

Microsoft Azure výhody a nevýhody služby

Roman Směták

Bakalářská práce
2014

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Roman Směták**
Osobní číslo: **A11245**
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Informační a řídicí technologie**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Microsoft Azure – výhody a nevýhody služby**

Zásady pro vypracování:

1. Popište cloudovou službu Microsoft Azure se zaměřením na SQL Azure.
2. Vytvořte podrobný návod na založení a zprovoznění databáze.
3. V praktické části vytvořte skriptem databázi a porovnejte rychlost vůči běžnému serveru.
4. Kalkulujte náklady a porovnejte je vůči běžnému vlastnímu serveru.
5. Popište replikační služby v tomto prostředí a porovnejte je se standardní edicí SQL 2012.
6. Popište další služby Microsoft Azure (Web Sites, Virtual Machines).
7. Proveďte případovou studii přechodu z serverhostingu do Azure.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. TULLOCH, Mitch. WINDOWS AZURE TEAM. Introducing Windows Azure For It Professionals [online]. Redmond, Washington: Microsoft Press, 2013 [cit. 2014-02-04]. ISBN 978-073-5682-887. Dostupné z: http://download.microsoft.com/download/D/6/7/D670D322-5771-409E-BF34-5B98496DEB0A/Microsoft_Press_ebook_Introducing_Azure_PDF.pdf.
2. KRISHNAN, Sriram. Programming Windows Azure. 1st ed. Sebastopol, CA: OReilly, c2010, xix, 345 p. ISBN 978-059-6801-977.
3. DENSMORE, Scott, Alex HOMER, Masashi NARUMOTO, John SHARP a Hanz ZHANG. Building Hybrid Application in the Cloud on Windows Azure [online]. Microsoft, 2012. ISBN 978-1-62114-013-9. Dostupné z: <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=30325>
4. MICROSOFT. Windows Azure Documentation Center [online]. Seattle, 2014 [cit. 2014-02-04]. Dostupné z: <http://www.windowsazure.com/en-us/documentation/>
5. MICROSOFT. SQL Database Service | Windows Azure Technical Documentation Library [online]. Seattle, 2012 [cit. 2014-02-04]. Dostupné z: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windowsazure/ee336279.aspx>

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petr Šilhavý, Ph.D.

Ústav počítačových a komunikačních systémů

Datum zadání bakalářské práce:

28. února 2014

Termín odevzdání bakalářské práce:

13. června 2014

Ve Zlíně dne 28. února 2014



prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan



prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- Že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Microsoft Azure výhody a nevýhody služby

Klíčová slova: Microsoft Azure, SQL databáze, cloud

ABSTRACT

Microsoft Azure Advantages and Disadvantages of Service

Keywords: Microsoft Azure, SQL database, cloud computing

Děkuji Ing. Petru Šilhavému Ph. D. za vedení má bakalářské práce. Rovněž děkuji manželce za podporu a svým malým synům za trpělivost při mém studiu.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
POPIS SLUŽBY MICROSOFT AZURE	11
1.1 VYSVĚTLENÍ POJMŮ.....	11
1.2 HISTORIE CLOUDOVÝCH SLUŽEB (CLOUD COMPUTINGU) A MICROSOFT AZURE.....	12
1.3 DATOVÁ CENTRA MICROSOFT AZURE	13
1.4 STRUČNÝ POPIS SLUŽEB MICROSOFT AZURE	13
1.5 PARAMETRY SLUŽEB	16
1.6 POROVNÁNÍ VÝHOD A NEVÝHOD CLOUDOVÉHO ŘEŠENÍ OPROTI VLASTNÍMU	17
2 NÁVOD NA ZPROVOZNĚNÍ DATABÁZE V MICROSOFT AZURE	19
2.1 ZALOŽENÍ ÚČTU.....	19
2.2 VYTVOŘENÍ A KONFIGURACE SLUŽBY.....	20
2.3 PŘEHLED VLASTNOSTÍ A OMEZENÍ SQL AZURE A JEJICH POROVNÁNÍ SE STANDARDNÍM SQL 2012.....	20
2.4 OBSLUHA A SPRÁVA SQL AZURE.....	21
2.5 DOPLŇKOVÉ SLUŽBY SQL AZURE (ZÁLOHOVÁNÍ, REPLIKACE).....	21
II PRAKTICKÁ ČÁST	23
3 VYTVOŘENÍ DATABÁZE V SQL AZURE	24
3.1 MOŽNOSTI VYTVOŘENÍ.....	24
3.2 ÚPRAVA TABULEK A PROCEDUR	25
3.3 TESTOVACÍ DATA	26
3.4 POROVNÁNÍ RYCHLOSTI DOTAZŮ.....	26
4 KALKULACE NÁKLADŮ	28
4.1 VÝCHOZÍ PARAMETRY	28
4.2 PŘEDPOKLÁDANÉ NÁKLADY V MICROSOFT AZURE	28
4.3 KALKULOVANÉ NÁKLADY NA VLASTNÍ SERVER.....	30
4.4 POROVNÁNÍ.....	33
5 REPLIKAČNÍ SLUŽBY V SQL AZURE	34
5.1 REPLIKACE V SQL 2012.....	34
5.2 REPLIKACE SQL AZURE, PRINCIP, OMEZENÍ	34
5.3 ZHODNOCENÍ.....	36
6 DALŠÍ SLUŽBY	37

6.1	WEB SITES	37
6.2	VIRTUAL MACHINES.....	37
7	PŘÍPADOVÁ STUDIE PŘECHODU DO WINDOWS AZURE.....	38
7.1	ZÍSKÁNÍ SOUBORŮ Z PŮVODNÍHO HOSTINGU	38
7.2	KONFIGURACE WEB SITE	38
7.3	PŘENESENÍ DATABÁZE DO AZURE	40
7.4	TEST STRÁNEK.....	41
7.5	ZÁVĚR PŘÍPADOVÉ STUDIE	41
	ZÁVĚR	42
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	43
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	44
	SEZNAM OBRÁZKŮ	45
	SEZNAM TABULEK.....	46

ÚVOD

Pro popis služby Microsoft Azure jsem se rozhodl, protože je to další oblast IT která se byla před pár lety hodně diskutována a cloud bylo „módní“ až zneužívané slovo. Každá větší IT firma měla ve svých plánech do budoucnosti nějak zakomponovány cloudové služby. Posledních pár let se cloudové služby dostali do povědomí i menších firem (i díky Microsoft). Já, ač mám dlouholetou praxi v IT, mám v této oblasti zkušenosti jen jako koncový uživatel. Osobně vůči cloudovým službám jsem byl a ještě pořád jsem trochu opatrný. Hlavně z důvodu, že bych měl svá data uchovávat někde mimo svůj fyzický dosah a být závislý na internetovém připojení a hlavně z důvodu bezpečnosti. Podobně jako u virtualizace (která je základem cloudových služeb) se mi ale jako princip využívání hardware a možností nasazení aplikací cloudové služby velmi líbí.

Protože pracuji ve firmě, která se zabývá vývojem software využívající MS SQL, zaměřil jsem podrobněji na službu SQL databáze, kde vidím oproti nasazení na vlastním serveru velké finanční úspory. Tzn. levnější pro zákazníka a z toho plynoucí větší počet zákazníku, kteří si mohou naši aplikaci koupit.

Rozvoj a větší uplatnění cloud služeb je velmi pravděpodobný, podpořený i rozvojem mobilních zařízení. Firma Microsoft pravděpodobně bude podporovat cloudová řešení stále více. Koneckonců po Billu Gatesovi a Steavu Ballmerovi třetí CEO Microsoftu Satya Nadella se v předchozích funkcích výrazně podílel na rozvoji cloudových technologií Microsoft a pod jeho vedením se představil Microsoft Azure. Objevují se dokonce spekulace, že Windows ve verzi 10 by se mohl stát cloudovým operačním systémem. [1]

I. TEORETICKÁ ČÁST

POPIS SLUŽBY MICROSOFT AZURE

Microsoft Azure je otevřená cloudová platforma, která umožňuje rychle vyvíjet, nasazovat a spravovat aplikace v rámci celosvětové sítě datových center spravovaných firmou Microsoft. Je možno vytvářet aplikace pomocí široké škály programovacích jazyka, nástrojů nebo frameworků. Také podporuje integraci veřejných cloudových aplikací se stávajícím IT prostředím.

Microsoft Azure poskytuje 99.95% měsíční SLA a umožňuje vytvářet a provozovat vysoce dostupné aplikace. Poskytuje automatické záplatování OS a služeb, má vyrovnávání zatížení sítě a odolnost vůči selhání hardwaru. Podporuje model nasazení, který umožňuje upgradovat aplikace bez výpadků.

Microsoft Azure také umožňuje škálovat vaše aplikace na libovolnou velikost. Je to plně automatizovaná samoobslužná platforma, které umí poskytnout prostředky během několika minut. Využití zdrojů je možno zvětšovat či zmenšovat podle potřeb. Platí se pouze za zdroje, které aplikace využívá. Microsoft Azure je k dispozici v řadě datových centrech po celém světě, což umožňuje nasadit aplikace blízko zákazníkovi. [2]

Typickým scénáře použití cloudových služeb Microsoft Azure jsou:

- škálovatelná webová řešení pro koncové uživatele
- infrastruktura na testování bez investičních nákladů
- podnikové aplikační servery provozované v cloudu s podporou automatického zotavení
- záložní řešení obchodních procesů v cloudu
- zabezpečené záložní a aplikační úložiště v cloudu
- marketingové kampaně
- centralizované služby pro mobilní aplikace [3]

1.1 Vysvětlení pojmů

Cloud (v překladu z angličtiny mrak nebo oblak). Synonymum pro cloud computing.

Infrastructure as a Service (IaaS) - v tomto případě se poskytovatel služeb zavazuje poskytnout infrastrukturu. Typicky se jedná o virtualizaci. Hlavní výhodou tohoto přístupu je to, že se o veškeré problémy s hardwarem stará poskytovatel. Na druhou stranu je někdy velice těžké toto akceptovat vzhledem k tomu, že hardware se bere jako něco, co vlastníme, na co můžeme sáhnout a jsme za to zodpovědní. IaaS je vhodná pro ty, kteří vlastní software (či jejich licence) a nechtějí se starat o hardware.

Platform as a service (PaaS) - uživatel se nestará ani o HW, ani o OS či bezpečnostní záplaty. Jen spravuje vlastní aplikaci. Příkladem jsou např. v *Azure Web Sites*. Nevýhodou tohoto přístupu je proprietární uzamčení, kdy může každý poskytovatel používat např. jiný programovací jazyk.

Databaze as a Service (DBaaS) - v prostředí cloud computingu poměrně nový pojem. U některých firem je tato služba pronájmu databáze označována jako DBaaS, u jiných je zařazena pod obecnější PaaS.

Software as a Service (SaaS) - aplikace je licencována jako služba, která je pronajímána uživateli. Uživatelé si tedy kupují přístup k aplikaci, ne aplikaci samotnou. SaaS je ideální pro ty, kteří potřebují jen běžný aplikační software a požadují přístup odkudkoliv a kdykoliv.

SLA (Service level agreement). Jde o smlouvu mezi poskytovatelem služby a jejím konzumentem. Jejím obsahem mimo jiné je místo, doba dostupnosti služby. [4]

Framework (vývojová platforma) je softwarová struktura sloužící podpoře programování, tak aby programátor se soustředil hlavně na řešení problému. Obsahuje většinou podpůrné knihovny a funkce, které mají zjednodušit vývoj.

1.2 Historie cloudových služeb (cloud computingu) a Microsoft Azure

Podle některých zdrojů sahá historie cloud computingu až do padesátých let.

Spíše, podle dostupných materiálů, je možné pokládat za teoretický počátek cloud computingu teorii profesora americké univerzity MIT, Johna McCarthyho, který roku 1961 jako první prezentoval myšlenku sdílení počítačových technologií ve stejné logice jako například sdílení elektrické energie. Elektrickou energii potřebuje řada domácností a firem s různými spotřebiči, ale nepořizují si kvůli tomu elektrárny. Mnohem častější je model, že

jednu elektrárnu sdílejí pomocí rozvodné sítě uživatelé (tisíce, statisíce, případně i více podle velikosti). Elektráren v rozvodné síti je více a případě výpadku jedné z nich přebírají ostatní elektrárny její zátěž a odběratel žádný výpadek nepocítí. Toto je v angličtině díky přirovnání počítačů k elektřině a podobným službám nazýváno *utility computing*. Samotný pojem „*Cloud computing*“ se objevil až v roce 1997 v přednášce Ramnatha Chelapa. Pojem „*Cloud*“ či oblak je přitom pouze popisným vyjádřením schematického obrázku, ve kterém je nakreslena infrastruktura poskytovatele *Utility computing*. Oblak je totiž historicky využíván v telekomunikacích pro zobrazení telekomunikační sítě. [4]

Microsoft Azure se začalo pod názvem *Windows Azure* vyvíjet v roce 2008, předcházet mu projekt z roku 2007 *Red Dog*. Poprvé komerčně dostupný byl v únoru 2010. [3]

1.3 Datová centra Microsoft Azure

Platforma je provozována v globálních datových centrech Microsoft. V Evropě jsou dvě centra. V nizozemském Amsterdamu a v irském Dublinu. Servery a datová zařízení jsou převážně sdružovány v kontejnerech. Každá kontejner je potom napojen na datovou, chladičí a energetickou infrastrukturu.

Microsoft provozuje v datových centrech určených pro cloudové služby, tedy nejen Microsoft Azure, ale také např. Bing a Office 365, již přes milion serveru (údaj z počátku roku 2014) .

Virtualizace je postavena na upraveném hypervizoru Hyper-V.

1.4 Stručný popis služeb Microsoft Azure

Sada služeb Microsoft Azure se poměrně dynamicky mění a za dobu co tato služba běží se změnila řada služeb. Od názvů (např. z SQL Azure na SQL Database), přes parametry, až po úplná zrušení (*Reporting service*) či vznik nových. Většina služeb, které jsou nové, běží po nějakou dobu ve zkušebním režimu *Preview*. Část služeb je dostupná přímo v portálu. U jiných se musí dostupnost v portálu povolit nastavením ve svém Windows Azure účtu. Příkladem jsou třeba nové edice SQL databáze (za jejichž využívání se platí).

Současná struktura služeb, rozděleny do několika základních skupin [5]:

- **Compute a Networking**

- **Virtual Machines** - umožňuje vytvářet virtuální stroje během několika minut. Je možnost využít již připravený obraz OS (image) z galerie obrazů, nebo použít vlastní obraz (který .
- **RemoteApp** (vzdálené aplikace) - je zatím ve zkušebním provozu. Umožňuje spouštět vzdálené aplikace.
- **Cloud Services** – služba umožňuje vyrovnavání zátěže (load balancing) a činit dostupnými (provisoining) virtuální stroje.
- **Virtual Networks** - virtuální privátní síť (VPN) je možno vytvořit jak mezi virtuálními servery v Azure, tak je pomocí bran (gateway) propojit s vlastní sítí, popř. lokálními servery nebo počítači.
- **ExpressRoute** - rychlejší přímé připojení do datového centra mimo veřejný Internet zabezpečený po WAN telekomunikačních partnerů (u nás zatím nedostupné, služba není ani v liště s dostupnými službami).
- **Traffic Manager** - umožňuje vyrovnavání síťové zátěže (network load balancing).

- **Web & Mobile**

- **Web Sites** - umožňuje vytvářet vlastní web aplikace bez nutnosti spravovat web server. Má možnost časovaného nebo automatického zvýšení výkonnosti (auto-scaling). Podporuje rozšířené programovací jazyky (PHP, Java, ASP.NET, Node.js, Python). V galerii má populární web aplikace jako například WordPress, Drupal, Joomla, Umbraco, DotNetNuke.
- **Mobile Services** - umožňují vyvíjet a provozovat aplikační backend pro jakoukoliv mobilní platformu.
- **API Management** - umožňuje API volání v (řádech milionů), řídit jejich množství, spravovat verze a monitorovat je. Dále umožňuje napojit moderní formáty jako JSON a REST na existující API.

- **Notification Hubs** - slouží pro zasílání zpráv na obrovské množství zařízení během krátké doby (v řádu minut).
- **Data & Analytics**
 - **SQL Databases** - je služba hostující vaše SQL databáze. Bude popsána podrobněji.
 - **HDInsight** - je implementace frameworku Apache Hadoop. Což je řešení pro spravování, analýzu a reportování obrovských dat.
 - **Cache** (pouze zkušebně) - je paměťová cache zrychlující přístupy.
- **Storage & Backup**
 - **Storage** - úložiště běžných dat. Mohou být typu Block Blobs (nestrukturovaná data jako např. videa), Page Blobs a disky (optimalizováno pro náhodný přístup a častou aktualizaci, např. VHD virtuálních strojů)
 - **Import/export Services** - služby importu či exportu velkého objemu dat zasíláním objemných dat na šifrovaném disku do nebo z datového centra Azure (v nabídce portálu není).
 - **Backup** - uchovává zálohy z lokálních Windows serverů 2012.
 - **Recovery Services** - Azure Hyper-V recovery manager pomocí automatických replikací zajišťuje případnou obnovu System Center 2012 private cloudu.
- **Media & CDN**
 - **Media Services** - služby pro vysoce dostupný video streaming
 - **CDN** - Content Distribution Network, infrastruktura zabezpečující rychlejší přístup k datům (např. web, streamovaná videa, soubory)
- **Hybrid Integration**
 - **BizTalk Services** - integrační služby (B2B, Enterprise Application Integration (EAI))
 - **Service Bus** - kanály mezi aplikacemi (lokálními i cloudu), umožňuje sdružovat do front (Queues)

- **Identity & Acces Management**

- **Active Directory** správa identit a přístupových práv
- **Multi-factor Authentication** víceúrovňová autentifikace (např. pomocí mobilních aplikací, SMS)

1.5 Parametry služeb

Uvedu jen parametry u SQL databáze na kterou je zde brán důraz, neboť při uvedení parametrů všech služeb by bakalářská práce hodně narostla do počtu stran.

SQL Databáze v edicích Web a Business

- Tyto edice budou podporovány jen do dubna 2015.
- SQL databáze kromě vlastních dat v námi zvoleném datovém centru mají v tomto centru dvě repliky a jednu repliku v datovém centru v geograficky rozdílné lokalitě.
- Maximální velikost databáze ve Web edici je 5 GB.
- Maximální velikost databáze v Business edici je 150 GB.
- Pro zvětšení velikosti je nutno použít takzvanou *Database Federation*, které nám umožní rozšířit data na další server.
- Platí se na denní bázi za obsazenou velikost. Ceny jsou nelineární (malý objem dat je větší cenu za MB). Ceny jsou pro obě edice stejné. Kromě za obsazený objem se také platí za objem dat, jdoucí ze datového centra nad limit 5GB za měsíc. Data jdoucí do centra a nebo v rámci centra (např. k aplikačnímu serveru) jsou zdarma. Cena za odchozí data je ale nízká. Výraznější je až u aplikací s extrémním odchozím objemem dat.

SQL Databáze v edicích Basic, Standard, Premium

Jedná se o nové edice SQL databáze ve kterých Microsoft vyslyšel připomínky uživatelů. V těchto edicích je už rozdíl nejen podle maximálního objemu dat, ale také výkonnostní rozdíly. Výkonnostní úroveň vyjádřil Microsoft indexem DTUs (database throughput units), který zohledňuje výkonnost procesoru, množství paměti a rychlost vstup/výstupních požadavků. Možné úrovně DTUs a maximální velikost databáze u jednotlivých edicí:

- Edice Basic umožňuje jen 5 DTUs a určena pro web nebo málo výkonná řešení. Maximální velikost je 2 GB
- Edice Standard 15 a 50 DTUs a je určena pro pracovní skupiny či standardní použití. Maximální velikost databáze je 250 GB.
- Edice Premium je určena pro výkonná řešení a umožňuje 100, 200 a 800 DTUs. Maximální velikost databáze je 500GB.

Od výkonnosti databáze se odvíjí cena, která je již paušální za zvolenou výkonnostní úroveň

1.6 Porovnání výhod a nevýhod cloudového řešení oproti vlastnímu

Výhody:

- uživatel platí jen za dobu kdy službu používá, tzn. v určitých případech je značnou finanční úsporou (nepožijí vlastní servery, neplatí za softwarové licence, atd.)
- přístup ke zdrojům je odkudkoliv (myšleno přes Internet, tj. podmínkou použití je připojení k Internetu)
- úspora za podporu HW
- možnost mít téměř okamžitě pro testování potřebný počet počítačů
- Poruše odolný HW (disková pole, automatické replikace dat dokonce do geograficky rozdílných míst, záložní generátory elektřiny)
- Nezastarávání HW. Výkonnost by měla časem růst, tak jak se v cloudu postupně obměňuje HW
- V případě použití PaaS nebo DBaaS se vývojář zajímá jen o vlastní prostředí a nemusí být odborník na HW, síť a nemusí se starat o aktualizace, bezpečnostní záplaty
- Může používat za stejnou cenu aktuální verzi SW bez nutnosti platit za upgrade
- V SLA Microsoft garantuje u všech placených služeb dostupnost 99,9%, u některých dokonce 99,99%

- Jako výhoda může být to, že např. v případě trestního řízení může policie zabavit výpočetní techniku (servery) a tím případně zastavit běh firmy závislé na ni. V případě použití cloudové služby to půjde hůře.

Nevýhody:

- Není vhodné pro všechny aplikace. Jako hlavní důvod může být to, že datová centra jsou vzdálená a dostupná jen přes Internet a tím plynoucí latencí a případných možností výpadku spojení.
- Další důvod může být legislativní. Data nesmí být mimo vlastní firmu, nebo mimo stát.
- Bezpečnost dat. Data jsou pro vás někde „v oblaku“ a nemáte nad nimi plnou kontrolu. Na druhou stranu bude mít Azure asi zabezpečení na lepší úrovni, nežli malá firma a Azure má také řadu bezpečnostních certifikátů
- Cena. V určitých případech může být mnohem vyšší, hlavně při dlouhodobém předpokládaném využití, než při použití vlastních prostředků.
- Potencionální nebezpečí při automatickém upgradování, že něco nebude podporováno něco, co fungovalo ve starší verzi

2 NÁVOD NA ZPROVOZNĚNÍ DATABÁZE V MICROSOFT AZURE

2.1 Založení účtu

K založení účtu ve Windows Azure je potřeba, pokud nemáte Microsoft účet (dříve se jmenoval Live ID) založit si tento účet. Dále budete potřebovat platební kartu, mobilní telefon a vaši e-mailovou adresu.

- Do internetového prohlížeče zadáte adresu <http://azure.microsoft.com/en-us/> kde přes odkaz (tlačítko) *Try for free*
- Jste přesměrováni na přihlašovací stránku Microsoft účtu (dříve se jmenoval Microsoft Live ID). Pokud jej nemáte, je možné ho vytvořit (link *Sign up now*).
- Je potřeba zadat e-mailová adresa, jméno, příjmení a zvolit heslo (nejméně 8 znaků obsahující znaky minimálně ze dvou následujících skupin znaků: malá písmena, velká písmena, čísla, speciální znaky) zemi, PSČ, pohlaví, telefon, vyplnit capsha. Telefon není povinný.
- Na e-mail během chvilky dorazí ověřovací link. Po kliknutí na něj, se připojíte na stránku založení účtu v Azure.
- Následuje stránka, kde se potvrdí jméno, příjmení a také se nyní už musí zadat číslo telefonu, na který buď pomocí SMS nebo hlasově bude doručen ověřovací kód. Kromě toho dále se vyplní číslo kreditní karty, ulice stát, město, PSČ a souhlas s podmínkami Microsoftu. Kreditní karta je nutná k ověření totožnosti. Microsoft na kartě zablokuje částku odpovídající hodnotě jedno euro. Tato částka se po několika dnech uvolní.
- Po úspěšném potvrzení je možno přejít na portál Microsoft Azure a začít používat služby.
- V případě, že jste využili zkušební (trial) verzi a ta již skončila, tak při přihlášení na portál jste upozorněni, že byla ukončena zkušební verze a pokud budete chtít službu nadále užívat musíte vyplnit údaje o platbách (předvyplněna je kreditní karta se zakládání účtu) a souhlasit s podmínkami užití.

2.2 Vytvoření a konfigurace služby

Všechny základní nastavení služeb Microsoft Azure jsou dostupné přes portál v oddílu *SQL databáze*.

Nastavit lze jen edici databáze (Web, Business a nově Basic, Standard a Premium) , u nových edicí databází případnou výkonnost, dále maximální velikost a jméno databáze.

Edici již stávající služby je kdykoliv později možno změnit (umožňuje-li to stávající velikost databáze)

V případě, že jste pro daná server nenastavili firewall, musí se nastavit..

2.3 Přehled vlastností a omezení SQL Azure a jejich porovnání se standardním SQL 2012

Tím, že používám databázi jako službu (DBaaS) se sice zbavím některých správcovských povinností, získám v určitých případech cenově výhodné právo používat MS SQL databázi, ale nemám dostupné všechny součásti MS SQL. Pokud by mi některá vlastnost nebo funkce standardního MS SQL chyběla, je v Azure možnost použít virtuální stroj(-e) (tj. službu typu IaaS) a uplatnit zde buď vlastní licenci MS SQL (musím ale dát pozor aby má licence umožňovala provoz v cloudu), nebo již připravený obraz pro virtuální stroj s nainstalovaným MS SQL (dostupné s verzemi MS SQL 2008, MS SQL 2012 nově i s MS SQL 2014). Za provozování serveru s obrazem MS SQL z galerie se platí nejen za běh serveru podle výkonnosti, ale i za MS SQL.

Omezení jsou většinou z důvodu bezpečnosti. Kompletní přehled omezení je online dostupný na <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/azure/ff394102.aspx> . Já vyberu jen omezení a rozdíly, které si myslím, že je vhodné zmínit, popř. jsem narazil při přenosu lokální databáze do cloudu.

- **SQL Azure je nabízeno jen jako databáze**, tj. bez Business Intelligence, Report servisů (pozn. Report servisy ještě před půl rokem byly jako možná služba, ale za cenově nevýhodných podmínek. Při nezájmu je Microsoft přestal nabízet)
- **Připojení má nastaveno dobu odpojení při nečinnosti na 30 minut**
- **Uživatelé nejsou dostupné tabulky v temp databázi**. Všechny případné pracovní tabulky (#,##) musí být nahrazeny např. proměnnými tabulkami (@ table variable)

- **Každá tabulka musí mít lokální primární klíč.** Tato podmínka je snadno splnitelná. Pokud neexistuje přirozený primární klíč, dá se jednoduše uměle vytvořit přidáním sloupce s identity.
- Nejsou přímo dostupné **systémové tabulky**, vše musí být přes uložené procedury.
- Nelze provádět **bulk insert**.
- Nejsou podporovány **souborové tabulky** (File Tables).
- Nelze připojit **linked server**. Naopak do databáze On Premise přilinkovat SQL databázi z Azure lze.
- Management Studio v případě databáze v SQL v Azure nemůže využít **automatické doplňování** (IntelliSense)

2.4 Obsluha a správa SQL Azure

Obsluha a správa databáze je možná:

- Přes webový portál Microsoft Azure, který nejen umožňuje vytvoření a změny parametrů databáze, jednoduchý monitoring, ale také web rozhraní umožňující pomocí SQL jazyka zadávat dotazy/příkazy a prohlížet a editovat objekty (tabulky, procedury, atd.). U tohoto rozhraní je nutno, aby prohlížeč měl nainstalovaný SilverLight.
- Pomocí PowerShellu, na portálu je link ke stažení doplňku určeného pro Microsoft Azure.
- Klasickými nástroji jako je např. Microsoft SQL Server Management Studio, sqlcmd a další. Jen je třeba brát zřetel na to, že k SQL databázi je možné se připojit pouze šifrovaným TCP připojením.

2.5 Doplňkové služby SQL Azure (zálohování, replikace)

Jako doplňková neplacená služba je možnost nastavit si zálohování. Nastavuje se pouze periodičita zálohování a kolik záloh se udržuje. Záloha je komprimovaná (BACPAC komprimační metodou zip) do datového úložiště Microsoft Azure (přístupné jen vám). Tato záloha je pak asi nejlepší kandidát na přesun všech dat z cloudu na lokální server.

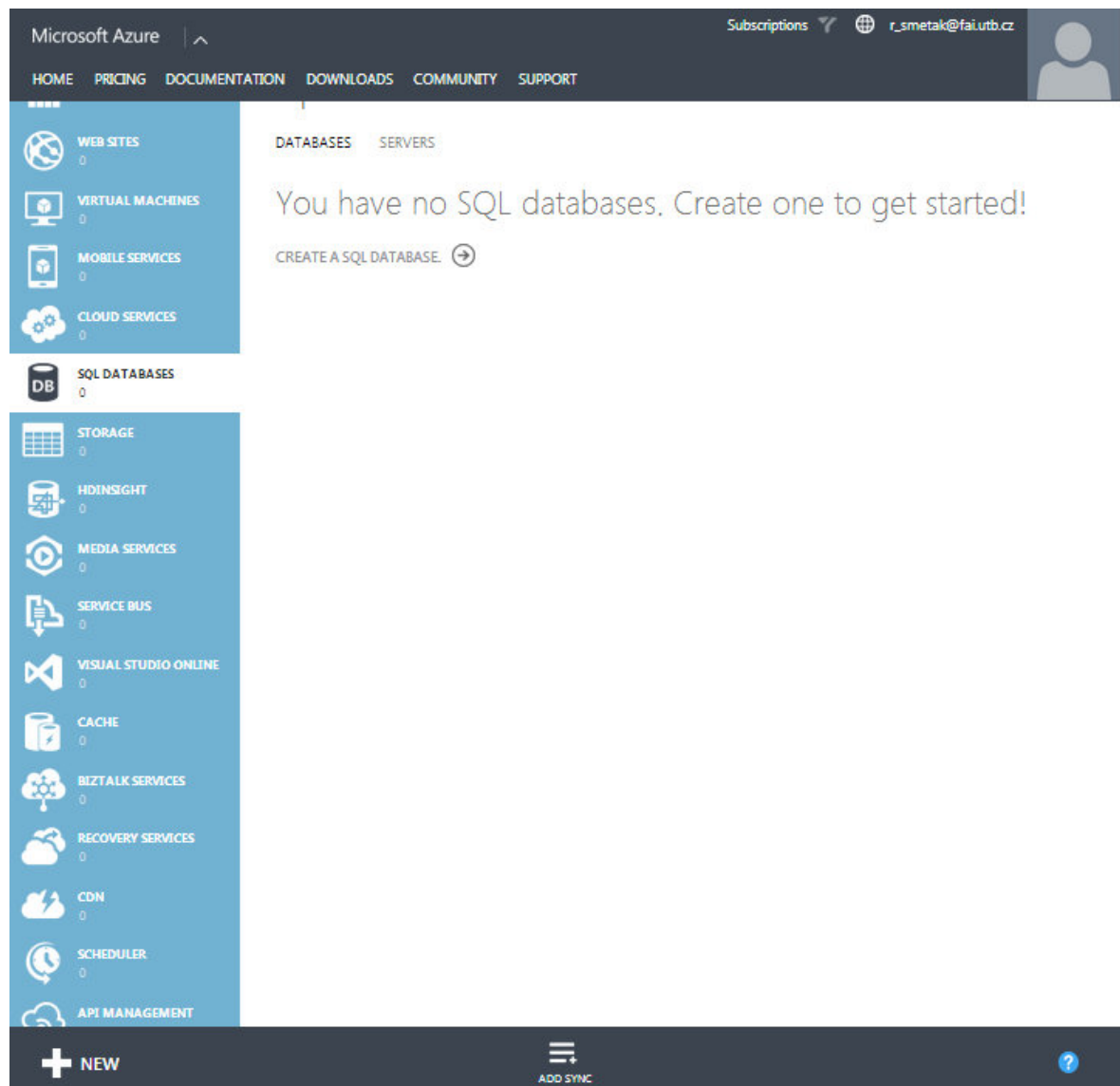
Další doplněk je replikační služba Sync (jen zkušebně), která umožňuje replikaci vybraných tabulek mezi databázemi v cloudu, nebo lokálními servery a cloudovou databází. Tento doplněk bude popsán podrobněji dále.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 VYTVOŘENÍ DATABÁZE V SQL AZURE

3.1 Možnosti vytvoření

Vlastní databázi je možno vytvořit **přes portál** (web rozhraní viz. obrázek), kde si zvolíte



Obrázek 1 Portál Microsoft Azure

její jméno, její edici (*web* nebo *business*, nově *basic, standard, premium*) u nových edicí výkonnost, je-li na výběr. Dále u všech edicí maximální velikost, řazení (*collation*) a v případě, že už máte databázi na nějakém serveru, tak můžete zvolit tento server, jinak se vytvoří na náhodném novém serveru.

V dalším kroku se vytvoří jméno, heslo správce, umístění do zvoleného regionu a případné

povolení přístupu všech služeb Microsoft Azure k tomuto sql serveru. Jméno nemůže být systémové jméno, tzn. sa, admin, administrator, root apod. nebo databázová role (dbo, guest, public, atd.). Heslo musí splňovat bezpečnostní kritéria (počet a typ znaků). Region můžeme zvolit libovolný dle výběru, ale pokud budeme používat v České republice, případně v Evropě je z důvodu rychlosti a i ochrany údajů nejvhodnější zvolit jedno z evropských center (*West Europe* – Nizozemí nebo *Nord Europe* – Irsko). Po potvrzení je asi během minuty vytvořena databáze, připravená k použití. Další možností vytvoření je např. pomocí **PowerShell** příkazu *New-AzureSqlDatabase* který je možné použít z balíčku *WindowsAzurePowerShell*, který se dá stáhnout ze stránek Microsoft a doplňuje PowerShell o další funkce spojené s Windows Azure. Tato možnost je vhodnější u často se opakujících se úkonů.

Firewall

Po vytvoření databáze, pokud je potřebný přístup do databáze mimo prostředí Microsoft Azure, je nutno nastavit firewall. Ten se nastaví tak, že v portálu ve správě SQL databáze se přepnete na server databáze. Kliknutím na odkaz (šipku vedle názvu) se dostanete na stránku konfigurace a zde nastavíte v požadované povolené IP adresy.

Také při spuštění *Management portálu* databáze se objeví dotaz zda tuto adresu přidat do pravidel, pokud aktuální IP adresa počítače, ze kterého se připojujete, nevyhovuje žádnému současnému pravidlu. Kromě jednotlivých IP adres, nebo rozsahů IP adres, můžete přidat pravidlo pro celý Microsoft Azure.

3.2 Úprava tabulek a procedur

Je nutno projít tabulky, zda jsou v nich nastaveny primární klíče. V kapitole 2.3 jsou uvedeny další předpokládané překážky, které by zamezily přenosu lokální databáze do Azure.

Pak je asi nejvhodnější metoda provést v Microsoft SQL Management Studiu (pro verzi SQL 2012) *Deploy database to Azure*. Pomocí průvodce se nastaví připojení na server v Azure (pozor v nastavení musí být zvoleno *Encrypt connection*), nové jméno databáze a edice cílové databáze a zbytek, včetně kontroly nastavení objektů pro Azure, již dokončí program.

Vyexportoval jsem tabulky, které byly součástí mé seminární práce z předmětů Databázové systémy a přenos proběhl naprosto bez problémů.

3.3 Testovací data

Pro test jsem chtěl použít program pro TPC-C test HammerDB, ale narazil jsem na to, že nebylo možné nastavit šifrované spojení.

Na stejný problém jsem narazil i při použití Microsoft utility Stress z balíčku utilit RMUutils, který umožňuje spustit v nastaveném množství vláken nastavené opakování dotazů.

Proto jsem provedl jen jednoduchý jednovláknový test pomocí dotazů inspirovaných vzorovým skriptem z RMUutils .

Skript pro vytvoření tabulky

```
create table tblTest
(
    iID          int          NOT NULL PRIMARY KEY IDENTITY(1,1),
    strData nchar(100)      NULL,
    dtEntry datetime       NULL
)
go
```

Skript pro insert

```
set nocount on
go

insert into tblTest(strData, dtEntry) values(NULL, NULL)
while(@@IDENTITY < 250000)
begin
    insert into tblTest(strData, dtEntry) values('X', GetDate())
end
go
```

Skript pro čtení

```
select dtEntry, count(*) as [Date Count] from tblTest
    where iID in (select iID from tblTest where iID >= 0 and iID <= 200000)
    group by dtEntry
    order by dtEntry desc
option (MAXDOP 1, LOOP JOIN, ORDER GROUP, FAST 50)
```

3.4 Porovnání rychlosti dotazů

Testy jsem prováděl v následujících konfiguracích

- PC1 – Počítač s Intel i5 3,4 GHz, SSD, 8GB RAM (spuštěno na PC1)

- S1 – Server Fujitsu (XEON E3-1220v2, 1GB SATA disky, 8 GB RAM)
- DBA - Standard edice 50 DTUs SQL serveru v Azure, zápis z PC1
- DBB - Business edice SQL serveru v Azure, zápis z PC1
- VM – Virtuální server instance A2 (2 core 2,1 Ghz, 3,5 GB RAM), spouštěno z VM

	Zápis 250 000 řádků [minuty]	Čtení [minuty]
PC1	0:19	<0:01
S1	1:20	<0:01
DBA	15:2	0:04
DBB	37:05	0:04
VM	35:52	0:04

Tab. 1 Rychlosti dotazů

Z naměřených hodnot bylo vidět částečné pomalejší zápis velkého množství malých záznamů. Ke zpoždění může dojít také při spojení přes Internet. Toto je třeba brát v potaz, i když šlo o syntetický test, při použití tlustého klienta bez aplikačního serveru.

4 KALKULACE NÁKLADŮ

V tomto bodě porovnávám náklady na pořízení a vlastnictví serveru s MS-SQL při pořízení vlastního serveru a při využití služby Microsoft Azure v několika variantách.

Kalkulace nákladů vlastního serveru může více složek, které jsem buď nekalkuloval nebo zanedbal. Hlavně v nákladech na správu mohou být velmi výrazné rozdíly.

Náklady v Microsoft Azure jsou po změnách které zavedl Microsoft 24. dubna 2014 již poměrně přesně předvídatelné. Cena za hostovanou databázi je podle přidělené výkonnostní úrovně. Starší, ještě platný model při kalkulaci ceny vychází jen z obsazení databáze. Výrazněji náklady může ovlivnit kurz koruny, popř. změna účtování za službu, která zatím byla anoncována s ročním předstihem.

4.1 Výchozí parametry

Předpokládám 3 varianty:

1. varianta je SQL databáze která by měla **5 uživatelů** a odhadovaná velikost databáze po pěti letech je **2 GB**
2. varianta je SQL databáze s **30 uživateli**, kdy odhadovaná velikost databáze po pěti letech je **10 GB**
3. varianta je SQL databáze s **100 uživateli**, kdy odhadovaná velikost databáze po pěti letech je **40 GB**

4.2 Předpokládané náklady v Microsoft Azure

Až do 24.4.2014 existovaly pro SQL databázi pouze dvě edice Web a Business, které se mezi sebou lišily pouze maximální velikostí databáze (Web: 2 GB, Business: 150 GB). Od 24.4.2014 byly zavedeny nové edice SQL databází, které po 24.4.2015 budou jediné možné. Stávající edice databází budou automaticky převedeny na edici Standard, ze které si ji uživatel může poté sám přeradit na žádanou edici (už jen nové edice).

Tyto nové edice jsem použil pro výpočet, protože jsou na náklady lépe kalkulovatelné (což byla taky výtka stávajících uživatelů), dále s výjimkou určitých velikostí databáze (podle mě, ale asi nejpoužívanějších) jsou levnější a hlavně s větší budoucností nežli končící varianty.

Kromě ceny za SQL databázi by se měla také počítat cena za případnou zálohu v souborovém úložišti a případně za přenos z Azure cloudu nad limit 20GB. Tyto ceny, pokud by nešlo o nějaké extrémní využití, by byly jen zlomek celkové ceny.

Další položka které by ovlivnila výslednou ceny a to již výrazně, je cena placené podpory. Do kalkulace jsem tuto položku nezahrnul.

Ceny za služby Azure pro Českou republiku jsou v Eurech. Pro přepočítání na Kč jsem použil nynější aktuální kurz (přesněji ČNB z 2. května 2014) 27,445 Kč za 1 Euro [6]. Tento kurz zhruba od konce listopadu, kdy poměrně výrazně vzrostl, je poměrně stabilní.

Ceny jsou bez DPH a zaokrouhleny na celé koruny.

1. varianta (5 uživatelů, odhadovaná velikost 2GB)

Postačuje varianta Basic, tj. $0,06 \text{ Eur /den} * 365 \text{ dnů} * 27,445 \text{ Kč/Eur} = 601,0455 \text{ Kč /rok}$

	Zlevněno (50% ve zkušební verzi) v Kč	Běžná cena v Kč
Cena za 1 rok	601,-	1202,-
Cena za 5 let	3 005,-	6 011,-
Cena za měsíc	50,-	100,-

Tab. 2 Ceny SQL edice Basic pro 1. variantu

2. varianta (30 uživatelů, odhadovaná velikost 10 GB)

Postačuje varianta Standard, tj. $0,49 \text{ Eur /den} * 365 \text{ dnů} * 27,445 = 4 908,538 \text{ Kč /rok}$

	Zlevněno (50% ve zkušební verzi) v Kč	Běžná cena v Kč
Cena za 1 rok	4 909,-	9 818,-
Cena za 5 let	24 543,-	49 086,-
Cena za měsíc	409,-	818,-

Tab. 3 Ceny SQL databáze edice Standard pro 2. variantu

3. varianta (100 uživatelů, odhadovaná velikost 40 GB)

Postačuje varianta Standard, tj. $0,49 \text{ Eur /den} * 365 \text{ dnů} * 27,445 = 4908,538 \text{ Kč /rok}$

	Zlevněno (50% ve zkušební verzi) v Kč	Běžná cena v Kč
Cena za 1 rok	4 909,-	9 818,-
Cena za 5 let	24 543,-	49 086,-
Cena za měsíc	409,-	818,-

Tab. 4 Ceny SQL databáze edice Standard pro 3. variantu

4.3 Kalkulované náklady na vlastní server

- V nákladech na HW jsem vycházel z doporučené životnosti serveru je 3 – 5 let, tj. po dobu po kterou je server pokryt zárukou výrobce. V současnosti není potřeba zvyšovat výkon jako dříve a firmy šetří, tak na nekritických místech plánují životnost se serverů i na delší dobu. Já jsem zvolil 5 let.
- HW jsem navrhl pro první dvě varianty základní (tj. levný) server značky Fujitsu. Konkrétně Fujitsu Primergy TX100 s procesorem Intel Xeon E3-1220v2, dvěma 1GB SATA disky zapojenými do RAID-1 (zrcadlení) a 8 GB RAM. Cena je z internetového obchodu Alza.cz a to 15210,- Kč bez DPH [7]
- V případě serveru navrženého pro třetí variantu jsem běžně veřejnou dostupnou cenu našel pouze na stránkách e-shopu výrobce, ale zde je cena značně vyšší, než se pohybuje běžně na trhu. Jako server jsem zvolil Dell PE T320 v konfiguraci s jedním procesorem Xeon E5-2430v2 (2,5GHz, 15MB L3 cache, 6 jader), 16 GB RAM, 3x SAS 300GB disky do RAID-5, 2x166 GB SSD disky, 2 hot-plugové redundantní zdroje a základní zárukou (oprava do dalšího pracovního dne na místě) na 5 let. Jeho odhadovaná cena na trhu je 94 100 Kč bez DPH.
- Cenu elektrické energie jsem kalkuloval z ceníkové ceny dominantního operátor ve zlínském kraji (E.ON) a použil jsem sazbu C 02d tj. 4303,33 Kč/MWh [8]. Servery jsem předpokládal, že jedou non-stop 24 hodin denně, celý rok.

- Spotřebu u Fujitsu Primergy jsem změřil pomocí měřidla spotřeby a okamžitého odběru elektrické energie Emos FHT 9999. Spotřebu v různých režimech (plné zatížení, plné vytížení jednoho jádra + disků a běh bez zatížení) jsem zprůměroval v poměru 50% bez zatížení, 45% nízké a 5 % plné zatížení.
 $0,5 \cdot 29 + 0,45 \cdot 44 + 0,05 \cdot 60 = 37,3 \text{ W}$
 $37,3 \text{ W} \cdot 24 \text{ hodin} \cdot 365 \text{ dní} \cdot 0,00430333 \text{ Kč/Wh} = 1406,- \text{ Kč/rok}$
- Server Dell PE T320 jsem neměl k dispozici, ale výrobce má na stránce <http://essa.us.dell.com/DellStarOnline/> možnost konfigurace komponent a určení funkce serveru, ze kterého je možno odhadnout průměrný příkon serveru. Tento příkon vyšel 125 W. Z toho spotřeba za rok v korunách je $125 \text{ W} \cdot 24 \text{ hodin} \cdot 365 \text{ dní} \cdot 0,00430333 \text{ Kč/Wh} = 4712,- \text{ Kč/rok}$
- Neuvažoval jsem případnou spotřebu elektrické energie na chlazení která by byla asi odhadem 25% energie spotřebované serverem
- Cenu operačních systémů jsem převzal z ceníku na stránce www.czc.cz. Pro první případ vyhovuje jako operační systém Windows Foundation (omezení na fyzický server, 1 CPU a 15 uživatelů).
Pro oba dva zbývající případy se použil Windows Server 2012 R2 + odpovídající CALy
- U MS SQL 2012 jsem cenu rozpočítal na deset let. Málokterá firma mění verzi databáze s tím jak jsou vydávány nové verze, navíc není dodávána jako OEM a její ceny jsou poměrně vysoké. Většinou se jedna verze přeskočí.
Cena za MS SQL 2012 je složena z ceny SQL serveru a uživatelských licencí, nebo je možno použít licence na jádra procesoru. Licence na jádra procesoru jsou po dvou a minimum pro server je pro 4 jádra.
- Správa serveru je asi nejproblematičtější položka. Dá se řešit vlastními zaměstnanci IT specialisty nebo si za správu platit (outsourcing). Pro kalkulaci jsem zvolil nejnižší nalezenou cenu za správu serverů.

Rekapitulace cen (zaokrouhлено na celé koruny)

Server Fujitsu Primergy TX100	15 210,- Kč
Server Dell PE T320	94 100,- Kč
Průměrná spotřeba elektřiny Fujitsu.....	1 406,- Kč/rok
Průměrná spotřeba elektřiny Dell.....	4 712,- Kč/rok
Windows Foundation.....	5 398,- Kč
Windows 2012 R2 Standard (OEM).....	13 962,- Kč
5 CAL pro Windows 2012 (OEM).....	3 045,- Kč
MS SQL 2012 Standard server	23 774,- Kč
MS SQL 2012 Standard procesorová licence pro dvě jádra.....	97 000,- Kč
1 uživatelský CAL pro MS SQL 2012 Standard.....	5 533,- Kč

	Fujitsu pro 5 uz.	Fujitsu pro 30 uz.	Dell pro 100 uz.
HW	15 210 Kč	15 210 Kč	94 100 Kč
OS	4 462 Kč	32 238 Kč	318 462 Kč
Elektřina	7 031 Kč	7 031 Kč	23 560 Kč
Správa	70 800 Kč	70 800 Kč	70 800 Kč
SQL	0 Kč	94 882 Kč ¹	145 500 Kč ²
	97 503 Kč	220 161 Kč	652 422 Kč

Tab. 5 Kalkulace cen pro lokální servery

¹ Počítáno na 10 let, tj. polovina z celkové ceny

² Opět počítáno na 10 let. Kalkulovány licence na jádro

4.4 Porovnání

Z tabulek je patrná finanční úspora provozu databáze v cloudu. U první, nejnižší varianty je sice plánovaná velikost databáze na hranici povolené velikosti, ale i případná edice standard znamená úsporu (při větším výkonu databáze).

	Vlastní server	SQL v Azure
Fujitsu, 5 uz., 2 GB	97 503,- Kč	6 011,- Kč
Fujitsu, 30 uz., 10 GB	220 161,- Kč	49 086,- Kč
Dell, 100 uz., 40 GB	652 422,- Kč	49 086,- Kč

Tab. 6 Porovnání lokální servery versus SQL databáze v Azure

Je nutno také brát v úvahu i to, že některé náklady se musí zaplatit ihned na začátku (např. HW, licence). Případné rozložení na splátky cenu většinou navýší.

Také při pořizování HW musíme odhadovat dopředu výkon a při velkých rozdílech potřebné výpočetní kapacity je HW ze začátku zbytečně předdimenzovaný. V případě špatného odhadu a poddimenzování HW vzniknou nové náklady za nový výkonnější HW, popř. jeho posílení.

Další věc, kterou jsem nekalkuloval a je odolnost proti poruše. Navrhované servery sice nějakou ochranu mají (Fujitsu jen zrcadlené disky, Dell i napájecí zdroje) a jsou použity serverové komponenty, ale k poruše HW dojít může. U Dellu je sice podpora na servisní zásahy po dobu 5 let, ale po dobu než se server opraví, je nutno buď vymýšlet náhradní řešení, nebo vydržet bez služeb, nebo v případě kritických aplikací vytvořit odolnější řešení (servery do clusteru, na různá geografická místa, atd.), což znamená další náklady. Toto v sobě služba SQL databáze má automaticky (repliky, z toho jedna do jiného datového centra).

Nevýhodou se jeví závislost na Internetovém připojení. Dále nevhodnost pro nějaký typ aplikací (např. realtimeové aplikace).

5 REPLIKAČNÍ SLUŽBY V SQL AZURE

5.1 Replikace v SQL 2012

Replikace v SQL 2012 jsou čtyřech typu:

- **Transakční** - přenáší se pouze změny podle daných kritérií (tabulky, případně s filtrem, dále také např. uložené procedury, funkce). Změny daného objektu se přenáší většinou jedním směrem.
- **Slučovací (merge)** – dojde ke sloučení změněných údajů z dvou objektů. Dá se nastavit v případě kolizí případný vítěz.
- **Snímkové** – vytvoří se snímek všech definovaných objektů, které jsou v cíly přepsány.
- **Rovný s rovným (peer-to-peer)** – zde se změny propagují na všechny zúčastněné servery. Využívá se to u load balancingu pro zvýšení výkonnosti čtení (všechny servery mají stejná data, ale dotaz zatíží jen jeden server)

Replikace jsou různě dostupné podle edice SQL serveru (kromě toho jsou ještě limity např. v počtu odběratelů):

- **Enterprise** edice umožňuje všechny typy bez omezení
- **Standardní** a **Business Intelligence** edice umožňují také vše, kromě *peer-to-peer* replikací
- **Express, Web** edice umožňují být v replikacích jen jako odběratelé

Replikace jsou velmi dobře fungující součástí MS SQL (monitoring, alerty).

5.2 Replikace SQL Azure, princip, omezení

- Replikace v Azure jsou dostupné už delší dobu jako ukázka (Preview) a neplatí se za ně. Jmenují se Sync a jsou vytvořeny na základě replikačního Frameworku.
- Aby se daly tyto replikace používat, je nutno vytvořit ještě jednu databázi jako HUB (další náklady).

- Při definici HUBu se nastavuje, která databáze je referenční. Dále, v případě konfliktu, kdo je vítěz (HUB nebo referenční databáze) a směr replikace (obousměrně, z HUBu, do HUBu).
- Replikací se mohou účastnit SQL servery mimo Microsoft Azure (tzv. *on-premises*) pomocí *Client Agent* aplikace, která se v Microsoft Azure připojí jako agent a na druhé straně má připojení do MS SQL databáze mimo Microsoft Azure. Většinou se instaluje na buď přímo na server nebo nějaký počítač v lokální síti tohoto serveru
- Pokud je toto připraveno, dají se v portálu již definovat pravidla pro jednotlivé databáze a to:
 - Jaké tabulky, případně sloupce (procedury a jiné objekty replikovat nelze) se replikace zúčastňují
 - Jakým směrem se replikuje (do HUBu, z HUBu nebo obousměrně)
- Je možno nastavit automatickou synchronizaci, ale nejmenší perioda synchronizace je 5 minut, tzn. Že nějaká změna v tabulce se dostane do replikované databáze nejdříve za 10 minut (v prvním kroku do HUBu a až v dalším do replikované databáze)

Omezení:

- Jedna databáze může být součástí maximálně pěti synchronizačních (replikačních) skupin.
- V rámci jedné skupiny může být maximálně 30 koncových bodů (databází)
- V rámci jedné skupiny může být maximálně 5 databází mimo Microsoft Azure (*on-premises*)
- Na jednu tabulku je možno použít maximálně 12 filtrů (případný 13 je na primárním klíči)
- Zúčastněné objekty (databáze, tabulky, sloupce) nemohou mít v názvu tečku, nebo hranaté závorky
- Maximální délka názvu databáze, tabulky schémata nebo sloupce je 50 znaků

- Maximální počet tabulek v jedné synchronizační skupině je 100
- Maximální počet sloupců v tabulce zúčastňující se synchronizace je 1000
- Maximální délka řádku je 24 MB

5.3 Zhodnocení

I když jsou replikace pomocí Sync funkční, připadají mi oproti standardním replikacím SQL 2012 velmi slabé. V poslední době je už alespoň web rozhraní stabilnější (asi před půl rokem při počtu zadávání replikovaných tabulek nad počet zhruba 30 se obrazovka překreslovala i 20minut). Jsou vhodné spíše pro nenáročné replikace jak do počtu, tak časových požadavků na synchronizaci. Osobně si ale myslím, že tato služba, pokud ji nepřepřacují, zmizí z nabídky služeb (i když je zatím jen jako ukázková).

Jako rychlá a snadno dostupná varianta jednoduché replikace je použít *tablediff* utilitu, která je součástí MS SQL Serveru (i Express edice). Tato řádková utilita umí porovnat podle parametrů dvě různé tabulky a případně vytvořit skript pro aktualizaci cílové tabulky, použitelný např. pro jinou řádkovou utilitu *sqlcmd*. Překvapilo mě, že tato utilita byla dostatečně rychlá i na poměrně objemných datech (porovnávají se primární klíče s binárním součtem (binary_checksum) za ostatní sloupce řádku). Pomalejší je potom případný zápis většího množství změn. I když toto také nedosahuje dokonalosti např. originálních transakčních replikací je to řešení srovnatelné s replikacemi pomocí sync.

Další a mnohem lepší varianta je udělat si replikace sám, např. pomocí databázových spouští (*triggerů*) v centrální databázi a na lokalitě mimo Microsoft Azure si přilinkovat (*linked server*) server z Azure a provést porovnání a zpracování změn.

6 DALŠÍ SLUŽBY

6.1 Web Sites

Asi jedna z nejpoužívanějších služeb Microsoft Azur. Umožňuje jako platforma (PaaS) nasazení web stránek v různých variantách (Free, Shared, Basic a Standard). Varianty se liší nejenom cenou, ale i možnostmi (nastavení DNS, velikostí úložiště, podporou SSL, počtem maximálního počtu Web socketů a počtu rozšiřujících instancí). Podporuje mnoho populárních programovacích jazyků a web aplikací. Bližší popis viz. postup v bodě 7.

6.2 Virtual Machines

Jedna ze základních služeb. Nabízeny virtuální stroje různých výkonností (jak CPU, tak RAM, i vstup/výstupního systému) s různými připravenými obrazy (*image*) různých verzí operačních systémů (Windows, Linux). V rámci připravených obrazů jsou i obrazy s nainstalovanými placenými aplikacemi (které se platí navíc k ceně za výkon) Kromě předpřipravených obrazů je možné na serveru provozovat svůj vlastní upravený obraz (pozor zda to umožňuje licence).

Platí se za spotřebovaný čas (jak dlouho server běží). Pozor na to, že i když je server vypnut z OS, neustále jsou alokovány zdroje a za server se platí. Až když se vypne z portálu, dealokuje se, tak v tom případě se již neplatí za běh serveru, ale zůstává platba za spotřebovaný diskový prostor (zlomek ceny za běh serveru).

Pro tyto virtuální stroje jsou často používány spolu se službami *Cloud services* kvůli dostupnosti nebo vyrovnávání zátěže.

Virtuální stroje je možné pomocí portálu jednoduše monitorovat a konfigurovat. Změnit mu například výkonnostní typ (počet procesorů a paměti). Pomocí portálu se také nastavují takzvané endpointy, což je zjednodušený síťový firewall s funkcí směrování portů (UDP a TCP). Kromě funkce firewallu jsou tyto endpointy také případně základním bodem pro *Cloud services*.

7 PŘÍPADOVÁ STUDIE PŘECHODU DO WINDOWS AZURE

Protože se tvorbou webových stránek založených na ASP.NET nezabývám ale vím, že vloni můj kolega dělal diplomovou práci „Webový portál mládežnického sportovního klubu“ založenou na technologiích MS SQL 2012 a ASP.NET požádal jsem ho, jestli by soubory pro test neposkytnul.

Převedení bylo velmi rychlé a přestože to bylo mé první seznámení s *Web Sites*, bylo dokončeno asi za 30 minut. Na druhý pokus bych při téhle velikosti portálu celou akci byl schopen provést do deseti minut. Drobné zádrhly jsem měl jen při hledání a zadávání ftp připojení. U SQL databáze, kde jsem očekával nějaký problém se objevil jen jediný objekt který bránil převedení do Azure, po jeho odstranění byla databáze přenesena.

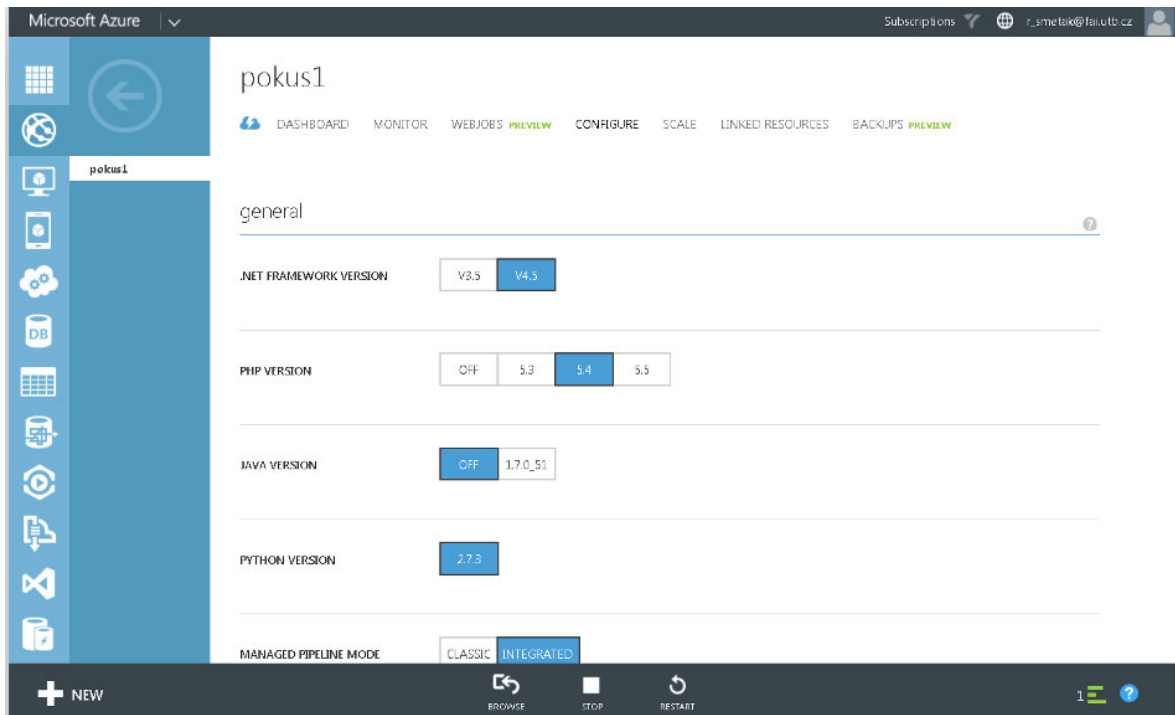
7.1 Získání souborů z původního hostingu

- Jako první krok byly z web serveru všechny soubory pro web a vlastní databázové soubory (mdf a ldf).

7.2 Konfigurace Web Site

- Na portálu Microsoft Azure a v záložce *Web Sites* jsem dal vytvořit nový web.
- V prvním kroku jsem vyplnil
 - URL adresu ve tvaru *moje_adresa.azurewebsites.net*, která nesměla kolidovat s jinou existující. Neobsazené DNS jméno, které jsem použil bylo *pusk1.azurewebsites.net*
 - web hosting plan bylo možno vytvořit pouze nový
 - Jako **databázi** bylo možné vybrat z již mých existujících SQL databází v Azure nebo novou SQL databázi, 20 MB SQL databázi zdarma, novou MySQL databázi, případně zcela bez databáze.
 - Při zvolení 20 MB SQL databáze zdarma Se objevilo další políčko pro pojmenování připojovacího řetězce. Tento řetězec je v souboru *Web.config* který se nacházel v kořenovém adresáři webu v oddílu *connectionStrings* (name). Konkrétně v tomto případě byl *fofbalConnectionString*.

- Bylo možno vybrat přímý přístup z vývojářských nástrojů (Visual Studio Online, CodePlex atd.), který jsem nevyužil.
- V druhém kroku jsem vybral **jméno pro databázi**. Tím, že jsem už nějaké databáze v Azure měl, nabídli se mi pro umístění databáze kromě možnosti vytvoření na náhodném serveru i servery na kterých jsem měl předchozí databáze. Zvolil jsem si jeden můj již využívaný server.
- Protože jsem chtěl vědět jaká jsou další nastavení pro databázi, nechal jsem v předchozím kroku zaškrtnutu rozšířenou konfiguraci databáze. Objevila se mi proto v další obrazovce možnost nastavit přednastavené **řazení databáze** (*Collation*). Nastavil jsem ho na CZECH_CI_AS. Tzn. české, kde např. písmeno *CH* je po písmenu *H*, *Ř* po *R*, nezávislé na velikosti písmen (case insensitive) a setříděné od nejmenšího po největší (ascending).
- Poté se mi již spustila konfigurační stránka nového webu. Ponechal jsem vše na přednastavených hodnotách i když jsem věděl, že např. PHP na stránkách nebude využito.
- Poté už zbývalo jen nastavit **jméno a heslo pro ftp přístup**. Tady jsem chvíli hledal, ale byla to v záložce *Dashboard* položka *Deployment credentials*.
- Další drobná potíž byla s přihlášením k ftp serveru. Pokoušel jsem se přihlásit jen jménem. Přihlášení bylo úspěšné až při použití domény společně se jménem. Jméno domény se shodovalo s názvem webu (jen třetí úroveň). Jméno v mém případě bylo *pokusI\R_smetak*



Obrázek 2 Konfigurace Web Site

7.3 Přenesení databáze do Azure

- Stažené databázové soubory jsem si pomocí SQL management studia připojil jako databázi. Po krátké inspekci tabulek, a kontrole, jestli mají všechny primární klíč jsem rovnou přistoupil k nahrání (*deploy*) databáze z lokálního serveru do SQL databáze v Azure.
- Umístění databáze do Azure je SQL management studiu je zařízeno pomocí průvodce, kterému stačí jen zadat připojovací údaje k Azure SQL databázi a cílový typ databáze (ještě nebyly možné nové typy databáze) a adresář pro dočasné soubory. Průvodce zkontroluje jednotlivé objekty databáze, jestli jsou splněny podmínky pro přenos do Azure a vytvoří balíček BACPAC, který poté nahraje do SQL databáze v Azure (jako databázi).
- V mém případě průvodce narazil na problém, že v uživatélích byl uživatel NT AUTHORITY\NETWORK SERVICE. Tento systémový účet není možné v Azure SQL databázi, proto jsem ho smazal. Při dalším pokusu již průvodce vše vykonal bez problémů.

- Protože jsem nechtěl měnit pro Web Site databázi a chtěl použít přednastavenou zdarma, provedl jsem přenesení dat dalším možným způsobem a to vygenerováním skriptu pro celou databázi včetně dat. Skript jsem pomocí SQL management studia provedl vůči databázi určené pro web.

7.4 Test stránek

Do internetového prohlížeče jsem zadal adresu, kterou jsem si v úvodu zvolil (<http://pokus1.azurewebsites.net>) a zkontroloval funkčnost. Vše bylo v pořádku.

7.5 Závěr případové studie

Jak jsem předpokládal, přechod aplikace do cloudu a popřípadě zpět byl v tomto případě velmi rychlý a snadný. Převod byl ve variantě *Free*. Pro úplně správnou instalaci by bylo potřeba povýšit instanci kvůli možnosti původního doménového jména alespoň na variantu *Shared* (v nynějších cenách 8 Eur/měsíc=cca 220 Kč/měsíc), která toto umožňuje a u svého správce domény zařídit záznam pro tento web. Vytvoření a propagace tohoto záznamu na ostatní DNS servery by bylo jediné zdržení přenosu celého původního webu.

Varianta *Free* je sice zdarma, ale jen při odchozím datovém toku do 5GB zdarma. Nad touto hranici se účtují platby za odchozí datový tok (např. 100GB je za 8,5 EUR což je asi 233 Kč za měsíc). Případné zabránění jakékoliv platby se dá zařídit nastavení *Spending limitu* na 0 Eur (je to ovšem platné pro celý účet a jakmile dosáhnete tohoto limitu, tak služba je až do konce zúčtovacího období nedostupná).

ZÁVĚR

Cloudové služby Microsoft Azure jsou další alternativou provozování software. Jde o služby nabízené ve formě IaaS, PaaS. Výhodné jsou hlavně pro provoz Microsoft technologií (Windows server, SQL, Sharepoint, Biztalk). Na poli linuxových technologií nasazených v cloudu mají zdatné protihráče (Google, Amazon, Rackspace). Microsoft Azure jsou komerční služby, tak budou zatím více využívány firmami a vývojáři (v rámci některých odběrů MSDN je právo na určité využití služeb Azure), ale hodně se odvíjí od cen služeb a ty se zatím snižovaly.

Microsoft Azure umožňuje nasadit jak čistě cloudová řešení, tak hybridní (kde se kombinují lokální a cloudové servery), velmi krátké době. Řešení mohou být dobře odolná proti výpadkům, protože tomu Azure poskytuje podporu.

Nasadit své řešení do cloudu znamená mít možnost obrovského výkonově škálování a přitom platit jen za to co se využívá.

Velmi vhodné je použít cloud pro krátkodobé akce, kdy potřebujeme např. velký výkon.

Pro vývojáře nebo softwarové firmy cloud znamená možnost otestovat si celou infrastrukturu bez nutnosti si ji pořizovat a možnost škálovat výkon podle potřeb.

Tyto služby budou mít obzvláště rádi podnikoví ekonomové z důvodu možných úspor, podle mě zvláště za SQL.

Možná potencionální problém by mohlo být automatické nasazení vyšší verze, ve které se mohou objevit chyby, případně ve této verzi zrušení nějaké funkce, či vlastnosti.

U přenosu web aplikace do cloudu jsem byl příjemně překvapen bezproblémovostí a rychlostí převedení bez studování postupů či návodů. Je pravda, že jsem už měl zkušenosti s SQL databází, takže v části přenosu databáze jsem měl praxi.

Osobně mě během vypracování bakalářské práce překvapila nízká spotřeba elektřiny u serveru Fujitsu a poměrně málo výkonné převažující procesory v datových centrech.

Celkově lze službu Microsoft Azure doporučit.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] *Chip: počítačový magazín*. Praha: Vogel Publishing, 2014, roč. 24, č. 05. ISSN 1210-0684. Cloud computing - historie a budoucnost. *Dimension data* [online]. 2012 [cit. 2014-06-01]. Dostupné z: <http://www.ddconnect.cz/brezen-2012/datova-centra.html>
- [2] What is Azure?. *Azure: Microsoft's Cloud Platform* [online]. Seattle, 2014 [cit. 2014-05-27]. Dostupné z: <http://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-azure/>
- [3] LACKO, Ľuboslav. *Windows Azure IaaS – Praktické návody použitia Windows Azure na testovanie a vývoj* [online]. 2013. Dostupné z: download.microsoft.com/download/7/1/B/71B666BC-D9DD-4A14-ABED-3BD3BF0060E7/Windows_Azure_prakticke_navody_final.pdf
- [4] Cloud computing - historie a budoucnost. *Dimension data* [online]. 2012 [cit. 2014-06-01]. Dostupné z: <http://www.ddconnect.cz/brezen-2012/datova-centra.html>
- [5] What is Azure?. *Azure: Microsoft's Cloud Platform* [online]. Seattle, 2014 [cit. 2014-05-27]. Dostupné z: <http://azure.microsoft.com/en-us/overview/what-is-azure/>
- [6] Kurzy devizoveho trhu. *Česká národní banka* [online]. 2014 [cit. 2014-05-02]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/financni_trhy/devizovy_trh/kurzy_devizoveho_trhu/denni_kurz.jsp
- [7] Fujitsu PRIMERGY TX100 S3P. *Alza.cz* [online]. 2014 [cit. 2014-04-25]. Dostupné z: <http://www.alza.cz/fujitsu-primergy-tx100-s3p-d515386.htm>
- [8] Ceník dodávky elektřiny E. ON Energie. *E. ON* [online]. 2013 [cit. 2014-05-24]. Dostupné z: <http://www.eon.cz/file/edee/cs/podnikatele/produkty-a-ceny-elektriny/eon-cenik-standardpower-2014-podnikatele-eon.pdf>
- [9] Dell Energy Smart Solution Advisor. *Dell.com* [online]. 2014 [cit. 2014-05-24]. Dostupné z: <http://essa.us.dell.com/DellStarOnline/DCCP.aspx>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

API	Application Programming Interface
CEO	Chief executive Office.
DBaaS	Database as a Service
DTUs	Data troughput units
HW	Hardware
IaaS	Infrastructure as a Service
IT	Informační technologie.
Kč	Koruna česká
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MSDN	Microsoft Developer Network
OS	Operační systém
PaaS	Platform as a Service
PSC	Poštovní směrovací číslo
SaaS	Software as a Service
SLA	Service level agreement
SQL	Structured Query Language
SW	Software
VPN	Virtual private network

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1 Portál Microsoft Azure</i>	<i>24</i>
<i>Obrázek 2 Konfigurace Web Site</i>	<i>40</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Rychlosti dotazů</i>	<i>27</i>
<i>Tab. 2 Ceny SQL edice Basic pro 1. variantu</i>	<i>29</i>
<i>Tab. 3 Ceny SQL databáze edice Standard pro 2. variantu</i>	<i>29</i>
<i>Tab. 4 Ceny SQL databáze edice Standard pro 3. variantu</i>	<i>30</i>
<i>Tab. 5 Kalkulace cen pro lokální servery.....</i>	<i>32</i>
<i>Tab. 6 Porovnání lokální servery versus SQL databáze v Azure</i>	<i>33</i>

