost v plánu a ubírá se dobrým směrem. V následujícím grafu jsou nejvíce využívané služby formou outsourcingu.



Graf č. 2: Služby formou outsourcingu

Zdroj: <http://www.systemonline.cz/clanky/analyza-nabidky-i-vyuziti-outsourcingu-it-v-cr.html>

V následujícím grafu je vidět, že nejvíc využívanou formou jsou externí služby zaměřené na lidské zdroje. Společnosti tedy doporučuji zaměřit se na tuto oblast.

Pokud má být cloud computingu jako prostředek k outsourcingu, doporučuji zaměřit se na malé firmy do dvaceti zaměstnanců. Při určování ceny virtuálních serverů a jejich konfigurace je vhodné sledovat konkurenci. Pro srovnání jsem vybral společnost Forpsi, která se věnuje poskytování web hostingu a cloudu několik let a společnost Zoner Cloud se sídlem v Brně. Cena za virtuální server je v následující tabulce.

Tabulka č. 1: Konfigurace a cena virtuálního serveru

	Název položky	Forpsi cloud	Zoner cloud
Jeden VS	vCPU (jedno vlákno)	Intel Xeon	Intel Xeon
	RAM	1 GB	1 GB
	HDD	30 GB	30 GB
	Cena za VS	648 Kč	290 Kč
Rozšíření konfigurace	+ 1 GB RAM	90 Kč	150 Kč
	+ 10 GB HDD	40 Kč	100 Kč
	+ 1 vCPU (jedno vlákno)	450 Kč	200 Kč
	Cena za blade server s HDD 2,0TB (24 vCPU)	21668 Kč	29240 Kč
	Cena za blade server s HDD 2,0TB (64 vCPU)	39668 Kč	37240 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce jsou ceny jednotlivých komponent a výsledná cena za jeden virtuální server. Počet virtuálních serverů se rovná počtu vláken CPU. Jeden blade server jich má celkem 24, tedy naddimenzovaných 24 virtuálních serverů. V kapitole návrhu serverů jsem navrhnul 20 VS s rezervou.

V tabulce jsem počítal s agrecí 1:1 vCPU na jedno vlákno. Ve většině případů však 1 vCPU nedokáže vytížit jedno vlákno na 100%. Maximální agregace počtu vCPU na jedno vlákno procesoru, které je sdílené je 1:4, protože VMware ESXi 5.1 podporuje maximálně 64 vCPU na jeden fyzický stroj. Vzhledem ke konkurenčnímu tlaku budu dále počítat s cenou 20000 Kč za jeden fyzický server. Pokud by agregace vlákna procesoru a vCPU byla 1:4, cena by byla vyšší o 40 vCPU. Při ceně 300 Kč za 1 vCPU, je odhad výnosu ze serveru 32000 Kč za jeden měsíc. Podaří-li se společnosti udělat nabídku na 64 VS, bude muset rozšířit velikost operační paměti, aby byla zajištěna

garance 1GB RAM na jeden VS. Cena 48GB RAM (3x16) je 14400 Kč. I server s 64 VS může mít velkou rezervu co se vytížení týče.

V další tabulce je přehled základních nabízených služeb formou cloudu. Tyto ceny jsem bral od náhodných konkurentů, jelikož firmy Forpsi a Zoner nemají ceny všech služeb zobrazeny na svých www stránkách.

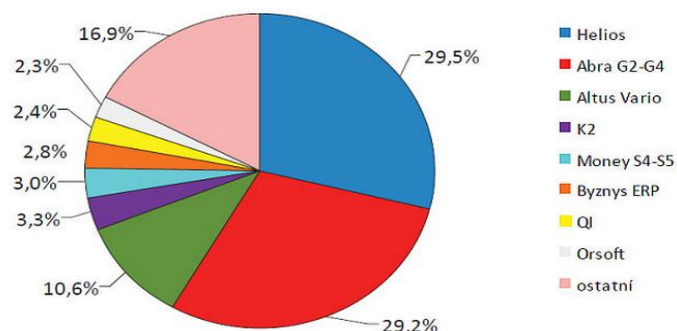
Tabulka č. 2: Ceny služeb

	Název položky	Konkurent1	Konkurent2
	1 GB backup	1,50 Kč	2 Kč
Microsoft	Microsoft SQL Server Standart	6 750 Kč	7 490 Kč
	Windows Server 2012	250 Kč	300 Kč
	Windows 2008 R2 - RDS (1 CAL)	100 Kč	149 Kč
	Office 365 (Exchange Online SharePoint Online Lync Online) 1 uživatelů (max 25)	4,90 Kč	5,20 Kč
Informační systémy	ERP SAP 1 uživatel	2 200 Kč	2 200 Kč
	ERP Helios 1 uživatel	??	??
	Abra G2-G4	1 399 Kč	1 399 Kč
	účetní systém POHODA	650 Kč	450 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

Ceny informačních systémů a služby od Microsoftu jsou uvedeny za jeden měsíc. Těžko říct, kolik Microsoft účtuje společnosti za jednotlivé služby. Společnost XYZ neposkytl ceník SPLA smlouvy mezi ní a Microsoftem.

Kvůli veliké konkurenci poskytování služeb v cloudu bych společnosti doporučil, aby uzavřela smluvní partnerství s některým výrobcem informačního systému.



Graf č. 3: Tržní podíly ERP systémů v segmentu malých firem v roce 2012

Zdroj: <http://www.systemonline.cz/erp/cesky-trh-erp-zrychlil-rust.html>

V grafu je vidět, že největší podíl na českém trhu s ERP systémem v segmentu malých firem jsou produkty Helios od společnosti Asseco Solutions a Abra G2-G4 od společnosti ABRA software.

Pouze 17,8% malých firem používá plnohodnotný informační systém [22].

3.8 Ekonomické zhodnocení

Tabulka č. 3: Náklady

IT infrastruktura	Název položky	Počet kusů	Cena za kus	Cena celkem
Hardware	IBM Blade Server HS22V	3	250 000 Kč	750 000 Kč
	IBM Storage NetApp N3400 24x3TB	1	369 640 Kč	369 640 Kč
	IBM Tape Library T3100	1	55 757 Kč	55 757 Kč
	IBM Tape LTO-5 1,5/3,0 TB	1	608 Kč	608 Kč
	Fortigate 800C + CAL	2	411 000 Kč	516 700 Kč
Software	VMware VSPP	36	10 000 Kč	360 000 Kč
Další náklady	Implementace	1	30 000 Kč	30 000 Kč
	Redesing webu	1	600 Kč	600 Kč
Celkem				2 083 305,00 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce č. 3 jsou ceny za jednotlivé položky. Společnost vlastní ještě 3 licence Microsoft Windows Server 2012 Datacenter Edition, které postačí na mnou navržené

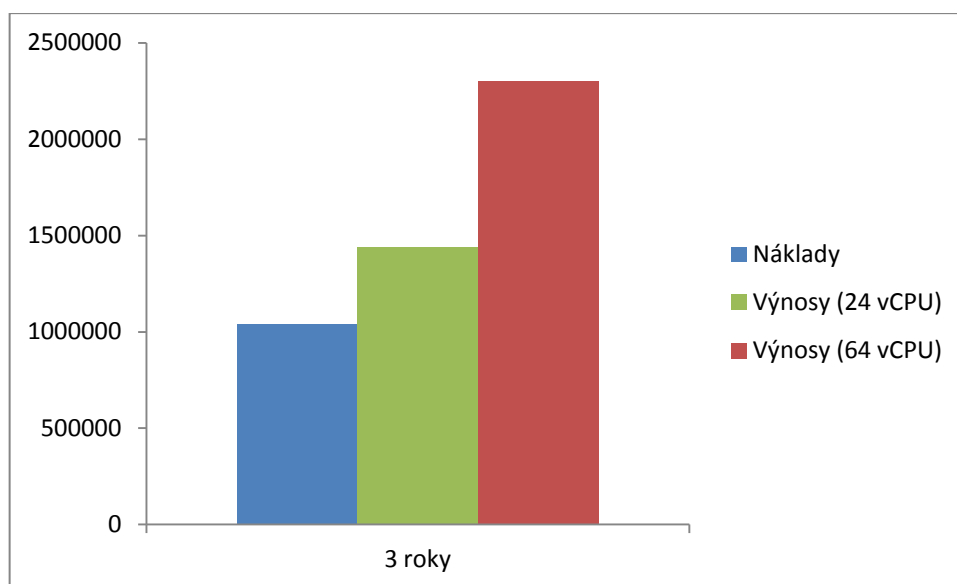
servery. Cena za licence VSPP programu může být každý měsíc různá. Platí se za virtuální RAM, která je zrovna využívána. V případě, že společnost nabídne 24 VS s 24 GB RAM, tedy 1 GB RAM pro každý virtuální server. VMware si účtuje za 1GB vyhrazené paměti vRAM v programu Premier Edition 7 bodů. Cena za 1 bod je 1 dolar. Výsledný poplatek za měsíc při kurzu 20 Kč za dolar je 3360 Kč za jeden server. Za dva servery je cena 6720 Kč. Čím více virtuálních strojů společnost poskytne svým zákazníkům, tím větší bude poplatek za VMware. V tabulce jsem uvedl průměrnou cenu poplatku 10 000 Kč.

Tabulka č. 4: Výnos za servery

Název položky	Počet kusů	Výnos za kus	Výnos za 36 měsíců
IBM Blade Server HSVV2 + 2TB (24 vCPU)	2	20 000 Kč	1 440 000 Kč
IBM Blade Server HSVV2 + 2TB (64 vCPU)	2	32 000 Kč	2 304 000 Kč

Zdroj: Vlastní zpracování

V následujícím grafu jsou zobrazeny potenciální náklady a výnosy investice. Jelikož je celý projekt z padesáti procent dotován, náklady na IT infrastrukturu uvádím jako poloviční.



Graf č. 4: Velikost nákladů a výnosů

Zdroj: Vlastní zpracování

V grafu je vidět, že výnosy převyšují náklady, i když jsou servery velmi naddimenzované. Zisk může být i vyšší než 1 262 347, 50 Kč. To bude platit za předpokladu, že společnost sežene dostatečné množství zákazníků a maximálně využije výkon svých serverů. Ve výnosech nejsou započítány outsourcingové služby, v jejichž případě by byl zisk mnohem vyšší. V nákladech není započítána časová hodnota peněz. V období tří let je to zanedbatelná částka. Dále se v nákladech nepočítá s možnými výpadky, které musí být díky vysoké dostupnosti služeb minimální. Při přepočtech jsem používal urzy měn: 1 USD/ Kč 20Kč, 1 EUR/ Kč 27,4 Kč.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout IT infrastrukturu tak, aby co nejvíce splňovala podmínky pro poskytování cloud computingu. Tedy zajištění vysoké dostupnosti služeb, kterou mají ostatní poskytovatelé až ve výši 99,98 %. To jsou necelé 2 hodiny výpadku za celý rok. Společnosti doporučuji provést analýzu managementu bezpečnosti.

Než se společnost pustí do rozšíření své IT infrastruktury, měla by nejprve udělat kompletní analýzu trhu a rizik. Díky konkurenčnímu tlaku ze strany poskytovatelů je potřeba zákazníkovi nabídnout něco víc, než jenom pronájem infrastruktury a softwaru.

Celý projekt bude úspěšný tehdy, pokud společnost sežene dostatečný počet zákazníků a nabídne jim služby, které budou využívat.

Celá IT infrastruktura společnosti má pevný základ v moderních technologiích a v případě velkého zájmu služeb je lehce škálovatelná. Výhodou společnosti je fakt, že je seznámena s virtualizací a nebude třeba školit IT personál. Bez virtualizace by poskytování služeb v cloudu computing nebylo možné. Životnost celé investice je počítána na 3 roky.

LITERATURA

- [1] DOSEDĚL, T. *Počítačová bezpečnost a ochrana dat*. Brno: Computer Press, 2004. ISBN 80-251-0106-1.
- [2] Luboslav L. *Osobní cloud*. Brno: Computer press. 2012.
ISBN: 978-80-251-3744-4.
- [3] RUEST, D a N. Ruest. *Virtualizace podrobný průvodce*. Brno: Computer press, 2010. ISBN 978-80-251-2676-9.
- [4] THOMAS, M.T. *Zabezpečení počítačových sítí bez předchozích znalostí*. Brno: CP Books, 2005. ISBN: 80-251-0417-6.
- [5] IHNED.cz. Optimalizace IT infrastruktury. *Ihned* [online]. © 1996-2013
[cit. 2013-12-22]. Dostupné z: <http://modernirizeni.ihned.cz/c1-22611260-optimalizace-it-infrastruktury>
- [6] BUSINESSWORLD. Co je to Virtualizace?. *Businessworld* [online].
[cit.2013-12-23]. Dostupné z: <http://businessworld.cz/ostatni/co-je-to-virtualizace-7158>
- [7] ATLAS.CZ. Cloud. *Aktualne.cz* [online]. © 1999 – 2013 [cit. 2013-12-23].
Dostupné z: <http://wiki.aktualne.centrum.cz/cloud/>
- [8] COMPUTERWORLD. Různé vrstvy a distribuční modely cloud computingu. *Computerworld.cz* [online]. [cit. 2013-12-23]. Dostupné z: <http://computerworld.cz/novinky-microsoftu/pocitace-v-oblacich-2-ruzne-vrstvy-a-distribucni-modely-cloud-computingu-8543>
- [9] PEAKPOINTNET. Software jako služba. *PeakPointNet* [online]. © 2010
[cit. 2013-12-23]. Dostupné z: <http://www.peakpointnet.cz/cs/klienti/budte-nasimi-klienty/obchodni-modely/software-jako-sluzba>
- [10] COMPUTERWORLD. Privátní cloudy: Budoucnost firemního IT. *Computerworld.cz* [online]. [cit. 2013-12-24]. Dostupné z: <http://computerworld.cz/technologie/privatni-cloudy-budoucnost-firemniho-it-8338>

- [11] SYSTEMONLINE. Cloud computing versus virtualizace. *Systemonline* [online]. ©2001 – 2013 [cit. 2013-12-24]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/virtualizace/cloud-computing-versus-virtualizace.htm>
- [12] ARGONIT. Cloud computing v praxi: cloud a bezpečnost – 1. díl. *ITbiz* [online]. [cit 2013-12-24]. Dostupné z: <http://www.itbiz.cz/cloud-computing-v-praxi-cloud-a-bezpecnost-1>
- [13] ARGONIT. Cloud computing v praxi: cloud a bezpečnost – 2. díl. *ITbiz* [online]. [cit 2013-12-24]. Dostupné z: <http://www.itbiz.cz/cloud-computing-v-praxi-cloud-a-bezpecnost-2>
- [14] COMPUTERWORDL. TCO, ROI za vším hledej peníze. *CIO* [online]. [cit 2013-12-24]. Dostupné z: <http://businessworld.cz/ostatni/tco-roi-za-vsim-hledej-penize-2532-p2716>
- [15] SYSTEMONLINE. Jak je to s návratností investic do virtualizace?. *Systemonline* [online]. ©2001 – 2013 [cit 2013-12-24]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/virtualizace/jak-je-to-s-navratnosti-investic-do-virtualizace.htm>
- [16] SYSTEMONLINE. Dopad cloudových služeb na síťové prostředí. *Systemonline* [online]. ©2001 – 2013 [cit 2013-12-26]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/virtualizace/dopad-cloudovych-sluzeb-na-sitove-prostredi.htm>
- [17] COMPUTERWORLD. Ethernetové standardy IEEE 802.1Qbg a 802.1Qbh přicházejí. *SecurityWordl* [online]. [cit 2013-12-26]. Dostupné z: <http://computerworld.cz/internet-a-komunikace/ethernetove-standardy-ieee-802-1qbg-a-802-1qbh-prichazeji-6650>
- [18] RODRYČOVÁ, D. a P. STAŠA. *Bezpečnost informací jako podmínka prosperity firmy*. Praha: Grada. 2002. ISBN: 80-7169-144-5.

- [19] VAHAL. Ukládání dat SAN – Fibre channel. *Vahal* [online]. ©2009 [cit 2014-5-5]. Dostupné z: <http://www.vahal.cz/cz/podpora/technicke-okenko/ukladani-dat-san-fc.html>
- [20] STORAGECRAFT. Zálohování a archivace dat v podnikovém prostředí – 4. díl, Datová uložistě. *Wordpress* [online]. ©2014 [cit 2014-5-5]. Dostupné z: <http://www.zalohovani.net/zalohovani-a-archivace-dat-v-podnikovem-prostredi-4-dil-datova-uloziste/>
- [21] SW.CZ. VMware vSphere 5 Essentials Plus Kit for 3 hosts. *SW.CZ* [online]. ©1999 – 2014 [cit 2014-5-5]. Dostupné z: <http://www.sw.centrum.cz/podnikani-a-domacnost/kancelarske-aplikace/vmware-vsphere-5-essentials-plus-kit-for-3-hosts-max-2-processors-per-host-esd/>
- [22] CVIS.CZ. Český ERP trh zrychlil růst, v segmentu SME přibýlo 2 000 projektů. *CVIS.CZ* [online]. [cit 8.5.2014]. Dostupné z: <http://www.cvis.cz/hlavni.php?stranka=novinky/clanek.php&id=1312>
- [23] 3S.CZ. Technologie FC, iSCSI, SAS. *3S.CZ* [online]. [cit 13.5.2014]. Dostupné z: <http://www.storage.cz/cs/odborna-sekce/detail/id/37-technologie-fc-iscsi-sas>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Softwarová virtualizace	14
Obr. 2: Hardwarová virtualizace.....	15
Obr. 3: Řešení VMware	18
Obr. 4: SAN zapojení bez redundance.....	20
Obr. 5: SAN zapojení s redundancí	21
Obr. 6: Správa infrastruktury jednotlivých distribučních modelů	25
Obr. 7: Schéma počítačové sítě.....	35
Obr. 8: Princip zálohování dat	39
Obr. 9: Failover cluster	44
Obr. 10: Rozložení zátěže	45
Obr. 11: Zapojení firewallu	47

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1: Zátěž serveru CPU	43
Graf č. 2: Služby formou outsourcingu	49
Graf č. 3: Tržní podíly ERP systémů v segmentu malých firem v roce 2012	52
Graf č. 4: Velikost nákladů a výnosů.....	54

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Konfigurace a cena virtuálního serveru	50
Tabulka č. 2: Ceny služeb.....	51
Tabulka č. 3: Náklady	52
Tabulka č. 4: Výnos za servery.....	53

PŘÍLOHY

P1 Organizační struktura společnosti

P1 Organizační struktura společnosti

