



---

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

---

*Fakulta elektrotechnická*

*Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd*

---

## INFORMAČNÍ SYSTÉMY A SPRÁVA DAT VE VEŘEJNÉ SPRÁVĚ A ŠKOLSTVÍ

---

**Information systems and data management of public administration  
and education**

*Bakalářská práce*

<b>Vedoucí práce:</b>	<b>Ing. Pavel Náplava</b>
<b>Vyhotovitel práce:</b>	<b>Martin Panský</b>
<b>Studijní program:</b>	<b>Softwarové technologie a management</b>
<b>Studijní obor:</b>	<b>Manažerská informatika</b>

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta elektrotechnická

Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: **Panský Martin**

Studijní program: Softwarové technologie a management  
Obor: Manažerská informatika

*Název tématu:*

### **Informační systémy a správa dat ve veřejné správě a školství**

*Pokyny pro vypracování:*


1. Definice pojmů a používané technologie
2. Současný stav připravenosti infrastruktury na webové služby ve státní správě a školství
3. Úroveň znalostí zaměstnanců ve veřejném sektoru
4. Zpracování nasazení cloud-based řešení dle standardu projektového řízení PRINCE 2
5. Zhodnocení přínosů a rizik takového projektu

*Seznam odborné literatury:*

1. Bentley C.: Základy metody projektového řízení PRINCE2. Inbox sk., 2013.
2. Velte A.T., Velte T.J., Elsenpeter R.: Cloud computing a practical approach. McGraw-Hill Companies, 2010.
3. Bento A.M., Aggarwal A.L.: Cloud Computing Service and Deployment Models. Hershey: IGI Global, 2013.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Pavel Náplava

Platnost zadání: do konce zimního semestru 2015/2016

  
Doc. Ing. Jaroslav Knápek, CSc.

vedoucí katedry



  
Prof. Ing. Pavel Řípka, CSc.

děkan

V Praze dne 1.9..2014

## PROHLÁŠENÍ

---

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne 5. 1. 2015

.....

## PODĚKOVÁNÍ

---

Mé poděkování patří panu Ing. Náplavovi, který mě mnohokrát pomohl radou, trpělivostí a hlavně odborným vedením, dále pak nechci zapomenout na pana Ing. Marka Kaliku, Ph.D., ředitele VIC ČVUT, který pomáhal koncipovat zaměření práce a poskytnul řadu důležitých dat na našich setkáních. Nakonec bych rád poděkoval panu Ing. Kočímu, který tato setkání zprostředkoval.

Osobní poděkování patří rodině, zvláště mamince, za vytrvalou podporu jak během studia, tak během vytváření této práce.

## ANOTACE

---

Bakalářská práce se primárně zabývá možnostmi využití cloudových řešení ve veřejném sektoru a studií nasazení konkrétního produktu v rámci ČVUT. Součástí je definice pojmů a technologií, současný stav v rámci státních organizací a připravenost na zavedení změn. Následně jsou zmíněny základní přínosy a negativa, společně s případy z praxe. Praktická část tohoto dokumentu porovnává možné varianty řešení a následně specifikuje zahájení a nastavení projektu pomocí metody PRINCE2. Závěrečná kapitola slouží jako zhodnocení přínosů a rizik vybraného řešení a práce.

## ANNOTATION

---

Bachelor thesis is primarily concerned with the possibility of using cloud solutions in the public sector and study of the launching specific product within the CTU. Parts of the work are definitions of concepts and technologies, the current state within the public organizations and readiness to implement cloud solutions. Following are mentioned basic benefits and drawbacks, together with practical cases. The practical part of this document compares the possible solutions and then specifies the start and project settings using the method PRINCE2. The final chapter serves as an evaluation of the benefits and risks of the selected solution.

# OBSAH

---

<b>1. Úvodní slovo</b> .....	8
<b>2. Co znamená Cloud?</b> .....	9
2.1 Cloud computing .....	10
2.1.1 Základní charakteristiky.....	11
2.1.2 Model služby.....	14
2.1.3 Model nasazení.....	15
2.2 Virtualizace.....	16
2.3 Webová služba .....	17
<b>3. Řízení projektu dle PRINCE2</b> .....	17
3.1 Metoda PRINCE2 .....	18
3.1.1 Obchodní případ .....	18
3.1.2 Charakteristiky projektové práce .....	18
3.1.3 Aspekty realizace projektu .....	19
3.1.4 Principy projektového řízení .....	20
3.1.5 Procesy metody PRINCE2 .....	21
<b>4. Připravenost veřejného sektoru</b> .....	25
4.1 Právní rámec.....	26
4.1.1 Zákon o ochraně osobních údajů .....	26
4.2 Infrastruktura.....	27
4.3 Lidské zdroje.....	29
<b>5. Cloud v Praxi</b> .....	30
5.1 Praktické příklady .....	30
5.2 Obecné přínosy .....	32
5.3 Obecná rizika .....	33
<b>6. Cloud v prostředí ČVUT</b> .....	34
6.1 Současný stav organizace .....	35
6.2 Mandát projektu.....	35
6.3 Obchodní případ.....	36
6.3.1 Zhodnocení variant řešení – Ekonomické ukazatele.....	40
6.3.2 Zhodnocení variant řešení – Kvalitativní kritéria.....	45
6.3.3 Konečný výběr varianty řešení.....	51

6.4	Zahájení projektu.....	51
6.4.1	<i>Deník manažera.....</i>	51
6.4.2	<i>Jmenování Sponzora projektu.....</i>	52
6.4.3	<i>Určení projektového přístupu .....</i>	52
6.4.4	<i>Organizační struktura - Návrh.....</i>	52
6.4.5	<i>Ukončení procesu .....</i>	53
6.5	Nastavení projektu.....	53
6.5.1	<i>Strategie řízení kvality .....</i>	53
6.5.2	<i>Strategie řízení rizik.....</i>	54
6.5.3	<i>Strategie řízení konfigurací.....</i>	54
6.5.4	<i>Strategie řízení komunikace.....</i>	55
6.5.5	<i>Projektový plán .....</i>	56
6.5.6	<i>Manažerské shrnutí.....</i>	57
<b>7.</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>58</b>
<b>8.</b>	<b>Seznam použitých zdrojů.....</b>	<b>59</b>
<b>9.</b>	<b>Seznam obrázků.....</b>	<b>63</b>
<b>10.</b>	<b>Seznam grafů.....</b>	<b>64</b>
<b>11.</b>	<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>65</b>

# 1. ÚVODNÍ SLOVO

---

Cílem práce je definování problematiky cloudových služeb v kontextu veřejného sektoru a následná studie nasazení konkrétního řešení v prostředí veřejné vysoké školy univerzitního typu - ČVUT<sup>1</sup>.

Celá struktura práce je koncipována jako průvodce pro člověka s rozhodovací pravomocí v organizacích pod přímou nebo přenesenou kontrolou státu. Teoretičtější úvod přináší nejen definice technologie a projektové řídicí metody, ale i přiblížení problémů ve specifickém prostředí veřejného sektoru. Po prostudování tohoto úvodu by čtenář měl být schopen potvrdit, zda je pro vyřešení jeho konkrétních problémů koncept cloudových služeb využitelný, nebo ne. Praktická studie následně ukazuje základní kroky po učinění pozitivního rozhodnutí v oblasti nasazení cloud-based řešení v prostředí vysoké školy. Po konzultacích s ředitelstvím VIC<sup>2</sup> se studie věnuje celé univerzitě a nespécializuje se jen na určité fakulty nebo katedry. Management ČVUT může využít praktickou část práce jako základ pro nasazení cloudu do univerzitního pracovního prostředí a nezainteresovaný čtenář jako podrobný příklad z praxe a inspiraci pro vlastní studii.

Čtenář se nejdříve seznámí se základní definicí pojmů a aktuální, v praxi používanou, technologií webových služeb a informačních systémů využívajících tzv. „Cloud computing“. Dále bude seznámen se standardem projektového řízení PRINCE2, dle kterého se bude vypracovávat studie nasazení. Po prostudování úvodní části a technického slovníku, by měl mít čtenář základní přehled o problematice.

V další části bude rozebírána obecná připravenost veřejných subjektů a jejich zaměstnanců, na změnu práce s IT zdroji, konkrétně jejich sdílení a využívání pomocí nabízených „externích“ služeb. Dle obecných statistických údajů a zákonů, lze porovnat i konkrétní případy a i k tomu by měla sloužit tato část.

V dalším tematickém okruhu, bude představeno několik organizací a firem, které úspěšně zavedly nový systém správy dat a využívání informačního systému a celá úvodní část bude uzavřena porovnáním obecných přínosů a rizik zavedení těchto systémů.

V praktické části budou definovány potřeby ČVUT a následně budou porovnány varianty řešení, nabízené na českém trhu. Toto porovnání bude provedeno pomocí váhové analýzy vybraných kritérií a dle ekonomické efektivnosti variant řešení. Takto vybraná varianta bude zpracována dle standardu PRINCE2.

Závěr práce se bude věnovat zhodnocení přínosu a potencionálních rizik.

Doporučuji číst práci chronologicky, jako příručku, nicméně jednotlivé tematické bloky mají informační hodnotu i samostatně. Odkazy k použitým zdrojům jsou uvedeny u odstavců textu a vztahují se ke konkrétnímu obsahu odstavce, nebo celé podkapitole, pokud jsou uvedeny jen za posledním odstavcem podkapitoly.

---

<sup>1</sup> České vysoké učení technické v Praze.

<sup>2</sup> Výpočetní a informační centrum ČVUT.

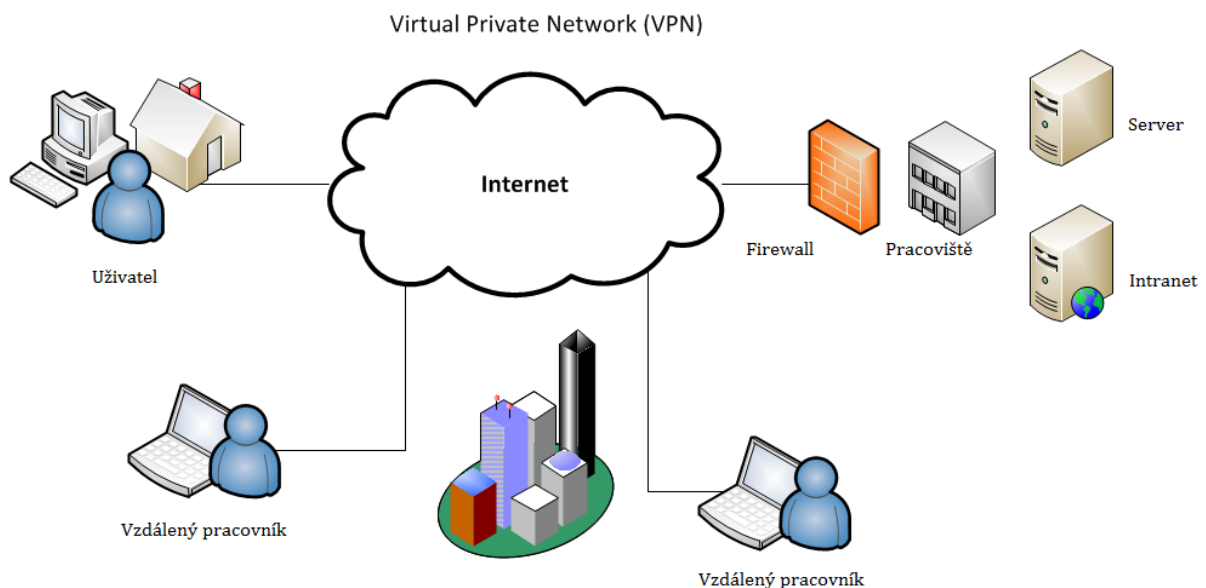


## 2. CO ZNAMENÁ CLOUD?

Velké množství poskytovatelů této služby se zaklíná slovy jako Cloud Computing, On Demand služby, nebo dokonce virtualizace. Ve většině případů se bohužel jedná o reklamní trik, nebo což je horší, nepochopení vlastní technologie a nabízených modelů.

Nebudeme zabíhat do historických podrobností, protože ty nejsou z hlediska orientace a kontroly důležité. Celé prostředí je prakticky nové a neustále se vyvíjí, což zatím znemožňuje jasnou definici, která by byla roky neměnná. Pokud bych měl uvést jen jedinou historickou zajímavost, NIST<sup>3</sup> dokončil definici Cloud Computing až ke konci roku 2011, přičemž výzkum a aktualizace definice pokračuje aktivně až do dnešních dní. [1]

Obecně lze napsat, že Cloud dostal své jméno dle jiného funkčního modelu, který poskytuje nějakou službu a informaci, Internetu. Internet se na většině populárně naučných diagramů a obrázcích zobrazuje jako mrak, který symbolizuje všechny dostupné služby<sup>4</sup>, což je dobře viditelné na obrázku č. 1. Zároveň s tím, nemáme možnost přímé kontroly nad poskytováním dané služby, ale jsme jen klienti s pasivním právem využívání. Mrak jednoduše nejde prohlédnout... [2]

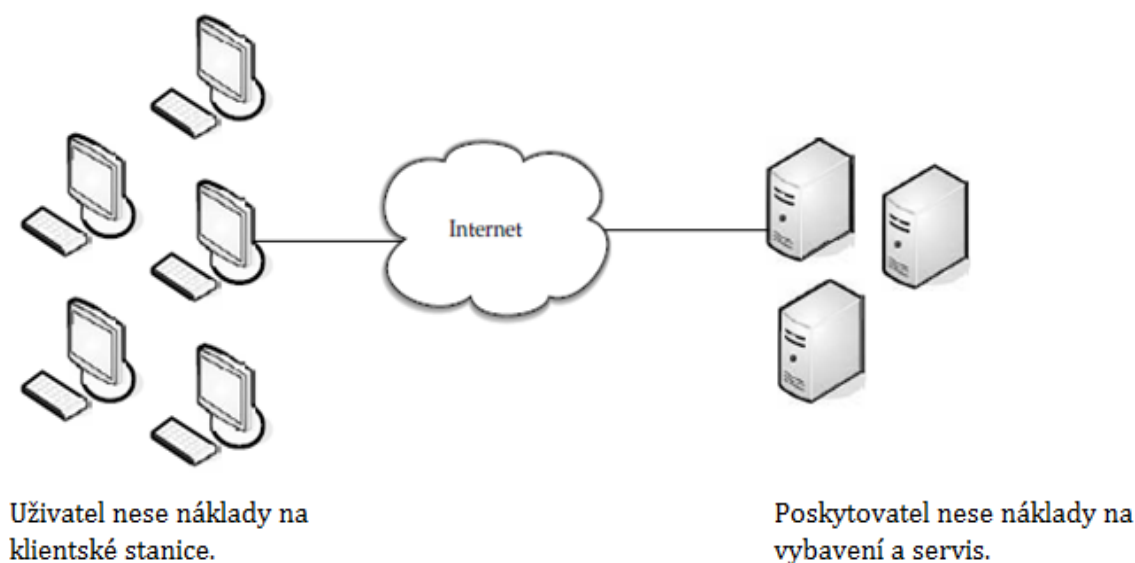


OBRÁZEK 1, PŘÍKLAD „NEPRŮHLEDNÉ“ SÍTĚ VPN (AUTOR - UPRAVENO DLE[4])

Velice podobně funguje služba využívající Cloud computing. Subjekt, například škola nebo státní organizace je klientem a čistým uživatelem. Přistupuje k aplikacím a datovým záznamům pomocí vzdáleného přístupu. Základním stavebním kamenem je, že vše je uloženo mimo dosah uživatelské organizace, v datovém úložišti poskytovatele služby, viz obrázek č. 2. Viditelný je jen výstup služby a kontrolovatelná jen funkčnost.

<sup>3</sup> National Institute of standards and technology (U. S. government).

<sup>4</sup> Všechny nutné funkcionality mimo diagram.



OBRÁZEK 2, ZÁKLADNÍ PRINCIP CLOUD COMPUTINGU (AUTOR - UPRAVENO DLE [1])

Pro přiblížení si vypůjčíme příklad z praktického života. Představme si územní pracoviště finančního úřadu, které vynakládá lidské a finanční zdroje na udržování IT oddělení. Toto oddělení se stará o Helpdesk<sup>5</sup> a vlastní správu intranetu, respektive počítačové sítě. V rámci úřadu se pravděpodobně jedná o podpůrný, vedlejší proces a v případě nerentability se hledá způsob, jak ušetřit. Velice elegantním a populárním řešením, je Outsourcing<sup>6</sup>. Cloud si tedy můžeme představit právě jako konkrétní outsourcing.

V následujících podkapitolách podrobněji vysvětlujeme specifika Cloud Computingu, Virtualizaci (základní HW prostředek) a Webové služby (základní SW systém využívaný pro komunikaci).

## 2.1 CLOUD COMPUTING

V podstatě se jedná o systém modelů umožňující vzdálený přístup (primárně přes internet) k sdílenému fondu konfigurovatelných výpočetních zdrojů (např. sítí, serverů, úložišť a aplikací). Přístup by měl být zajištěn s minimálním využitím lidských zdrojů a bez nutnosti dohledu, řízení a kontroly na straně uživatele. Interakce mezi poskytovatelem a vlastním uživatelem by měla být minimální<sup>7</sup>. [1],[3]

Podrobněji se skládá z pěti základních charakteristik, tři modelů služeb a čtyř modelů nasazení. [1]

Charakteristiky obecně udávají co má systém modelů splňovat. Pomáhají tedy ve zpětné kontrole všem uživatelům a napovídají očekávanou funkcionalitu.

<sup>5</sup> Technická podpora.

<sup>6</sup> Firma deleguje činnosti na externí sub-kontraktory. Tyto služby jsou zajištěny a jejich rozsah specifikován pomocí smluv.

<sup>7</sup> Zásahy primárně jen při zavádění služby!

Modely služeb uvádějí, jakým způsobem lze dosáhnout základních charakteristik. Tyto modely jsou velice důležité při rozhodování, zda můžeme a zda se vyplatí využití cloudu v našem konkrétním případě. [1], [2],[3]

Modely nasazení uvádějí nejrozšířenější typy realizace Cloud computingu. Po pozitivním rozhodnutí v otázce nasazení cloudu, je tedy možné zjistit, jaká realizace vyhovuje naší organizaci.

---

### 2.1.1 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY

---

#### **On-demand self-service**

Uživatel má možnost, dle vlastního uvážení a potřeby, průběžně žádat o jednostranné propůjčení serverového času, výpočetního výkonu nebo například síťového úložiště. To vše se děje bez nutnosti potvrzení nebo jiné lidské interakce na straně poskytovatele!

Celý systém počítá s typickým chováním uživatelů, které se vyznačuje průběžně se měnícími nároky na výpočetní zdroje. Jelikož lze obtížně predikovat kdy a v jaké míře budeme zdroje potřebovat, je zajištěna automatická autorizace a přidělení zdrojů, za běhu systému. [1],[2],[5]



OBRÁZEK 3, NÁZORNÉ PŘIBLÍŽENÍ METODY ODBĚRU SLUŽEB (AUTOR - UPRAVENO DLE [5])

Tato charakteristika přímo souvisí s modely nasazení, respektive metodou odběru smluvních služeb Pay-As-You-Grow<sup>8</sup>, viz obrázek č. 3.

#### **Broad network access**

Uživatel má možnost přistupovat k funkcionalitám a zdrojům poskytovatele vzdáleně, primárně přes internet. K tomuto přístupu je možné použít širokou škálu

---

<sup>8</sup> Uživatel není nucen platit dopředu, za všechny potencionálně využitě zdroje. Služba je účtována dle odběrů a velikosti poskytnutých zdrojů v těchto odběrech. Ve většině případů je také součástí smlouvy specifikace a ceník jednotlivých akcí.

platforem (např. mobilní telefon, tablet, notebook, pracovní stanice – PC, MAC), stejně tak i tzv. „tenkých klientů“<sup>9</sup>. [1]

Tato charakteristika bývá omezena nebo přesně specifikována dle modelů nasazení, kde se řeší i případné bezpečnostní riziko.

## Resource pooling

Poskytovatel služby má možnost spojit virtuálně všechny svoje zdroje do heterogenní<sup>10</sup> struktury. Toto sdružení se dále dělí na homogenní<sup>11</sup> tematické části, jako HW pro správu dat (např. datové centrum), SW (např. licence aplikací) a HW pro síťovou komunikaci (např. servery). Tento celek pak tvoří vlastní poskytovanou službu, která je dle specifikace smlouvy přístupná uživateli.

Uživatel se dále může dělit na konkrétní klienty, kteří požadují, dynamicky a paralelně, různé zdroje a jejich varianty. V takovém případě hovoříme o několikavrstvé klientské architektuře, tzv. „Multitenancy“<sup>12</sup>.

Uživatel nepotřebuje a ani nemá přímou informaci o struktuře a umístění zdrojů, které přímo poptává. Navíc nedisponuje na klientské úrovni ani informací o zdrojích, které jsou nebo byli využíváni ostatními klienty. [1],[2],[3]

Tato charakteristika bývá konkrétně specifikována dle modelů nasazení i služby. Právě tyto modely určují, zda z důvodu bezpečnostních rizik není nutné uživatele průběžně informovat o infrastruktuře a umístění HW zdrojů v rizikové lokalitě, nebo specifikaci rozdělení a správy poskytované služby.

## Rapid elasticity

Poskytovatel služby musí být schopen zajistit a zpřístupnit všechny svoje zdroje, které dle smlouvy má předkládat. Vlastní elasticita udává rychlost (průběh v čase) automatické zpětné vazby na dynamickou poptávku uživatele služby. V ideálním případě, by měli být hranice zdrojů vždy nad maximální možnou poptávkou tak, aby měl uživatel reálný pocit neomezenosti poskytovaných zdrojů. [1],[10]

Často se tento termín zaměňuje za škálovatelnost, nebo efektivitu systému. To je ovšem chyba. V praxi existuje několik definic, které odpovídají na otázku: „Co je Elasticita?“. Všechny tyto definice udávají idealizovaný obrázek, nenastávající prakticky v žádném reálném případě.

Abychom mohli odpovědně pochopit a zhodnotit, co se za výrazem skrývá, musíme určit předpoklady, dle kterých můžeme hodnotit i případné praktické nabídky.

---

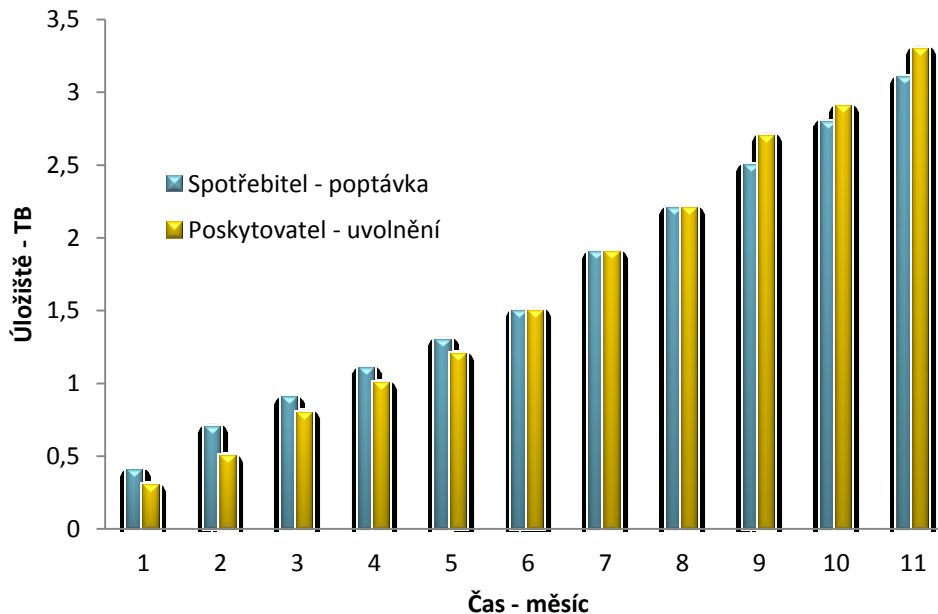
<sup>9</sup> Jedná se zpravidla o terminál, který je přímo výpočetně závislý na Serveru (Takových terminálů je obvykle větší množství).

<sup>10</sup> Různorodá struktura.

<sup>11</sup> Tematicky podobná struktura.

<sup>12</sup> V rámci Cloud Computingu, se jedná o architekturu, kdy je například jediná instance aplikace spuštěná na Serveru a komunikuje s jedinou instancí Databáze. Všichni klienti ze strany uživatele přistupují k této konkrétní instanci, ale jejich data jsou izolována a přístupy se navzájem neovlivňují.

- **Meze škálovatelnosti**
  - Každý typ zdroje má jasně udaný maximální možný rámec, který uživatel ve svém požadavku nemůže překročit. (nebude obsloužen)
- **Upřesnění měřítka**
  - Každý typ zdroje má jasně definované jednotky, ve kterých je rámec vypočítán. (zdroje navzájem neporovnatelné)
- **Rozsah**
  - Jaké prostředky jsou součástí systému přizpůsobování? (Co je zahrnuto konkrétně v Rapid elasticity?)



GRAF 1, PŘÍKLAD MEZÍ ŠKÁLOVATELNOSTI A HODNOCENÍ ELASTICITY

Elasticita tedy udává stupeň schopnosti systému zajišťovat průběžně, v každém časovém okamžiku služby, dostupné zdroje tak, aby co nejpřesněji odpovídali na aktuální poptávku uživatele. [10]

## Measured service

Systém poskytovatele musí umožňovat stálou kontrolu a možnost ověření využitých služeb. Tato měření by měla být k dispozici v pravidelných zprávách, dle kterých mohou oba smluvní aktéři transparentně procházet „účet“ za využité zdroje.

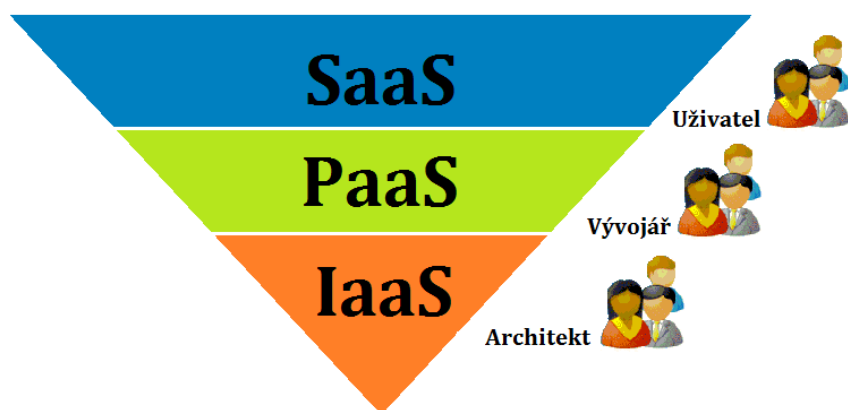
Tato charakteristika umožňuje nasazení Cloudového řešení v praxi a je hlavním pojítkem s tradičním Outsourcingem. Metoda odběru služeb se často zmiňuje jako Charge-Per-Use Basis<sup>13</sup>. [1],[2]

<sup>13</sup> Zjednodušeně se jedná o poplatek za využití nějakého bloku zdrojů. Uživatel tedy neplatí časový paušální poplatek, zpoplatněn je počet přístupů ke zdrojům.

### Software as a Service

Jedná se o model, který umožňuje připojení a následné využívání aplikací uživateli. Aplikace jsou fyzicky instalovány a provozovány na cloudové infrastruktuře poskytovatele. Ten zajišťuje volný síťový přístup všem smluvním partnerům. V praxi je obvyklé vzdálené využívání přes internetovou síť.

Aplikace bývají dostupné prostřednictvím tzv. „tenkých klientů“ (webový prohlížeč), nebo přímého rozhraní na běžných počítačích. [1],[2],[6]



OBRÁZEK 4, ROZDĚLENÍ MODELŮ SLUŽBY DLE MNOŽSTVÍ POTENCIÁLNÍCH PŘÍSTUPŮ

(AUTOR – UPRAVENO DLE [1])

Uživatel nemá právo, ani schopnost spravovat poskytovanou infrastrukturu. Velice dlouhou dobu nebylo možné „customizovat“ a nastavovat ani využívané aplikace dle specifických požadavků konkrétních uživatelů. V posledních 2 letech je to však již standard, který by měl být vyžadován. [2]

### Platform as a Service

Jedná se o model na nižší úrovni abstrakce, který umožňuje nasazení a podporu při tvorbě aplikací a správě spotřebitelských služeb. Programovací jazyky, vývojové nástroje, knihovny a analytické nástroje jsou ve vlastnictví poskytovatele. Ten umožňuje jejich plné využívání prostřednictvím již výše zmíněné infrastruktury.

Spotřebitel má právo spravovat základní infrastrukturu, nutnou pro celý životní cyklus vývoje aplikace. Jedná se například o nastavení základního Frameworku<sup>14</sup> nebo uživatelského nastavení serveru. [1],[2]

---

<sup>14</sup> Je to SW struktura obsahující podpůrná vývojová prostředí, knihovny, vzory řešení.

## Infrastructure as a Service

Model na nejnižší úrovni abstrakce, umožňující spotřebiteli pronájem základního výpočetního vybavení, včetně datové úložiště a serverů. Na poskytnuté infrastruktuře je možné nasadit a udržovat sadu klientských aplikací nebo vlastní operační systém pro další komerční využití.

Spotřebitel nemá stále přesný přehled o rozložení zdrojů, jelikož se jedná o dočasné poskytnutí platformy, ale může ovlivňovat nastavení, výběr síťových součástí a bezpečnostních omezení<sup>15</sup>. [1]

---

### 2.1.3 MODEL NASAZENÍ

---

#### Private cloud

Tento model počítá s poskytnutím celé infrastruktury tak, aby bylo zajištěno výhradní využívání pro jednoho spotřebitele. Ten má stálý přehled o fyzickém umístění zdrojů a může rozhodnout, kde budou umístěny, a v jakém poměru ponesou jeho zaměstnanci odpovědnost za správu a provoz poskytnutých prostředků.

Jedná se o nejnákladnější a nejméně časté řešení. V případě využití v organizacích státní správy se však jeví jako nejbezpečnější a s největší šancí na prosazení, jelikož se blíží tradičnímu modelu sítí LAN<sup>16</sup>. [1],[2],[3],[6],[9]

#### Community cloud

Tento model si lze představit jako specifický příklad privátního cloudu. Celá infrastruktura je poskytována určité skupině (komunitě) fyzických nebo právnických spotřebitelů. Tato skupina je svázána společnými zájmy a cílem, například výzkum, vývoj aplikací, stejné tržní zaměření, atd.

Skupina, jako celek, má stejné možnosti správy jako individuální spotřebitel v rámci privátního cloudu. [1],[2],[3],[6],[9]

#### Public cloud

Tento model počítá s širokým a spotřebitelsky neomezeným využíváním přes internet, kde je infrastruktura plně pod kontrolou poskytovatele a je společně sdílena koncovými klienty.

V současnosti se s tímto modelem můžeme nejčastěji setkat i u tzv. „Osobního cloudu“, kdy je klientem vždy 1 fyzická osoba. [1],[2],[3],[6],[9]

#### Hybrid cloud

Jedná se o model, který je složen z minimálně 2 výše zmíněných modelů nasazení. Aby byla zajištěna kompatibilita unikátních instancí klientů v rozdílných modelech, je nutné

---

<sup>15</sup> Například způsob šifrování nebo nastavení firewall.

<sup>16</sup> Zkratka označuje místní počítačovou síť.

standardizovat používané technologie. Bez předchozí standardizace není zajištěna přenositelnost dat a aplikací.

Jde o nejpoužívanější firemní řešení, jelikož se v praxi pravidelně kombinuje Public a Private cloud. Jak se takové funkčnosti dosáhne?

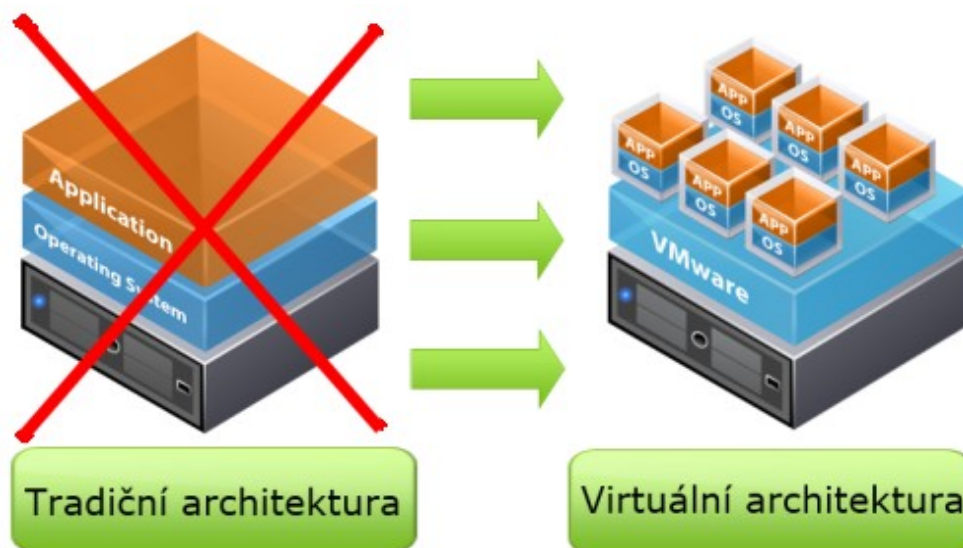
Řešením je tzv. „Cloud bursting“. Pokud jsou využívány všechny interní zdroje (např. výpočetní výkon serveru), situace „praskne“ a další pracovní zátěž se přenesne na, ve většině případů Public, cloud. Jedná se o stěžejní funkcionalitu hybridních cloudů. [1],[2],[3],[6],[9]

## 2.2 VIRTUALIZACE

V základních charakteristikách Cloud computingu jsme několikrát virtualizaci nepřímo zmínili. Jednoduše lze tyto postupy popsat jako připojení další abstraktní virtuální vrstvy, která umožňuje rozdělení výpočetních zdrojů fyzicky dostupného zařízení.

Nejrozšířenějším příkladem je vytvoření několika partition na jediném HDD. Dostáváme tak množství virtuálních disků, ke kterým můžeme přes operační systém přistupovat. Na stejném principu funguje obecná virtualizace. Server nebo jinou fyzickou vrstvu rozdělíme tak, aby byly dostupné pro více klientů zároveň.

Klient je v komunikaci s virtuální vrstvou naprosto autonomní. Je možné využívat jiné aplikace nebo i operační systém. V rámci Cloud computingu se navíc virtualizace neomezuje jen na fyzickou vrstvu výpočetních zdrojů, ale i na aplikace a síťové komunikační prvky. [7],[8]



OBRÁZEK 5, ZNÁZORNĚNÍ PRINCIPU VIRTUALIZACE [7]



## 2.3 WEBOVÁ SLUŽBA

---

Další nutnou prerekvizitou Cloud computingu jsou webové služby, které umožňují přímou systémovou komunikaci po síti. Nejedná se o žádnou novinku, jelikož byl tento systém představen již na konci 90. Let. Co vlastně přinesl?

Zavedl systém poskytovatelů a klientů, mezi kterými se realizuje komunikace pomocí protokolu SOAP<sup>17</sup> a popisovacího jazyka WSDL<sup>18</sup>. Největší výhodou je provázání zařízení, která fungují v rozdílných operačních systémech, nebo jsou vytvořena rozdílnými programovacími jazyky. „Zabalení“ komunikace přes webovou službu, tak umožňuje spojení zařízení, která by v přímé komunikaci nebyla kompatibilní. [12],[13]

## 3. ŘÍZENÍ PROJEKTU DLE PRINCE2

---

Základním problémem většiny projektů je nedodržení zadávacích podmínek. Netýká se to jen IT projektů, takže následující data je nutné brát obecně. Nicméně dle „The CHAOS Manifesto“<sup>19</sup> skončí jen 39% všech započatých IT projektů úspěšně, 18% skončí neúspěchem a 43% nedodrží základní zadávací podmínky. Zvláště ve veřejném sektoru, kde není přímý tlak na ziskovost projektu, se setkáváme s neefektivními postupy a řešením, které je sice postaveno na zákonném zadání projektu a definici kontroly, ale špatném provádění této kontroly a absenci řízení projektu ze strany zadavatele. Konkrétními příklady neefektivních projektů jsou IZIP<sup>20</sup>, nebo CRV<sup>21</sup>. Metoda řízení PRINCE2 většinu problémů, které byly nastíněny, pomáhá minimalizovat. [16]

Proč využít zrovna tuto metodu řízení, když existují globálně oblíbené alternativy v podobě PMI - PMBOK<sup>22</sup> a IPMA - CB<sup>23</sup>? PRINCE2 je vlastnictvím Úřadu vlády UK Cabinet Office a byla vyvinuta pro projekty britské vlády. V evropském regionu je široce používána, jelikož přináší ucelený návod a přesně definuje postupy práce a řízení. Jedná se o proaktivní metodu, kterou je možné využít pro preventivní přípravu na pravděpodobná rizika a události nastalé při průběhu projektu. Zatímco konkurenční metody se zaměřují na profil vlastností manažera a určují, **CO** vede k úspěšnému projektu a **KDO** může projekt řídit, PRINCE2 ukazuje **JAK** úspěchu docílit. Právě díky tomu je dobře použitelná ve veřejném sektoru a bude prakticky využita dále v dokumentu. [17]

V další podkapitole se budeme věnovat shrnutí a struktuře PRINCE2, ukazující, jakým způsobem je realizováno řízení dle této metody.

---

<sup>17</sup> Jedná se o Simple Object Access Protocol. Konkrétní komunikace je popsána jazykem WSDL.

<sup>18</sup> Web services Description Language je popisovacím, značkovacím jazykem. Specifikuje rozsah funkcionality konkrétní webové služby a popisuje rozhraní komunikace, podporované operace a zprávy.

<sup>19</sup> Studie, která se dlouhodobě zabývá úspěšností projektů.

<sup>20</sup> Elektronická zdravotní knížka.

<sup>21</sup> Centrální registr vozidel.

<sup>22</sup> Project Management Institute - Project Management Body of Knowledge.

<sup>23</sup> International Project Management Association - Competence Baseline.

---

## 3.1 METODA PRINCE2

---

Dle definice je projekt vytvářen za účelem dodání jednoho nebo více produktů na základě odsouhlaseného obchodního případu. Právě ten je i základním tématem metody PRINCE2. Relevance obchodního případu je neustále kontrolována a potvrzována při všech rozhodnutích během řešení projektu. Prvotní zadání obchodního případu je součástí dokumentu Mandát projektu (viz podkapitola 3.1.5), kterým je projekt formálně spuštěn.

Metoda se nehodí pro BAU – Business as Usual<sup>24</sup>. Pro přehlednost a z důvodu špatného využívání, zároveň definuje 5 charakteristik projektové práce, které ji jasně odlišují od BAU, dále přináší 6 aspektů, které je nutné kontrolovat a řídit pravidelně od zahájení projektu až po ukončení projektu.

Projektová práce a řízení se opírá o 7 univerzálních principů, které by měli být dodržovány. Vlastní řízení projektu v jeho chronologickém průběhu je popsáno 7 procesy. [17]

---

### 3.1.1 OBCHODNÍ PŘÍPAD

---

Toto základní téma projektu obsahuje řadu informací. Obsahuje **Důvody** realizace projektu. Obsahuje **Alternativy** ve formě volitelných projektových řešení a samozřejmě zdůvodnění výběru konkrétní alternativy. Obsahuje **Přínosy**, což je popis očekávaných zlepšení a jejich odhadovaný objem. Tyto přínosy by měli být měřitelné. Obsahuje **Náklady** a **Časový harmonogram**. Nakonec obsahuje **Posouzení investice**, což je porovnání nákladů a vyčíslených přínosů.

Projektový manažer by měl připojit **Hodnocení**, kde definuje případná rizika a zpracuje plán výjimek.

Na zpracování obchodního případu se musí výrazně podílet koncoví uživatelé produktu. Zmenší se tak pravděpodobnost špatného definování přínosů a jejich hodnoty, určující úspěch, nebo neúspěch projektu a nasazeného produktu. [17]

---

### 3.1.2 CHARAKTERISTIKY PROJEKTOVÉ PRÁCE

---

#### Change

Projekt zavádí změny do cílové organizace.

#### Uncertainty

Projekt vyvíjí nové řešení, a tudíž nelze nikdy přesně definovat jeho průběh a vlastní přínosy v cílové organizaci. Je nutné pracovat s odhadem a minimalizovat nejistotu.

---

<sup>24</sup> Obvyklé řízení opakujících se procesů (např. procesy pedagogického oddělení ČVUT - potvrzení žádosti, vydání indexu).

## Temporary

Na projekt jsou vyčleněny materiální a lidské zdroje dočasně, jen po určitou dobu. Po skončení projektu jsou opětovně uvolněny.

## Unique

Projekt je jedinečný ve smyslu prostředí nebo řešení.

## Cross-Functional

Projekt se neobejde bez kooperace zájmových skupin v cílové organizaci a řízení lidských zdrojů. Spojuje různé lidi s různými cíli a dovednostmi. [17]

---

### 3.1.3 ASPEKTY REALIZACE PROJEKTU

---

## Timescales

Reprezentuje dobu trvání projektu a využívání všech zdrojů vyhrazených pro projekt. Základní metrikou je **čas**.

## Costs

Reprezentuje odhad nákladů na projekt a zajišťování nepřekročení stanovených mezních nákladů. Základní metrikou jsou **náklady**.

## Benefits

Reprezentuje oprávněnost důvodů realizace projektu a zajišťování souladu mezi výstupem projektu a strategií cílové organizace. Základní metrikou jsou **přínosy**.

## Quality

Reprezentuje požadavky zákazníka na kvalitu výstupů projektu a řízení zdrojů pro dodržení požadované kvality. Základní metrikou je **kvalita**.

## Scope

Reprezentuje rozlišení částí projektu a nastavení rozsahu práce s hranicemi pro případné úpravy a změny. Základní metrikou je **rozsah projektu**.

## Risk

Reprezentuje identifikaci rizik a pravidelné řízení, zkoumání projektu z hlediska těchto rizik. Základní metrikou je **riziko**. [17]

#### **Continued Business Justification**

Při každém důležitém rozhodnutí v průběhu projektu musí dojít ke zdůvodnění opodstatněnosti realizovaných výstupů. Případná aktualizace nebo přímo změna obchodního případu musí být zdokumentována a schválena projektovým výborem<sup>25</sup>.

Pokud už pro projekt neexistuje opodstatnění, musí být zastaven!

Základní myšlenkou tohoto principu je soulad projektu s prvotním cílem organizace a zajištění tohoto souladu během všech kroků řízení projektu.

#### **Defined Roles and Responsibilities**

Při zahajování projektu je nutné definovat strukturu projektového týmu a odpovědnosti všech členů.

Základní myšlenkou tohoto principu je efektivní komunikace uvnitř i vně projektového týmu.

#### **Focus on product(s)**

Projekt musí být orientován na produkt, nikoliv na aktivity, které k tvorbě produktu vedou.

Základní myšlenkou tohoto principu je dodat výstup v co největší kvalitě. Není důležité, jak přesně k úspěšnému dodání dojde, pokud se respektují etické, zákonné a ekonomické hranice. Tým není v řešení projektu omezen!

#### **Manage by Stages**

Projekt musí být rozdělen na etapy a toto rozdělení musí být zdokumentováno v projektovém plánu. Projektový výbor vždy schvaluje základní plán a poté už jen aktuální etapu, do které projekt může vstoupit.

Počet etap závisí na rizicích, které jsou s řešením projektu spojeny a osobní preferenci projektové manažera. Metoda PRINCE2 nedoporučuje pravidelná setkání, kde se diskutuje dosažený pokrok, spíše se preferují tzv. „Klíčové body“. Počet těchto bodů pak přímo souvisí s počtem etap projektu.

Základní myšlenkou je tedy vytvoření konkrétního plánu, jen pro následující etapu projektu, zpracování rizik a výjimek pro tuto etapu.

#### **Manage by Exception**

Každá úroveň řízení projektu musí mít určenou toleranci rozhodování, při které se nemusí obracet na vyšší úroveň a při které může projekt plynule pokračovat. Tolerance se rozlišují přesně dle aspektů realizace projektu, které jsme zmiňovali výše. Jako

---

<sup>25</sup>Kolektivní organ, zastupující vyšší management Zadavatele(Investora) a Dodavatele v konkrétním projektu. Má pravomoc rozhodovat všechny otázky související s projektem a kontroluje práci projektového manažera.

příklad můžeme uvést čas – „Projekt může pokračovat, pokud je termín dokončení všech cílů posunut maximálně o 7 dní vzhledem k původnímu plánu.“

Základní myšlenkou je tedy definice výjimek s určitou tolerancí, při které nedochází k nutnosti konzultovat průběh projektu s vyšší úrovní řízení.

## **Learn from Experience**

Při zahájení projektu se doporučuje založení deníku projektového manažera, do kterého pak manažer doplňuje zkušenosti, získané během projektu. Pokud jsou k dispozici deníky a informace z podobných předchozích projektů, je důležité se z nich poučit a případně je využít.

Základní myšlenka: „Zjisti, co můžeš z předchozích řešení a neopakuj chyby!“

## **Tailor to suit the project environment**

Úroveň projektového řízení musí odpovídat prostředí a rozsahu projektu. Metoda PRINCE2 je přizpůsobitelná i pro menší projekty, kdy není nutné realizovat veškerou dokumentaci k lidským zdrojům nebo podrobné plány komunikace.

Základní myšlenka: „Dodržuj zmíněné principy, ale respektuj projektové prostředí a specifika cílové organizace!“ [17]

---

### *3.1.5 PROCESY METODY PRINCE2*

---

## **Starting up a Project (SU)**

Proces **Zahájení Projektu (SU)** je spuštěn projektovým mandátem, který nemá určenou formu. Může se jednat o mail od managementu, stejně jako o několikastránkové zadání.

V tomto procesu je definován Sponzor projektu, což je osoba odpovědná za projekt jako celek. Sponzor projektu deleguje řízení projektu na Projektového manažera, který je vybrán sponzorem, nebo zmíněn v mandátu. Dalšími nutnými aktivitami jsou tvorba seznamu poznatků, získaných z podobných projektů, nebo projektů zpracovaných ve stejném prostředí, návrh řídicího týmu projektu (projektový výbor), včetně definování oblastí dohledu a příprava rámcového zdůvodnění projektu (popis produktu), které je rozšířením mandátu.

Po těchto krocích je nutné vytvořit chartu projektu<sup>26</sup> a vybrat přístup řešení projektu. Příkladem takového přístupu je podstoupení práce jiné organizaci, nebo vlastní vybudování řešení.

Poslední aktivitou je předání Charty projektu ke schválení, popřípadě naplánování etapy **Nastavení Projektu (IP)**.

---

<sup>26</sup> Sumarizace projektu

## Initiating a Project (IP)

Proces je spuštěn neprodleně po autorizaci projektové charty, kterou provádí dříve definovaný výbor. (viz **Starting up a Project (SU)** podkapitoly 3.1.5)

Nejdříve je připravena strategie řízení kvality, stanovující kvalitativní normy a akceptační kritéria zákazníka i dodavatele řešení. Strategie musí zmiňovat postupy vedoucí k dosažení požadované kvality a definovat registr kvality pro budoucí kontrolní dny. Další aktivitou je příprava strategie řízení rizik, popisující postupy od identifikace, přes řešení, až po monitorování projektových rizik. Strategie musí definovat registr rizik, ve kterém jsou tato konkrétní rizika popsána. Vytvoření strategie řízení konfigurací je dalším krokem tohoto procesu. Tato Strategie definuje postupy řešení změn dodávaného produktu a dokument se záznamy o konfigurační položce. V tomto dokumentu jsou uváděny všechny záznamy o meziproduktech, které byly dosud vytvořeny. Poslední „strategickou“ aktivitou je příprava strategie řízení komunikace, definující harmonogram, formu (nástroje, aplikace) a odpovědnost za udržování komunikace.

V okamžiku, kdy jsou určeny strategie projektu, je nutné přistoupit k vytvoření projektového plánu. Nejčastější formou takového plánu je Ganttův diagram. Pokud je k dispozici plán, následuje vytvoření kontrolních mechanismů, kontrolních bodů v čase a registru otevřených bodů, který obsahuje seznam otevřených problémů k řešení. V předposlední aktivitě je zkontrolován a případně upřesněn obchodní případ.

Proces je zakončen vytvořením a předáním dokumentů PID<sup>27</sup> projektovému výboru. Ten rozhodne o pokračování projektu a **Směrování Projektu (DP)**.

---

<sup>27</sup> Projektová inicializační dokumentace, která spojuje všechny informace nakumulované v procesu IP.

## Directing a Project (DP)



OBRÁZEK 6, ZÁKLADNÍ SCHÉMA PROCESŮ PRINCE2 (AUTOR UPRAVENO DLE [17])

Tento proces není pod přímou kontrolou Projektového manažera, ale projektového výboru a Sponzora projektu. Jak je patrné z obrázku č. 6, jedná se o kontinuální souhrn aktivit a dokumentů, zakončený oznámením o ukončení projektu.

Projektový výbor v rámci tohoto procesu informuje nejvyšší management cílové organizace projektu, předává ke konečnému schválení iniciační dokumentaci a následně kontroluje a schvaluje přechod mezi naplánovanými etapami. Důležitou a opakující se aktivitou, je případné řešení výjimek a navazující schválení úprav plánu. Před ukončením procesu a tedy celého projektu, se **doporučuje** vypracování seznamu doplňujících aktivit, které v čase mohou vést k maximalizaci přínosů dodaného produktu. Tento seznam je společně se zprávou o poznatcích a revizí přínosů, součástí oznámení o ukončení projektu.

Projektový výbor spolupracuje s manažerem (kontrolní činnost) na hlavním procesu metody PRINCE2, kterým je **Kontrola Etap (CS)**.

## Controlling a Stage (CS)

Proces začíná schválením balíku práce, který shrnuje všechny nutné úkoly k dokončení meziprojektu a uzavření aktuální etapy. Po předání tohoto dokumentu členům týmu(ů), se spouští proces **Řízení Dodání Produktu (MP)**.

Projektový manažer pravidelně kontroluje výstupy procesu MP a přezkoumává tak aktuální stav definovaného balíku práce. Jeho rolí je zachycení a vyhodnocení případných rizik a problémů. Metoda nedokáže připravit reakci na všechna myslitelná rizika, zdůrazňuje pravidelnou systémovou kontrolu, která pomáhá jak v predikování rizik, tak v jejich časném odhalení. Aktivita kontroly se odráží i směrem k projektovému výboru. Ten v předem definovaných časových bodech kontroluje aktuální etapu dle zpráv manažera. Pokud není možné udržet etapu v předem definovaných tolerancích, předává se rozhodnutí o pokračování projektu na výbor. V tomto procesu **využíváme** dokumenty, připravené v procesech zahájení a nastavení projektu! (např. registr rizik a kvality)

Posledními aktivitami jsou akceptace dokončeného balíku práce a zpráva o ukončení etapy. V případě, že se jedná o poslední etapu projektu, je poslední aktivitou zaslání zprávy o ukončení projektu.

CS proces je iterační, což je dobře viditelné na obrátku č. 6, a je spuštěn vždy při zahajování nové etapy projektu.

## **Managing Product Delivery (MP)**

Po předání balíku práce dochází k akceptaci tohoto dokumentu a zpracování rizik vůči původně navrhnutému plánu. Vedoucí týmů, které zodpovídají za vykonání práce, průběžně kontrolují kvalitu a plánují zapojení volných zdrojů. Další aktivitou je vlastní realizace balíku práce. Projektový manažer přiděluje úlohy jednotlivým týmům (pracovníkům) a kontroluje, zda se práce provádí dle postupů dohodnutých ve fázi akceptace.

Poslední aktivitou je dodání balíku práce a předání dokumentace od základních členů týmů přes jejich vedení až k projektovému manažerovi. Ten v rámci procesu CS probere dosažené výsledky s výborem a to vede k vytvoření zprávy o ukončení etapy, která vede k spuštění procesu **Řízení Přechodu mezi Etapami (SB)**.

MP proces je iterační a je spuštěn vždy při schválení balíku práce, kterou je potřeba na produktu vykonat.

## **Managing a Stage Boundary (SB)**

Po ukončení jedné etapy musí manažer projektu podrobně naplánovat navazující etapu. Nevytváří se nový dokument, ale rozšiřuje se již vytvořený plán projektu. V tomto upraveném plánu se zohledňují prozatímní zkušenosti z projektu a také požadovaný meziprodukt. Tato aktualizace může vést k úpravě obchodního případu. Další aktivitou je komunikace s projektovým výborem a zaslání dokumentů s výsledky aktuálně dokončené etapy. Opětovně je nutné využít již vytvořené registry a strategie. Pokud se v aktuální etapě projektu objevila výjimka, která porušila toleranční hranici, musí projektový manažer zareagovat a k sumarizaci etapy připojit plán s definováním nových hranic a postupů při řešení takových událostí.



Pokud je plán pro další etapu schválen, posouvá se celý projekt chronologicky v plánu dál a spouští se opětovně proces CS. V případě, že se jedná o poslední etapu projektu, vstupuje do hry poslední proces metody, kterým je **Ukončení projektu (CP)**.

SB proces je iterační a je spuštěn vždy při ukončení aktuální etapy plánu projektu.

## Closing a Project (CP)

Poslední proces slouží k přípravě předání projektu, přičemž musí hlavně dojít na akceptaci produktu ze strany projektového výboru a samozřejmě zákazníka. Pokud výbor zastaví projekt předčasně, pak musí manažer připravit předčasné ukončení projektu s možnostmi využití meziproductů a zpracováním bezpečnostních rizik, souvisejících s nedodáním požadovaného řešení.

Logickými aktivitami jsou odevzdání produktu zákazníkovi a uzavření projektové dokumentace. [17]

## 4. PŘIPRAVENOST VEŘEJNÉHO SEKTORU

---

Státní sektor, ať už myslíme veřejné vzdělávací instituce nebo úřady, spravuje svoje IT zdroje samostatně a bez většího zapojení cloudových služeb. Důvodů je několik. Prvním je stále poněkud úzká nabídka poskytovatelů, která nedokázala oslovit větší počet zájemců o tato řešení a nepronikla k širší veřejnosti. Dalším problémem je to, že Cloud je ve své podstatě velice mladá služba a jako taková se v konzervativním prostředí institucí střední Evropy prosazuje pomaleji. Posledním důvodem je chybějící národní koncepce rozvoje informačních technologií a e-governmentu<sup>28</sup>.

Vlastní připravenost organizací přejít na cloud řešení, lze rozdělit do tří souvisejících částí.

Jde o právní rámec a předpisy, které je nutné dodržovat a dle kterých je nutné službu vybrat. Dále se jedná o minimální technické požadavky na propojení uživatelů a infrastrukturu. Jako poslední je nutné zmínit lidské zdroje a odborníky, potřebné pro kooperaci s poskytovatelem.

Vzhledem k zaměření této práce je vhodné, abychom se věnovali i oblasti školství, konkrétně statistikám zobrazujícím stav infrastruktury a lidských zdrojů v prostředí vysokých škol. Bohužel však neexistuje ucelená aktuální studie, přinášející konkrétní data. ČSU<sup>29</sup> eviduje jen částečně relevantní data až do segmentu vyššího sekundárního vzdělávání<sup>30</sup>. Tyto data přebírá od analyticko-statistického odboru MŠMT<sup>31</sup>, jelikož vlastní výzkum v oblasti neprovádí. Mezinárodní srovnání, které by zasadilo český vzdělávací systém do kontextu EU, chybí také, protože ČSU a MŠMT využívají významně prakticky jedinou studii, kterou je PISA<sup>32</sup>. Tato studie se věnuje srovnání znalostí

---

<sup>28</sup> Udává stupeň využívání informačních a komunikačních technologií ve státní správě. Týká se hlavních business procesů.

<sup>29</sup> Český statistický úřad.

<sup>30</sup> Vyšší odborné školy.

<sup>31</sup> Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy.

<sup>32</sup> Program for International Student Assessment.

studentů v zemích OECD<sup>33</sup> a v rámci naší práce je nepoužitelná. Z výše uvedených důvodů jsme tedy nezařadili do práce data a informace o infrastrukturní a kádrové připravenosti této části veřejného sektoru.

V této části práce jsou použity data z výzkumů ČSU, které probíhaly v rámci veřejných organizací a úřadu v roce 2011, respektive 2013.

## 4.1 PRÁVNÍ RÁMEC

---

V rámci našeho právního prostředí zatím neexistuje zákon, který by upravoval outsourcing nebo dokonce cloud computing. V první fázi jsou nejdůležitější vnitřní omezení a nařízení jednotlivých organizací. Státní subjekty se dále musí řídit následujícími zákony<sup>34</sup>, které omezují jak případný rozsah řešení, tak způsob realizace.

- **Zákon 137/2006 Sb. „O veřejných zakázkách“**
  - Základní úprava, která definuje způsob poptávání cloudových služeb.
  - V zadávací dokumentaci musí být uvedena výše finančního plnění za odvedené služby.
  - Náklady jsou vedeny jako provozní. (lze je v plné výši odepsat)
- **Zákon 412/2005 Sb. „O ochraně utajovaných informací“**
  - Základní úprava, která definuje podmínky pro přístup k tajným informacím.
- **Zákon 499/2004 Sb. „O archivnictví a spisové službě“**
  - Základní úprava, specifikující, jak dlouho má archivace dat probíhat a jak lze zveřejňovat uložené záznamy.
- **Zákon 101/2000 Sb. „O ochraně osobních údajů“**
  - Základní úprava, která zavádí přísná pravidla při správě cizích osobních dat.

---

### 4.1.1 ZÁKON O OCHRANĚ OSOBNÍCH ÚDAJŮ

---

Soukromé tržní subjekty, které mají k dispozici citlivá data zákazníků, se vyhýbají problémům, nasazením licenčních smluv a povinností je potvrdit, ještě před uložením dat do databáze. Velkým rozdílem je, že ve většině případů si koncový zákazník sám vybírá, jaké údaje předá, komu je předá a dle smlouvy je také srozuměn se způsobem nakládání s těmito citlivými daty. Tento způsob řešení je v souladu se zmíněnou zákonnou úpravou.

S úřadem nebo vzdělávací institucí, takovým způsobem nikdo nekomunikuje. Už z podstaty věci, mají některé tyto organizace osobní citlivé záznamy, o kterých koncový zákazník nerozhodnul. (např. ČSSZ<sup>35</sup> má na starosti exekuce vydávaných sociálních dávek a důchodů = > kombinace rodného čísla, finančního stavu a informace o adrese klienta)

---

<sup>33</sup> Organization for Economic Co-operation and Development.

<sup>34</sup> Zákony o ochraně osobních údajů jsou vynučovány Evropskou unií a směrnicemi v této oblasti.

<sup>35</sup> Česká správa sociálního zabezpečení.

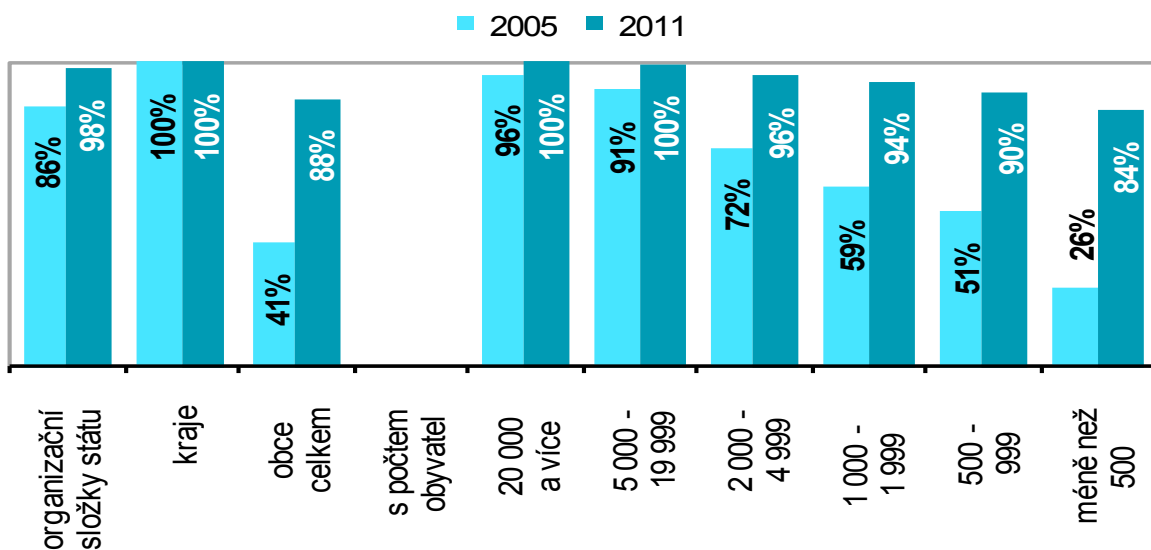
Pokud by státní organizace přistoupila k zavádění cloudu, musí se smluvní vztah upravit dle základních požadavků zákona. (následuje výčet nejdůležitějších)

- Povinnosti správce a zpracovatele spravovat údaje v souladu s § 5 a § 7 zákona
  - Specifikuje se důvod, prostředky, rozsah zpracování a legálnost.
- Povinnost správce a zpracovatele uzavřít písemnou smlouvu o zpracování osobních údajů (§ 6)
- Povinnost informovat subjekt údajů (§ 11, § 12 a § 21)
- Povinnost při zabezpečení dat (§ 13, § 14 a § 15)
- Přesná úprava předání údajů do jiného státu (§ 27)

[6],[11]

## 4.2 INFRASTRUKTURA

Velkou výhodou státních organizací je zavedený vysokorychlostní internet a fungující datová infrastruktura. Právě umožnění interakce mezi uživatelem a poskytovatelem je primárním předpokladem pro zavedení fungujícího řešení.



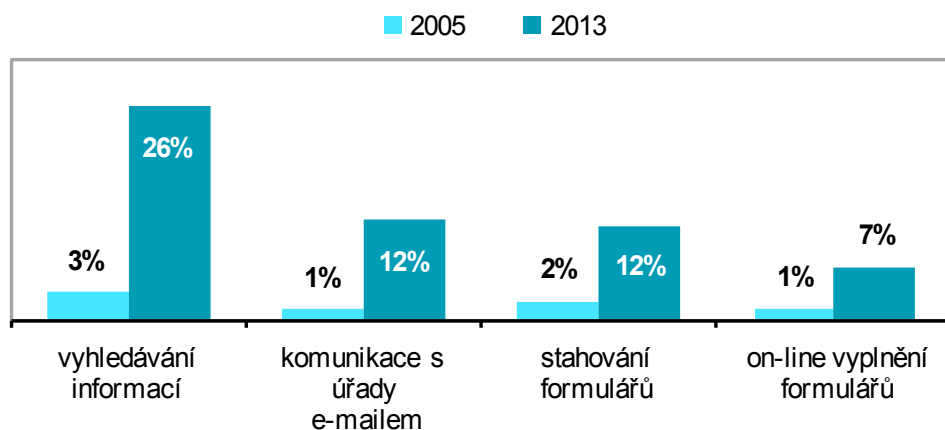
GRAF 2, PODÍL ORGANIZACÍ VEŘEJNÉ SPRÁVY S VYSOKORYCHLOSTNÍM INTERNETEM [14]

Státní správa má však rezervy ve využívání těchto zdrojů. Dle dat českého statistického úřadu za rok 2011, umožňuje jen v průměru 29% státních organizací, svým zaměstnancům pracovat vzdáleně z domova. Další sledovaná metrika, přístup k služebnímu mailu, vykazuje již lepší údaje. Celých 65% organizací umožňuje svým pracovníkům vzdálený přístup ke služebním e-mail schránkám.

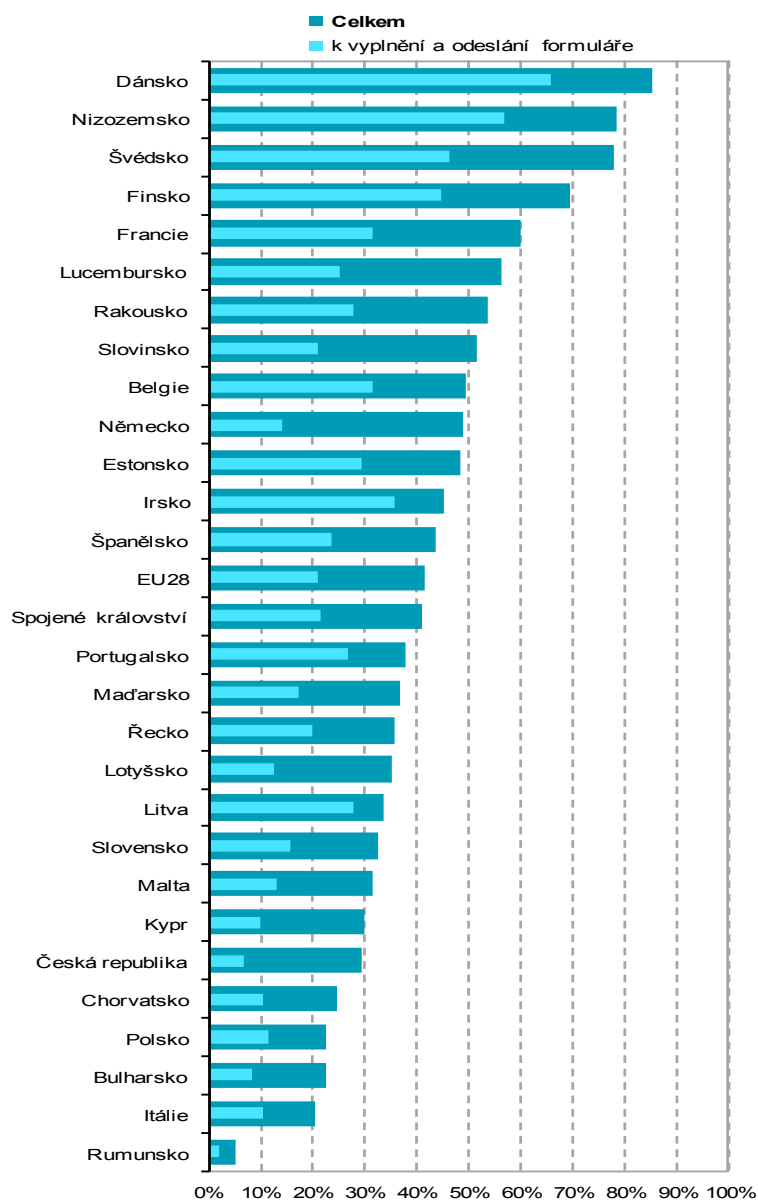
Celkově se nejedná o povzbudivé údaje z důvodu, že již posledních 6-7 let pokračuje snaha o vnitřní centralizaci dat a aplikací. Předpokladem je právě možnost vzdáleného přístupu, a to i bez nutnosti přihlášení v místě přístupu.

Z výše zmíněných důvodů přetrvává stav, kdy jsou stále datová centra umístěna lokálně. Každé pracoviště určité organizace tak má vlastní servery a evidenci. Každé pracoviště tak může povolovat přístup k lokálním datům, samozřejmě dle platných zákonů.

Na první pohled se nemusí zdát, že se jedná o problém, ale při srovnání s dalšími evropskými státy se ukazuje, viz graf č. 3 a 4, že Česká republika dlouhodobě selhává v nastavení jednotných pravidel a metrik pro komunikaci mezi úřady i mezi úřadem a klientem, viz graf č. 3 a 4. Důvodem však není infrastruktura, jako spíš její roztržitost. [14],[15]



GRAF 3, JEDNOTLIVCI (16 - 74 LET) POUŽÍVAJÍCÍ INTERNET VE VZTAHU K VEŘEJNÉ SPRÁVĚ [15]



GRAF 4, SROVNÁNÍ JEDNOTLIVCŮ, POUŽÍVAJÍCÍCH INTERNET VE VZTAHU K VEŘEJNÉ SPRÁVĚ (EU, 2013) [15]

### 4.3 LIDSKÉ ZDROJE

Ve státní správě pracovalo k 31. 12. 2011 přesně 6 605 odborníků na IT, což bylo zhruba 2,4% všech zaměstnanců státní správy. (zahrnuty organizační složky státu, kraje a obce) Menší organizace a obce si sjednávají externí pracovníky na nepravidelné servisní akce. Větší státní složky mají ve většině případů vlastní IT oddělení. Pokud údaje zprůměrujeme a zohledníme časový vývoj, zjistíme, že každá státní organizace má mezi 15 – 20 zaměstnanci, kteří se věnují správě IT zdrojů, viz tabulka č. 1.

TABULKA 1, IT ODBORNÍCI ZAMĚŠTNÁNI VE VEŘEJNÉM SEKTORU K 31. 12. 2011

(AUTOR – UPRAVENO DLE [13])

Právní forma organizace	IT specialisté			Programátoři	
	celkem	% Všech zaměstnanců	Průměrný počet na 1 organizaci	celkem	% IT specialistů
Organizační složky státu	4 964	2,7	16,66	370	7,5
Kraje	170	2,2	13,08	17	10,0
Obce	1 471	1,7	1,05	288	19,6

Vývoj a úprava modulů používaných aplikací, spočívá prakticky výhradně na externích firmách, tedy externích poradcích a programátorech. V roce 2011 však byl podíl programátorů zhruba 10% z celkového počtu výše zmíněných odborných pracovníků. Z dostupných statistických dat nelze posoudit, do jaké míry se podílejí(li) na vývoji systému.

Pokud uvážíme celou množinu zaměstnanců organizací veřejné správy, pak za rok 2011, absolvovalo 14% počítačový kurz, který se zaměřoval na práci s internetem a základními kancelářskými aplikacemi. Podobné kurzy, i na vyšších stupních znalostí, probíhají ve veřejné správě stále. Počet účastníků má však, z důvodu úspor, klesající tendenci. [14]

## 5. CLOUD V PRAXI

V období uhasínající ekonomické recese a konzervativního přístupu k IT v našem regionu, bylo obtížné nalézt názorné a rozsahem robustní příklady využití cloudových služeb v praxi. Níže uvedené příklady slouží jako vhled do možností současné technologie a standardů.

U žádné technologie ani služby nelze přesně definovat riziko a přínos jejího využívání. Nasazení cloudu se však potýká s obecnými riziky a stejně tak přináší obecné přínosy, vysledovatelné u většiny organizací (již využívající cloud) nebo zmíněné v odborné literatuře. Část přínosů a rizik tedy ukazuje, na co si dát v reálném tržním prostředí pozor a jaké benefity očekávat.

### 5.1 PRAKTICKÉ PŘÍKLADY

#### FIM UHK – Univerzální desktop

Fakulta informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové spolupracuje s řadou výzkumných a vzdělávacích institucí v rámci Evropské unie. Sídlí v nové budově univerzitního areálu, jehož součástí je moderní knihovna a přednáškové auly, sloužící pro výuku předmětů všech 5 existujících fakult. FIM je v současnosti navštěvována zhruba 2 500 studenty.

Fakulta spustila ve spolupráci s firmou EMWAC Group s.r.o., projekt „Univerzální desktop“.

FIM spravovala několik stovek pracovních desktopových stanic, rozmístěných v několika učebnách. Využívání konkrétních aplikací bylo omezeno počtem míst v učebnách a nebylo povoleno samostudium nad rámec výukového rozvrhu. Před začátkem každého semestru, bylo nutné reinstalovat všechny stanice. Nepružnost ve výuce a vysoké náklady na údržbu, postupně vedly až k poptávce na sdílenou cloudovou službu, „Univerzální desktop“.

Vzhledem k tomu, že fakulta využívala virtuální serverovou infrastrukturu VMware, bylo přirozené ji využít jako platformu pro vytvoření virtuálních desktopů. Ostré nasazení proběhlo během 2 měsíců.

Projekt nakonec přinesl velkou řadu provozních benefitů a úspor na straně nákladů. Odpadla potřeba kupovat neustále nové HW prvky, snížily se náklady na lidské zdroje. K tomu je nutné připočítat urychlení nasazení nových aplikací a zvýšení flexibility při jejich využívání. Nejviditelnější změnou je možnost vzdáleného přístupu k výukovým zdrojům přes univerzitní síť Eduroam.[19]

## **PřF UK – Sjednocení workflow**

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze je jedním z vedoucích pracovišť v oblasti výzkumu a vzdělávání. Již 93 let je součástí nejstarší univerzity v České republice a zaměstnává přes 1000 pedagogických a vědeckých pracovníků. V současnosti je navštěvována zhruba 5000 studenty.

Fakulta přistoupila k zavedení Google Apps ve spolupráci s firmou Netmail s.r.o., projekt „Sjednocení pracovního workflow“<sup>36</sup>.

PřF budovala od začátku 90. let velké množství interních systémů, založených na open source platformě. Ta však postupem let přestala stačit. Důvodem byla absence velkého datového prostoru a neefektivní komunikace mezi zaměstnanci a studenty. Problémy vyvrcholili v okamžiku, kdy si vědecké týmy tvořili vlastní externí servery, což vedlo k velké roztržitosti a neefektivitě kontroly práce.

Vlastní implementace nového řešení začala v polovině února roku 2012. Do konce letního semestru v témže roce, byly zavedeny nástroje jako Správa dokumentů, Gmail, Chat, Kalendáře, Skupiny, Sites a Hangouts.

Projekt přinese v horizontu 3 – 5 let úsporu 80% procent oproti konzervativnímu řešení zakoupení licencí. Aktuální provozní benefity jsou však ještě zajímavější. Je možné sdílet data průběžně a to jen s určitou skupinou uživatelů. Systém umožňuje průběžnou tvorbu a sdílení dokumentů s následným uložením na centrální chráněné úložiště. Autentizovaní<sup>37</sup> uživatelé mají možnost mobilního přístupu. Management sdílí rozvrhy pracovišť a kontroluje projekty dle modulu řízení času. Systém nabízí i to nejdůležitější, jednotné rozhraní v rámci celé fakulty.[20]

---

<sup>36</sup> Pracovní prostředí.

<sup>37</sup> Identifikovaní uživatelé – zaměstnanci, aktuální studenti.

## **Spisová služba ELAK, Rakousko**

Federal Electronic File management je základním nástrojem rakouských úřadů a pilířem tamního e-governmentu. V současnosti má více než 9500 uživatelů a je dostupný nepřetržitě. Pomocí této služby se spravuje přes 120 milionů záznamů.

Hlavním cílem je plné zavedení elektronické výměny dokumentů mezi státními institucemi. Papírová forma přestává být podporována i z důvodu archivace, kde se postupně přechází na elektronické evidence.

Využívá se platformy Fabasoft eGov-Suite, provozované jako tzv. cloud ve federálním počítačovém centru. Toto řešení připomíná hybridní model nasazení.

ELAK přináší řadu výhod. Služba je dostupná všem státním organům. Aktualizace a doplňování systému o novou funkcionalitu se provádí centrálně. V neposlední řadě se snížila časová náročnost komunikace o 10%. [6]

---

## **5.2 OBECNÉ PŘÍNOSY**

### **Scalability**

Pružná reakce na pokles či zvýšení poptávky výpočetních zdrojů, infrastruktury nebo aplikací. Jelikož je Cloud computing služba, zpoplatňuje se přístup, nebo užití, nikoli náklady.

Náklady na zařízení jsou prakticky vždy větší, než cena služby!

### **Simplicity**

Není nutné vyhrazovat lidské a finanční zdroje na nastavení infrastruktury a fyzických zařízení. Aplikace a systém je možné okamžitě nasadit na již vybudovaný systém.

Náklady implementace vlastního řešení jsou prakticky vždy větší než cena služby!

### **Knowledgeable Vendors**

Cloud computing nabízí řada velkých renomovaných společností, které mají dlouhou tržní historii, z pohledu uživatele, neomezené výpočetní zdroje a řadu kompatibilních nástrojů a platforem. Firmy jako Amazon, IBM, Google nebo Microsoft zároveň stále tvoří obecné standardy služeb a posouvají tak dál jejich kvalitu.

### **Measurability**

Poskytovatel měří využití vlastních služeb a data předává zákazníkovi, nejpozději v pravidelných vyúčtováních.

Náklady lze do jisté míry predikovat!



## More Internal Resources

Delegování povinnosti spravovat infrastrukturu na poskytovatele služby, umožňuje uživateli uvolnit vlastní odborníky na obhospodařování primárních business procesů. [2],[6]

## 5.3 OBECNÁ RIZIKA

---

Rizika využívání cloudu se v literatuře příliš neuvádějí, proto jsou zastřešující názvy v českém jazyce. Důležité je vždy posoudit možnosti a slabé stránky prostředí, ve kterém bude Cloud potencionálně nasazen. V rámci veřejného sektoru musí hrát primární roli ochrana osobních údajů a dat!

### Absence smlouvy SLA

Tato smlouva popisuje rozsah služby, seznam všech poskytovaných HW prvků a úroveň jejich dostupnosti. Je nutné přesně specifikovat požadavky i protinabídku služeb. Robustní smlouva SLA může řešit většinu potencionálních rizik.

### Předání citlivých dat

Velké společnosti, nabízející komplexní řešení pomocí cloud computingu, mají ve většině případů lepší zabezpečení, než organizace, ze kterých data pocházejí. Problém není ani v průmyslové špionáži, jelikož je nebezpečnější a pravděpodobnější, že vlastní zaměstnanec vynese informaci přímo.

Problémem je vývoj. Některé informace není možné sdílet, ani v rámci 1 společnosti a u některých dat se tento statut mění. Pokud špatně specifikujeme zadání, vzdáváme se, po dobu využívání služby, vlivu na bezpečnostní vrstvu systému. Poměrně často se stává, že se v těchto případech přijímají dodatky smluv, kde je nutné znovu vyjasnit bezpečnostní architekturu.

### Migrace dat

Ve smlouvě by měl být přítomen dodatek, který upravuje odpovědnost za migraci dat. Případné problémy a rizika je nutné předem zmínit i s nástinem řešení.

### Rozdíl mezi Teorií a Praxí

Bohužel je nutné poznamenat, že definice Cloud Computingu se s praxí výrazně rozchází. Ani největší poskytovatelé neumožňují dynamické zpřístupnění zdrojů dle aktuální poptávky. Naopak mají tendenci směřovat zákazníka k dlouhodobým smlouvám, ke kterým ho motivují například lepší cenou za koncového uživatele. V těchto smlouvách ale chybí možnost výrazného růstu poskytované služby, popřípadě je tento růst extrémně zpoplatněn.

## Skryté náklady

Sekundární náklady, spojené s individuální úpravou cloudového řešení (např. specifické firemní aplikace, nepodporované formáty dokumentů, atd.), mohou vést až k nerentabilitě takového řešení.

## Exit strategie

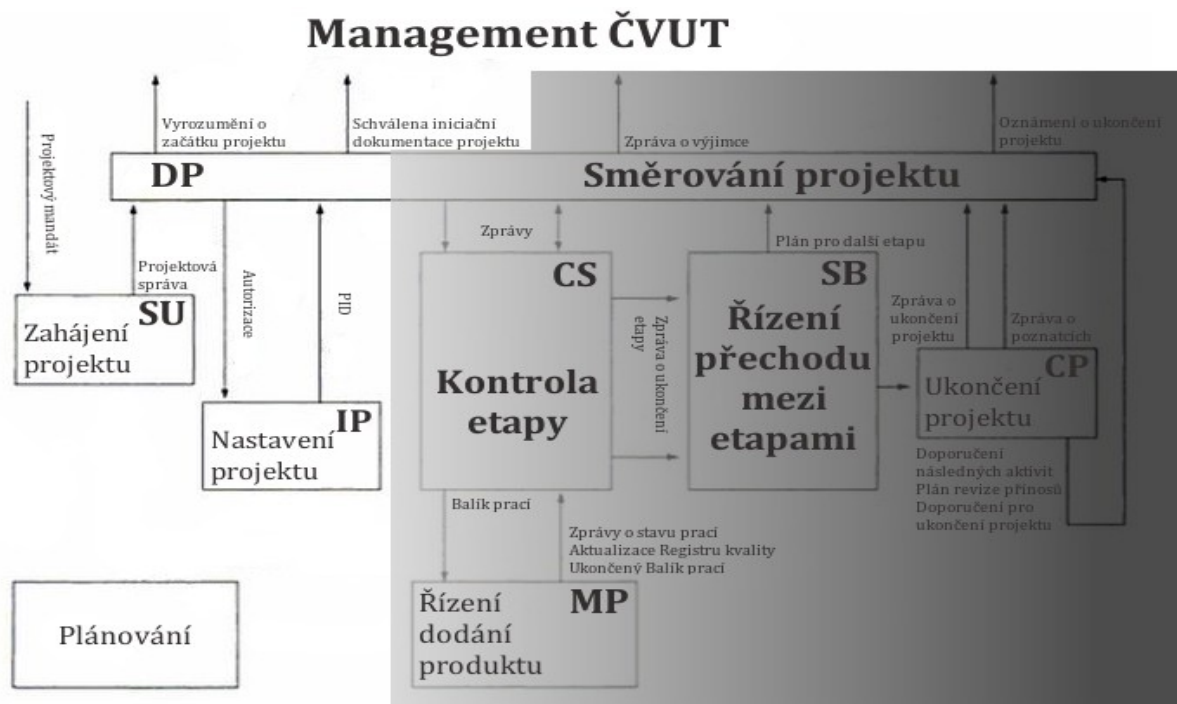
Je dobré počítat s možným ukončením spolupráce nebo zánikem poskytovatele. Je nutné předem definovat vlastnictví dat a případný způsob jejich navrácení zpět. [6]

# 6. CLOUD V PROSTŘEDÍ ČVUT

České vysoké učení technické v Praze je veřejná vysoká škola univerzitního typu. Vzhledem k tomu, že se jedná o školu technického zaměření, není problémem ani infrastruktura, ani lidské zdroje univerzity. Díky tomu taky není ČVUT limitováno v konfiguracích produktů, které potřebuje dodat, nebo vytvořit.

Vedení univerzity se dlouhodobě snaží zefektivnit mezifakultní spolupráci a pracovní prostředí. Diskutuje se i možnost spojení s další univerzitou, konkrétně VŠCHT<sup>38</sup>. Zajímavým řešením je z hlediska nejvyššího managementu právě cloud, ve kterém se spojují teoreticky nízké náklady a zároveň komplexnost řešení strategického problému.

V této části práce si nejdříve definujeme současný stav organizace, následně představíme **Mandát projektu (zadání)** a podrobně zpracujeme **Obchodní případ**. Osou obchodního případu bude porovnání 2 variant řešení mandátu.



OBRÁZEK 7, SCHÉMA ZPRACOVÁVANÝCH / NEZPRACOVÁVANÝCH PROCESŮ [17]

<sup>38</sup> Vysoká škola chemicko-technologická v Praze.

Po vybrání nejefektivnější varianty bude následovat zpracování nasazení této varianty Cloud-based řešení, a to dle metody PRINCE2. Konkrétně budeme zpracovávat projekt v rozsahu 3 procesů, což je zřetelně viditelné na obrázku č. 7. Koncovou aktivitou/dokumentem je v našem případě **Schvalování PID projektu**.

## 6.1 SOUČASNÝ STAV ORGANIZACE

---

Škola se dělí na 8 fakult a další výzkumné i vzdělávací ústavy. Každá fakulta si tvoří vlastní administrativní systém, který je zastřešen aplikací KOS<sup>39</sup>. Situace je ještě komplikovanější z důvodu členění fakult na katedry, které se dále drobí na skupiny a vědecké týmy. V rámci svobodného akademického prostředí dochází k atomizaci systémů až na úroveň týmů, což zhoršuje možnosti kontroly a hlavně zdržuje všechny zaměstnance i studenty od tvůrčí činnosti, jelikož je nutné nejdříve zjistit základní rámce používaného systému. Praktický dopad má tento stav i na mezifakultní studium předmětů a oborů, kdy je nutná kooperace několika kateder, nebo fakult.

V roce 2014 došlo k prvnímu posunu ve výše zmíněném stavu. Došlo k podepsání smlouvy **Microsoft Campus**, díky které si univerzita předplatila produkty této firmy na 3 roky. Smlouva se týká primárně počítačů ve škole, ale také povoluje zaměstnancům 1 kopii SW pro domácí použití.

VIC zároveň spustilo pilotní testování hybridního cloudu **Microsoft Azure**. Z bezpečnostních důvodů se rozdělila struktura zaměstnanců a studentů. Zjednodušeně řečeno jsou studenti vedeni v rámci modelu Public a zaměstnanci v rámci modelu Private, kde má VIC pod kontrolou využívaný HW.

Zatímco VIC se stará o informační systém celé univerzity, jednotlivé fakulty řeší pracovní prostředí lokálně. Na žádné fakultě není vytvořena platforma, na úrovni MS Azure, ale například FEL<sup>40</sup> a FIT<sup>41</sup> spolupracují se společností Google a využívají produkt **Google Apps pro vzdělávání**. Využívaná služba je zdarma, ale funguje jen pro základní sdílení dat uživatelů v rámci fakulty. Provoz služby je navíc koncipován jako testovací, takže ani studenti, ani zaměstnanci nemají povinnost aktivovat svůj účet. Fakulty fungují jako kontrolní prostředník a s každým uživatelem, uzavírá Google licenční ujednání v okamžiku aktivace účtu.

Zatím je tento test nastaven pro množinu 5 000 uživatelů, přičemž cílový stav je 20 000 uživatelů. V rámci ČVUT je zhruba 27 000 aktivních uživatelů, kteří se dále dělí dle rolí a zhruba 7 000 uživatelů, kteří jsou neaktivní a ani v rámci ostrého nasazení nějakého řešení s nimi nebude počítáno. Celkové počty jsou uvedeny s přesností  $\pm 2\%$ . [21], [22], [23],[24]

## 6.2 MANDÁT PROJEKTU

---

Mandát vychází ze strategického záměru vedení školy a byl rozšířen na 3 kontrolních setkáních s ředitelem VIC, který v rámci projektu zastává roli Sponzora projektu

---

<sup>39</sup> Studijní informační systém ČVUT.

<sup>40</sup> Fakulta elektrotechnická.

<sup>41</sup> Fakulta informačních technologií.

i Projektového manažera (viz podkapitola 6.4.). Roli manažera však bude delegovat na svoje podřízené zaměstnance.

- Zpracování mandátu do podoby Obchodního případu realizuje autor této práce.
- Zákazníkem (Zadavatelem) je ČVUT.
- Dodavatelem řešení je Výpočetní a informační centrum - VIC ČVUT.
- Subdodavatelem řešení bude firma Google, **nebo** Microsoft (Zastoupení v ČR).
- Dodávané řešení musí být nastaveno pro všechny aktivní uživatele a musí respektovat již nasazený Hybrid Cloud, popřípadě přinášet ekvivalentní náhradu.

Dodávané řešení (můžeme zaměňovat za produkt) musí být plánováno s životností 3 let, musí přinášet jednotné pracovní workflow a metodiku práce s dokumenty a aplikacemi v tomto workflow. Nutností je kompatibilita řešení s nástroji MS Office, poskytnutí zálohovaného prostoru pro týmovou práci, poskytnutí úložiště každému uživateli a dodržení principu Cross-platform, tedy kompatibilita produktu s operačními systémy iOS, Android, MS Windows 7 – 8.1.

Produkt musí být koncipován na minimální počet 28 000 uživatelů. Tento počet vychází z informací a požadavků VIC a počítá i s rezervou 3,7% (1 000 uživatelů) vzhledem k současnému stavu organizace. Podrobnější rozdělení:

- 23 000 studentských účtů
  - Subdodavatel řešení spravuje HW spojený s poskytnutým úložištěm.
- 5 000 zaměstnaneckých účtů
  - VIC spravuje HW spojený s poskytnutým úložištěm.

## 6.3 OBCHODNÍ PŘÍPAD

---

### Důvody realizace

Zadavatel projektu, ČVUT, potřebuje podporu pro týmovou vědeckou práci a efektivní prostředí pro uživatele pohybujícího se mezi ústavy a fakultami. Zadavatel dále potřebuje vyřešit problém synchronizace komunikace a dat a zajištění pracovního prostoru s určitým objemem (kapacitou). Konkrétnější definice přínosů najdeme dále v dokumentu.

### Alternativy řešení

První alternativou řešení je nasazení Google Apps pro vzdělávání (zdarma), s potencionální kombinací placených služeb a rozšíření. Google Apps lze nasadit jako SaaS v rámci struktury Microsoft Azure, nebo ji může kompletně nahradit. Druhou alternativou je nasazení Office 365 Education E1 – E3 (zdarma), s potencionální kombinací placených služeb a rozšíření. Toto řešení je kompatibilní s Microsoft Azure. [24],[25]

*Proč platit, když můžeme řešení získat zadarmo?!*

To je legitimní otázka, na kterou by si měl odpovědět management univerzity. Na jednáních v rámci VIC byla definována struktura přínosů a kvalitativních metrik,

kteřé by chtěl mít Zadavatel splněny. Pokud nechceme přijmout kompromisní řešení a vzdát se některých přínosů, pak je nutné za službu platit ve formátu:

$$\text{Celková cena za rok} = (\text{počet uživatelů} * \text{jednotková cena}) * 12 \text{ měsíců}$$

## Přínosy a kvality produktu

Dodávané řešení bude umožňovat editaci a čtení dokumentů MS Office, což je požadavek MŠMT. Součástí řešení bude možnost práce offline a následná synchronizace uživatelského účtu po opětovném připojení k internetu, e-mail schránka s kapacitou minimálně 25 GB a chráněné úložiště s minimální kapacitou 100 GB.

Produkt přinese možnost přímého sdílení dokumentů, chatu a videokonferencí a zajistí i mobilní přístup s Cross-platform kompatibilitou (iOS, Android, Windows), i kompletní adresář uživatelů s funkcí Autocomplete a filtrací komunikace dle definovaných skupin.

Poslední kvalitou produktu budou integrované nástroje časového managementu, jako například kalendář nebo deník.

Základním přínosem je úspora času nutného k administraci a řízení vědeckých projektů v rozmezí 15 – 20%. Tento umírněný **odhad**, vychází ze zkušeností jiných univerzit a fakult, které již cloud do svého prostředí implementovaly. Sekundárním přínosem je úspora potencionálních nákladů na licence a funkcionalitu nástrojů, které jsou součástí řešení.

## Náklady

Zadavatel nedefinoval maximální výši provozních nákladů, kterou je ochoten akceptovat, je pro něj nicméně důležitý ukazatel nákladu na 1 uživatele. Důraz klade i na minimalizaci počáteční investice, jejíž výše by se měla pohybovat do 1 000 000 Kč. Tato částka se musí 100% investovat do privátního datového centra.

Pro řešení od společnosti Google je počítáno s realizací rozšíření datového centra za celkovou částku 550 000 Kč s DPH. Pro konkurenční řešení firmy Microsoft je cena vyšší, z důvodu využití aktuálního testovacího řešení. Investice je tak 680 000 Kč s DPH.

Pro nasazení produktu vyčleníme 3 pracovníky VIC, kteří budou následně spolupracovat na vytvoření směrnice a udržovat produkt po celé 3 roky životnosti. Průměrná hrubá měsíční mzda v rámci ČVUT je 39 851 Kč, pro účely porovnání počítáme se superhrubou mzdou, která činí 53 400 Kč. [26]

Celková roční cena Google Apps je 44 628 904 Kč s DPH

Celková roční cena MS Office 365 Education E3 je 29 247 871 Kč s DPH

Ceny jsou počítány s roční fixací na minimální počet uživatelů a jejich rozdělení.

## Časový harmonogram

Úspěšné ukončení projektu musí proběhnout do 7 měsíců od zahájení s tím, že se preferuje dodání v roce 2015, konkrétně například mezi 16. 2. 2015 a 28. 8. 2015, nebo mezi 29. 6. 2015 a 31. 12. 2015.

Dané termíny jsou vybrány s ohledem na harmonogram akademického roku, preference Zadavatele a zkušeností s časovou náročností nasazení produktu v univerzitním prostředí.

## Posouzení investice a variant řešení

Před vlastním zahájením projektu je nutné rozhodnout, jakou variantu řešení budeme implementovat. Toto rozhodnutí budeme opírat o výsledky Ekonomické analýzy, tzn. 4 základních vzorců pro porovnání efektivnosti investičních projektů, dále pak o výsledky Vícekriteriálního hodnocení variant (Dále jen VHV). Pro VHV použijeme Saatyho metodu stanovení vah a metodu AHP<sup>42</sup> pro výběr kompromisní varianty řešení.

## Hodnocení rizik

### 1. Překročení nákladů na 1 uživatele (KURZ)

1.1. **POPIS** - *Obě varianty řešení jsou fakturovány bez DPH a v Eurech. Fakturace v Korunách je možná, ale řídí se aktuálním kurzem. K 20. 12. 2014 byl tento kurz 27, 443 Kč / Euro. ČNB<sup>43</sup> se snaží dlouhodoběji udržet podobnou kurzovou hladinu, daří se jí to jen za cenu intervencí, které jsou časově omezeny. Po skončení těchto intervencí (2016/2017) je pravděpodobné, že dojde k propadu a následnému posílení Koruny. Reálná destabilizace kurzu CZK/EUR je viditelná na statistice roku 2014, kdy byla maximální hranice 27,33 Kč / Euro a minimální hranice 28,01 Kč / Euro.*

1.2. **DOPAD** - *Vysoký, jelikož výkyv kurzu může vést ke změnám nákladů na 1 uživatele, které se v celkových počtech uživatelů pohybují v desítkách tisíc korun.*

1.3. **PLÁN ŘEŠENÍ** - *Sepsání smlouvy s fixací kurzu a ceny pro každý započatý rok odebrání služby. (3 smlouvy – 3 roky životnosti řešení)*

1.4. **PRAVDĚPODOBNOST** - 75%

### 2. Překročení nákladů na 1 uživatele (ŠPATNÉ NASTAVENÍ KVALIT PRODUKTU)

2.1. **POPIS** - *Projekty zpracovávané v prostředí veřejných institucí trpí na nedostatečně komplexní zadání, které se věnuje právním předpisům, ale méně metrikám. Při špatném pochopení, nebo nastavení očekávaných kvalit dodávaného řešení, dochází k nutnosti průběžného přikupování funkcionality a následnému přepracování projektu jako celku.*

2.2. **DOPAD** - *Velmi vysoký, jelikož při zjištění nedostatečných plánovaných kvalit produktu, dochází k revizi celého projektového plánu, což způsobuje zdržení projektu a dodatečné náklady nejen z hlediska 1 uživatele, ale i z hlediska počátečních investic Zadavatele.*

<sup>42</sup> Analytic Hierarchy Process definovaný prof. Saatyem.

<sup>43</sup> Česká národní banka.

- 2.3. **PLÁN ŘEŠENÍ** – Schválení PID projektu Projektovým výborem, zástupci vedení všech fakult a prorektorem ČVUT pro informační systém.
- 2.4. **PRAVDĚPODOBNOST** – 50%
3. **Nefungující komunikace mezi Sponzorem projektu a Projektovým výborem**
- 3.1. **POPIS** – Takto centrálně zadaný projekt může budít dojem omezení akademických svobod a diktátu ze strany rektorátu ČVUT. Dalším problémem mohou být subjektivní preference jiných řešení u určitých skupin uvnitř organizace. Tyto organizace nebudou akceptovat vybrané řešení.
- 3.2. **DOPAD** – Střední, jelikož mezi nefungující komunikací a zdržením vypracování projektu není přímá úměrnost. Nicméně problémy v komunikaci mohou vést k neefektivnímu nasazení v některých částech organizace a konečně i k nesplnění určitých tolerancí v Plánu výjimek.
- 3.3. **PLÁN ŘEŠENÍ** – 3 mezifakultní schůzky zainteresovaných zástupců vedení, kde se ještě před spuštěním následujících etap projektu, zdůvodní nutnost nasazení centrálního pracovního DMS a Workflow. Zdůrazní se přínosy Cloud-based řešení. Schůzky organizuje Sponzor projektu a Projektový výbor.
- 3.4. **PRAVDĚPODOBNOST** – 75%
4. **Nedosažení plánovaných přínosů produktu (NEVYPRACOVÁNÍ SMĚRNICE ZPŮSOBŮ PRÁCE V NOVÉM PROSTŘEDÍ)**
- 4.1. **POPIS** – Toto riziko souvisí s komunikačním problémem. V případě absence formálních pravidel práce v zpřístupněném řešení, nemají koncoví uživatelé pocit, že je projekt pro rozvoj jejich práce nezbytný.
- 4.2. **DOPAD** – Vysoký, jelikož se dostáváme do situace, kdy veškeré metriky a porovnání v rámci projektu ztrácí význam, jelikož nemůžeme dosáhnout elementárních přínosů řešení, které tak neušetří čas ve prospěch vědecké činnosti. Uživatel je blokován formálními požadavky, kterým nerozumí.
- 4.3. **PLÁN ŘEŠENÍ** – Vytvoření směrnice práce v dodaném řešení, které je zveřejněno společně s dokumenty o ukončení projektu v poslední etapě plánu projektu.
- 4.4. **PRAVDĚPODOBNOST** – 50%

TABULKA 2, PROFIL RIZIK S VYZNAČENOU HRANICÍ TOLERANCE RIZIK

100%				
75%		<b>3</b>	<b>1</b>	
50%			<b>4</b>	<b>2</b>
25%				
Pravděpodobnost / Dopad	Nízký	Střední	Vysoký	Velmi vysoký

- 1 Riziko - Překročení nákladů na 1 uživatele (KURZ).
- 2 Riziko - Překročení nákladů na 1 uživatele (ŠPATNÉ NASTAVENÍ KVALIT PRODUKTU)
- 3 Riziko - Nefungující komunikace mezi Sponzorem projektu a Projektovým výborem
- 4 Riziko - Nedosažení plánovaných přínosů produktu (NEVYPRACOVÁNÍ SMĚRNICE ZPŮSOBŮ PRÁCE V NOVÉM PROSTŘEDÍ)

Profil rizik, který je zobrazen v maticové podobě tabulkou č. 2, pomáhá s určením, zda je nutné na riziko reagovat a připravovat plán řešení. Hranice tolerance rizik je v tabulce vyjádřena červenou čarou, přičemž číselně označená rizika, která jsou vedena v levé

straně vedle této hranice, mají nízkou prioritu řešení. Rizika vedená na pravé straně od hranice jsou prioritní a zpracovávají se dle Plánu řešení. [17]

## Plán výjimek

Investiční náklady a náklady na 1 uživatele se mohou zvýšit maximálně o 2,5%. Při větším zvýšení dochází k ošetření výjimky formou aktualizace obchodního případu a projektového plánu. Celá upravená dokumentace je odeslána k výboru a následně managementu ke schválení, popřípadě zamítnutí.

Časový harmonogram je závazný, tolerance jsou pouze 2 dny zdržení na každou etapu plánu a celkově 8 dní v rámci všech etap projektu. Při překročení tolerance dochází opět k aktualizaci dokumentace a potvrzení ze strany výboru a managementu ČVUT.

---

### 6.3.1 ZHODNOCENÍ VARIANT ŘEŠENÍ – EKONOMICKÉ UKAZATELE

---

## Metodika

Výnosnost investice, značená **ROI**, udává výsledek v % a vyjadřuje zisk, nebo ztrátu vůči počáteční investici. Existuje větší množství definic a využití, ale ve standardním vzorci figurují peněžní toky za dobu životnosti projektu, značeno „*CF* životnost“. V našem konkrétním případě zkoumáme nasazení projektu v příspěvkové organizaci, která se zabývá výzkumem a vzděláváním, tudíž není jejím primárním cílem dosahování zisku. Z toho důvodu není vhodné použít peněžní toky, ale upravený vzorec s postupným vyčíslením profitu projektu. Jelikož v práci nevyužíváme odpisovou a daňovou složku, vzorce jsou zaměnitelné. **Ve vzorcích se zanedbává faktor času!**

$$ROI (\%) = \left( \frac{\sum_0^{životnost} profit_{životnost} - |investice_{životnost}|}{životnost} / |investice_0| \right) \times 100$$

Profit v každém roce životnosti, značený **Profit**, udává výsledek v národní měně. Nejdřív je zjištěn poměr veškerých výnosů výzkumu a vědecké práce na 1 hodinu práce relevantních zaměstnanců ČVUT, značeno „*vědecká činnost na 1 hodinu práce*“. Tento poměr je vynásoben časovými úsporami, v hodinách, které projekt vyvolal. Vzorec počítá se zachováním stejného finančního objemu výzkumu v budoucích letech, s pracovním rokem v délce 185 dní, určeným pro vědecké projekty, a 8 hodinovou pracovní dobou. Pokud počítáme s 20% pracovního času jako dobou, kdy vědecký pracovník tráví elektronickou komunikací a administrací svých vědeckých a grantových projektů, pak je úspora času v této oblasti vyjádřitelná penězi. Úspora času zaměstnanců je tedy v prvním roce 7% a v dalších letech 16%.

$$Profit = \sum_0^{životnost} Profit_{životnost}$$

$$Profit_{životnost} = (vědecká činnost na 1 hodinu práce_{životnost}) \times úspora času_{životnost}$$



Čistá současná hodnota, značená **NPV**, využívá jen peněžní toky spojené s projektem. Výsledek se udává v národní měně a vyjadřuje zisk, nebo ztrátu peněz ve sledovaném období životnosti. V našem konkrétním případě budou rovnice vykazovat velkou ztrátu peněz, z důvodu absence jistých finančních příjmů. **Ve vzorcích je zohledněn faktor času**, reprezentovaný diskontní sazbou, značenou „*r*“. Úroveň této sazby je 3%.

$$NPV = \sum_0^{\text{životnost}} \frac{CF_{\text{životnost}}}{(1+r)^{\text{životnost}}}$$

Index ziskovosti, značený jako **PI**, udává bezrozměrný výsledek a je rozšířením vzorce pro současnou hodnotu. Výběr variant v našem případě koresponduje s typem organizace a liší se od standardního vzorce. Pravidla výběru lze definovat takto:

$PI_x > PI_y \rightarrow$  Varianta „*x*“ je efektivnější než varianta „*y*“.

$$PI = \frac{\sum_0^{\text{životnost}} \frac{CF_{\text{životnost}}}{(1+r)^{\text{životnost}}}}{|investice_0|}$$

Diskontované náklady, značené **DN**, udávají celkové projektové náklady s ohledem na úroveň diskontu. V této práci se budou shodovat s NPV a slouží jako kontrola NPV. Roční náklady jsou značeny „*MC*<sub>životnost</sub>“. [27], [28], [29]

$$DN = |investice_0| + \sum_0^{\text{životnost}} \frac{MC_{\text{životnost}}}{(1+r)^{\text{životnost}}}$$

$$DN_{\text{uživatel}} = \frac{DN}{\text{počet uživatelů}}$$

## Výpočet pro Google Apps

Životnost nasazeného řešení je počítána na 3 roky, přičemž ve vzorcích využíváme i 0. investiční rok. Nejdříve je nutné konkrétně určit poměr značený „vědecká činnost na 1 hodinu práce“.

Využijeme výše definovaný počet pracovních dní v roce a pracovní dobu (viz **Metodika** podkapitoly 6.3.1). Získáme tak počet pracovních hodin zaměstnance za rok.

$$185 \text{ dní} \times 8 \text{ hodin} = 1480 \text{ hodin}$$

Celkový počet hodin zaměstnance vynásobíme počtem všech zaměstnanců, kteří se účastní přímého výzkumu (Vědecký pracovník, Docent, Odborný asistent). Získáme tak celkový počet pracovních vědeckých hodin za rok.

$$1558 \text{ věd. zaměstnanců} \times 1480 \text{ hodin} = 2\,305\,840 \text{ hodin}$$

Dle výsledků hospodaření ČVUT za rok 2013, byly příjmy plynoucí z vědecké činnosti (Ze smluvního výzkumu, Konzultace a poradenství, Z vlastních odborných služeb) ve výši 691 465 000 Kč. Celkový počet vědeckých pracovních hodin snížíme o výše uvedený odhad časových nákladů na administraci věd. projektů (viz **Metodika** podkapitoly 6.3.1). [26]

$$\text{vědecká činnost na 1 hodinu práce} = \frac{691\,465\,000}{0,8 \times 2\,305\,840}$$

$$\underline{\underline{\text{vědecká činnost na 1 hodinu práce} = 374,8444 \text{ Kč}}}$$

Pro finalizaci výpočtu musíme určit časovou úsporu administrace za rok, značenou „úspora času“. V 0. roce není úspora žádná, v 1. roce je nastavena na 7% a v dalších letech na hodnotu 16% z celkového času administrace věd. projektů.

$$\text{úspora času}_0 = 0$$

$$\text{úspora času}_1 = (2\,305\,840 \times 0,2) \times 0,07$$

$$\text{úspora času}_2 = (2\,305\,840 \times 0,2) \times 0,16$$

$$\text{úspora času}_3 = \text{úspora času}_2$$

Pro následující výpočty využíváme vzorce a hodnoty definované výše v dokumentu (viz **Náklady** podkapitoly 6.3 a **Metodika** podkapitoly 6.3.1).

$$\mathbf{Profit}_0 = (374,8444) \times 0$$

$$\mathbf{Profit}_1 = (374,8444) \times 32\,281,76_1$$

$$\mathbf{Profit}_2 = (374,8444) \times 73\,786,88_2$$

$$\mathbf{Profit}_3 = (374,8444) \times 73\,786,88_3$$

$$\underline{\underline{\mathbf{Profit} = 67\,417\,837 \text{ Kč}}}$$

$$ROI (\%) = \left( \frac{+67\,417\,837 - 550\,000 - 3 \times 44\,628\,904 - 3 \times 3 \times 12 \times 53\,400}{3} / 550\,000 \right) \times 100$$

$$\underline{\underline{ROI (\%) = -4411,28\%}}$$

$$NPV_0 = -550\,000 / 1,03^0$$

$$NPV_1 = -3 \times 12 \times 53\,400 - 44\,628\,904 / 1,03^1$$

$$NPV_2 = -3 \times 12 \times 53\,400 - 44\,628\,904 / 1,03^2$$

$$NPV_3 = -3 \times 12 \times 53\,400 - 44\,628\,904 / 1,03^3$$

$$\underline{\underline{NPV = -132\,225\,582,61 \text{ Kč}}}$$

$$PI = -132\,225\,582,61 \text{ Kč} / 555\,000$$

$$\underline{\underline{PI = -240,4}}$$

$$\underline{\underline{DN = NPV = -132\,225\,582,61 \text{ Kč}}}$$

$$\underline{\underline{DN^{uživatel} = 4\,722 \text{ Kč}}}$$

## Výpočet pro Microsoft Office 365 E1 - E3

Pro následující výpočty využíváme vzorce a hodnoty definované výše v dokumentu (viz **Náklady** podkapitoly 6.3, **Metodika** podkapitoly 6.3.1 a **Výpočet pro Google Apps** podkapitoly 6.3.1).

$$\underline{\underline{\mathbf{Profit} = 67\,417\,837\,Kč}}$$

$$\mathbf{ROI} (\%) = \left( \frac{+67\,417\,837 - 680\,000 - 3 \times 29\,247\,871 - 3 \times 3 \times 12 \times 53\,400}{3} / 680\,000 \right) \times 100$$

$$\underline{\underline{\mathbf{ROI} (\%) = -1312\%}}$$

$$\mathbf{NPV}_0 = -680\,000 / 1,03^0$$

$$\mathbf{NPV}_1 = -3 \times 12 \times 53\,400 - 29\,247\,871 / 1,03^1$$

$$\mathbf{NPV}_2 = -3 \times 12 \times 53\,400 - 29\,247\,871 / 1,03^2$$

$$\mathbf{NPV}_3 = -3 \times 12 \times 53\,400 - 29\,247\,871 / 1,03^3$$

$$\underline{\underline{\mathbf{NPV} = -88\,848\,617,74\,Kč}}$$

$$\mathbf{PI} = -88\,848\,617,74\,Kč / 680\,000$$

$$\underline{\underline{\mathbf{PI} = -130,6}}$$

$$\underline{\underline{\mathbf{DN} = \mathbf{NPV} = -88\,848\,617,74\,Kč}}$$

$$\underline{\underline{\mathbf{DN}^{\text{uživatel}} = 3\,173\,Kč}}$$

## Zhodnocení

Pokud bychom hodnotili výsledky optikou privátního sektoru, můžeme považovat obě varianty řešení za nerealizovatelné. Záporné výsledky vzorců pro návratnost investice korespondují s absencí ziskovosti u ČVUT. Čistě z ekonomického pohledu je totiž každý projekt ve Veřejném sektoru výrazně ztrátový, jelikož ho nelze přímo svázat s žádnými „reálnými“ výnosy. K částečnému zhodnocení přínosů existuje výše definovaný **Profit** (viz **Metodika** podkapitoly 6.3.1). Při udržení objemu vědecké práce a počtu zaměstnanců, dochází během životnosti dodávaného řešení k profitu ve výši 67 417 837 Kč. Nicméně ani tento benefit nevyvažuje vysokou cenu služby v obou alternativách.

Při porovnání variant je ze vzorců jasně patrné, že řešení od společnosti Microsoft je z finančního hlediska efektivnější.

**Preferované řešení: MS Office 365 Education E3**

### Metodika

Na přípravných setkáních se Sponzorem projektu jsme upřesnili 10 kritérií, které budou sloužit pro rozhodnutí o optimální variantě řešení.

- K1** E-mail schránka s minimální kapacitou 25 GB
- K2** Mobilní přístup a kompatibilita s prostředím IOS, Android, Windows
- K3** Kompletní adresář uživatelů s funkcí AutoComplete<sup>44</sup> a filtrací dle skupin
- K4** Aplikace a nástroje Časového managementu (např. Online Kalendář, Google Drive+)
- K5** Sjednocení komunikačního workflow (např. Chat, Sociální sítě, Google Groups)
- K6** Chráněné úložiště s minimální kapacitou 100 GB
- K7** Komplexní smlouva upravující nakládání s uloženými daty, jejich vlastnictví a EXIT strategii
- K8** Možnost práce offline se synchronizací po opětovném připojení k internetu
- K9** Možnost čtení a editace dokumentů MS Office
- K10** **Náklady na 1 uživatele při splnění zadaní Obchodního případu**

Existuje několik metod VHV, většina z nich vyžaduje určení vah pro zkoumaná kritéria. Váha určuje důležitost konkrétního kritéria z hlediska hodnotitele, a pokud není určeno jinak, pak existuje přímá úměrnost mezi hodnotou váhy a důležitostí. Čím větší váha, tím větší důležitost. Součet všech normovaných vah musí být roven 1.

Jako metodu pro stanovení váhy jsme si vybrali Kvantitativní párové srovnávání, jehož autorem je prof. Saaty. Základní myšlenkou je určení relativní významnosti mezi každou dvojicí kritérií. K tomu se využívá bodová škála v intervalu  $< 1, \dots, 10 >$

- 1... kritéria jsou stejně významná
- 2... .
- 3... první kritérium je slabě významnější než druhé
- 4... .
- 5... první kritérium je silně významnější než druhé
- 6... .
- 7... první kritérium je velmi silně významnější než druhé
- 8... .
- 9... první kritérium je absolutně významnější než druhé

Sudý počet bodů vyjadřuje mezistupně a slouží k jemnějšímu rozlišení preferencí.

Vzájemnou významnost kritérií můžeme zapsat do čtvercové matice  $M \rightarrow n \times n$ , kde „ $n$ “ udává počet kritérií. Prvky matice lze tedy vyjádřit vzorcem:

$$m_{xy} = \frac{\text{Významnost}_x}{\text{Významnost}_y}; x, y \in < 1, \dots, 10 >$$

---

<sup>44</sup> Našeptávač uživatelů.

Postup doplnění matice je následující. Pokud je kritérium uvedené v řádku významnější než kritérium uvedené ve sloupci, zapíše se do příslušné buňky matice počet bodů preference. Matice M má jednotkovou diagonálu a platí, že je nutné doplnit jen horní trojúhelníkovou matici, jelikož pro prvky matice platí vzorec:

$$m_{xy} = 1/m_{yx}$$

TABULKA 3, PŘÍKLAD SAATYHO KRITERIÁLNÍ MATICE

M	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	$(\prod_{y=1}^n m_{xy})^{\frac{1}{n}}$	Váha <sub>Ki</sub>
K1	1								6	8		
K2		1								6		
K3			1									
K4				1								
K5					1							
K6						1						
K7							1					
K8								1				
K9	1/6								1			
K10	1/8	1/6								1		

Před určením jednotlivých vah je nutné provést kontrolu správného rozložení bodů v matici. Správnost se určí dle indexu konzistence, značeného **IK**. Když je  $IK < 0,1$  je matice konzistentní.

$$IK = \lambda_{max} - n / n - 1$$

Pozn.  $\lambda_{max}$  je označení pro největší vlastní číslo matice M

Po provedené kontrole nejdříve spočítáme geometrický průměr řádků matice M a konečnou váhu zjistíme normalizováním těchto průměrů. Součet normalizovaných vah lze vyjádřit vztahem:

$$1 = \sum_{i=1}^{10} Váha_{Ki}$$

Pro výběr kompromisní varianty řešení využijeme AHP metodu. V obecné podobě počítá tato metoda s přítomností několika expertů, kteří zhodnocují řešení přes definovaná kritéria, navzájem je porovnávají a ohodnocují přes stejnou škálu, jako v případě určení váhy kritérií. V našem konkrétním případě máme 1 experta, tudíž nemusíme reflektovat celý cyklus metody.

Vzájemné porovnání variant můžeme zapsat do čtvercové Saatyho matice  $P \rightarrow v \times v$ , kde „ $v$ “ udává počet těchto variant řešení. Porovnává se vždy přes 1 kritérium, což je dobře viditelné v Tabulce č. 4. Prvky matice vyjádříme vzorcem:

$$p_{xy} = \frac{\text{Kvalita } V_x}{\text{Kvalita } V_y}; x, y \in \langle 1, \dots, 2 \rangle$$

TABULKA 4, PŘÍKLAD SAATYHO VARIANTNÍ MATICE

KI	V1	V2	GP	V	CV
V1	1				
V2		1			

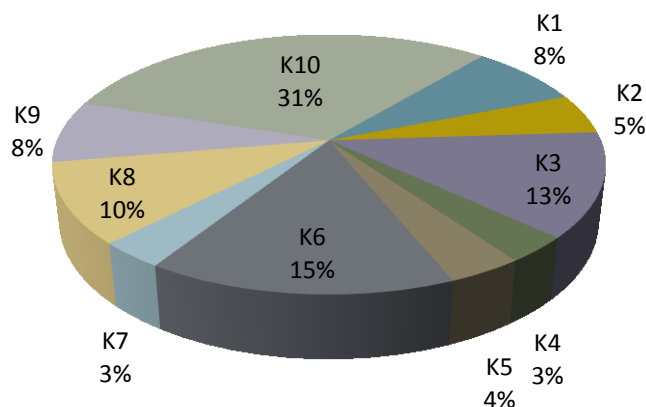
Pozn.  $GP$  je označení pro  $(\prod_{y=1}^v p_{xy})^{\frac{1}{v}}$ ,  $CV$  lze vyjádřit vzorcem:  $CV = Váha_{Ki} \times V$

Po sečtení všech přiřazených  $CV$  – Celkových Vah, vytvoříme tabulku pořadí a označíme kompromisní variantu, kterou budeme v projektu přímo zpracovávat. [30], [31]

## Porovnání variant

TABULKA 5, SAATYHO MATICE S BODOVÝM OHODNOCENÍM

M1	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	GP	V
K1	1	2	1/2	3	3	1/3	2	1	1	1/5	1,018399376	0,078388412
K2	1/2	1	1/3	1	3	1/5	2	1/3	1	1/5	0,649372471	0,049983609
K3	2	3	1	3	3	1	5	1	2	1/3	1,68084339	0,129378166
K4	1/3	1	1/3	1	1/3	1/3	1	1/5	1/2	1/7	0,421348735	0,032432127
K5	1/3	1/3	1/3	3	1	1/5	2	1/3	1/3	1/7	0,484002598	0,037254731
K6	3	5	1	3	5	1	3	2	2	1/3	1,974350486	0,151970045
K7	1/2	1/2	1/5	1	1/2	1/3	1	1/3	1/2	1/7	0,42634085	0,032816381
K8	1	3	1	5	3	1/2	3	1	1	1/5	1,297278967	0,099854379
K9	1	1	1/2	2	3	1/2	2	1	1	1/3	1	0,076972172
K10	5	5	3	7	7	3	7	5	3	1	4,039771395	0,310949978
										<b>Suma</b>	12,99170827	1



GRAF 5, GRAFICKÉ VYJÁDŘENÍ VÝZNAMNOSTI KRITÉRIÍ

Jednotlivé váhy jsme přidělili kritériím na základě jednání se Sponzorem projektu. Všechna kritéria jsou důležitá, ale z tabulky a hlavně grafu č. 5 je možné odhadnout preference kvalit dodávaného produktu. Nejdůležitějšími jsou kritéria K10, K6 a K3 v tomto pořadí. Pokud by nějaké řešení, alternativa produktu, dokázalo zvítězit v těchto kategoriích velkým rozdílem, je prakticky jisté, že toto řešení se stane kompromisní variantou a bude na základě kvalit doporučeno ke zpracování.

V dalších tabulkách nalezneme porovnání obou variant řešení. Součet hodnot **CV** jasně ukáže, zda jsou varianty ekvivalentní, nebo je možné vybrat jednu z nich.

**V1** MS Office 365 Education E3

**V2** Google Apps (Verze pro školy s rozšířením)

Pozn. U všech tabulek byla ověřena konzistence pomocí aplikace MS Excel.



TABULKA 6, POROVNÁNÍ VARIANT - 1. KRITERIUM

K1	V1	V2	GP	V	CV
V1	1	2	1,41421356	0,66666667	0,05225894
V2	1/2	1	0,70710678	0,33333333	0,02612947
		<b>Suma</b>	2,12132034	1	0,07838841

TABULKA 7, POROVNÁNÍ VARIANT - 2. KRITERIUM

K2	V1	V2	GP	V	CV
V1	1	1/2	0,707106781	0,333333333	0,0166612
V2	2	1	1,414213562	0,666666667	0,03332241
		<b>Suma</b>	2,121320344	1	0,04998361

TABULKA 8, POROVNÁNÍ VARIANT - 3. KRITERIUM

K3	V1	V2	GP	V	CV
V1	1	2	1,414213562	0,666666667	0,086252
V2	1/2	1	0,707106781	0,333333333	0,043126
		<b>Suma</b>	2,121320344	1	0,129378

TABULKA 9, POROVNÁNÍ VARIANT - 4. KRITERIUM

K4	V1	V2	GP	V	CV
V1	1	1/4	0,5	0,2	0,006486425
V2	4	1	2	0,8	0,025945702
		<b>Suma</b>	2,5	1	0,032432127

TABULKA 10, POROVNÁNÍ VARIANT - 5. KRITERIUM

K5	V1	V2	GP	V	CV
V1	1	1/3	0,577350269	0,25	0,009313683
V2	3	1	1,732050808	0,75	0,027941048
		<b>Suma</b>	2,309401077	1	0,037254731

TABULKA 11, POROVNÁNÍ VARIANT - 6. KRITERIUM

K6	V1	V2	GP	V	CV
V1	1	7	2,645751311	0,875	0,132973789
V2	1/7	1	0,377964473	0,125	0,018996256
		<b>Suma</b>	3,023715784	1	0,151970045

TABULKA 12, POROVNÁNÍ VARIANT - 7. KRITERIUM

K7	V1	V2	GP	V	CV
V1	1	1	1	0,5	0,016408191
V2	1	1	1	0,5	0,016408191
		<b>Suma</b>	2	1	0,032816381

TABULKA 13, POROVNÁNÍ VARIANT - 8. KRITERIUM

K8	V1	V2	GP	V	CV
V1	1	1	1	0,5	0,04992719
V2	1	1	1	0,5	0,04992719
		<b>Suma</b>	2	1	0,099854379

TABULKA 14, POROVNÁNÍ VARIANT - 9. KRITERIUM

K9	V1	V2	GP	V	CV
V1	1	3	1,732050808	0,75	0,057729129
V2	1/3	1	0,577350269	0,25	0,019243043
		<b>Suma</b>	2,309401077	1	0,076972172

TABULKA 15, POROVNÁNÍ VARIANT - 10. KRITERIUM

K10	V1	V2	GP	V	CV
V1	1	5	2,236067977	0,8333333333	0,259124981
V2	1/5	1	0,447213595	0,1666666667	0,051824996
		<b>Suma</b>	2,683281573	1	0,310949978

## Zhodnocení

Velkou výhodou Saatyho metody je možnost přepracovat kvalitativní kritéria, rozšířit je o další a změnit jejich preferenční ohodnocení. V případě, že by do projektu vstoupil další subjekt, který by chtěl kritéria a varianty hodnotit, není to problém. Metoda AHP dokáže hodnotit i „váhu“ zúčastněných expertů a začlenit ji do konečného výpočtu.

Z tabulek označených č. 6 – 15 jasně vyplývá, že varianta V1 je efektivnější, než varianta V2. Souhrn porovnání naleznete v tabulce č. 16.

TABULKA 16, VHV - VYHODNOCENÍ

K1	Součet vah	Pořadí
V1	0,687135643	1.
V2	0,312864357	2.

**Preferované řešení: MS Office 365 Education E3**

---

### 6.3.3 KONEČNÝ VÝBĚR VARIANTY ŘEŠENÍ

---

Ekonomické i kvalitativní porovnání možných variant přineslo jasné výsledky. Řešení od společnosti Microsoft je nakonec nejen levnější, ale z hlediska preferovaných kritérií i kvalitnější, než konkurenční od společnosti Google.

V otázce ceny je samozřejmě možné se subdodavatelem vyjednávat, ale průběžný tarif bude na první pohled pořád mimo rámec možností univerzity. V tomto okamžiku existují 2 přístupy. Prvním, je snížení požadavků na kvalitu, přínosy a preference varianty produktů, které jsou zdarma. Druhým je zachování současného rozsahu a ceny řešení. Oproti současnému stavu univerzity totiž přináší potencionální nasazení cloudu a jednotného pracovního prostředí řadu studijních a sociálních výhod naznačených v závěrečném shrnutí.

**Doporučené řešení pro ČVUT: MS Office 365 Education E3**

---

## 6.4 ZAHÁJENÍ PROJEKTU

---

V tomto procesu postupujeme přesně dle popsané metody PRINCE2. Nutné aktivity jsou včleněny do vlastních podkapitol, pokud již nebyly řešeny v definici Obchodního případu (viz podkapitola 6.3).

---

### 6.4.1 DENÍK MANAŽERA

---

Nejdůležitější informací, se kterou musí vedení projektu kalkulovat, je rozdíl mezi privátní firmou a univerzitním prostředím, postaveném na velké akademické a pracovní svobodě. Základní osou řízení by měla být komunikace se všemi zástupci fakult a časová rezerva započítaná do termínů etap a plánu celkově. (Rezerva stojící mimo Plán Výjimek)

Aby byl odhadovaný profit projektu reálný, je nutné vytvořit směrnici využívání nového pracovního prostředí. Pokud tato směrnice nebude vytvořena a zároveň kontrolováno její používání v celé organizační struktuře, pak je nastavení projektu nepřesné a nelze je brát v úvahu (viz **Hodnocení rizik** podkapitoly 6.3). Vhodnou cestou k prosazení směrnice je zdůrazňování velké koncové úspory času pro zaměstnance i studenty. Za cenu omezení formální svobody, určením co se bude k práci používat, získává koncový zaměstnanec větší svobodu obsahovou. Pokud máme více času na výzkum, může růst organizace i vědec.

**Doporučení: Pravidelná komunikace Projektového výboru a Sponzora projektu nad rámec metody PRINCE2!**

---

## 6.4.2 JMENOVÁNÍ SPONZORA PROJEKTU

---

**Sponzor projektu - Ing. Marek Kalika, Ph.D.**



**Projektový manažer - Ing. Petr Štrupl (Stanislav Kalina)**

Ředitel VIC ČVUT je logickou volbou pro Sponzora projektu. Samozřejmě je nutné, aby delegoval úkoly k řízení projektu na podřízené zaměstnance. Pan Ing. Petr Štrupl a Stanislav Kalina jsou zatím vedeni jako manažeři projektu. O reálnosti této organizační struktury musí rozhodnout projektový výbor, který bude definován v další kapitole (viz podkapitola 6.4.4).

Projektový manažer bude každý týden dodávat na ředitelství VIC dokumentaci ke schválení. V 6 kontrolních bodech bude pak souhrn aktuální dokumentace kontrolován s Projektovým výborem. V případě překročení tolerancí nebo vyskytnutí rizik, předává manažer průběžné řízení na Sponzora projektu, který po vyřešení problému (Potvrzení navrhnutého řešení) vrací pravomoc zpět manažerovi.

---

## 6.4.3 URČENÍ PROJEKTOVÉHO PŘÍSTUPU

---

Produkt MS Office 365 Education E3 bude dodán od subdodavatele Microsoft, s.r.o. Dodavatelem celého řešení (nasazení) je VIC, které zodpovídá za kvalitu dodávky nejvyššímu managementu ČVUT.

---

## 6.4.4 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA - NÁVRH

---

V rámci organizační struktury počítáme s aktivitou managementu univerzity. Rektor ČVUT je zastupován Prorektorem pro Informační systém. Částečná rozhodovací a kontrolní pravomoc je delegována na Sponzora a Výbor projektu. Základní návrh počítá s 9 členy výboru, přičemž by zde mělo být 8 zástupců jednotlivých fakult a 1 zástupce AS<sup>45</sup>.

Zástupci fakult by měli být Proděkani pro rozvoj, informační systém (Např. Ing. Jan Kočí, nebo Ing. Pavel Kordík, Ph.D.), popřípadě osoby s pověřením Děkanátů jednotlivých fakult. Děkanáty kontaktuje Projektový manažer. **Všechny vybrané osoby musejí se svou rolí souhlasit, jelikož přebírají odpovědnost za kontrolu průběhu projektu!**

**Prorektor pro Informační systém**

RNDr. Igor Čermák, CSc.

**Projektový Výbor**

8 zástupců fakult + 1 zástupce AS ČVUT + spolupracuje Sponzor projektu

**Sponzor projektu + VIC ČVUT**

---

<sup>45</sup> Akademického senátu

---

### 6.4.5 UKONČENÍ PROCESU

---

Běžnou částí procesu je shrnutí všech informací v dokumentu Charta projektu a následné zaslání tohoto dokumentu ke schválení výborem a managementem ČVUT. Můžeme tedy předpokládat zaslání dokumentace od podkapitoly 6.1 až po 6.4.

---

## 6.5 NASTAVENÍ PROJEKTU

---

Během řízení projektu by měl být v tomto procesu aktualizován obchodní případ. Vzhledem k tomu, že nemáme dynamickou zpětnou vazbu, je pro nás mandát a další upřesnění od Sponzora projektu, zárukou aktuálnosti dat.

Aktivita jsou jednotlivě rozděleny do 4 podkapitol a Projektového plánu.

---

### 6.5.1 STRATEGIE ŘÍZENÍ KVALITY

---

Projekt je zpracováván celkově 3 zaměstnanci ze struktury VIC. Jelikož není výstupním produktem nic fyzického, ale systém, který se nasazuje částečně na HW univerzity, je potřeba rozdělit kontrolu kvality na 2 části.

#### **Private MS Azure – Zaměstnanecká část**

Odpovědnost za kvalitu dodávky má VIC, konkrétně Sponzor projektu. Role týmových manažerů je při tomto typu dodávaného produktu zbytečná, proto se předávání, řízení a odpovědnost práce předává na ose Sponzor – Projektový manažer.

V projektovém plánu, viz obrázek č. 8, se počítá s testováním kvality Office 365 E3 před vlastní migrací s původním systémem. Vlastní testování bude spočívat ve tvorbě virtuálního mezifakultního týmu, který dle směrnice práce vytvoří příklad užití. Využije se dokumentace již ukončeného vědeckého projektu s participací několika subjektů v rámci univerzity. Tato dokumentace se vytvoří znovu pomocí nástrojů dodávaného řešení. Při řešení se bude měřit čas, formální úpravnost a počet interakcí na jiné, než elektronické úrovni (nutnost domlout se pomocí jiných nástrojů, než nabízených v řešení).

Členové projektového výboru mohou jmenovat své zástupce nebo sebe do virtuálního týmu, ale **jen před začátkem etapy**.

Projektový manažer kontroluje kvalitu dodávky datového centra ČVUT. Tedy technická kritéria pod definiční odpovědností VIC. Výstup kontroly se předává jen projektovému výboru.

Výstup testování se předává nejvyššímu managementu univerzity pro kontrolu. Existující QMS<sup>46</sup> v rámci ČVUT, může být použit pro jednotlivé testy dodávaného produktu.

---

<sup>46</sup> Jednotný systém řízení kvality.

## Public – Studentská část

Odpovědnost za kvalitu dodávky nese VIC, Sponzor projektu. Studentská část není zohledněna v profitu, ale v případě rozšiřující studie sociálních a vzdělávacích přínosů, je nutné zkontrolovat maximální kvalitu i v této části. Pro řízení testování bude určen 1 zaměstnanec VIC, který se pokusí kontaktovat garanta předmětu Řízení jakosti. Se studenty tohoto předmětu je pak možné zkontrolovat základní kvalitativní kritéria a získat zpětnou vazbu od koncových uživatelů.

Dalším paralelním plánem je kontaktování studentských organizací přes akademický senát. Tyto organizace je vhodné do kontroly zapojit a seznamy doporučení a poznámek od vybraných studentů

Výstup testování se předává nejvyššímu managementu univerzity pro kontrolu.

### Kritéria kvality

Při kontrole kvality zkoumáme produkt dle zásad normy řízení kvality ISO 9001. Musí být splněny všechny kvalitativní metriky bez ohledu na jejich relativní důležitost. Výstup testování musí být odsouhlasen vedením univerzity, které kontroluje splnění strategického záměru.

### Výstup testování: Registr Kvality

---

#### 6.5.2 STRATEGIE ŘÍZENÍ RIZIK

---

Projektový manažer musí aktualizovat vytvořený seznam rizik v každém iteračním úkolu „*Kontrola etapy*“ viz obrázek č. 8. Pokud by v rámci projektu identifikoval riziko, které vyžaduje úpravu finančních zdrojů, pak je nutné vytvořit rozpočet pro řízení rizik, který podléhá schválení projektovému výboru. Tento rozpočet nesmí překročit hranici maximální povolené fixní investice, po odečtení ceny datového centra.

Seznam rizik je vyjádřen registrem rizik, který je navrhnout v části s definicí obchodního případu (viz **Hodnocení rizik** podkapitoly 6.3). **Výstup řízení rizik: Registr Rizik**

---

#### 6.5.3 STRATEGIE ŘÍZENÍ KONFIGURACÍ

---

Tato strategie se primárně uplatní při dodávání produktu formou kompletního vytvoření. Slouží pro kontrolu dynamických změn v projektu a zajišťuje neměnnost meziproduktů, pokud jsou uzavřeny a projekt se dostal do další etapy nasazení. V našem případě dodává VIC do prostředí ČVUT produkt najednou a v první fázi ho neupravuje. Nejdůležitějším dokumentem je **Záznam o Konfiguračních položkách**.

## Základní položky produktu:

- **Office Online** (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook)
- **Ukládání a sdílení souborů** (1 TB úložiště na uživatele)
- **Univerzitní e-mail** (Kalendář a kontakty s 50GB složkou doručené pošty)
- **Neomezené online schůzky** (HD videokonference)
- **Intranetový web pro vaše týmy** (Nastavení zabezpečení)
- **Sociální síť** (Spolupráce zaměstnanců z různých oddělení a lokalit)
- **Poštovní schránky webu** (Ukládání a dokumentů ve složkách specifických pro výzkum)
- **Samoobslužné funkce Business Intelligence** (Zjišťování, analýza a vizualizace dat v Excelu)
- **Dodržování předpisů a ochrana informací**  
(Správa přístupových práv a ochrana před únikem informací pro e-mail a soubory)
- **Centrum eDiscovery** (Nástroje pro podporu dodržování předpisů)
- **Hlasová pošta** (Hostované hlasové pošty s možnostmi automatického telefonického systému)
- **Podniková správa aplikací** (Zásady skupiny, telemetrie, sdílená aktivace počítačů)

[24]

---

### 6.5.4 STRATEGIE ŘÍZENÍ KOMUNIKACE

---

Komunikace v rámci VIC je postavena na osobních setkáních mezi projektovým manažerem a sponzorem. Diskutuje se postup prací a stav dokumentace. Sponzor projektu komunikuje s výborem na setkáních v každé etapě projektu. Před těmito schůzkami je vždy zaslána aktuální dokumentace projektu všem členům výboru.

Dokumenty se předávají ve formátu PDF. Předání se realizuje pomocí hromadných mailů v určeném čase a ukládáním dokumentace do sdíleného datového prostoru. Zodpovědnost za vytvoření tohoto prostoru připadá na projektového manažera, který následně přidá práva pro čtení a editaci výše zmíněným osobám.

Před spuštěním etapy Nastavení projektu je možné dohodnout několik schůzek se zástupci kateder a fakult, na kterém je možné rozšířit cíle projektu a upravit strategii řízení kvality.








































Základní harmonogram komunikace je vytvořen v rámci plánu projektu v další podkapitole 6.5.5.

## 6.5.5 PROJEKTOVÝ PLÁN

Dle metody PRINCE2 není možné tvořit plán na všechny etapy bez potvrzení PID ze strany výboru. Z tohoto důvodu jsme definovali jednotlivé etapy řízení a přidali iterační úkoly kontroly s nastaveným opakováním v intervalu PO, ST, PA.

Etapy jsme integrovali do jednotlivých souhrnných úkolů, viz obrázek č. 8, přičemž v plánu se počítá s vnitřní rezervou 5 pracovních dní a přerušením projektu v letním zkuškovém období. Konkrétní přerušení je plánováno mezi 29. 5. 2015 a 29. 6. 2015.

PlánNasazení

ID		Režim úkolu	Název úkolu	Doba trvání	Zahájení
1			<b>Zahájení projektu</b>	<b>17 dny</b>	<b>16.2. 15</b>
2			Vypracování obchodního případu	5 dny	16.2. 15
3			Definování organizační struktury	3 dny	23.2. 15
4			Oslovení členů organizační struktury	3 dny	26.2. 15
5			Potvrzení členů a případná redefinice	3 dny	3.3. 15
6			1. Kontrola - Setkání Manažer-Sponzor-Výbor	0 dny	5.3. 15
7			Kontaktování Subdodavatele	1 den	6.3. 15
8			Schůzka za účelem domluvení ceny	0 dny	6.3. 15
9			Dojednání koncové ceny za uživatele	1 den	9.3. 15
10			Kontrola a zaslání Charty projektu	1 den	10.3. 15
11			<b>Nastavení projektu</b>	<b>34 dny</b>	<b>11.3. 15</b>
12			Vytvoření Strategie řízení kvality	4 dny	11.3. 15
13			Vytvoření Strategie Řízení rizik	4 dny	17.3. 15
14			Vytvoření Strategie Řízení konfigurací	4 dny	23.3. 15
15			Vytvoření Strategie Řízení komunikace	4 dny	27.3. 15
16			Vytvoření projektového plánu	12 dny	2.4. 15
17			Aktualizace Obchodního případu	6 dny	20.4. 15
18			2. Kontrola - Zaslání PID	0 dny	27.4. 15
19			<b>Etapa - Realizace datového centra</b>	<b>24 dny</b>	<b>28.4. 15</b>
20			<b>Kontrola etapy</b>	<b>24 dny</b>	<b>28.4. 15</b>
36			3. Kontrola - Zpráva o řešení etapy	0 dny	29.5. 15
37			<b>Etapa - Vytvoření pracovní směrnice</b>	<b>5 dny</b>	<b>29.6. 15</b>
38			<b>Kontrola etapy</b>	<b>5 dny</b>	<b>29.6. 15</b>
42			4. Kontrola - Zpráva o řešení etapy	0 dny	3.7. 15
43			<b>Etapa - PreAlpha verze (Testování VIC)</b>	<b>11 dny</b>	<b>6.7. 15</b>
44			<b>Kontrola etapy</b>	<b>11 dny</b>	<b>6.7. 15</b>
52			5. Kontrola - Zpráva o řešení etapy	0 dny	20.7. 15
53			<b>Etapa - Migrace Office 365 s MS Azure</b>	<b>6 dny</b>	<b>22.7. 15</b>
54			<b>Kontrola etapy</b>	<b>6 dny</b>	<b>22.7. 15</b>
59			6. Kontrola - Zpráva o řešení etapy	0 dny	29.7. 15
60			<b>Ukončení projektu</b>	<b>1 den</b>	<b>30.7. 15</b>
61			Dokončení dokumentace projektu	1 den	30.7. 15
62			Zaslání dokumentace a Zprávy o ukončení projektu	0 dny	30.7. 15
63			Potvrzení ukončení projektu	0 dny	30.7. 15

OBRÁZEK 8, PLÁN NASAZENÍ OFFICE 365 EDUCATION E3



---

## 6.5.6 MANAŽERSKÉ SHRnutí

---

ČVUT v současnosti stojí na rozcestí. Jako centrum excelence a výzkumu se profiluje dlouhodobě a klíčovým strategickým cílem je právě výzkum a vnitropodnikovou komunikaci po formální stránce zjednodušit. Ve vedení fakult neexistuje jednoznačný příklon kurčitému typu řešení nebo technologii řešení. Práce přibližuje jednu z možností nasazení a využívání služby postavené na Cloud Computingu.

Na základě ekonomického a kvalitativního porovnání byla vybrána varianta od společnosti Microsoft. Microsoft Office 365 Education E3 splňuje všechny požadované kvality a s celkovou cenou 88 848 618 Kč s DPH za 3 roky provozu je levnější, než zkoumaná alternativa Google Apps pro vzdělávání. (viz **Alternativy řešení** podkapitoly 6.3).

V dokumentu (viz podkapitola 6.3.3) je primárním přínosem profit (67 417 837 Kč), kterého může univerzita dosáhnout. Tento profit nemůžeme promítnout do finančních toků, jelikož se jedná o potenciál reálných výnosů. Zjednodušeně řečeno, s časem svých zaměstnanců, který jsme vyjádřili finančně, může univerzita nakládat dle vlastní preference.

Potencionálně dodávaný produkt, řešení, nemá jen tento přínos. Další přínosy jsou studijního a sociálního charakteru. Je velice složité je vyjádřit ekonomicky, jelikož se jedná o problematiku s rozsahem další paralelní studie.

Například VŠCHT v současnosti testuje MS Office 365. Pokud by v budoucnu docházelo ke spojení ČVUT a VŠCHT opět do jedné polytechnické univerzity, může vést jednotný pracovní prostor k výraznému zjednodušení celého procesu a také k menší nevoli na straně zaměstnanců. [32]

Produkt může výrazně zjednodušit technickou realizaci mezifakultních oborů, programů a předmětů. Jelikož v současnosti čelíme tržnímu trendu, který požaduje po absolventech průřezové znalosti (ekonomické, matematické, organizační), je spolupráce fakult v oblasti výuky nutná. Jednotné pracovní prostředí uspoří čas nejen studentům, ale i akademickým pracovníkům, kteří tak nebudou nuceni studovat a využívat aplikace dle hesla „každý pes jiná ves“.

Velkým přínosem může být zjednodušení vzdálené práce a tím podpora handicapovaných studentů. S využitím platformy MS AZURE nedochází k uzavření prostředí a je možné reagovat na nové trendy, nasazovat vlastní aplikace od jiných dodavatelů jako SaaS, a věnovat se výzkumu s použitím oblíbených nástrojů, například i od společnosti Google. Celkové zastřešující řešení přináší ještě jednu velkou výhodu. Smlouvy jsou vedeny jen mezi VIC ČVUT, popřípadě univerzitou obecně, a subdodavatelem služby. Koncoví zaměstnanci žádnou licenci, ani smlouvu nepodepisují a k ničemu se jako osoby nezavazují. Tato anonymita je jedním z benefitů oproti neplacené službě, která je samozřejmě omezena i kvalitou.

Řešení by nemělo být omezeno finanční stránkou a mělo by být realizováno v rozsahu a ceně zkoumané touto studií nasazení.

## 7. ZÁVĚR

---

Práce měla pomoci s orientací v poměrně mladém, dnes již odvětví, IT služeb. Technická, primárně teoretická část byla pojata více do hloubky, aby vytvořila základ pro pochopení praktické části a manažerského shrnutí. Nalezli jsme odpovědi na následující otázky:

- Co je vlastně Cloud a Cloud computing?
- Co je nutné sledovat ve státních organizacích předtím, než začneme uvažovat o zavedení této služby?
- Existují praktické příklady?
- Co nám služba může přinést?
- Kde jsou její slabé stránky?

Praktická část se zaměřovala na návrh nasazení Cloud-based řešení v univerzitním prostředí ČVUT. Metody zhodnocení nabízených produktů jsou univerzální a koncipovány tak, aby je bylo možno nahradit nebo použít v jiném podobném projektu.

Základním problémem v projektech podobného charakteru není jen bezpečnost dat, cena, nebo dodavatel řešení. Univerzita zatím bohužel nedokáže jasně definovat svoje potřeby, nedokáže zadat požadavek a bohužel nedeleguje na žádného člena vedení odpovědnost za řízení a kontrolu řešení, které by potřebám ústavu mohlo vyhovovat.

Pokud by práce v budoucnu posloužila čtenáři jako průvodce pro dodání konkrétních produktů, je to úspěch. Celek byl koncipován se snahou odpovědět na otázky a poptávku VIC ČVUT a vytvořit použitelný základ v případě praktické realizace Cloud-based řešení v prostředí ČVUT. Tématika je hluboká a bylo by možné zpracovat několikanásobně větší dokument, nicméně taková práce by ztratila charakter příručky pro snadnější orientaci v prostředí Cloudu a profesionálně řízených projektů.

## 8. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

---

- [1] MELL, Peter a GRANCE, Timothy.
- The NIST Definition of Cloud Computing: Recommendations of the National Institute of Standards and Technology.**
  - [Online] Geithersburg : U. S. Department of Commerce, September 2011.
  - [cit. 12. 20. 2014]
  - <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>.
- [2] VELTE, Anthony T., VELTE, Toby J., ELSENPETER, Robert.
- Cloud computing a practical approach.**
  - New York: The McGraw-Hill Companies. 2010.
  - 334 str.
  - ISBN 978-0-07-162695-8.
- [3] NIST.gov
- NIST Cloud Computing Program.**
  - [Online]
  - [cit. 12. 28. 2014]
  - <http://www.nist.gov/itl/antd/cloud-062314.cfm>
  - <http://www.nist.gov/itl/cloud/index.cfm>
- [4] Agarwal, Amit.
- Setup a virtual private network in minutes.**
  - [Online]
  - [cit. 01. 11. 2013]
  - <http://www.labnol.org/software/setup-virtual-private-network-vpn/>.
- [5] eFluent.
- Pay-as-you-grow.**
  - [Online]
  - [cit. 04. 11. 2013]
  - <http://www.efluent.com/grow.phtml>.
- [6] Členové klubu ICTU.
- Sdílení ICT služeb ve veřejné správě.**
  - [Online]
  - [cit. 09. 11. 2013]
  - [http://www.ictu.cz/fileadmin/docs/Akce\\_Spis/TEXTTOVE\\_DOKUMENTY/2012/ICTU\\_brozura\\_Sdileni\\_ICT\\_sluzeb\\_ve\\_verejne\\_sprave.pdf](http://www.ictu.cz/fileadmin/docs/Akce_Spis/TEXTTOVE_DOKUMENTY/2012/ICTU_brozura_Sdileni_ICT_sluzeb_ve_verejne_sprave.pdf).
- [7] IBM Corporation.
- Virtualization in Education.**
  - [Online]
  - [cit. 10. 11. 2013]
  - <http://www-07.ibm.com/solutions/in/education/download/Virtualization%20in%20Education.pdf>.
- [8] OldanyGroup.
- Co je to virtualizace?**
  - [Online]
  - [cit. 12. 11. 2013]
  - <http://www.oldanygroup.cz/virtualizace-vmware-zakladni-informace-9/>.
- [9] Trendmicro.
- What is cloudbursting?**
  - [Online]
  - [cit. 14. 11. 2013]
  - <http://cloud.trendmicro.com/what-is-cloudbursting/>.

- [10] HERBST, Nikolas Roman, KOUNEV, Samuel, REUSSNER, Ralf.
- Elasticity in Cloud Computing: What It Is, and What It Is Not.**
  - [Online]
  - [cit. 15. 11. 2013]
  - <http://sdqweb.ipd.kit.edu/publications/pdfs/HeKoRe2013-ICAC-Elasticity.pdf>
- [11] Business center.cz.
- Zákon o ochraně osobních údajů.**
  - [Online]
  - [cit. 17. 11. 2013]
  - <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/ooou/>.
- [12] W3C working Group.
- Web services architecture.**
  - [Online]
  - [cit. 18. 11. 2013]
  - <http://www.w3.org/TR/ws-arch/>.
- [13] W3C working Group.
- History of web services.**
  - [Online]
  - [cit. 18. 11. 2013]
  - [http://www.databaseanswers.org/web\\_services\\_history.htm](http://www.databaseanswers.org/web_services_history.htm).
- [14] Český statistický úřad, SKARLANDTOVA, Eva.
- Využívání ICT v organizacích veřejné správy.**
  - [Online]
  - [cit. 07. 12. 2014]
  - [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/vyuzivani\\_ict\\_v\\_organizacich\\_verejne\\_spravy\\_vysledky\\_za\\_rok\\_2011/\\$File/vs\\_analyza\\_12.pdf](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/vyuzivani_ict_v_organizacich_verejne_spravy_vysledky_za_rok_2011/$File/vs_analyza_12.pdf).
- [15] Český statistický úřad, SKARLANDTOVA, Eva.
- Informační společnost v číslech 2014 (E - veřejná správa).**
  - [Online]
  - [cit. 10. 12. 2014]
  - [http://www.czso.cz/csu/2014edicniplan.nsf/t/AD0026B97E/\\$File/061004-14\\_E.pdf](http://www.czso.cz/csu/2014edicniplan.nsf/t/AD0026B97E/$File/061004-14_E.pdf).
- [16] The Standish Group.
- CHAOS Manifesto 2013.**
  - [Online]
  - [cit. 07. 12. 2014]
  - <http://www.versionone.com/assets/img/files/ChaosManifesto2013.pdf>.
- [17] BENTLEY, Colin, GABLAS, Branislav.
- Základy metody projektového řízení PRINCE2.**
  - Bratislava: INBOX SK s.r.o. 2013.
  - 311 str.
  - ISBN 978-0-9576076-2-0
- [18] VMware Corporation.
- Případové studie zavedení VMware do prostředí FIM UHK.**
  - [Online]
  - [cit. 07. 12. 2014]
  - [http://www.vmware.com/files/pdf/customers/VMware-FIM\\_UHK-13Q2-CZ-Case-Study.pdf?src=WWW\\_customers\\_VMware-FIM\\_UHK-13Q2-CZ-Case-Study.pdf](http://www.vmware.com/files/pdf/customers/VMware-FIM_UHK-13Q2-CZ-Case-Study.pdf?src=WWW_customers_VMware-FIM_UHK-13Q2-CZ-Case-Study.pdf).
- [19] Netmail.cz
- Případová studie zavedení Google apps do prostředí PŘF Univerzity Karlovy.**
  - [Online]
  - [cit. 07. 12. 2014]
  - [http://netmail.cz/wp-content/uploads/2013/02/brozura\\_case-study.pdf](http://netmail.cz/wp-content/uploads/2013/02/brozura_case-study.pdf).

- [20] VIC ČVUT.
- Informace o smlouvě Microsoft Campus.**
  - [Online]
  - [cit. 14. 12. 2014]
  - <http://www.civ.cvut.cz/info/info.php?did=18>.
- [21] FEL ČVUT.
- Informace o provozu Google Apps v rámci ČVUT FEL.**
  - [Online]
  - [cit. 14. 12. 2014]
  - <http://google-apps.fel.cvut.cz/home>.
- [22] FIT ČVUT.
- Informace o provozu Google Apps v rámci ČVUT FIT.**
  - [Online]
  - [cit. 11. 12. 2014]
  - <http://it.fit.cvut.cz/doku/doku.php?id=gae:start>.
- [23] ČVUT.
- Základní informace o ČVUT.**
  - [Online]
  - [cit. 15. 12. 2014]
  - <http://www.cvut.cz/vitejte-na-cvut>
- [24] Microsoft Corporation.
- MS Office 365 Education E3 – cenový plán.**
  - [Online]
  - [cit. 04. 11. 2014]
  - <http://office.microsoft.com/cs-cz/academic/porovnani-planu-office-365-education-FX103045755.aspx>.
- [25] Google Corporation.
- Google apps pro vzdělávání – ceník.**
  - [Online]
  - [cit. 04. 11. 2014]
  - <http://googleapps.cz/cena/>
- [26] ČVUT.
- Zpráva o hospodaření ČVUT za rok 2013.**
  - [Online]
  - [cit. 17. 12. 2014]
  - <http://www.cvut.cz/vyrocní-zpravy-o-hospodareni>.
  - [http://www.cvut.cz/c/document\\_library/get\\_file?uuid=b4e3d865-edc8-4f46-812d-a9ebc644a309](http://www.cvut.cz/c/document_library/get_file?uuid=b4e3d865-edc8-4f46-812d-a9ebc644a309).
- [27] STARÝ, Oldřich.
- Kritéria efektivnosti (prezentace).**
  - [Online]
  - [cit. 14. 11. 2014]
  - [https://ekonom.feld.cvut.cz/web/index.php?option=com\\_content&task=view&id=602&Itemid=245](https://ekonom.feld.cvut.cz/web/index.php?option=com_content&task=view&id=602&Itemid=245).
  - [https://ekonom.feld.cvut.cz/web/images/stories/predmety/y16ekp/ekp07\\_kriteria\\_efektivnosti.ppt](https://ekonom.feld.cvut.cz/web/images/stories/predmety/y16ekp/ekp07_kriteria_efektivnosti.ppt).
- [28] Investopedia.com.
- Return on Investment – ROI.**
  - [Online]
  - [cit. 17. 12. 2014]
  - <http://www.investopedia.com/terms/r/returnoninvestment.asp>.
- [29] ZCU – Západočeská univerzita.
- Hodnocení investičních projektů.**
  - [Online]
  - [cit. 18. 12. 2014]
  - <http://athena.zcu.cz/kurzy/pipr/000/HTML/36/>.

- [30] JCU – Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- a. **Vícekritériální analýza variant za jistoty.**
  - b. [Online]
  - c. [cit. 7. 12. 2014]
  - d. [http://www2.ef.jcu.cz/~jfrieb/rmp/data/teorie\\_oa/VICEKRIT\\_HODNOCENI.pdf](http://www2.ef.jcu.cz/~jfrieb/rmp/data/teorie_oa/VICEKRIT_HODNOCENI.pdf).
- [31] Colorado.edu (SAATY, Thomas L.)
- a. **Decision making with the analytic hierarchy process.**
  - b. [Online]
  - c. [cit. 9. 12. 2014]
  - d. [http://www.colorado.edu/geography/leyk/geog\\_5113/readings/saaty\\_2008.pdf](http://www.colorado.edu/geography/leyk/geog_5113/readings/saaty_2008.pdf)
- [32] VŠCHT Výpočetní centrum.
- a. **Archiv novinek.**
  - b. [Online]
  - c. [cit. 11. 12. 2014]
  - d. <http://old.vscht.cz/homepage/vc/index/vc2/archiv>

## 9. SEZNAM OBRÁZKŮ

---

Obrázek 1, Příklad „neprůhledné“ sítě VPN .....	9
Obrázek 2, Základní princip cloud computingu.....	10
Obrázek 3, Názorné přiblížení metody odběru služeb .....	11
Obrázek 4, Rozdělení modelů služby dle množství potencionálních přístupů .....	14
Obrázek 5, Znázornění principu virtualizace .....	16
Obrázek 6, Základní schéma procesů PRINCE2.....	23
Obrázek 7, Schéma zpracovávaných / nezpracovávaných procesů .....	34
Obrázek 8, Plán nasazení Office 365 Education E3 .....	56

## 10. SEZNAM GRAFŮ

---

Graf 1, Příklad mezi škálovatelnosti a hodnocení elasticity .....	13
Graf 2, Podíl organizací veřejné správy s vysokorychlostním internetem .....	27
Graf 3, Jednotlivci (16 – 74 let) používající internet ve vztahu k veřejné správě.....	28
Graf 4, Srovnání jednotlivců, používajících internet ve vztahu k veřejné správě .....	29
Graf 5, Grafické vyjádření významnosti kritérií .....	48



## 11. SEZNAM TABULEK

---

Tabulka 1, IT odborníci zaměstnání ve veřejném sektoru k 31. 12. 2011 .....	30
Tabulka 2, Profil rizik s vyznačenou hranicí tolerance rizik .....	39
Tabulka 3, Příklad Saatyho kriteriální matice .....	46
Tabulka 4, Příklad Saatyho variantní matice .....	47
Tabulka 5, Saatyho matice s bodovým ohodnocením .....	48
Tabulka 6, Porovnání variant – 1. Kriterium .....	49
Tabulka 7, Porovnání variant – 2. Kriterium .....	49
Tabulka 8, Porovnání variant – 3. Kriterium .....	49
Tabulka 9, Porovnání variant – 4. Kriterium .....	49
Tabulka 10, Porovnání variant – 5. Kriterium.....	49
Tabulka 11, Porovnání variant – 6. Kriterium.....	49
Tabulka 12, Porovnání variant – 7. Kriterium.....	50
Tabulka 13, Porovnání variant – 8. Kriterium.....	50
Tabulka 14, Porovnání variant – 9. Kriterium.....	50
Tabulka 15, Porovnání variant – 10. Kriterium.....	50
Tabulka 16, VHV - Vyhodnocení .....	50