ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ

FEL/KET – Katedra technologií a měření

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Optimalizace ICT infrastruktury společnosti s ohledem na TCO a uzavřená SLA

Vedoucí práce: **doc. Ing. František Steiner, Ph.D.**

Autor: **Bc. Lukáš Česal** **2012**

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta elektrotechnická
Akademický rok: **2011/2012**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Lukáš ČESAL**
Osobní číslo:	**E10N0012P**
Studijní program:	**N2612 Elektrotechnika a informatika**
Studijní obor:	**Komerční elektrotechnika**
Název tématu:	**Optimalizace ICT infrastruktury společnosti s ohledem na TCO a uzavřená SLA**
Zadávající katedra:	**Katedra technologií a měření**

Zásady pro vypracování:

1. Popište stávající ICT infrastrukturu společnosti.
2. Identifikujte slabá místa s ohledem na uzavřená SLA.
3. Navrhněte řešení slabých míst s ohledem na minimalizaci TCO a dodržení SLA.

Rozsah grafických prací: **podle doporučení vedoucího**

Rozsah pracovní zprávy: **30 - 40 stran**

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

Seznam odborné literatury:

1. **Altschmied, R. Aplikace procesního řízení v oblasti poskytování IT služeb, ZČU 2007.**
2. **ITIL**
3. **Internet**
4. **Bude dále specifikována zadavatelem**

Vedoucí diplomové práce: **Doc. Ing. František Steiner, Ph.D.**
Katedra technologií a měření

Datum zadání diplomové práce: **17. října 2011**
Termín odevzdání diplomové práce: **11. května 2012**

Doc. Ing. Jiří Hammerbauer, Ph.D.
děkan

L.S.

Doc. Ing. Vlastimil Skočil, CSc.
vedoucí katedry

V Plzni dne 17. října 2011

Anotace

Předkládaná diplomová práce je zaměřena na optimalizaci ICT infrastruktury společnosti Sofo Group a.s.. Vyhodnocuje náklady na provoz z pohledu TCO a dostupnost interní infrastruktury na základě stávajících SLA smluv. Analyzuje také nedostatky ve stávajícím hardware a navrhuje alternativní řešení formou outsourcingu serverů. Dále doporučuje zavedení vhodných procesů řízení služeb pomocí ITIL.

Klíčová slova

ITIL, Outsourcing, TCO, SLA, Cloud Computing

Abstract of ICT infrastructure optimization in consideration of TCO and concluded SLA

This diploma thesis is aimed at the ICT infrastructure optimization of Sofo Group a.s. company. It evaluates Total Costs of ownership (TCO) and infrastructure availability in consideration of concluded Service Level Agreements (SLA). It also analyzes weaknesses of current hardware solution from present and future perspective. Finally it recommends the implementation of service management methods using ITIL and proposes an alternative outsourced server solution.

Key words

ITIL, Outsourcing, TCO, SLA, Cloud Computing

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě elektrotechnické Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

Dále prohlašuji, že veškerý software, použitý při řešení této diplomové práce, je legální.

V Plzni dne 11.5.2012 Lukáš Česal

……..……..

Poděkování

Rád bych poděkoval panu docentovi Ing. Františkovi Steinerovi, Ph.D. za jeho odborné vedení při vypracování této práce. Také bych chtěl poděkovat své rodině za trpělivost a podporu.

Obsah

OBSAH **7**

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK **9**

1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY **11**

1.1 TCO – TOTAL COST OF OWNERSHIP 11

1.2 SLA – SERVICE LEVEL AGREEMENT 12

1.3 VIRTUALIZACE 15

1.4 CLOUD COMPUTING 18

1.5 ITIL 20

1.5.1 Historie *20*

1.5.2 itSMF – The IT Service Management Forum *21*

1.5.3 Charakteristika ITIL *21*

1.5.4 ITIL V3 ..... *22*

1.5.5 ISO/IEC 20000 ..... *25*

1.6 INFORMATION SECURITY MANAGEMENT SYSTEM 25

1.6.1 ISO 27001 ..... *26*

2 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI SOFO GROUP A.S. **27**

3 ICT INFRASTRUKTURA **28**

3.1 CENY HARDWARE A SOFTWARE 28

3.2 POPIS FYZICKÉ INFRASTRUKTURY 29

3.2.1 Připojení sítě k internetu *30*

3.2.2 Provozní a vývojový server *30*

3.2.3 Záložní NAS server *33*

3.2.4 Aktivní síťové prvky *35*

3.2.5 Mobilní pracovní stanice *35*

3.2.6 Multimédia a tisk *35*

3.2.7 HW pro VoIP *36*

3.2.8 Chlazení serverovny *36*

3.3 PŘEHLED ZAKOUPENÝCH SW LICENCÍ 36

3.4 PŘEHLED ZÁKLADNÍCH VNITROPODNIKOVÝCH SLUŽEB 37

4 IDENTIFIKACE SLABÝCH MÍST Z POHLEDU ŘÍZENÍ SLUŽEB 38

4.1 ZJIŠTĚNÁ SLABÁ MÍSTA DLE ITIL 38

4.2 SERVICE DESK & INCIDENT MANAGEMENT 39

4.3 PROBLEM MANAGEMENT & SERVICE CATALOGUE 39

4.4 SERVICE KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEM 40

4.5 SERVICE LEVEL MANAGEMENT 41

5 IDENTIFIKACE SLABÝCH MÍST Z POHLEDU HW 42

5.1 ANALÝZA STÁVAJÍCÍ ICT INFRASTRUKTURY 42

5.2 ANALÝZA CELKOVÉ BEZPEČNOSTI 42

5.3 ANALÝZA PŘIPOJENÍ K ELEKTRICKÉ SÍTI 43

5.4 ANALÝZA INTERNETOVÉHO PŘIPOJENÍ 45

5.5 ANALÝZA SERVEROVÉHO ŘEŠENÍ 45

5.6 ANALÝZA MOBILNÍCH PRACOVNÍCH STANIC 46

5.7 CHLAZENÍ SERVEROVNY 48

6 NÁVRH ŘEŠENÍ SLABÝCH MÍST ICT INFRASTRUKTURY 50

6.1 OPTIMALIZACE Z POHLEDU FYZICKÉHO ZAJIŠTĚNÍ DOSTUPNOSTI ŘEŠENÍ 50

6.2 OUTSOURCING SERVERŮ 51

6.3 OPTIMALIZACE ŘÍZENÍ SLUŽEB 54

7 ZÁVĚR 56

8 CITOVANÁ LITERATURA 57

9 PŘÍLOHY 60

Seznam použitých zkratek

BI	Business Intelligence – pokročilý systém pro podporu manažerského rozhodování, nadstavba ERP
CAIDI	Customer Average Interruption Duration Index – jeden ze základních ukazatelů spolehlivosti dodávky elektřiny, vyjadřuje dobu průměrného výpadku
Cloud	Cloud Ćomputing znamená poskytování ICT/IS formou služby, typicky vzdáleně prostřednictvím internetu, jedná se o formu outsourcingu ICT/IS
CMDB	Configuration Management Database – databáze prvků ICT infrastruktury a jejich vzájemných vztahů
CRM	Customer relationship management – systém řízení vztahů se zákazníky, skládá se zpravidla z analytické a operační části
ERP	Enterprise Resource Planning – podnikový informační systém
IAAS	Infrastructure as a service – pronájem infrastruktury formou služby
ICT	Information and Communication Technologies vyjadřuje soubor telekomunikačních a výpočetních prostředků, které umožňují uživateli zpracovávat a nakládat s informacemi
IS	Information System - informační systém v užším významu je softwarový nástroj pro práci s informacemi, v širším významu se jedná o souhrn veškerých prostředků, které jsou využity pro práci s informacemi i neprogramové povahy
ISMS	Information Service Management System – systém managementu bezpečnosti informací
IT	Information Technologies – dnes synonymum k ICT, ve starším významu nezahrnovalo veškeré prostředky komunikace
ITIL	Information Technology Infrastructure Library je příručkou nejlepších zkušeností a postupů (tzv. best practice) v oboru řízení, poskytování a správy IT, je obsahovým základem normy ISO/IEC 20000:2005
ITSM	Information Technology Service Management – řízení dodávky IT technologií formou služeb
NAS	Network Attached Storage – server určený pro ukládání dat
NBD	Next business day – garance opravy zařízení do druhého pracovního dne včetně
OLA	Operational-Level Agreement – dohoda o úrovni poskytovaných služeb v rámci jedné organizace

On-site	On-site znamená záruční opravu zařízení u zákazníka, tj. v místě instalace
Fix time	Fix time vyjadřuje dobu záručního opravy
PAAS	Platform as a service – Poskytování konkrétní platformy formou služby
PDCA	Plan – Do – Check – Act je Demingův cyklus zlepšování procesů
RAID	Redundant Array of Independent Disks – redundantní pole nezávislých pevných disků, užívané pro zvýšení spolehlivosti nebo rychlosti čtení či zápisu
ROI	Return on Investment je výkonový finanční ukazatel návratnosti investice
SAAS	Software as a Service je způsob poskytování software formou služby
SAIFI	System Average Interruption Frequency Index – jeden ze základních ukazatelů spolehlivosti dodávky elektřiny, vyjadřuje počet výpadků za rok
SKMS	Service Knowledge Management System je systém zastřešující širší rámec znalostí, informací, dat a slouží pro řízení služeb a rozhodování.
SLA	Service Level Agreement je dohoda o úrovni služeb
SLM	Service Level Management – řízení úrovně služeb
TCO	Total cost of ownership – náklady na pořízení a provoz určitého zařízení
TQM	Total Quality Management – komplexní systém řízení jakosti
VoIP	Voice over IP – telefonování prostřednictvím internetu

1 Úvod do problematiky

Tato diplomová práce se zabývá problematikou optimalizace ICT [1] infrastruktury konkrétního podniku. ICT infrastruktura zahrnuje soubor všech vzájemně propojených počítačových a komunikačních prostředků – hardwarových i softwarových [1]. Optimalizací je v tomto případě myšleno snížení nákladů na provoz a údržbu (TCO) stávající ICT infrastruktury při zachování stávající smluvní úrovně služeb (SLA) na straně dodavatelů i klientů nebo zvýšení smluvní úrovně služeb při zachování obdobných nákladů.

Cílem je důkladná analýza stávající ICT infrastruktury, výpočet nákladů spojených s pořízením, údržbou, správou a provozem IT[2], vyhodnocení slabých místa s ohledem na SLA a navržení možných zlepšení. Kromě optimalizace samotné infrastruktury byla navržena i inovace řízení služeb podle knihovny ITIL. Z důvodu možnosti budoucího použití serverů společnosti pro nabízení služeb prostřednictvím internetu bylo navrženo i alternativní řešení infrastruktury formou serverového outsourcingu.

S tématem ICT souvisí mnoho pojmů a zkratek převážně anglického původu, které se do češtiny většinou nepřekládají, proto jsou v následujících podkapitolách definovány základní užitečné pojmy související s tématem, jako jsou Cloud, virtualizace, TCO, SLA, NBD, on-site, fix time. V souvislosti s neustálým rozvojem internetu, rozvojem možností IT a rozšiřováním SLA smluv však vznikají neustále nové termíny a především technologie, takže je pro každou společnost životně důležité sledovat moderní trendy vývoje ICT, nebo spolupracovat s takovými externími partnery a konzultanty, kteří své znalosti aktualizují a jsou schopni kdykoliv nabídnout „pomocnou ruku“ a navést ICT společnosti správným směrem.

1.1 TCO – Total cost of ownership

TCO znamená veškeré náklady spojené se zakoupením, údržbou a provozem určitého nástroje, zařízení, či systému, v našem případě ICT infrastruktury. Tento finanční odhad je užitečný při kontrole a plánování výdajů za ICT [2].

Pro přesný výpočet je nutné zahrnout veškeré přímé i nepřímé náklady spojené s užíváním, údržbou a nákupem a jedná se tedy o daleko přesnější vyjádření nákladů na ICT

[1] ICT – Information and Communication Technologies – informační a komunikační technologie
[2] IT – Information Technologies – informační technologie, výpočetní technika, synonymum k ICT

než v případě pouhého sečtení pořizovacích cen [3].

V případě ICT tyto náklady zahrnují např.:

- Počáteční náklady:
  - Nákup HW
  - Nákup licencí SW
  - Výběr, instalace, testování a nasazení ICT do ostrého provozu
  - Školení
- Pravidelné poplatky:
  - Údržba a správa
  - Aktualizace
  - Služby externích společností
  - Zálohování
  - Tiskové náklady
  - Pojištění
  - Chlazení, UPS, zabezpečení (požární, ostraha)
  - Nájem
  - Náklady na výpadky, testování
  - Elektrická spotřeba
  - Náklady na připojení k internetu

1.2 SLA – Service level agreement

Zkratka SLA představuje smlouvu o úrovni poskytovaných služeb a týká se především outsourcingu IT služeb [4]. SLA smluvně definuje kvalitu, rozsah a dostupnost určité služby zákazníkovi. Obecně každá takováto smlouva stanovuje práva a povinnosti dodavatele i odběratele. V praxi se používá především mezi dodavateli a odběrateli IT služeb. SLA smlouva garantuje zákazníkovi, kdy a jakým způsobem bude služba dodána. Odběrateli jsou tedy garantovány smluvené parametry služby. SLA smlouvy mohou být uzavírány i v rámci podniku mezi odděleními, pak jsou tyto smlouvy označovány jako OLA[3], vhodným příkladem může být poskytování jednotlivých služeb IT oddělení obchodnímu oddělení.

SLA obsahuje také postihy za nedodržení smlouvy ze strany dodavatele, případně bonusy

[3] Operational-Level Agreements – dohoda o úrovni poskytovaných služeb v rámci jedné organizace

za překročení specifikace. Tyto postihy nebo odměny slouží především k motivaci dodavatele pro bezchybné dodávání svých služeb, protože v řadě případů nejsou schopny nahradit veškerý ušlý zisk či zaplatit vzniklé škody odběrateli. Při výpadku dodávky služby mohou zákazníkovi vznikat vysoké škody, ať už jako ekonomická ztráta části zisku v případě výpadku internetového obchodu, nebo jako další nadměrné výdaje např. pro zajištění náhradních služeb či finančně obtížně vyjádřitelné škody ve smyslu poškození dobrého jména podniku.

Obsah SLA smlouvy je zaměřen na tři klíčové oblasti. První částí je tzv. „záruka infrastruktury“ a týká se především vybavenosti, konektivity, spolehlivosti hardware a možnosti integrace různých technologií. Další oblastí jsou tzv. „procesní záruky“, které se týkají například změn v pracovních procesech, přidání nového uživatele či účtu. Poslední oblastí jsou tzv. „vzrůstající záruky“, které představují růst spolehlivosti a snižování rizika výpadku poskytovaných služeb [5].

Záruka dostupnosti, jež bývá nejčastěji spojována se SLA, znamená dostupnost/funkčnost služby či jiného prostředku v čase ve stanovené kvalitě. Bývá specifikována podílem času v %, kdy je služba plně funkční a dostupná z celkového smluveného času. Nejčastěji se setkáváme s případy od 97-99 % (dle charakteru služby) až 99,999 %, kdy každé zvýšení dostupnosti o jednu desetinnou „devítku“ klade mnohonásobně vyšší požadavky na technickou, řídící a především ekonomickou stránku služby. 100%-tní spolehlivost nelze u žádné reálné služby dlouhodobě zaručit. Smluvený čas může být stanoven např. 24/7, tedy 24 hodin denně, 7 dní v týdnu po celý rok. Dostupnost ale může být stanovena např. v různé časy různě, např. 99,9 % v pracovní době a pracovní dny od 7:00 do 19:00, v ostatní čas např. 97 %, takže není nutný nonstop dohled techniků na straně dodavatele, což má velký vliv na cenu. Dále muže být smluvně určena také maximální doba v rámci jednoho dne, do kdy musí být odstraněna závada, např. bývá dohodnuto 4 hodiny na odstranění závadného stavu. S tím souvisí ještě další parametr SLA dostupnosti a tedy interval měření. Typicky se jedná o jeden týden či měsíc, teoreticky se může jednat také o jeden rok nebo den. Tento interval většinou odpovídá pravidelné fakturaci služeb. Ačkoliv to nemusí být na první pohled patrné, kratší interval zabraňuje například výpadku ICT nebo IS na většinu pracovní doby, jelikož 99 % v rámci jednoho týdne znamená výpadek v délce necelých 2 hodin, při měření měsíčním až 20hodin, což představuje podstatný rozdíl. Ze smluv SLA bývá také často vyjímán čas určený pro plánovanou údržbu, který se pak do této doby nefunkčnosti nepočítá, proto je nutné v SLA specifikovat přesné podmínky i pro údržbu.

Z dalších parametrů, které by měly být specifikované v SLA, to jsou kapacita a doba

odezvy. Kapacitou je vyjádřeno možné zatížení služby, tj. např. kolik uživatelů může současně užívat daný systém bez jeho zpomalení či zahlcení požadavky. Dobou odezvy se rozumí např. čas odezvy na webovém portálu od kliknutí na odkaz po načtení nové stránky či provedení dané akce (vyhledání v databázi apod.). Tuto dobu ovlivňuje mnoho faktorů a je velice náročné předem odhadnout veškeré krajní případy, které mohou nastat.

Měření parametrů služby může probíhat buď na straně dodavatele, což je dnes běžnou praxí, nebo bývá prováděno nezávislou třetí stranou. Subjekt, který provádí měření, musí být předem smluvně určen, stejně tak musí být určen přesný postup a metriky měření.

Ať už je předmětem SLA hardware, software, služba, zpravidla je součástí této smlouvy také technická podpora zákazníka, či péče o zákazníka např. formou helpdesku. Helpdesk je centrum pro kontakt se zákazníkem, zaznamenává a řeší požadavky zákazníků. Komunikačním prostředkem je telefon nebo internet, popř. fax. Zpracování požadavků je monitorováno a vyhodnocováno s ohledem rychlost a správnost jejich řešení.

V případě, že výpadek služby může poškodit třetí strany, typicky zákazníka odběratele takovým způsobem, že by způsobilo soudní žalobu o náhradě škody, měla by SLA obsahovat možnost ustanovení o ochraně zákazníka i v těchto případech a dodavatel by měl být pro případ svého selhání odpovídajícím způsobem pojištěn. Z pohledu druhé strany by postihy neměly být aplikovány v případě, že naopak odběratel poruší své povinnosti, např. včas či správně odpovědět na upřesňující dotaz ze strany dodavatele týkající se řešení vzniklé vady.

V případě rozšířených záruk u hardware se také jedná v jistém smyslu o SLA smlouvu, kdy dodavatel garantuje rychlost vyřešení reklamace. Mezi nejčastěji používané pojmy patří NBD – Next Business Day, jenž zajišťuje vyřízení opravy do druhého pracovního dne, on-site – což znamená opravu technologie přímo u zákazníka. Dále se můžeme setkat s pojmem fix (fix time) ve spojení s časovým údajem. Tento údaj pak vyjadřuje dobu, za jak dlouho se dodavatel zavazuje dané zařízení opravit. Možných způsobů zápisu a významu těchto zkratek však existuje více, vždy záleží na přesném stanovení úrovně záruk a významu zkratek v dané SLA smlouvě.

1.3 Virtualizace

Důležitým pojmem v dnešním světě IT je virtualizace. Co je to taková virtualizace? K čemu slouží? Jak vznikla a jakým směrem se ubírá? To jsou otázky, které budou zodpovězeny v této podkapitole. Virtualizací ve spojení s IT je myšleno vytvoření „virtuálního“ (zdánlivého) počítače, respektive více počítačů uvnitř jediného [6]. Cílem virtualizace je především efektivnější využití výkonu jediného stroje (většinou) serveru, zjednodušení správy takto vytvořených počítačů, možností zálohování, přidělování výkonu. Jakým způsobem ovlivňuje virtualizace bezpečnost systému, jaké má výhody a nevýhody, to vše bude shrnuto v této podkapitole.

První pokusy o virtualizaci byly v šedesátých letech dvacátého století prováděny pod taktovkou společnosti IBM. Hlavním úkolem virtualizace byla distribuce výkonu tehdejších sálových počítačů mezi více současných operací. Virtualizace spočívala v postupném přidělování časových úseků ve výpočetním čase procesoru tak, aby byly průběžně vyřizovány všechny běžící procesy a procesor byl naplno využit. Dalším krokem bylo vytvoření multiuživatelského prostředí, které umožňovalo vzdáleným terminálům využívat výpočetní výkon sálového počítače (serveru). S příchodem „levnějších“ počítačů na platformě x86 v osmdesátých letech nebylo však již terminálů v takové míře potřeba a x86 navíc neměla dostatečně hardwarové prostředky pro provoz virtuálního počítače. To se však změnilo s vyvinutím prvního hypervizora pro platformu x86 firmou VMware [7]. Hypervizor je počítačový program, který ovládá fyzický hardware a zprostředkovává jeho možnosti formou virtuálních strojů pro další operační systémy či aplikace.

Virtualizace se od devadesátých let začala hojně využívat pro konsolidaci serverů, kdy umožňuje sloučení provozu více strojů do jediného. Ze zkušeností vyplývá, že běžný server je výkonově využit v průměru na 15%, je zde tedy prostor pro vyplnění výpočetního času dalšími stroji virtuálními. Virtualizace šetří náklady na pořízení hardware, výrazně snižuje spotřebu elektrické energie, náklady na chlazení, zálohování nepřerušitelnými zdroji, prostor a také nutnost údržby. Konfigurace, údržba, zálohování, spouštění nových strojů je vyřešeno softwarově a odpadají tedy zbytečné náklady na instalaci nového hardware, operačních systémů, ovladačů a aplikací. Virtuální stroj je totiž uložen včetně datového prostoru do několika souborů, což umožňuje zjednodušení v oblasti zálohování, přesunu strojů, apod. Díky zjednodušené správě jednotlivých virtuálních strojů je možné se oprostit od většiny hardwarových problémů a soustředit se více na nabízení služby či sledování potřeb zákazníka.

Virtualizace je však dosti obecný pojem a je nutné ji dále rozdělit na několik základních kategorií a druhů. Tři hlavní kategorie virtualizace jsou:

- Virtualizace ukládání, jež slučuje více fyzických úložišť do jediného virtuálního zařízení
- Virtualizace síťová, která rozděluje dostupnost šířku pásma do jednotlivých kanálů, které je možné přidělovat jednotlivým zařízením a serverům
- Virtualizace serverů, která odděluje fyzické servery včetně procesorů, operačních systémů a pamětí od softwaru, který je na nich provozován. Virtualizací je nejčastěji myšlena právě konsolidace a virtualizace serverů.

Virtualizaci serverů lze dále rozdělit podle konkrétní technologie a stupně odloučení hardware od software. Takto můžeme vyčlenit čtyři hlavní druhy virtualizace serverů [8]:

- Softwarová emulace hardware – vyniká naprostou nezávislostí na hardwaru, kdy je překlad jedné instrukční sady převádět softwarově za běhu do jiné a lze tak provozovat naprosto nekompatibilní aplikace. Úroveň funkčnosti takovéto emulace však spočívá na precizním zpracování všech instrukcí a je především náročná na výkon, jelikož režie takovéhoto převodu velmi zatěžuje procesor (příklady: Bochs, PearPC, Microsoft Virtual PC pro PowerPC)
- Paravirtualizace – pro paravirtualizaci je zapotřebí upraveného operačního systému, který komunikuje s hypervizorem. Výhodou jsou menší nároky než u softwarové emulace, nevýhodou pak omezení v důsledku použití upraveného operačního systému. (Příklady: Virtuozzo Containers od Parallels, Xen)
- Plná (nativní) virtualizace – simuluje veškerý nutný hardware pro běh neupravených operačních systémů určených pro stejnou platformu – typicky VMware ESX Server, Virtual PC, VirtualBox, KVM, Hyper-V od Microsoftu apod.
- Virtualizace na úrovni operačního systému – ta vkládá hypervizor mezi jediný operační systém a virtuální servery
- Aplikační virtualizace zapouzdřuje softwarové programy od hardwaru a OS, zvyšuje tedy kompatibilitu programů s operačním systémem a ostatními

aplikacemi. (Příklady: Java Virtual Machine)

Kromě konsolidace je zdůrazňována také možnost tzv. „Live migration“, což je funkce, která zajišťuje vysokou dostupnost virtuálního serveru přenesením z jednoho fyzického stroje na druhý.

Hlavními hráči na trhu s virtualizacemi jsou:

- VMware – leader v oblasti virtualizace
- Hyper-V od Microsoft
- XEN od Citrixu
- a dále lze zahrnout KVM, které je součástí linuxového jádra od verze v2.6.20

Většina z těchto výrobců software nabízí komplexní řešení pro různé způsoby virtualizace, existují také např. řešení na bázi infrastruktury – desktopy na bázi klient server, bližší popis všech existujících aplikací, hypervizorů by byl nad rámec této práce, v této práci se budeme nadále věnovat pouze aplikacím přímo souvisejícím s ICT firmy SOFO Group a.s.

1.4 Cloud Computing

Fenoménem posledních let se v IT průmyslů stává Cloud Computing. Tato technologie využívá internetu pro poskytování SAAS[4], PAAS[5] a IAAS[6]. Jedná se tedy o poskytování software, platformy či celé infrastruktury prostřednictvím služeb. Cloud Computing lze považovat také za formu outsourcingu.

Hlavními znaky jsou [9]:

- Přístup přes internet – aplikace je dostupná odkudkoliv
- Platby jen za spotřebované služby – uživatel platí jen za to, co spotřebuje
- Škálovatelnost – uživatel si může kdykoliv změnit rozsah využívaných služeb
- Aktualizovatelnost (up-to-date) – uživatel se nestará o aktualizace
- Multitenancy – sdílení zdrojů mezi všemi uživateli

Jako příklad z veřejných služeb lze uvést například:

- Emailové služby: Seznam.cz, Gmail, Hotmail
- Kancelářské programy: Google Docs
- Sociální sítě: Twitter, Facebook, Google+
- Komunikační nástroje: Skype, MSN, ICQ
- Úložiště: Rapidshare, Uloz.to
- Mapy: Google Maps, Mapy.cz

Z komerčních lze zmínit např.:

- Amazon EC2, S3
- Microsoft Office 365, Windows Azure, Microsoft Dynamics Online
- Basecamp

[4] SAAS – forma poskytování software formou služby
[5] PAAS – forma poskytování konkrétní platformy (tj. zpravidla hardware + operační systém) formou služby
[6] IAAS – forma poskytování kompletní infrastruktury formou služby

Cloud umožňuje uživateli dostat službu v takové kvalitě, jakou požaduje, bez počátečních investic s přístupem odkudkoliv. S Cloud Computingem je však spjato i mnoho nevýhod a bezpečnostních rizik.

Často zmiňovaná rizika jsou:

- Závislost na jednom poskytovateli – aplikace mají často omezenou schopnost možnosti přechodu ke konkurenci a stažení dat na vlastní zálohu
- Bezpečnostní rizika spojená s touto relativně novou technologií a přenosem dat přes internet
- Náklady na migraci
- Méně funkcí, horší odezvy v případě pomalého či velmi vzdáleného připojení
- Závislost na internetovém připojení, problematická nebo nemožná práce offline
- Odlišný právní řád poskytovatele a klienta
- Nejistota, kde jsou data uložena a zda jsou v dané zemi chráněna obdobnými zákony

1.5 ITIL

ITIL – Information Technology Infrastructure Library [10] v užším významu je sada publikací s nejlepšími praktikami (z angl. best practices) pro řízení IT služeb ve všech jejich fázích. V širším slova smyslu se jedná o nejrozšířenější přístup k řízení služeb na světě. Poskytuje praktický rámec pro identifikaci, plánování a podporu IT služeb nejen pro podnikání.

1.5.1 Historie

ITIL vzniknul z iniciativy britské vlády na konci 80.tých let. Bylo zapotřebí zefektivnit a zkvalitnit poskytování a řízení IT služeb ve státní správě [11]. Za účasti mnoha odborníků postupně vznikla knihovna toho nejlepšího z IT. Byla vytvořena série 42 knih, které se zabývaly manažerskou a zpočátku značně také technickou stránkou věci. Bylo však zřejmé, že kromě technických aspektů je zapotřebí především obecnější příručky s postupy, které nejsou závislé na konkrétní technologii. Po roce 2000 byl původní koncept přepracován do 8 logických celků (knih) a označen jako ITIL V2. Do tohoto konceptu byly nově doplněny životní cyklus služeb a strategie kontinuálního zlepšování služeb. S rozšiřováním a vylepšováním knihovny ITIL začaly vznikat požadavky na vzdělávání a kvalifikace v této oblasti. Zpočátku nebylo kvalifikační schéma centralizované a koordinované, což vedlo k častým nedorozuměním či nepochopením problematiky. Z tohoto důvodu bylo dohodnuto postupné sjednocení a unifikace kvalifikací a zkoušek. V roce 2007 byla vydána třetí verze ITIL V3 seskupená do pěti knih, která byla následně v roce 2011 znovu zmodernizována. Lze očekávat, že v následujících letech bude opět rámec ITIL dále aktualizován s ohledem na stále rostoucí míru poskytování cloudových služeb.

ITIL však čelí také mnohým kritikám [12], které zahrnují cenovou nedostupnost knih pro nekomerční uživatele, dostupnost ITIL pouze v tištěné podobě a v chráněné licenci či nutnost speciálních školení. Nedostupnost on-line se týká především starších verzí, verze ITIL V3 je již dostupná i on-line[7], s jistými časovými omezeními bezplatně i pro členy itSMF.cz, kde je však členství placené.

[7] http://www.best-management-practice.com

1.5.2 itSMF – The IT Service Management Forum

itSMF je mezinárodní organizací založenou v roce 1991 umožňující prostřednictvím svého portálu[8] kontakt mezi odborníky v oblasti řízení služeb informačního a komunikačního charakteru. Je zaměřena na ITSM[9], tedy ITIL a z ní odvozenou normu ISO/IEC 20000.

Kromě tohoto hlavního portálu je rozšířena do 52 lokálních poboček po celém světě [13], kde soustřeďuje lokální odborníky z konkrétních regionů a umožňuje jim přístup ke členství, událostem a publikacím v jejich jazyce. Celé fórum má pak dohromady přes 6000 členů (společností), což zahrnuje přes 40000 zainteresovaných jednotlivců z více než padesáti oblastí [14].

V České republice je itSMF od roku 2006 zastoupeno organizací itSMF Czech Republic, o.s. [15]. Členství je zpoplatněno každoročním poplatkem,1000Kč/člena/ rok u pedagogů a studentů, 3000Kč/člena/rok u ostatních fyzických osob. U odběratelů IT služeb pak 1900-2500 Kč/každé členské místo, u dodavatelů IT 2700-4000 Kč/každé členské místo (cena podle počtu členů).

Posláním itSMF v České republice je umožnit sdílet, rozvíjet a rozšiřovat znalosti v oblasti řízení ICT služeb. Slouží nejenom ITIL profesionálům pro zvyšování své odbornosti, ale také nabízí běžným uživatelům a manažerům přístup k dokumentům, které jim mohou pomoci v řízení jejich podnikového ICT.

Díky dodržování zásad nezávislosti stanovených mezinárodními pravidly itSMF členové itSMF rovnoměrně zastupují celý ICT trh, tedy jsou mezi nimi dodavatelé, odběratelé, státní správa a vědecká sféra. Tato pravidla by měla zabránit prosazování zájmů pouze jedné z těchto skupin. Díky těmto zásadám může být itSMF považováno za nezávislé sdružení odborníků ze všech zúčastněných skupin společnosti, které vyjadřuje a sdílí kvalifikované názory o aktuálním stavu a budoucím vývoji ICT.

1.5.3 Charakteristika ITIL

ITIL je založen na procesním řízení. To je na rozdíl od funkčního řízení zaměřeno na

[8] www.itsmfi.org
[9] ITSM – Information Technology Service Management – představuje řízení dodávky IT technologií formou služeb

proces, tedy sled partikulárních úkonů přeměňující vstupy na výstupy [3]. Je zaměřeno na zákazníka, sleduje jeho spokojenost a snaží se procesy neustále zlepšovat. Důraz je také kladen na přidanou hodnotu, proces nepřinášející přidanou hodnotu se tak stává nadbytečným.

ITIL definuje také jednoznačnou terminologii, což zjednodušuje jeho použití především v mezinárodním prostředí. Důležité termíny zpravidla nejsou z angličtiny do jiných jazyků překládány.

Další výhodou ITIL je nezávislost na konkrétní technické platformě, což umožňuje její univerzální využití na jakémkoliv IT systému, či dokonce službě mimo sféru IT. Logicky vyplývající nevýhodou této vlastnosti je pak nižší konkrétnost, tedy ITIL neumí vždy zodpovědět všechny otázky a to především do větší hloubky. Vždy tedy pak záleží na konkrétní osobě, jakým způsobem dokáže rámec ITIL aplikovat v praxi.

Licence Public Domain k ITIL je výhodná pro komerční užití, kdy podnik může zakoupenou knihovnu plně využívat dle svých potřeb, přesto to však neznamená, že by byl ITIL k dispozici zdarma. Knihovna ITIL V3 všech pěti knih lze pořídit v tištěné podobě jako komplet za 299 liber, tedy v přepočtu za cenu přes 9000 Kč. Jednotlivé vydání pak vyjde na cca 2500 Kč. V elektronické podobě ve formátu PDF jsou ceny kupodivu ještě o necelých 20% vyšší[10]. K těmto cenám je však nutné připočítat ještě další náklady spojené s nákupem v ČR. Oproti verzi V2 jsou však ceny několikanásobně nižší, což zvyšuje dostupnost a možnost rozšíření ITIL.

1.5.4 ITIL V3

Jádro ITIL v3 se skládá z šesti publikací [16] :

- Introduction to ITIL Service Management Practices
- Service Strategy
- Service Design
- Service Transition
- Service Operation
- Continual Service Improvement

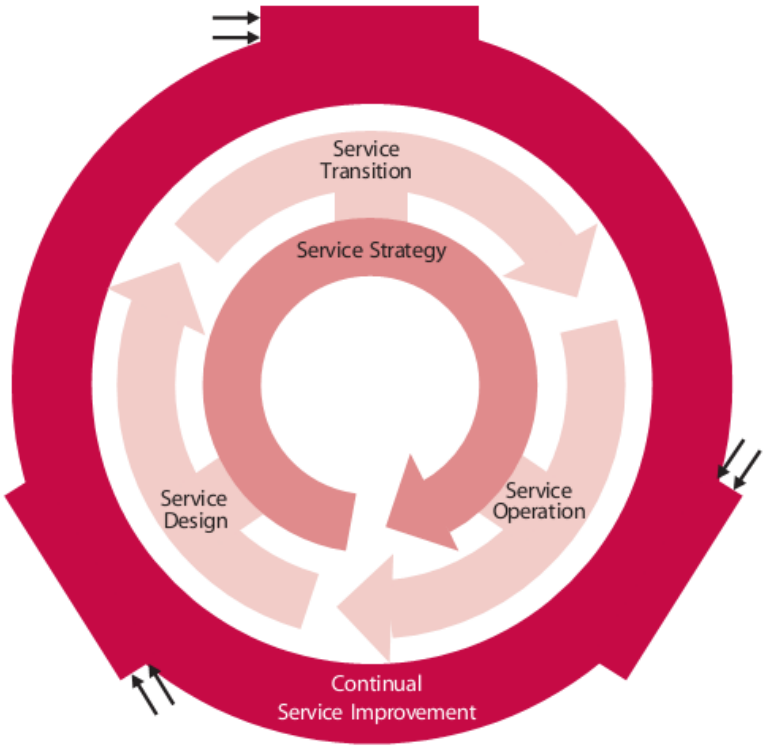
Všechny z těchto příruček mají stejnou strukturu, aby byl čtenář snadno schopen najít související odkazy týkající se stejné fáze životního cyklu služby napříč všemi knihami. Struktura je vždy rozdělena následujícím způsobem:

- Practice fundamental – základní informace

[10] Zdroj cen: http://www.itil.org.uk/all.htm

- Practice principles – základní principy a zásady
- Lifecycle processes and activities – procesy a činnosti v průběhu života služby
- Supporting organization structures and roles – podpora organizací a rolemi
- Technology considerations – doporučení ohledně vhodných technologií
- Practice implementation – způsoby implementace
- Challenges, risks and critical success factors – výzvy, rizika a klíčové faktory úspěchu
- Complementary guidance – další externí metody kompatibilní s ITIL
- Examples and templates – šablony a příklady užití

První úvodní kniha **Introduction to ITIL Service Management Practices** představuje ITIL jako celek, definuje všechny základní termíny a metody využívané pro řízení služeb. Stručně představuje také všechny ostatní knihy, jejichž návaznost nejlépe vystihuje následující obrázek:



Obrázek 1: Schematické znázornění návaznosti všech knih ITIL V3 (převzato z ITIL : Official Introduction) [16]

Service Strategy (strategie služeb) je vlastním jádrem řízení služeb. Poskytuje návod, jak vidět řízení služeb ne jen jako schopnost organizace, ale především jako strategickou výhodu. Zabývá se především vývojem trhů se službami, charakteristikou interních a externích

dodavatelů, servisními aktivy, portfoliem služeb a implementací strategie do životních cyklů služeb. Dalšími tématy jsou Řízení financí, Management poptávky, Rozvoj organizace a Strategická rizika.

Service Design (návrh služeb) se zabývá především návrhem a vývoje služeb a jejich způsobů řízení. Zahrnuje v sobě principy a metody pro převod strategických cílů do portfolia služeb. Zabývá se také změnami a zlepšeními nutnými pro udržení přidané hodnoty služby po celý její životní cyklus, dosáhnutí stanovené úrovně služeb a shodou se souvisejícími normami a nařízeními. Kromě těchto témat se zabývá také Katalogem služeb, Řízením dostupností, Řízením kapacity, Řízením kontinuity a Řízením úrovní služeb.

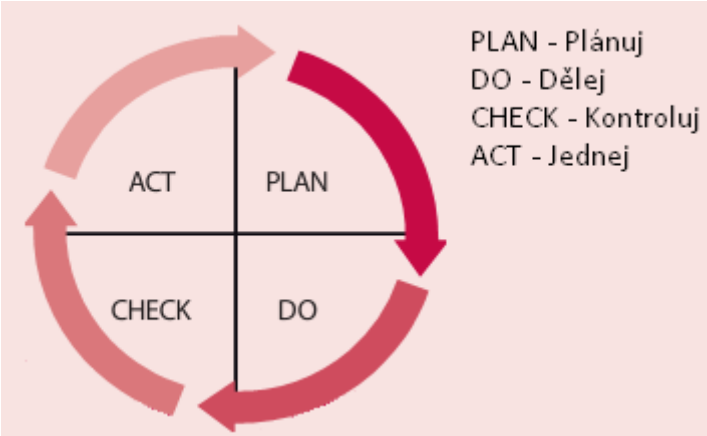
Service Transition (přechod služeb) je průvodcem pro vývoj a vylepšování schopností přechodu nových a pozměněných služeb do ostrého provozu. Zabývá se také řízením rizik, selhání a narušení. Tato publikace kombinuje řízení změn, konfigurace, aktiv, vydávání, nasazení, rizik a využívá této kombinace v řízení služeb. Dále představuje Service Knowledge Management System (SKMS), což je systém zastřešující širší rámec znalostí, informací, dat a slouží pro řízení služeb a rozhodování.

Service Operation (provádění služeb) představuje metody pro řízení každodenního provozu služeb. Zabývá se efektivitou, zajištěním přidané hodnoty pro zákazníka a poskytovatele služby. Poskytuje návod jak udržovat stabilitu služeb a povolovat změny v designu a úrovních služeb. Dále poskytuje i nástroje pro retroaktivní (vyhodnocování) a proaktivní (plánování) řízení služeb. Poskytuje znalosti pro rozhodování, v oblastech jako jsou dostupnost služeb, řízení požadavků, optimalizace využití kapacit a nápravu problémů. Podporuje také nové modely poskytování služeb v oblasti sdílených služeb, webových služeb a mobilních prodejních kanálů. Dalšími tématy jsou řízení událostí, incidentů, problémů, požadavku, aplikací a technických záležitostí. Zmiňuje se také o architektuře SOA[11].

Continual Service Improvement poskytuje nástroje pro průběžné zlepšování poskytovaných služeb s ohledem na zvyšování přidané hodnoty pro zákazníka. Využívá také modelu neustálého zlepšování PDCA (Plan – Do – Check – Act)[12].

[11] SOA – Service-Oriented Architecture – synonymum k SAAS – poskytování software či jiného předmětu formou služby
[12] PDCA – Demingův cyklus, model řízení pro neustálé zlepšení procesů

Metoda PDCA je obecně základem procesního řízení i v dalších normách jak o ISO 9001, ISO 20000. Princip je znázorněn na následujícím obrázku:



Obrázek 2 : Model zlepšování procesů PDCA (převzato z ITIL : Official Introduction) [16]

1.5.5 ISO/IEC 20000

Je norma zaměřená na řízení IT služeb, zlepšování jejich kvality, efektivity a snižování nákladů. Je mezinárodním nástupcem britské normy BS 15000 a vychází z ITIL. ISO/IEC 20000 se skládá ze dvou částí [17]:

- ČSN ISO/IEC 20000-1:2005 – Specifikace: stanovuje požadavky kladené na poskytovatele služeb a jejich certifikaci
- ČSN ISO/IEC 20000-2:2005 – Soubor postupů: je příručkou pro implementaci systému řízení služeb

Implementace normy ISO 20000 může přispět především k [3]:

- Zefektivnění poskytování IT služeb standardizací procesů
- Zvýšení dostupnosti služeb
- Aplikace strategického řízení na úroveň vlastních IT služeb
- Schopnosti rychlejšího přizpůsobení IT novým zákaznickým požadavkům
- Získání konkurenční výhody

1.6 Information Security Management System

Systém managementu bezpečnosti informací (ISMS) je soubor nástrojů, pravidel a procesů, které jsou využívány za účelem zajištění bezpečnosti informací v organizaci. Bezpečností se v tomto případě rozumí zabránění úniku informací neoprávněným osobám,

zajištění dostupnosti a uchování informací, ať už v elektronické, nebo písemné podobě. Organizace by měla být schopna identifikovat, vyhodnocovat a odstraňovat rizika takovými řídícími a kontrolními procesy, aby byla rizika minimalizována na přijatelnou úroveň [18].

1.6.1 ISO 27001

Norma ČSN ISO/IEC 27001: Systémy managementu bezpečnosti informací – Požadavky se zabývá vytvořením, zaváděním, provozováním, monitorování, udržováním a zlepšováním systému řízení bezpečnosti informací (ISMS). Je vhodná všude tam, kde je zapotřebí zacházet s informacemi bezpečně, tedy je zapotřebí zajistit jejich důvěrnost, dostupnost a integritu. Norma vychází z principu, že jednoduché situace vyžadují jednoduchá řešení. Spočívá na procesním přístupu, modelu PDCA a umožňuje integraci s normou ISO 9001: 2000 [19].

2 Představení společnosti SOFO Group a.s.

Společnost SOFO Group a.s. se sídlem Ovocný trh 572/11, 110 00 Praha 1, pobočkou na adrese Samaritská 16, Plzeň a založená v roce 2005 působí v České republice jako nezávislý konzultant [20].

První oblastí činnosti společnosti je optimalizace firemních procesů ať už jednotlivých nebo v komplexním pojetí. Druhou oblastí je zavádění systémů řízení ISO 9001:2008 – Systém managementu kvality, ISO 14001:2005 – Systém environmentálního managementu, ISO 18001:2007 – Systém managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ISO/IEC 27001:2005 – Management bezpečnosti informací a ISO 20000:2005 – Informační technologie – Management služeb. Dále se zabývá zajišťováním inovací ICT a IS svých zákazníků, snižováním TCO na ICT, vedením projektového týmu zákazníka, poradenství v oblasti ICT a eliminací bezpečnostních, funkčních a výkonnostních rizik. SOFO Group také zajišťuje dotační poradenství týkající se v současné době Operačního programu Podnikání a inovace (OPPI) pro období 2007 – 2013 se zaměřením na ICT. Nově se také zabývá prostřednictvím své dceřiné společnosti SOFO engineering s.r.o. službami v oblasti BOZP (bezpečnost a ochrana zdraví při práci), PO (požární ochrana) a může provádět též činnosti „Koordinátor BOZP“ na staveništích.

SOFO Group a.s. je certifikována pro činnosti poskytování komplexních poradenských služeb v oblastech výrobní kvality, energetického hospodářství, systémů kvality, informačních a telekomunikačních technologií a pro poskytování technické podpory v oblasti výpočetní techniky podle ČSN EN ISO 9001:2009, ČSN EN ISO 14001:2005, ČSN ISO 10006:2004 (Management jakosti projektů) a také ČSN ISO/IEC 27001:2006. Společnost navíc disponuje akreditací MVČR pro vzdělávací instituce, čehož využívá při školení pracovníků svých zákazníků.

Cílem této diplomové práce je optimalizace ICT infrastruktury společnosti umístěné na pobočce v Plzni. Tato infrastruktura zajišťuje dva hlavní úkoly, zajištění provozu společnosti (komunikace mezi zaměstnanci, CRM, účetnictví, personalistika, tisk) a vývoje SW (vývoj softwarových produktů pro zákazníky).

3 ICT infrastruktura

Společnost SOFO Group a.s. zásadně inovovala svou ICT infrastrukturu v druhé polovině roku 2011. Projekt inovace ICT (číslo: CZ.1.03/2.2.00/33.00473 [13]) byl schválen k spolufinancování ze zdrojů programu ICT v podnicích v rámci Operačního programu Podnikání a inovace a byl zaměřen především na pořízení nové datové a serverové infrastruktury s podporou virtualizace [21].

Cílem inovace této infrastruktury bylo posílit původní počítačovou síť, zajistit vysokou bezpečnost a dostupnost vlastních i zákaznických dat. Jako potvrzení o bezpečnostní politice a zpracování důvěrných informací může posloužit certifikace podle ISO 27001, kterou společnost získala v prosinci 2011.

3.1 Ceny hardware a software

Z důvodu ochrany obchodního tajemství nejsou v této práci použity přesné informace o vynaložených nákladech na pořízenou ICT techniku a SW. Cenové údaje použité v této práci byly zjištěny na základě vlastního průzkumu běžných tržních cen na internetu v prvním čtvrtletí 2012 v ČR, popř. v zahraničí (zdroje takto získaných informací jsou uvedeny v příloze v tabulce u každé položky ICT infrastruktury). Druhy licencí softwarových produktů jsem odvodil na základě vhodnosti pro konkrétní účel nasazení. Ceny hardware, na který se vztahuje servis poskytovaný dodavatelem s dobou opravy dle SLA do 4 hodin od nahlášení závady, byly na základě zkušenosti a konzultace s panem Danielem Novým (Projektový manažer IT) ze SOFO Group a.s. stanoveny na dvojnásobek běžné nákupní ceny bez rozšířených záruk. Ceny HW, u kterého je garantovaná doba opravy NBD – tedy do druhého pracovního dne, byly pro účel této práce navýšeny o 50 %. Na základně průzkumu trhu se toto navýšení nejčastěji pohybuje mezi 20-60 % v závislosti na druhu, značce a dodavateli zboží a prodává se zvlášť formou rozšířené záruky.

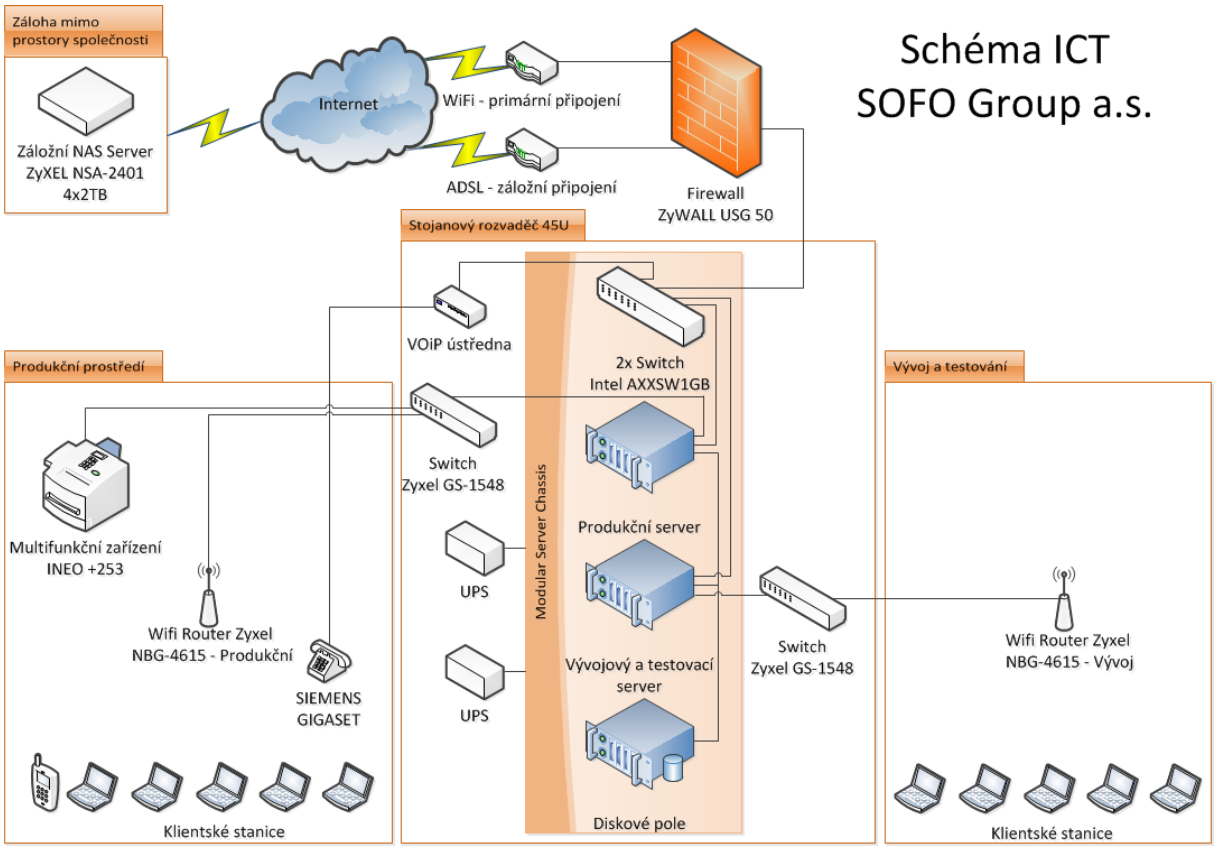
Katalogové ceny se od smluvně ujednaných cen liší z důvodu uplatnění smluvních záruk, montáže, poradenství, množstevních slev a časového odstupu uzavření smlouvy o dodávce kompletní ICT infrastruktury od určení cen pro potřeby této práce.

Veškeré ceny v této práci jsou uvedeny bez 20 % DPH.

[13] http://www.risy.cz/cs/vyhledavace/projekty-eu/detail?id=98734

3.2 Popis fyzické infrastruktury

Schéma stávající ICT infrastruktury je znázorněno na následujícím obrázku:



Obrázek 3: Schéma ICT infrastruktury – podklady pro schéma dodala společnost Sofo Group a.s.

Jednotlivé části ICT infrastruktury lze rozdělit do několika kategorií

- Připojení sítě k internetu
- Provozní a vývojový server
- Záložní NAS server
- Aktivní síťové prvky
- Mobilní pracovní stanice
- Multimédia + tisk
- HW pro VoIP telefonii
- Chlazení serverovny

Infrastruktura ICT je fyzicky i logicky rozdělena na dvě hlavní části, část produkční a část vývojovou (testovací). Datové oddělení těchto dvou částí je jednou z podmínek pro shodu s normou ISO 27001. Infrastruktura společnosti zahrnuje celkem 3 fyzické servery: provozní, vývojový a záložní NAS server.

Nákupní ceny a servisní úrovně SLA veškerého hardware jsou uvedeny v příloze Tabulka 5.

3.2.1 Připojení sítě k internetu

Internetové připojení společnosti SOFO Group a.s. je řešeno dvěma přípojkami. Hlavním připojením je zprostředkováno bezdrátově pomocí WiFi spoje původně od společnosti INet Home (Internethome, s.r.o.), druhé záložní připojení je řešeno prostřednictvím ADSL od společnosti Telefónica O2. Od 6. 6. 2011 se však Telefónica O2 stala i poskytovatelem WiFi připojení. Připojení WiFi může disponovat v dané lokalitě rychlosti až 15 MBit/s při ceně 625 Kč měsíčně[14], ADSL může dosahovat rychlosti až 6MBit/s pro download a 354kb/s pro upload za stejnou cenu[15]. Ani u jedné z těchto služeb není smluvně garantována úroveň dostupnosti služeb. Doba pravidelné údržby je u obou druhů připojení stanovena mezi 02:00 – 05:00 h ranní [16].

3.2.2 Provozní a vývojový server

S ohledem na bezpečnost a dostupnost zákaznických i firemních dat byl vybrán pro zajištění vývoje, testování a běžného provozu společnosti modulární server Intel Modular Server Chassis 6U MFSYS25. Tento server se umisťuje do 6U pozic běžného 19“ serverového racku. Oproti běžným rackovým 1U serverům tento server využívá koncepce tzv. Blade serverů.

Tato koncepce má několik hlavních předností:

- Flexibilita výpočetního výkonu

[14] http://www.internethome.cz/
[15] http://www.o2.cz/podnikatel/pevne-pripojeni/adsl-vdsl-internet.html
[16] http://www.internethome.cz/docs/PP_WIFI_Internethome.pdf , http://www.o2.cz/file_conver/19089/PROVOZNI_PODMINKY_PRO_POSKYTOVANI_SLUZBY_O2_INTERNETOVE_PRIPOJENI.pdf

- Flexibilita úložiště – možnost snadné tvorby virtuálních disků nad všemi harddisky
- Výměny vadných součástí bez přerušení provozu
- Redundantní napájení
- Redundantní chlazení
- Blade servery v počtu 1-6 ks dle potřeby
- Redundantní síťové rozhraní
- Redundantní řadič disků
- Odpadá většina síťové na napájecí kabeláže k jednotlivým Blade serverům
- Komplexní a jednoduchá správa serveru pomocí webové aplikace odkudkoliv
- Nižší časy nutné pro konfiguraci, zapojení, změny a správu serveru

Díky těmto vlastnostem snižují modulární servery náklady na obsluhu a provoz a zvyšují spolehlivost. Blade servery však mají také své nevýhody oproti rackovým serverům, tedy nižší počet I/O portů, špatnou rozšiřitelnost např. o PCI-e karty a závislost na jediném výrobci, tedy vzájemnou nekompatibilitu mezi různými dodavateli modulárních serverů a příslušenství.

Kromě společnosti Intel podobná zařízení nabízí také

- IBM jako své IBM BladeCenter S[17]
- Fujitsu svůj PRIMERGY BX400[18]
- Hewlett-Packard model HP BladeSystem c3000[19]
- Dell se svým PowerEdge M1000e spadá již o třídu výše, pojme až 16 blade serverů, menší provedení nenabízí

V našem konkrétním případě je Chassis server osazen dvěma Blade servery Intel MFS5520VI. Každý z těchto serverů je osazen dvěma 4-jádrovými procesory Intel Xeon E5620 taktovanými na frekvenci 2,4 GHz, s 12 MB Cache, maximálním výkonem 80 W a podporou Hyper-Threading Technologie, která umožňuje současné zpracování 2 vláken současně v každém jádře procesoru. Dále je každý server osazen 24 GB DDR3 RAM paměti (6 x 4 GB modul).

Pro srovnání s nejdražšími dodávanými 6-jádrovými procesory X5670 jsou E5620 o 47 %

[17] http://www-03.ibm.com/systems/bladecenter/hardware/chassis/blades/
[18] http://www.fujitsu.com/cz/products/computing/servers/primergy/blades/
[19] http://h18004.www1.hp.com/products/blades/components/enclosures/c-class/c3000/

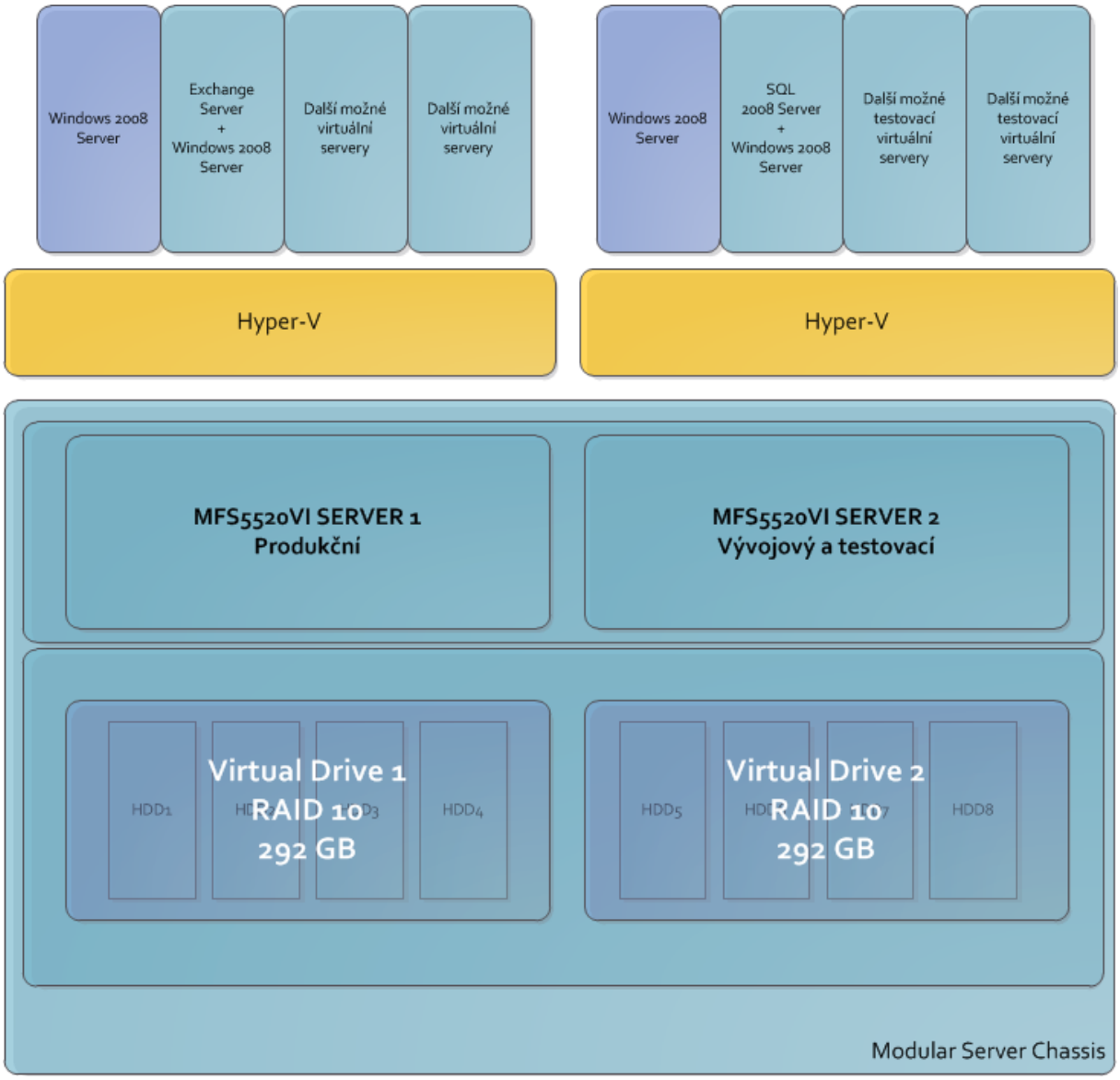
méně výkonné[20], avšak vyjdou o 40000 Kč na jeden server levněji[21] a jsou o 15 W / procesor úspornější. Spotřeba elektrické energie jednoho Blade serveru v uvedené konfiguraci je 306 W, spotřeba samotného serveru Chassis je 464 W. Při dvou použitých Blade serverech je maximální přikon celkem 1076 W.

Výhodou modulárního uspořádání je také možnost budoucích upgradů serveru, je však otázkou, zda bude vhodné a možné server provozovat i po skončení 36 měsíční záruky. Pokud nebude zapotřebí za dobu životnosti serverů doplnit zbývající 4 sloty na další Blade servery, bude server málo využit a toto řešení bude částečně postrádat význam (doporučuje se zaplnit alespoň polovinu slotů pro efektivní a ekonomické využití Chassis serveru).

Diskové pole se čtrnácti pozicemi je osazeno osmi rychlými SAS disky s kapacitou 146 GB. Předpokládané zapojení je RAID 10, které sníží využitelnou kapacitu na polovinu, zvýší však rychlost čtení i zápisu především u databází a zamezí ztrátě dat při poruše 1 disku. Dalo by se uvažovat také zapojení RAID 5, to také umožňuje výpadek jednoho z disků avyužitelná kapacita je vyšší, avšak toto zapojení může být mírně pomalejší při zápisu do databáze. Ostatní druhy RAID nepřináší při žádné podstatné výhody [22].

Na následujícím obrázku je zobrazeno schéma virtualizace serveru na úrovni virtuálních disků a virtuálních strojům. Díky technologii Hyper-V od Microsoftu je možné vytvořit neomezené množství strojů, pro každý je však nutné vlastnit licenci operačního systému. V případě selhání jakéhokoliv z Blade serverů lze virtuální stroje pomocí webového rozhraní serveru Chassis jednoduše přesunout na jiný server.

[20] http://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html
[21] http://www.thomas-krenn.com/cs/produkty/serverove-systemy/5516/intel-mfs5520vi-nehalem-compute-module.html



Obrázek 4: Schéma virtualizace na serveru Chassis

3.2.3 Záložní NAS server

NAS server (z angl. Network Attached Storage) je jednoúčelový server zaměřený na ukládání dat. Je zpravidla vybaven úsporným procesorem a vlastním operačním systémem, který většinou dodává přímo výrobce hardware (často se jedná o upravenou distribuci operačního systému Linux). Přistupuje se k němu pomocí sítě, konfigurace probíhá v grafickém prostředí v internetovém prohlížeči. Má zpravidla jednoduchou obsluhu a nevyžaduje speciální znalosti linuxového prostředí.

V našem případě se jedná o server ZyXEL NSA-2401[22] osazený čtyřmi 2 TB pevnými disky. Server umožňuje zabezpečení uložených dat 256 bitovým AES šifrováním a přístup pomocí zabezpečeného a šifrovaného protokolu HTTPS a FTPS. Spotřeba elektrické energie je 25 W v klidovém režimu a 58 W při plném vytížení. Pro práci s disky nabízí řadič RAID režimy 0, 1, 5 i 10. Nejefektivněji lze v tomto případě disky využít při režimu RAID 5, kdy toto uspořádání umožňuje využít ¾ celkové kapacity, tedy 6 TB a při výpadku jednoho z disků nedojde ke ztrátě dat díky samoopravným kódům. RAID 5 má díky nutnosti výpočtu zmíněných opravných kódů pomalejší zápis, to však u záložního serveru nehraje velkou roli.

Zvolený NAS server disponuje licencí k programu Genie Backup Manager Server, který umožňuje snadné zálohování databází MS SQL a MS Exchange. Díky funkci Snapshot Backup pak NAS server vytváří zálohy v zadaných intervalech a v případě nechtěných změn je možné zálohované soubory nahradit z jakékoliv předchozí verze.

[22] http://www.zyxel.com/uk/en/products_services/nsa_2401.shtml

3.2.4 Aktivní síťové prvky

Obě připojení k internetu jsou zabezpečena společným firewallem ZyWALL USG 50. Tento firewall v sobě implementuje stavový firewall, aplikační firewall i firewall s hloubkovou kontrolou paketů. Obsahuje antivirovou ochranu, antispamovou ochranu a preventivní ochranu proti útokům. Spotřeba elektrické energie je pod 17 W.

Slabým místem pro připojení k internetu může být právě tento firewall, který při selhání není chráněn žádnou rozšířenou zárukou rychlé opravy a v případě poruchy je nutné pro obnovení chodu zakoupit nový nebo mít další v záloze.

Dalšími prvky sítě jsou switche a WiFi routery. V případě selhání se na ně rozšířená záruka také nevztahuje, takže pro ně platí stejné riziko jako pro firewall.

3.2.5 Mobilní pracovní stanice

Hlavními uživatelskými pracovními nástroji jsou notebooky značky HP – viz příloha a smartphony značky HTC. Dostupný popis zařízení je uveden v příloze. Notebooky jsou různých modelů, vybrané dle preference uživatele a dané pracovní pozice. Na notebooky se vztahuje záruka opravy do druhého pracovního dne NBD (Next Business Day).

Čtyři z laptopů jsou určeny pro programování, z toho důvodu se jedná o modely s dokovacími stanicemi. Na každém pracovním místě je navíc vždy druhý LCD monitor pro efektivnější práci na rozšířené ploše.

3.2.6 Multimédia a tisk

Při návrhu ICT infrastruktury nebyla opomenuta ani zařízení pro prezentace a grafický výstup.

Mezi vybavení patří:

- Interaktivní DLP projektor 1280 x 800 pixelů, 2500 lm, s obrazem 95“ při projekční vzdáleností od 1m, pevně zabudovaný
- Přenosný DLP projektor s mobilním plátnem
- 42“ LCD FullHD monitor
- 30“ LCD monitor s vysokým rozlišením 2560x1600 pixelů
- Kopírovací (multifunkční) stroj DEVELOP INEO +253

Tyto prezentační prvky bezpečně zajišťují firemní prezentace i školení. Barevný tiskový stroj INEO pak umožňuje rychlý tisk až na formát A3, rychlé scanování, kopírování a finišování. Náklady na tisk včetně započítaného spotřebního materiálu jsou 0,14 Kč černobíle / 1 stranu A4 a 1,19 Kč za 1 stranu barevně [23] , což je v porovnání s low-endovými multifunkčními zařízeními cca 3 x méně.

3.2.7 HW pro VoIP

VoIP infrastruktura se skládá z VoIP ústředny a jednoho bezdrátového telefonu Siemens Gigaset C450 IP DECT. Počet telefonů lze kdykoliv v případě potřeby zvýšit.

3.2.8 Chlazení serverovny

Serverovna je vybavená venkovní klimatizací o maximálním chladícím výkonu 5 kW. Samotné servery vč. UPS, 2 ks switchů a VoIP ústředny jsou umístěné ve stojanovém rozvaděči o rozměrech 80(š) x 200(v) x 100(h) cm.

3.3 Přehled zakoupených SW licencí

Společnost Sofo Group a.s. zakoupila v roce 2011 tyto licence:

- Microsoft Windows Server 2008 R2 Standard CZ + 25 uživatelských licencí
- Microsoft SQL Server 2008 + 25 uživatelských licencí
- Microsoft Office 2010 Home and Business pro 14 uživatelů

Orientační ceny těchto licencí jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 1: Ceny zakoupených licencí pro servery a pracovní stanice

Zakoupené SW licence	Cena / ks	Počet kusů	Cena celkem
MS Windows Server 2008 R2 Standard CZ + 5 CAL	11 666,00 Kč	2	23 332,00 Kč
5 klientů pro Microsoft Windows 2008 Server CZ	2 519,00 Kč	3	7 557,00 Kč
MS SQL Server 2008	22 633,00 Kč	1	22 633,00 Kč
MS SQL Server CAL licence	4 211,00 Kč	25	105 275,00 Kč
MS Office 2010 Home and Business	4 090,00 Kč	14	57 260,00 Kč
Celkové náklady na SW			**216 057,00 Kč**

Dále společnost vlastní licence Microsoft Exchange Server a Microsoft Visual Studio.

3.4 Přehled základních vnitropodnikových služeb

Jednotlivé služby lze rozdělit do několika kategorií:

- Komunikace – MS Exchange Server, internet, VoIP
- Provoz helpdesku pro stávající klienty – webová aplikace s backend prostředím
- Zpracování materiálů, podkladů, nabídek – MS Office – zajištěno mobilními pracovní stanice s kancelářským SW a tiskárnou
- Vývoj, programování, testování aplikací, tvorba dokumentace – pro vývoj .NET aplikací je zapotřebí prostředí Microsoft Windows 2008 Server a Microsoft SQL Server a vývojové prostředí Microsoft Visual Studio na koncových stanicích. Virtualizace pak umožňuje testovat více verzí software pod různými operačními systémy.
- Provoz nástrojů optimalizace procesů a další specializovaný software
- Prezentace za pomocí projektorů a širokoúhlých obrazovek

4 Identifikace slabých míst z pohledu řízení služeb

Vzhledem k tomu, že poskytování služeb je hlavní ekonomickou činností společnosti Sofo Group a.s., musí služby poskytované zákazníkům splňovat určitou úroveň. Tato úroveň je sjednávána na základě SLA smluv mezi obchodním zastoupením Sofo Group a.s. a zákazníkem. Aby obchodní oddělení mohlo lépe rozhodovat, jakou úroveň služby může nabídnout a za jakou cenu, musí mít k dispozici odpovídající informace. Proto si nejdříve rozdělme zákazníky na dva segmenty, interní a externí.

Z pohledu ICT oddělení jsou interními zákazníky projektové oddělení, obchodní oddělení a vedení firmy. Ti požadují informace o tom, jaké služby mohou nabízet, v jakém rozsahu, dostupnosti a při jakých nákladech. Na základě těchto informací jsou pak schopni včas a přesně reagovat na požadavky zákazníků externích. V rámci společnosti je možné také uzavřít OLA smlouvy mezi obchodním a IT oddělením.

Pro komunikaci s externími zákazníky je v současné době využíván Service Desk pod označením Zákaznické centrum. Na tento portál mají přístup kromě vlastních pracovníků hlavně stávající zákazníci, kteří zde mohou hlásit veškeré své požadavky, dotazy a incidenty a sledovat jejich vyřizování. Noví a potenciální zákazníci si však musí vystačit s e-mailovou, faxovou nebo osobní komunikací. Aby mohlo Zákaznické centrum správně fungovat, je pro něj nutné zajistit dostatečné zázemí.

4.1 Zjištěná slabá místa dle ITIL

Schopnost provozovat Service desk a obecně poskytovat kvalitní služby svým zákazníkům i napříč podnikem závisí na předpokladech využití těchto chybějících systémů řízení:

- Katalogu služeb
- Incident Managementu
- Problem Managementu
- Knowledge Managementu (zahrnuje Configuration Management a Change M.)

Pokud chce společnost zajistit také vysokou dostupnost služeb svým klientům, je vhodné zajistit také řízení servisní úrovně – Service Level Management včetně zavedení OLA smluv v rámci organizace, aby byla organizace schopna zaručit dostupnost a vypočítat cenovou

náročnost. Možnost odbourání těchto slabých míst je popsána v kapitolách 4.2 až 4.5.

Dalšími slabými místy jsou

- Znalost některých částí ICT infrastruktury pouze jednou osobou
- Chybějící online portál pro nové zákazníky
- Chybějící monitoring dostupnosti služeb

Řešení těchto slabých míst

- Zavedení řízení znalostí, viz kapitola 4.4
- Zavedení možnosti registrace nových zákazníků do Zákaznického centra i za předpokladu omezeného přístupu
- Nasazení monitorování poskytování interních i externích služeb, viz kapitola 4.5

4.2 Service Desk & Incident Management

Předpokládejme, že první krok, který se nejefektivněji projeví zákaznickou popřípadě vnitrofiremní spokojeností, máme již za sebou, tedy nasazení Service Desku a zavedení Incident Managementu[23]. Incidentem se rozumí neplánované přerušení nebo omezení IT služby. Incidentem také může být selhání disku v RAID poli, přičemž tato událost ještě nezpůsobila žádné škody ani omezení služby, přesto je nutné poškozený disk vyměnit. Zavedením Incident Managementu se rozumí definování procesů obnovení dodávky IT služby.

4.3 Problem Management & Service Catalogue

Po zavedení Incident Managementu je vhodné zavést Problem Management, což je řízení příčin incidentů. Díky zavedení Problem Managementu je možné incidentům předcházet, nebo alespoň snižovat jejich případný dopad. Součástí také bývá databáze známých chyb, která tyto chyby dokumentuje a umožňuje rychlejší nápravu. Další podmínkou pro efektivních chod Service Desku je vytvořený Katalog služeb (Service Catalogue). Tento katalog zahrnuje veškeré služby, za které je společnost (resp. IT oddělení v případě interního zákazníka) odpovědná, které provozuje a spravuje. Aby však pracovníci technické podpory, pracovníci

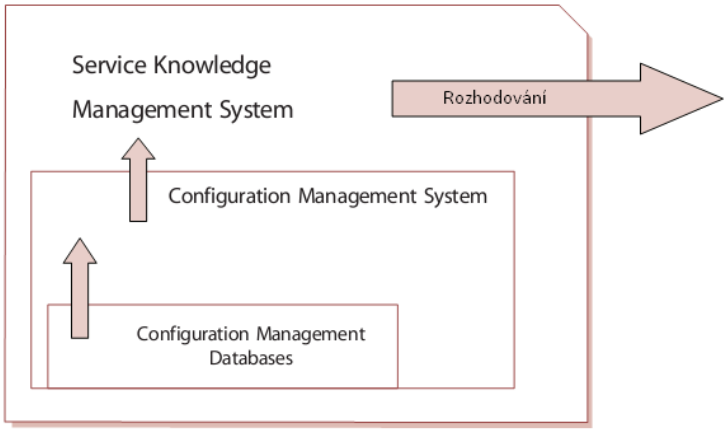
[23] Incident Management – řízení incidentů je odpovědné za životní cyklus a dokumentaci incidentů

vývoje, pracovníci správy ICT byli schopni vyhodnocovat zdroje problémů a ukládat jejich řešení pro budoucí použití, je zapotřební zavést Service Knowledge Management System.

4.4 Service Knowledge Management System

Cílem Knowledge Managementu [24] je zajistit, že bude správná informace včas doručena na patřičné místo nebo kompetentní osobě. Zabezpečením spolehlivých a aktuálních informací je zvyšována kvalita rozhodování, snižovány náklady na zjišťování potřebných informací a zvyšování efektivity procesů, což ve svém důsledku vede ke zvyšování zákaznické spokojenosti.

Díky Knowledge Managementu také nepřijdeme o důležité znalosti, které jsou uloženy v hlavách několika málo zaměstnanců, čímž bývají především správci IT či obchodní zástupci. V případě úrazu nebo odchodu klíčového zaměstnance je pak podnik schopen na základě uložených a snadno dostupných informací pokračovat v provozu i zaškolit jiného pracovníka. Ve většině menších firem je právě uchovávání znalostí velice podceňováno. Samotný systém řízení znalostí (Service Knowledge Management System) je však závislý také na systému CMS (Configuration Management System) a databázi CMDB (Configuration management database). Jejich vztah je zobrazen na následujícím obrázku:



Obrázek 5: Vztah SKMS, CMS, CMDB (převzato z ITIL : Service Transition) [24]

Configuration Management System (CMS) uchovává, aktualizuje a zpřístupňuje informace o jednotlivých konfiguračních položkách a jejich vzájemných vztazích. Tyto informace jsou uloženy v databázích CMDB (Configuration Management Database). Jednotlivými položkami by v případě hardware byly prvky sítě, jejich parametry, závislosti,

[24] ITIL : Service Transition, str. 145

záruky, ceny a vlastní konfigurace. Do této databáze lze však zařadit i licence, software a jeho vývojové verze, služby a další prvky, nad kterými je zapotřebí mít přehled. CMS často integruje i Change Management, což je řízení změn. V takovém případě se do CMS integrují funkce pro schvalování změn jednotlivých položek, nebo jejich vztahů.

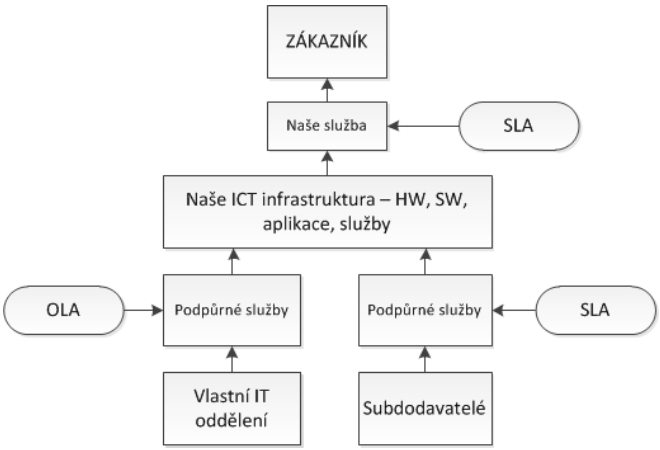
4.5 Service Level Management

Klíčovým systémem pro každého poskytovatele IT služeb, který se zavazuje SLA smlouvami o garanci úrovni služeb je řízení servisní úrovně – Service Level Management (SLM). Zjednodušeně řečeno, není možné poskytovat služby na vyšší úrovni, než jakou poskytují a garantují subdodavatelé a vlastní infrastruktura. SLM zjednodušuje vyjednávání o úrovni služeb a monitoruje schopnost dodavatelů dostát závazkům. [25]

Cíle SLM jsou:

- Definování, dokumentování, měření a vyhodnocování poskytované úrovně služeb
- Podpora vztahů a zajištění jasného a reálného očekávání zákazníka
- Zajištění specifikace úrovně pro každou IT službu
- Monitoruje zákaznickou spokojenost s kvalitou dodávaných služeb
- Zajišťuje zlepšující opatření všude tam, kde se to vyplatí

Na následujícím obrázku je znázorněno zjednodušené schéma, jak funguje Service Level Management.



Obrázek 6 : Schéma SLM (převzato z ITIL : Service Design) [25]

5 Identifikace slabých míst z pohledu HW

Analýza ICT se v této části zaměřuje na eliminaci rizik způsobených nevhodně uzavřenými dodavatelskými SLA smlouvami, především na dostupnost, cenu a celkovou bezpečnost daného řešení. Nesmí být pominuto ani vnější okolí ICT infrastruktury, jako je například požární a bezpečnostní zajištění objektu, zajištění bezpečnosti dat s ohledem na ochranu informací a znalostí.

5.1 Analýza stávající ICT infrastruktury

5.2 Analýza celkové bezpečnosti

Společnost Sofo Group a.s. nemá žádným způsobem řešený požární systém. Jediné zajištění je formou pojištění, které by mělo pokrýt náklady na obnovení infrastruktury v případě požáru. V každém případě bude v případě požáru zásadně narušena kontinuita poskytovaných služeb a odstraňování příčin požáru společně se zřízením nového zázemí bude trvat dle rozsahu škody i několik týdnů. Z tohoto důvodu je třeba dbát především na preventivní opatření. Pro minimalizaci rizika požáru je nutné stanovit a dodržovat bezpečnostní pravidla v rámci organizace a zajišťovat pravidelné revize elektrozařízení v objektu. Vzhledem k cenám instalace protipožárních zařízení, jakými jsou např. protipožární systémy s hasícím plynem FM-200, nemá instalace takovýchto zařízení ekonomické opodstatnění.

Řešení elektronického zabezpečení objektu je standardní, zajištěno alarmem s pohybovými čidly s připojením na PCO (pult centrální ochrany).

Ochrana dat na serverech a přenosných počítačích šifrováním a přístupovými hesly jsou také zabezpečena řádným způsobem, podrobné informace k použitým metodám mi však nebyly sděleny. Záložní server NAS umístěný mimo prostory společnosti používá šifrované spojení i šifrované ukládání dat, což by také mělo zajistit dostatečný stupeň zabezpečení.

5.3 Analýza připojení k elektrické síti

Připojení k elektrické síti je standardně zajištěno společností ČEZ. Celkový maximální potřebný příkon všech zařízení vč. osvětlení je 13,375 kW. Při výpadku nebo odstávce elektřiny kromě UPS pro zajištění bezpečného ukončení serveru a akumulátorů v laptopech není k dispozici záložní zdroj napájení. V následující tabulce je rozepsán a sečten příkon jednotlivých spotřebičů:

Tabulka 2: Příkon všech spotřebičů

Prvek sítě	Příkon [W]
Server při plném osazení	3000
Klimatizace RGMD CGMT 24I10	5000
APC Smart UPS XL 2200VA	200
2x HP ProBook řady s 13,3"	130
4x HP ProBook řady b 14"	260
2x HP EliteBook řady p 15,6"	130
HP ProBook řady s 17"	90
HP EliteBook řady w 17" i7	90
LG Flatron 22" E2241	240
FireWall ZyWALL USG 50	17
Switch Zyxel GS-1548	164
Wifi router Zyxel NBG-4615	36
Kopírovací stroj DEVELOP INEO +253	1500
Interaktivní projektor BenQ MP780ST	280
Projektor HD BenQ W1060	270
LG monitor 42" 107cm HD	97
LCD monitor HP ZR30W, 30", 2560x1600	130
SIEMENS GIGASET C450 IP DECT	15
Asterisk VoIP ústředna SMB	30
Osvětlení 36x36W	1296
Další drobná zařízení	400
Celkový maximální potřebný příkon	**13375**

Pokud by měl stávající server v budoucnu sloužit skutečně pro zajištění služeb bez výpadku, či by byl požadavek společnosti na maximální dobu možného přerušení napájení, nabízí se několik možný řešení tohoto problému:

- Vlastní dieselagregát 15 kW – cena od 123832 Kč bez montáže, údržby a paliva[25]
    - Tato varianta je vhodná spíše pro větší datová centra, v praxi by znamenala další nutné časové i finanční náklady navíc a velkou vstupní

[25] http://www.strojnivybaveni.cz/diesel-agregat-kipor-kde19sta3/

investici, pro stávající ICT infrastrukturu se nevyplatí

- Dlouhodobý pronájem dieselagregátu – odhadovaná cena 7000 Kč / měsíc
  - V případě budoucí nutnosti zajištění napájení bez přerušení je tato varianta vhodným řešením, znamená však značné zvýšení nákladů na provoz. Odpadá však nutnost se o zařízení starat, což zajišťuje pronajímatel.
- Dieselagregát „na zavolání“
  - V případě potřeby je možné řešit akutní výpadek energie krátkodobým pronájmem dieselagregátu
  - Tuto službu zajišťuje dostatek společností na českém trhu
  - Výhodou jsou nízké náklady
  - Nevýhodou jsou nejistá doba přistavení agregátu bez jakékoliv garance, z tohoto důvodu se nejedná o příliš vhodné a spolehlivé řešení

- Rezervace dieselagregátu s garantovaným přistavením
  - Tato službu nabízí např. společnost Carrot Euro[26]
  - Na základě poptávky je možné zaručit garantované přistavení nejmenšího 24 kW agregátu do 5 hodin, měsíční paušál je 1400Kč/měsíc, 1 hodina provozu pak stojí 1450 Kč při pohotovosti, respektive 1280 Kč při plánované odstávce. K přistavení je nutné ještě přípočítat náklady na dopravu ve výši 20Kč / km
  - Toto řešení by mohlo být vhodné za předpokladu, že by bylo zajištěno společností v blízkém okolí Plzně. Doba přistavení 5 hodin bohužel není již příliš zajímavá vzhledem k běžné délce výpadků elektřiny – v roce 2010 to bylo u společnosti v průměru ČEZ 112,67 min[27]
  - Výhodou jsou relativně nízké náklady a garance přistavení, pro společnost v oboru IT to však z hlediska dalších časových prodlev není vhodné

Pokud by byla za potřebí vysoká dostupnost bez výpadků, je jediným ekonomickým řešením umístění serveru do datacentra.

Pravděpodobnost výskytu výpadku elektřiny je malá, dle národní zprávy České republiky o elektroenergetice a plynárenství za rok 2010 trval průměrný výpadek na zákazníka ČEZ Distribuce 112,67 minut (ukazatel CAIDI), s tím, že v průměru připadaly na jednoho

[26] http://www.carroteuro.com

[27] Národní zpráva České republiky o elektroenergetice a plynárenství za rok 2010 http://www.eru.cz/user_data/files/narodni%20zpravy/NZ2010_FINAL.pdf

zákazníka 2,88 výpadku za rok (ukazatel SAIFI) [26]. Z tohoto důvodu není nutné pro běžné využití firemní ICT infrastruktury zajišťovat dieselgenerátor, krátké výpadky navíc odfiltrují použité UPS zdroje.

5.4 Analýza internetového připojení

Silné stránky

- Cena za připojení do 1500Kč měsíčně
- Dostatečná rychlost až 15 Mbit / s pro stávající potřeby uživatelů a Helpdesku
- Dvě různé technologie ADSL a WiFi – redundantní řešení

Slabé stránky

- Není garantovaná dostatečné servisní úroveň služeb SLA – dostupnost, rychlost odstraňování poruch
- Závislost na jednom dodavateli Telefónica O2
- V případě potřeby připojení přes VPN ke stávajícím serverům nedostatečná rychlost připojení bez garance dostupnosti
- Údržba v nočních hodinách 02:00 – 05:00 u obou připojení

Hrozby

- Při zpoždění plateb za připojení k internetu nebo při technické závadě u Telefónica O2 je riziko odpojení obou služeb – ADSL i WiFi
- V případě vyššího využívání Helpdesku (respektive náročnější cloudové služby dostupné z internetu) klienty Sofo Group a.s. nemusí stávající připojení postačovat.

5.5 Analýza serverového řešení

Silné stránky

- Výkonný, modulární server Intel s redundantními prvky, UPS
- Fyzické oddělení vývoje od provozu zvyšuje bezpečnost
- Možnost snadného budoucího rozšíření výkonu a kapacity

- Široké možnosti virtualizace
- SLA garance opravy do 4 hodin v případě selhání, viz Tabulka 5
- Snadné možnosti zálohování díky virtualizaci
- Efektivní sjednocená správa disků a jednotlivých Blade serverů
- Intel dodává program na výpočet spotřeby elektrické energie serveru [28], který byl použit také pro výpočet příkonu v této práci. Ukázka výpočtu je zobrazena na v příloze na obrázku Obrázek 7.

Slabé stránky

- Osazeny pouze dva zdroje pro dva výpočetní moduly, chybí třetí redundantní [27]
- Při osazení dvěma i třemi (1 redundantní) zdroji a pouze dvěma výpočetními jednotkami neefektivní využití zdrojů. Příkon serveru při plné zátěži je 1076 W, výkon jednoho zdroje je 1000/1050 W dle verze.

5.6 Analýza mobilních pracovních stanic

Co se týká výběru mobilních zařízení, zaměřil jsem se na srovnání ceny Notebooků HP s dalšími značkami, které dodávají profesionální zařízení, tedy Fujitsu, Lenovo a Dell. Tento úkol je dosti náročný, vzhledem ke skutečnosti, že jednotliví výrobci nabízejí nepřeberné množství variant laptopů s různými procesory, vlastnostmi, funkcemi i zárukami. Vzhledem k firemnímu použití široké paletě různých typů notebooků dle velikosti a výkonu, jsem vybral jako referenční notebook ke srovnání cen s konkurencí tuto konfiguraci:

- Širokoúhlý 15,6“ displej (u 14“ nabízí v současné době jednotliví výrobci různé varianty procesorů, takže pro nejčastěji použitou velikost 14“ by nebylo srovnání objektivní)
- Rozlišení displeje 1600 x 900
- Typ procesoru – dvoujádrový Intel Core i5 2,3 až 2,5GHz
- Operační paměť 4 GB DDR3
- Pevný disk 500 GB

[28] http://downloadcenter.intel.com/Detail_Desc.aspx?DwnldID=15314

- Grafická karta Intel HD Graphics
- Operační systém Windows 7 Professional
- Dokovací konektor

Při porovnání připadly v úvahu tyto modely

- HP ProBook 6560b – 19575 Kč – 2,3 GHz, numerická klávesnice, 1 rok záruka
    - Pro stejné záruční podmínky + Carepack UJ382E 1784Kč [29]
- Lenovo ThinkPad T520 – 20690 Kč – 2,5 GHz, 3 roky záruka
- Fujitsu Lifebook E751 – 21454 Kč – 2,5 GHz, 3 roky záruka
- Dell Latitude E6520 – 28804 Kč – 2,5 GHz, numerická klávesnice, 3 roky záruka

Z porovnání je patrné, že HP je v uvedené kategorii cenově srovnatelný s notebooky Lenovo i Fujitsu. Konkrétní model měl navíc numerickou klávesnici, ale slabší procesor. Z uvedeného také vyplývá, že značka Dell je v této kategorii nejdražší, nabízí však již záruku on-site NBD v místě instalace v ceně. Konkrétní cenové a záruční podmínky při větších odběrech však vždy záleží na daném distributorovi, z tohoto důvodu je srovnání katalogových pouze orientační. Ceny byly zjištěny naposledy ke dni 2. 5. 2012 na internetovém obchodě společnosti CZC.cz s.r.o. [30].

Příplatek za záruku on-site NBD u Fujitsu E751 činí 263 Kč[31], příplatek k základní ceně u HP 6560b za 36 měsíční záruku on-site NBD u HP činí 5408 Kč[32], příplatek k Lenovo T520 je 3515 Kč[33]. Po připočítání rozšířených záruk se ceny změní následovně:

- Fujitsu Lifebook – 21717 Kč
- Lenovo ThinkPad – 24205 Kč
- HP ProBook – 24983 Kč
- Dell Latitude – 28804 Kč

Nejlevněji v tomto případě vychází Fujitsu Lifebook. Z výše uvedeného je patrné, že ceny rozšířené záruky mohou cenu zařízení značně ovlivnit, proto je vždy nutné srovnávat ceny při stejné servisní podpoře.

[29] http://www.hpmarket.cz/productOpt.asp?konfId=UJ382E
[30] http://www.czc.cz
[31] http://www.itlevne.cz/zbozi/fujitsu-zaruka-ntb-3-roky-on-site-nbd-recovery-pro-s751-e751-platne-jen-v-cr/zbozi-detail-z35706.html
[32] http://www.hpmarket.cz/productOpt.asp?konfId=U4386E
[33] http://notebooky.itek.cz/prodlouzeni-zaruky-lenovo-ibm/585085-IBM-Rozsireni-zaruky-ThinkPlus

5.7 Chlazení serverovny

Orientačním výpočtem za pomocí online kalkulačky [34] bylo zjištěno, že je výkon klimatizace při stávající konfiguraci serveru dostatečně dimenzovaný. Ukázka použití této aplikace je v příloze, Obrázek 8.

Jako zdroje tepla byly určeny:

- Server kompletní – maximální tepelný výkon 1076 W (z maximálního výkonu serveru)
- 2 x APC UPS – 200 W (z tepelného vyzařování 2 x 305 BTU/h)
- 2 x Switch Zyxel – 164 W (z příkonu, 2 x 82 W)
- 1 x VoIP ústředna – 100 W (odhad, přesný údaj není k dispozici)
- Celkem 1517 W

Dalšími zdroji tepla jsou venkovní teplý vzduchu a přímé sluneční světlo procházející okny, pro potřeby výpočtu byly jako další parametry určeny:

- Vnější výpočtová teplota 34 °C
- Vnitřní výpočtová teplota 26 °C
- Charakteristika stavby – těžká stavba (cihlová), izolace běžná
- Charakteristika oken – běžná kvalita (plastová), stínění střední
- Rozměry místnosti 4 (š) x 4 (d) x 3 (v) m
- Plocha oken – 4 m^2

Tyto zdroje jsou již započítány ve výpočtu, kdy vyšel potřebný chladící výkon 3,9 kW. Tento výkon počítá s venkovní teplotou 34°C a slunným letním dnem. Tento výkon je dále možné snížit lepším zastíněním oken na 3,5 kW. 5 kW klimatizace je v současné době využívána spíše příležitostně a především v letních měsících, zbytek roku se místnost může uchladit pasivně. Výkon klimatizace je z tohoto pohledu dostatečný.

Pokud by však byl celý server Chassis osazen všemi Blade servery, dosahoval by celkový výkon v serverovně až 3464W (3 x 1000W zdroj + 2 x switch, VoiP, 2x APC), v takovém případě by v extrémních podmínkách již klimatizace nedostačovala, takže by bylo nutné zajistit výkonnější klimatizaci s výkonem 7 kW nebo upravit stávající řešení tak, aby

[34] http://www.qpro.cz/?id=55_1_1_1

klimatizace byla připojena přímo do uzavřeného izolovaného datového rozvaděče a nikoliv do místnosti.

Vypočítané hodnoty byly ověřeny ještě další online kalkulačkou [35], na internetu je těchto aplikací více[36]. Při výpočtu chlazení přímo do datového rozvaděče lze užít program Rittal Therm, který je v 30 denní zkušební verzi dostupný ke stažení[37]. Ukázka je zobrazena na obrázku Obrázek 9 v příloze.

V každém případě u zakoupené klimatizace není žádným způsobem vyřešena redundance, ani servisní smlouva SLA na případnou opravu. Z tohoto důvodu je nutné pro zajištění nepřetržitého provozu serveru zajistit druhou redundantní klimatizaci, popř. uzavřít servisní smlouvu s externí společností na zajištění rychlé opravy v případě poruchy. V případě, že nebude smlouva uzavřena, nemusí být např. náhradní díly na klimatizaci skladem. Společnosti, které se zabývají servisem chladící techniky v Plzni, jsou např.:

- CHLADÍRENSKÝ SERVIS JEDLIČKA, s.r.o. [38]
- AT Klima s.r.o. [39]
- Jan Szabó – chlazení [40]
- Golden Gates mont s.r.o. [41]

[35] http://www.fujiklimatizace.cz/klimatizace-split/vypocet-klimatizace/
[36] http://www.brnoclima.cz/oddeleni/18-vypocet-chladiciho-vykonu-klimatizace
[37] http://www.rittal.com/
[38] http://www.chsjedlicka.cz
[39] http://www.atklima.cz
[40] http://www.chlazeniszabo.cz
[41] http://www.klimatizace-plzen.cz

6 Návrh řešení slabých míst ICT infrastruktury

6.1 Optimalizace z pohledu fyzického zajištění dostupnosti řešení

Na nové infrastruktuře společnosti Sofo Group a.s. je patrné, že byla navržena s velkou pečlivostí a důrazem na bezpečnost a dostupnost dat. Vzhledem k tomu, že využívá nejmodernějších technologií, není v tomto ohledu zapotřebí velkých změn.

Z hlediska čistě hardwarového pohledu se navržená koncepce jeví jako velice spolehlivá, bezúdržbová a bezriziková, přesto by bylo vhodné ošetřit několik drobných nedostatků. V závislosti na tom, jaká bude požadovaná dostupnost tohoto řešení na výstupu, doporučuji několik následujících změn.

Server Chassis by měl být osazen třetím napájecím redundantním zdrojem Intel AXXPSU, jelikož podle výpočtů stávající dva zdroje neumožňují zajistit plynulý chod v případě výpadku jednoho z nich. Cena tohoto zdroje je 4471 Kč [42], což se kvůli až 4 hodinovému výpadku celého produkčního a vývojového serveru vyplatí investovat.

Další změnou je doporučení smluvně si zajistit garantovaný servis klimatizace, aby v případě výpadku klimatizace v kritických letních měsících byly včas zajištěny náhradní díly a vlastní servis a nebylo např. nutné narychlo kupovat klimatizaci novou a platit další montáž.

Dále by bylo vhodné zajistit si dostupnost náhradních síťových prvků, na které se nevztahuje záruka on-site opravy na místě. Vzhledem k tomu, že se jedná o dražší profesionální síťové prvky, nemusí být v případě selhání ihned dostupné v každém obchodě, proto by se vyplatilo mít v záloze od každého druhu alespoň jeden low-endový ks – wifi router, firewall, switch.

Také by měl být vytvořen a dodržován bezpečnostní požární řád, vhodná by byla také instalace protipožárních dveří do místnosti serverem. Tam by měla být do oken také nainstalována kvalitní stínící technika – např. žaluzie, proti zamezení zbytečného ohřevu místnosti v letních měsících, což omezí provoz energeticky náročné klimatizace.

Zdvojené internetové připojení vzhledem k současnému využití svou dostupností vystačuje, pro provoz aplikací 24/7 s vysokou dostupností by však bylo zapotřebí uzavřít SLA smlouvy s odpovídající dostupností.

[42] 1000W zdroj pro server Chassis http://www.lan-shop.cz/intel-axxpsu-115008

6.2 Outsourcing serverů

Vzhledem k zaměření společnosti Sofo Group a.s. na ICT řešení v oblastech řízení jakosti (TQM), řízení podniku (BI, ERP, CRM), lze v blízké budoucnosti očekávat zvyšující se poptávku po cloudových službách i tohoto druhu. Jedinou cloudovou službou, kterou v tuto chvíli pro své klienty Sofo Group a.s. poskytuje, je zákaznické centrum formou Helpdesku[43]. Ten je na rozdíl od webové prezentace (ta je umístěna na webhostingu od společnosti ZONER software, a.s.[44]) skutečně poskytován z webového serveru z Plzně. Pokud by však měl být nabízen i další software jako služba (SAAS) touto formou, bude zapotřebí zajistit bezpečnost, rychlost, stabilitu a dostupnost 24/7 takovýchto služeb jiným způsobem. V tomto případě neočekávám, že vhodnou cestou by bylo posilování stávajícího ICT v Plzni, ale vhodným řešením by bylo umístění některých nebo všech serverů pro poskytování SAAS do některého z profesionálních datových center připojených na páteřní datové sítě.

I v případě, že by servery byly používány pouze pro produkční účely, mohly by outsourcované servery zvýšit dostupnost ICT infrastruktury a snížit personální náklady na údržbu a správu vlastních serverů.

Využitím serverů některého ze serverhousingových center umožní společnosti Sofo Group jasný přehled nad náklady na správu, údržbu a provoz ICT, zlepšení a vyrovnání cash-flow a zvýšení dostupnosti takovýchto serverů prostřednictvím internetu ze všech míst v ČR, respektive celého světa.

Jasnými výhodami v tomto případě jsou

- Požární zabezpečení
- Vyšší úroveň fyzického zabezpečení – vstupní karty, bezpečnostní ostraha
- Zálohování UPS i diesel-agregáty
- Automatické zálohování dat do jiné lokality
- Měsíční platby
- Smlouva zpravidla na 24 měsíců, poté možno přejít na modernější servery při zachování obdobné ceny
- Vyšší flexibilita
- Garantovaná dostupnost, SLA lze vždy vyjednat podle aktuálních potřeb

[43] http://sfg.sofo.cz:8081/
[44] http://www.czechia.com

Navíc po skončení záruční doby na serveru Chassis a jeho fyzickém i technologickém zastarání, tedy zhruba za 3-5 let lze očekávat potřebu po inovaci serverového řešení. Jedním z řešení je inovace či doplnění Blade serverů, výměna harddisků či celého chassis, což bude opět vyžadovat investici řádově ve statisících Kč.

Dalším řešením by však mohlo být částečné nebo úplné přesunutí serverů, respektive provoz dedikovaných serverů u některého z provozovatelů datacenter. Pro tento případ jsem zjišťoval reálnost možnosti provozu obdobných serverů v datacentru jako služby Dedikovaný server, tedy skutečný server s plnou možností správy umístěný v datacentru a poskytovaný formou služby. V úvahu může připadat také dražší varianta Managed server, v tom případě veškerou administraci serveru provádí dodavatel takového řešení. Obzvlášť v druhém případě by měl být dodavatel certifikován podle normy ISO 27001 z důvodu ochrany informací Sofo Group a.s. na serveru dodavatele. Navíc by měla být sjednána dohoda zajišťující bezpečnost takovýchto informací.

Pokud má být dedikovaný server využíván pro vnitropodnikové účely, je nutné zajistit spolehlivé spojení a vytvořit tak VPN[45] spojení.Podmínkou pro VPN spojení s takovýmto serverem umístěným vně společnosti je dostatečně kvalitní internetové připojení.

Jako poskytovatele služby Dedikovaný server je vhodné zvolit některého z renomovaných dodavatelů. Pro porovnání cen jsem vybral dodavatele VSHosting s.r.o. [46], který nabízí stroje v podobné konfiguraci, jakou je vybaven server Chassis. Pokud by se vybíral dodavatel pro skutečné nasazení, jedním z kritérií by byla certifikace podle ISO 27001, kterou splňuje například GTS Czech s.r.o.[47], Casablanca INT, s.r.o.[48].

Internetové připojení bylo poptáno u společnosti Expresnet.cz s.r.o.[49], ROPAK v.o.s.[50] a GTS Czech s.r.o. Přesnou cenovou nabídku mi poskytnul Expresnet.cz s.r.o. ve výši 13000 Kč / měsíc s garancí reakce 12 hodin (vyšší garance možno vyjednat), cenový odhad 10000 Kč až 20000 Kč pro připojení v závislosti na viditelnosti a vhodnějším operátorovi GTS Czech s.r.o. / Dial Telecom a.s., byl poskytnut společností ROPAK v.o.s., která působí jako obchodní zastoupení obou výše uvedených operátorů a mohla by zprostředkovat výhodnější balíček služeb vč. dedikovaného serveru u GTS Czech s.r.o..

V následující tabulce jsou započteny náklady na elektřinu přímo související s provozem

[45] VPN – z angl. Virtual private network – je označení zabezpečené soukromé virtuální sítě vytvořené mezi počítači prostřednictvím nezabezpečeného internetu
[46] http://www.vshosting.cz/dedikovane-servery/
[47] http://www.gts.cz
[48] http://www.casablanca.cz/cs/sluzby/servery/dedicated-server/
[49] http://www.expresnet.cz/
[50] http://www.ropak.cz/

serveru Chassis. Hlavní složkou je hodnota příkonu serveru. Další významnou složkou může být provoz klimatizace, který byl odhadnut celkově na 90 dní plného výkonu při 12 h plném provozu. Tato složka se může velice lišit v závislosti na okolních podmínkách a využití serveru. Přibližné měsíční náklady pak vycházejí na 4767 Kč. Cena elektřiny byla stanovena z tarifu C03d z řady Standard společnosti ČEZ a je v ní započtena daň z elektřiny[51].

Tabulka 3: Souhrnná spotřeba elektrické energie spojená s provozem serveru

Elektřina	Příkon (W)	Počet hodin provozu / rok	MWh / rok	Cena / MW + daň z elektřiny	Náklady celkem
Server - 24/7/365	1076	8760	9,426	3 450,80 Kč	32 526,41 Kč
2x UPS - 24/7/365	200	8760	1,752	3 450,80 Kč	6 045,80 Kč
Klimatizace - 90 dní * 12 h	5000	1080	5,400	3 450,80 Kč	18 634,32 Kč
Celkové roční náklady					**57 206,53 Kč**
Měsíční náklady na elektřinu pro chod serveru					**4 767,21 Kč**

Z následující tabulky vyplývá, že záleží na požadavcích, které jsou na server kladeny, abychom mohli určit, která varianta se vyplatí. Neexistuje bohužel žádné ideální řešení vhodné pro všechny účely využití.

Tabulka 4: Porovnání dvou různých variant řešení serveru

Vlastnost	Chassis Samaritská	Dedicated Vshosting.cz
Počet serverů	2	2
Typ serveru	INTEL XEON 5620	INTEL XEON 5620
RAM	24GB RAM DDR3	24GB RAM DDR3
HDD	4x146GB SAS	**4x300GB SAS**
SLA fix time	4 h	**2h (možno i 1h)**
SLA dostupnost	Ve vlastní režii	99,95%
Náklady počáteční - server, UPS, chlazení	629 360,00 Kč	0
Měsíční náklady na elektřinu - server, UPS, chlazení	4 767,21 Kč	0
Náklady na údržbu klimatizace a UPS	422,33 Kč	0
Měsíční odpis pořizovací ceny při odpisu 3 roky	17 482,22 Kč	0
Měsíční odpis pořizovací ceny při odpisu 5 let	10 489,33 Kč	0
Měsíční splátka	0	13556,44
Celkové měsíční TCO serveru při inovaci serveru 1 x za rok	-	**14534,74**
Celkové měsíční TCO serveru při inovaci serveru 1 x za 3 roky	22 671,77 Kč	**13556,44**
Celkové měsíční TCO serveru při inovaci serveru 1 x za 5 let	15 678,88 Kč	**13556,44**
Náklady na použití serveru v síti VPN:		
Garantované připojení Samaritská 16 100Mbit	není zapotřebí	13 000,00 Kč
Celková cena při použití serveru ve VPN	**Max. 22 671,77 Kč**	26 556,44 Kč

[51] http://www.cez.cz/cs/pro-zakazniky/elektrina/ceny/firma/ceny/2012/zakladni-produktova-rada/standard.html

Pokud je hlavním kritériem provoz serveru (vývoj, testování, produkce) v lokální Gigabitové síti, je vítězem server Chassis. Je snadno rozšiřitelný, výkonný, spolehlivý a vyjde v konečném důsledku levněji, než výkonově srovnatelné řešení u jiného dodavatele. Dedikovaný server se v tomto případě prodraží především kvůli nutnosti zavést symetrické internetové 100Mbit připojení pro komunikaci se vzdáleným serverem v rámci jedné VPN. 1Gbit připojení by bylo opět několikanásobně dražší. Je však nutné počítat s tím, že by nám server měl vydržet alespoň 3-5 let a s velkou počáteční investicí. Také se nám může prodražit nepřímými náklady spojenými se správou, tedy personálními náklady. Správu dedikovaného serveru lze za mírné navýšení měsíční platby přenechat v rukou dodavatele (využít Managed serveru) a vlastním pracovníkům tak zůstane více času na jiné činnosti, což odhadem může snížit personální náklady na provoz ICT až o 40 %. Přesné údaje o personálních nákladech vzhledem k jejich citlivosti nebyly sděleny, lze se však domnívat, že při měsíční splátce cca o 5000 Kč vyšší (příplatek za dva Managed servery) budou personální úspory značně převyšovat náklady na externí správu a údržbu serverů.

Pokud by byl naším kritériem výhradně provoz jakékoliv náročnější cloudové služby zákazníkům, která by měla požadavek na garantovanou dostupnost, s vlastním Chassis si kvůli různým omezením (energetické zálohování, garance internetového připojení) nevystačíme. Navíc v případě užití dedikovaného serveru nebude zapotřebí 100Mbit internet a celkově nás vyjde dedikovaný server výrazně levněji a bez starostí. Navíc se smlouva uzavírá na 12, 18 nebo 24 měsíců a můžeme tedy každý rok dle potřeby přecházet na modernější stroje.

Vzhledem k tomu, že je společností Sofo Group a.s. vyvíjen ERP systém SOFOkles, bude v budoucnosti možné s využitím dedikovaného serveru v případě potřeby poskytovat tento software formou služby, což umožní získat větší spektrum zákazníků. Server Chassis umístěný v Plzni by byl v takovém případě z výše uvedených důvodů nevhodný.

6.3 Optimalizace řízení služeb

Pro zajištění bezproblémového poskytování služeb svým zákazníkům bylo doporučeno zavedení dvou systémů řízení služeb podle ITIL. Navrženými systémy jsou Service Knowledge Management System a Service Level Management. První z uvedených systému slouží pro správu firemních dat a znalostí. Vzhledem k zaměření Sofo Group a.s. se bezpochyby jedná o důležitý systém, jelikož plní tyto funkce: dostupnost informací pro

manažerské rozhodování, dostupnost informací pro odstraňování incidentů a problémů, uchování a zabezpečení veškerého know-how uvnitř společnosti, možnost školení nových zaměstnanců a odstranění rizika ztráty know-how v případě odchodu či úrazu některého z klíčových zaměstnanců.

Service Level Management zajišťuje řízení úrovně služeb na výstupu i od dodavatelů, včetně monitorování a návrhů ke zlepšování. Pokud chce společnost skutečně garantovat nasmlouvané služby, tento systém správu a kontrolu SLA velice usnadní.

Oba navržené systémy mají hlavní cíl, a to spokojenost zákazníka. S tím souvisí také snížení rizik plynoucí ze sankcí zákaznických SLA, zefektivnění procesů uvnitř organizace, přehled nad infrastrukturou společnosti, ochranu know-how a možnost úspor u zbytečně náročných SLA smluv s dodavateli. Pro maximální efektivitu implementace těchto systémů by měl být postup zavádění chronologický od kapitoly 4.3 do kapitoly 4.5.

7 Závěr

Byla provedena analýza ICT infrastruktury společnosti Sofo Group a.s. z hlediska nákladů i z hlediska zajištění dostupnosti systému. Vzhledem k tomu, že má společnost uzavřena SLA pouze na některý hardware, viz tabulka č. 5, bylo navrženo několik opatření k snížení rizika výpadku, tedy doplnění záložních síťových prvků, doplnění redundantního zdroje do serveru chassis a zajištění servisní smlouvy na klimatizaci serverovny. Jelikož stávající infrastruktura byla pořízena v roce 2011, nebylo by ekonomické hledat v tuto chvíli například o něco levnější, nebo mírně úspornější obdobné řešení, tato situace však bude aktuální po skončení životnosti a zastarání serverového řešení, respektive po skončení záruky na klíčové komponenty infrastruktury. Díky možnostem outsourcingu i v oblasti serverů byla navrhnuta možnost umístění firemních serverů do datacentra. Kromě snížení personálních nákladů na správu IT by tato varianta umožnila také rozložení nákladů na IT do pravidelných měsíčních splátek, předcházela by nečekaným vícenákladům spojeným se selháním hardwaru, na který není uzavřena servisní smlouva nebo kterému již skončila záruka. Navíc by došlo k zvýšení dostupnosti a bezpečnosti zákaznických i interních dat, jelikož jsou servery fyzicky umístěné v klimatizovaném, fyzicky i požárně zabezpečeném datacentru. Dalším přínosem je možnost přenést a smluvně ošetřit odpovědnost za správný chod serveru, za což při vlastní správě odpovídá správce IT, se kterým se servisní smlouva však neuzavírá. Pronájem serverů také umožňuje pravidelné přechody na modernější technologie, jelikož jsou smlouvy o pronájmu uzavírány zpravidla na 12-24 měsíců. Formou pronájmu si lze pronajímat i veškeré potřebné licence Microsoft, což umožní především plynulý přechod na novější verze aplikací a operačních systémů. Dalším vedlejším přínosem outsourcování některého z podnikových serverů by bylo zavedení 100Mbit garantované připojení k internetu, jež je součástí kalkulace.

Outsourcované servery se však vyplatí především v případě potřeby nabízet vlastní aplikace prostřednictvím internetu jako službu. V tom případě nelze konektivitě a bezpečnosti dat v datacentrech vlastním řešením konkurovat.

Dále bylo navrženo zavedení dvou procesů ze systému řízení služeb IT podle ITIL, které mají za cíl zvýšit spokojenost zákazníka, snížit rizika ztráty know-how, zkvalitnit dodávané služby a jejich podporu, zefektivnit interní procesy a optimalizovat uzavírání servisních smluv SLA s ohledem na zbytečné náklady a rizika vzniklá uzavřením nevýhodné smlouvy.

8 Citovaná literatura

1. **CRUX INFORMATION TECHNOLOGY, s.r.o.** Rejstřík pojmů: Crux information technology. *Crux: Informační technologie.* [Online] [Citace: 3. 15 2012.] http://www.cruxit.com/cz/rejstrik-pojmu.html.
2. **BASL, Josef.** *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti. 2., výrazně přeprac. a rozš. vyd.* Praha : Grada, 2008. str. 283 s. ISBN 978-80-247-2279-5 (VáZ.).
3. **ALTSCHMIED, Radek.** *Aplikace procesního řízení v oblasti poskytování IT služeb.* Plzeň : Západočeská univerzita, Fakulta elektrotechnická, 2007. stránky 75s., 10 s. příl. Vedoucí diplomové práce Jiří Tupa.
4. **GREINER, Lynn a Lauren GIBBONS PAUL.** SLA Definitions and Solutions. [Online] CXO MEDIA INC. CIO, 18. 6 2009. [Citace: 15. 3 2012.] http://www.cio.com/article/128900/SLA_Definitions_and_Solutions?page=1&taxonomyId=3195.
5. **HORA, Michal.** Tajemství zkratky SLA. *SystemOnLine.* [Online] CCB, spol s r. o., 2005. [Citace: 15. 3 2012.] http://www.systemonline.cz/outsourcing-ict/tajemstvi-zkratky-sla-1.htm.
6. **POMAZAL, Jiří.** Virtualizace v kostce. *SystemOnLine.* [Online] CCB spol. s r.o., 2010. [Citace: 01. 04 2012.] http://www.systemonline.cz/clanky/virtualizace-v-kostce.htm.
7. **IDG Czech Republic, a. s.** Co je to virtualizace. *CIO Business World.cz.* [Online] IDG Czech Republic, a. s., 05. 04 1999. [Citace: 1. 4 2012.] http://businessworld.cz/ostatni/co-je-to-virtualizace-7158.
8. **Wikipedia.org.** Virtualizace. *Wikipedie - otevřená encyklopedie.* [Online] 7. 2 2012. [Citace: 1. 4 2012.] http://cs.wikipedia.org/wiki/Virtualizace.
9. —. Cloud computing. *Wikipedie - otevřená encyklopedie.* [Online] 26. 3 2012. [Citace: 1. 4 2012.] http://cs.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing.
10. **THE IT SERVICE MANAGEMENT FORUM, ItSMF Czech Republic.** ITIL - výkladový slovník a zkratky v češtině. *Výkladový slovník ITIL V3 2011.* [Online] 1.1, 6. 1 2012. [Citace: 22. 3 2012.] http://www.itsmf.cz/uws/include/download.asp?file=/uws_files/publikace_ke_stazeni/itil_2011_czech_glossary_v2.0.pdf.
11. **Whittleston, Sandra.** ITIL is ITIL. *Best Management Practice.* [Online] 3 2012. [Citace: 17. 4 2012.] University of Northampton. http://www.best-management-practice.com/gempdf/ITIL_is_ITIL_White_Paper_Mar12.pdf.

12. **Wikipedia.org.** Information Technology Infrastructure Library. *Wikipedia - The Free Encyclopedia.* [Online] 3. 4 2012. [Citace: 17. 4 2012.] http://en.wikipedia.org/wiki/Information_Technology_Infrastructure_Library#Criticisms_of_ITIL.
13. **itSMF® International.** Chapters | itSMF International. *IT Service Management, ITIL and complementary Best Practices.* [Online] 16. 6 2008. [Citace: 1. 4 2012.] http://www.itsmfi.org/content/chapters.
14. —. About itSMFI | itSMF International. *IT Service Management, ITIL and complementary Best Practices.* [Online] 13. 11 2008. [Citace: 1. 4 2012.] http://www.itsmfi.org/content/about-itsmfi.
15. **THE IT SERVICE MANAGEMENT FORUM, ItSMF Czech Republic.** Základní charakteristika itSMF | ITSMF. [Online] itSMF Czech Republic, o.s. [Citace: 1. 2 2012.] http://www.itsmf.cz/cz/zdroje/itsmf-czech-republic/zakladni-informace-o-itsmf/zakladni-charakteristika-itsmf/.
16. **Office of Government Commerce.** *ITIL : Official Introduction.* London : The Stationery Office, 2007. 978-0-11-331061-6.
17. **e-ISO, a.s.** eISO.cz - ISO 20000. *eISO.cz - vše pro ISO systémy řízení.* [Online] [Citace: 5. 4 2012.] http://www.eiso.cz/poradenstvi/zavadeni-systemu/ISO-20000/.
18. **Elektrotechnický zkušební ústav, s.p.** CERTIFIKACE SYSTÉMU ŘÍZENÍ: Systém ISMS podle ISO/IEC 27001. [Online] [Citace: 6. 4 2012.] http://www.ezu.cz/index.php?u=/certifikace-systemu-rizeni/isms-27001/&a=ArticleDisplay.
19. **Český normalizační institut.** *ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA - ČSN ISO/IEC 27001.* 2006. ICS 35.040.
20. **SOFO Group a.s.** SOFO Group a.s.: Certifikace ISO - Školení a kurzy - Audity. [Online] [Citace: 22. 3 2012.] http://www.sofo.cz/.
21. —. Dotační projekt. *SofoGroup - zákaznické centrum.* [Online] [Citace: 03. 02 2012.] http://sfg.sofo.cz:8081/oprojektu.aspx.
22. **Wikipedia.org.** RAID. *Wikipedia - The Free Encyclopedia.* [Online] 4. 30 2012. [Citace: 4. 30 2012.] http://en.wikipedia.org/wiki/RAID.
23. **PCworld.cz.** Develop Ineo +203 | PC World.cz. *PCWorld.* [Online] IDG Czech Republic, a. s., 08. 03 2008. [Citace: 30. 04 2012.] http://pcworld.cz/archiv/develop-ineo-203-17361.
24. **Office of Government Commerce.** *ITIL : Service transition.* London : The Stationery

Office, 2007. 978-0-11-331048-7.

25. —. *ITIL : Service Design.* London : The Stationery Office, 2007. 978-0-11-331047-0.

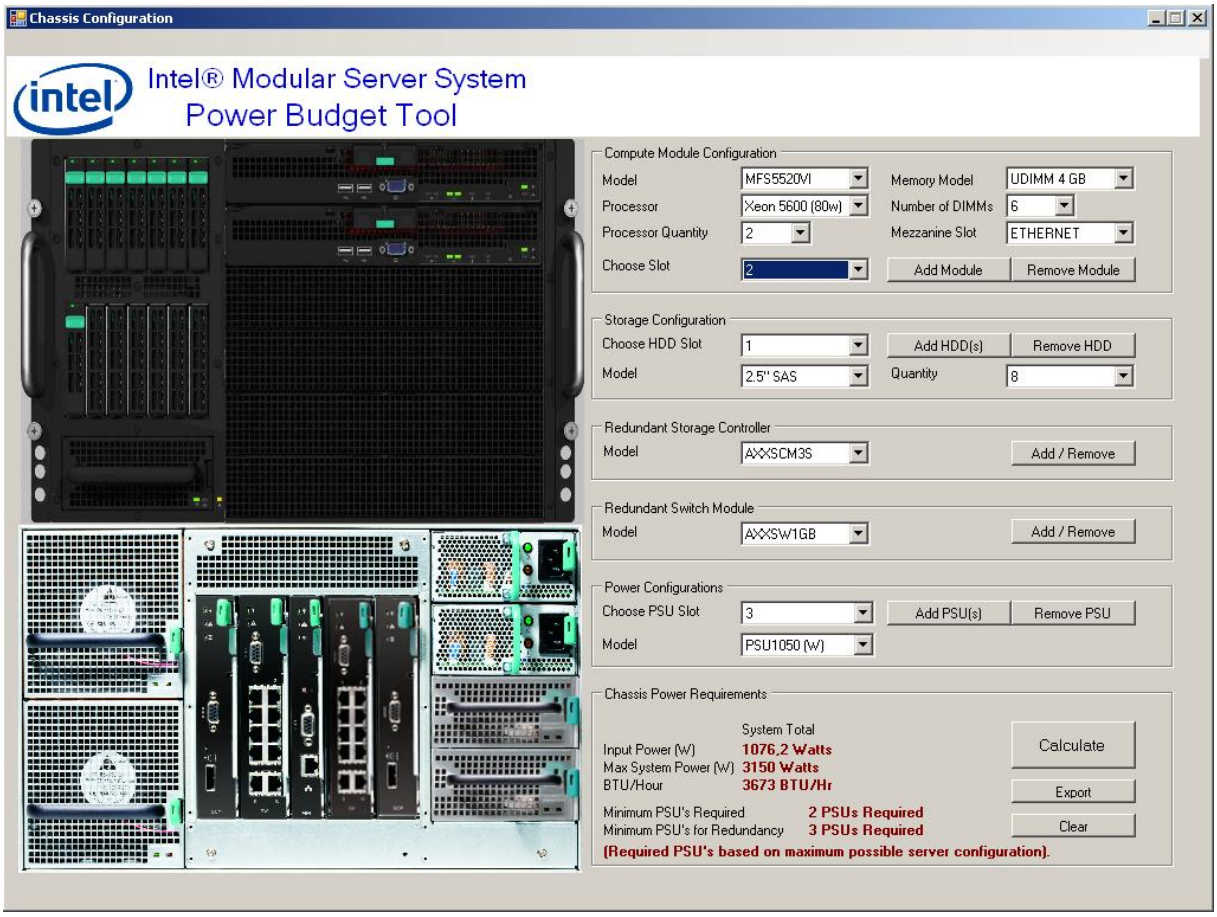
26. **Energetický regulační úřad.** Národní zpráva České republiky o elektroenergetice a plynárenství za rok 2010. *www.eru.cz.* [Online] [Citace: 25. 4 2012.] http://www.eru.cz/user_data/files/narodni%20zpravy/NZ2010_FINAL.pdf.

27. **Intel Corporation.** Intel MFS5520VI | User Guide - Page 23. *Manual Owl.* [Online] [Citace: 1. 5 2012.] http://www.manualowl.com/m/Intel/MFS5520VI/Manual/247125?page=17.

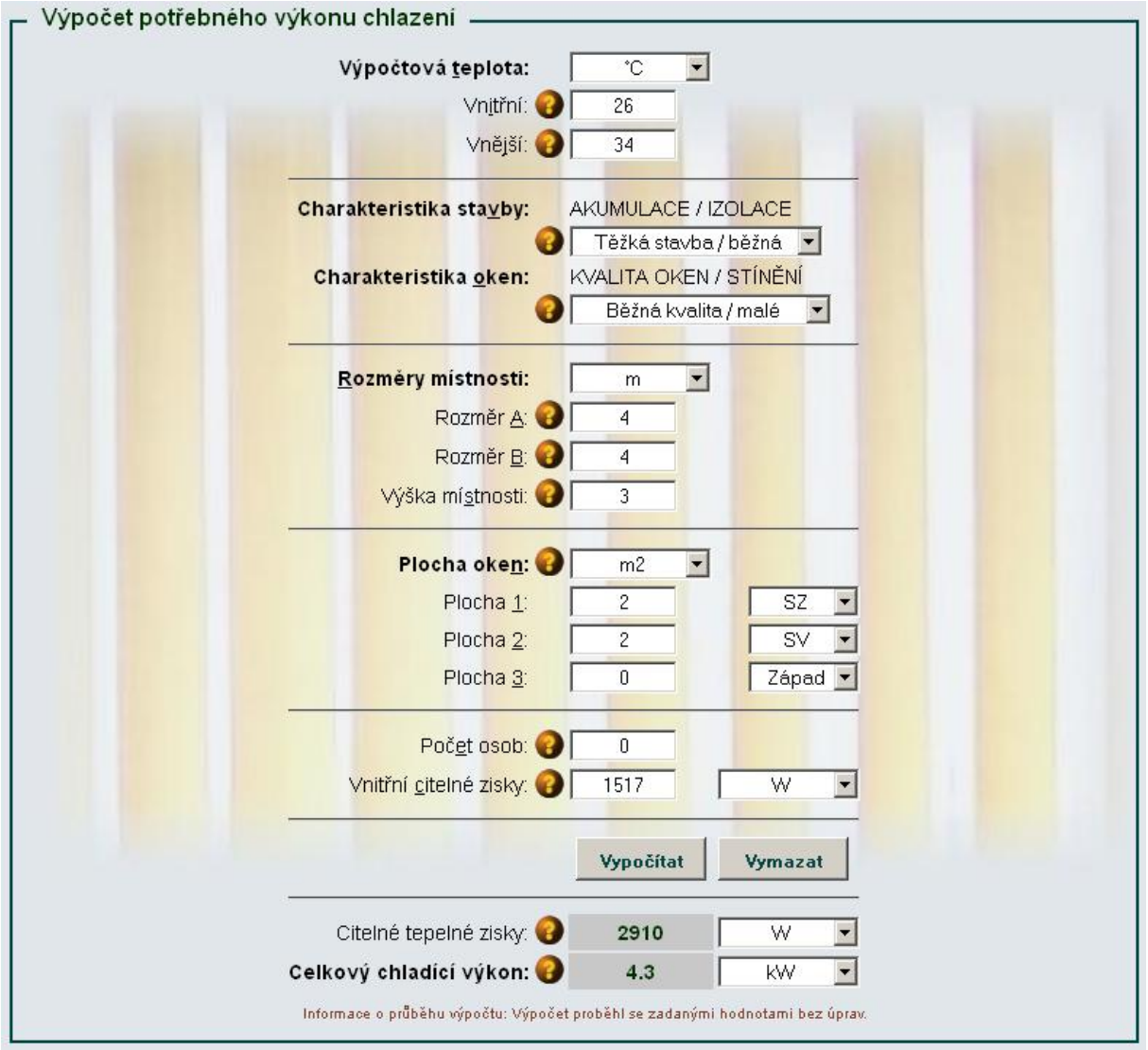
9 Přílohy

Tabulka 5: Náklady na zakoupený hardware včetně rozšířených záruk

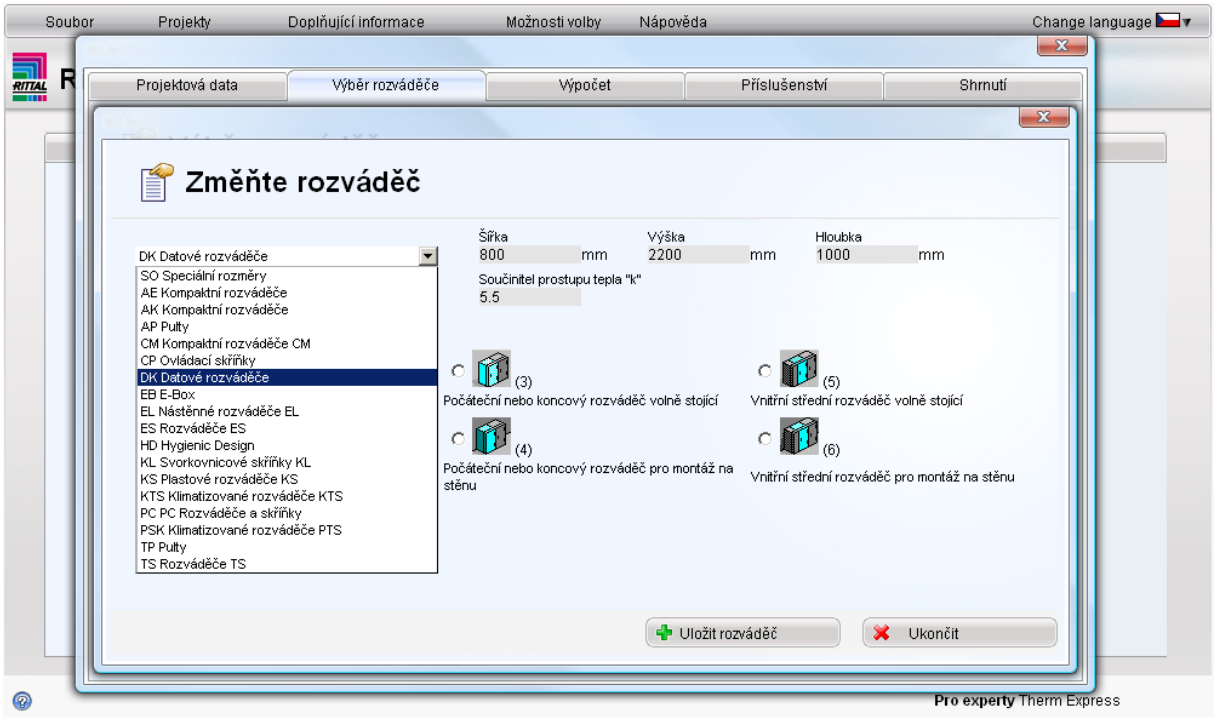
Název	SLA 4h fix	SLA NBD	Cena za ks [Kč]	Počet kusů	Cena celkem [Kč]	Cena záruk [Kč]	Cena vč. záruk [Kč]	Záruční doba
Intel Modular Server Chassis 6U MFSYS25	ANO		68419	1	68419	68419	**136838**	36 měs.
Intel Modular Server SAS Storage Control Module AXXSCM3S	ANO		31697	1	31697	31697	**63394**	36 měs.
INTEL Gigabit Ethernet Switch AXXSW1GB	ANO		24500	1	24500	24500	**49000**	36 měs.
Seagate Savvio 15K.2 - 146GB	ANO		6635	8	53080	53080	**106160**	36 měs.
INTEL MFS5520VI BLADE SERVER	ANO		24975	2	49950	49950	**99900**	36 měs.
RAM do serverů	ANO		6720	2	13440	13440	**26880**	36 měs.
Intel Xeon 4-Core E5620 2,4 GHz	ANO		13823	2	27645	27645	**55290**	36 měs.
INTEL Modular Server Tool-less sliding Rail kit			1665	1	1665	0	**1665**	36 měs.
NAS Server ZyXEL NSA-2401 + 4x2TB HDD		ANO	25542	1	21450	10725	**32175**	36 měs.
Stojanový rozvaděč 45U			14376	1	14376	0	**14376**	24 měs.
Klimatizace RGMD CGMT 24I10			20825	1	20825	0	**20825**	24 měs.
APC Smart UPS XL 2200VA 230V		ANO	23136	2	46272	23136	**69408**	36 měs.
HTC Touch smartphone			15000	5	75000	0	**75000**	36 měs.
HP ProBook řady s 13,3"		ANO	20408	2	40816	20408	**61224**	36 měs.
HP ProBook řady b 14" + dokovací stanice		ANO	19000	4	76000	38000	**114000**	36 měs.
HP EliteBook řady p 15,6"		ANO	21408	2	42816	21408	**64224**	36 měs.
HP ProBook řady s 17"		ANO	17786	1	17786	8893	**26679**	36 měs.
HP EliteBook řady w 17" i7		ANO	30575	1	30575	15288	**45863**	36 měs.
LG Flatron 22" E2241		ANO	2773	10	27730	13865	**41595**	36 měs.
FireWall ZyWALL USG 50			6508	1	6508	0	**6508**	60 měs.
Switch Zyxel GS-1548			6841	2	13682	0	**13682**	60 měs.
Wifi router Zyxel NBG-4615			1332	2	2664	0	**2664**	36 měs.
Kopírovací stroj DEVELOP INEO +253		ANO	109000	1	109000	54500	**163500**	24 měs.
Interaktivní projektor BenQ MP780ST			22999	1	22999	0	**22999**	36 měs.
Projektor HD BenQ W1060 + plátno			15825	1	15825	0	**15825**	36 měs.
LG monitor 42" 107cm HD		ANO	10374	1	10374	5187	**15561**	36 měs.
LCD monitor HP ZR30W, 30"		ANO	20038	1	20038	10019	**30057**	36 měs.
SIEMENS GIGASET C450 IP DECT			1309	1	1309	0	**1309**	24 měs.
Asterisk VoIP ústředna SMB			15140	1	15140	0	**15140**	24 měs.
CELKEM						**1 391 740,50 Kč**		



Obrázek 7: Výpočet příkonu serveru Chassis aplikací Power Budget Tool od Intelu



Obrázek 8: Orientační výpočet potřebného chladicího výkonu



Obrázek 9: Software pro výpočet chlazení rozvodných skříní