

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ  
ÚSTAV MANAGEMENTU

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT  
DEPARTMENT OF COMPUTER SYSTEMS

# ANALÝZA A NÁVRH ZMĚN INFORMAČNÍHO SYSTÉMU MEDIMED

ANALYSIS AND DESIGN OF INFORMATION SYSTEM MEDIMED

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Martin Lebeda

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. BERNARD NEUWIRTH, Ph.D.

BRNO 2012

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Lebeda Martin, Bc.**

---

Řízení a ekonomika podniku (6208T097)

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

**Analýza a návrh změn informačního systému MEDIMED**

v anglickém jazyce:

**Analysis and Design of Information System MEDIMED**

Pokyny pro vypracování:

Úvod  
Cíle práce, metody a postupy zpracování  
Teoretická východiska práce  
Analýza problému  
Vlastní návrhy řešení  
Závěr  
Seznam použité literatury  
Přílohy

Seznam odborné literatury:

- BASL, J., BLAŽÍČEK, R. Podnikové informační systémy : Podnik v informační společnosti. 2.vyd. Praha : Grada Publishing, a.s., 2008. 283 s. ISBN 978-80-247-2279-5.
- DOSTÁL, P., RAIS, K., SOJKA, Z. Pokročilé metody manažerského rozhodování. 1.vyd. Praha : Grada Publishing, a.s., 2005. 168 s. ISBN 80-247-1338-1.
- MOLNÁR, Z. Efektivnost informačních systémů. 1.vyd. Praha : Grada Publishing, spol. s r.o., 2000. 144 s. ISBN 80-7169-410-X.
- MYŠÍK, J. Hodnocení efektů při zavedení nebo inovaci informačního systému v podniku. 1.vyd. Ostrava : Key Publishing, 2010. 55 s. ISBN 978-80-7418-059-0.
- SODOMKA, P. Informační systémy v podnikové praxi. 1.vyd. Brno : Computer Press, a.s., 2006. 351 s. ISBN 80-251-1200-4.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Bernard Neuwirth, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/2012.

L.S.

---

PhDr. Martina Rašticová, Ph.D.  
Ředitel ústavu

---

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA  
Děkan fakulty

V Brně, dne 19.01.2012

## **Abstrakt**

Tato práce pojednává o modifikaci řešení projektu Medimed, který přestal vyhovovat požadavkům na něj kladených. V první části práce jsou vymezeny hlavní cíle, dílčí cíle a metody k jejich dosažení. V druhé části je zpracována teorie, která je potřebná pro pochopení dané problematiky. V praktické části, která navazuje na teorii, je vyhotovena analýza současného stavu SWOT a modifikovaná HOS-8 analýza, jejichž výsledky jsou následně analyzovány. V další části jsou prezentovány vlastní návrhy řešení. V závěru jsou shrnuty veškeré návrhy řešení a poznatky, kterých bylo touto prací dosaženo.

## **Abstract**

This work deals with the modifications of project Medimed, which ceased to meet the requirements it imposed. In the first part the main objectives, targets and methods to achieve them are defined. The second part deals with the theory that is needed to understand the issue. In the practical part, which is based on the theory is prepared SWOT analysis and the modified HOS-8 analysis of the current state, whose results are then analyzed. The next section presents design of new solution. The conclusion summarizes all the proposed solutions and knowledge that have been achieved in this work.

## **Klíčová slova**

Grant, strukturální fondy EU, ESF, FRVŠ, virtualizace, Microsoft Windows Server, informační systém, Joomla!, Microsoft SharePoint, databáze, MySQL, Microsoft SQL Server, Nagios, Medimed

## **Keywords**

Grant, Structural Funds of EU, ESF, FRVS, Virtualisation, Microsoft Windows Server, Information system, Joomla!, Microsoft SharePoint, Database, MySQL, Microsoft SQL Server, Nagios, Medimed

## **Bibliografická citace**

LEBEDA, M. Analýza a návrh změn informačního systému MEDIMED. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2012. 72 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Bernard Neuwirth, Ph.D.

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským, ve znění pozdějších předpisů).

V Brně dne

.....

Podpis

## **Poděkování**

Tímto bych rád poděkoval všem, kteří mi pomáhali s tvorbou této diplomové práce. Především děkuji svému vedoucímu práce Ing. Bernardu Neuwirthovi, Ph.D., svému nadřízenému RNDr. Michalu Javorníkovi, Ph.D., a všem spolupracovníkům na ÚVT MU za poskytnuté cenné rady a podporu. Zvláštní poděkování patří mým přátelům a hlavně rodině.

# Obsah:

|        |                                               |    |
|--------|-----------------------------------------------|----|
| 1      | Úvod.....                                     | 10 |
| 2      | Cíle práce, metody a postupy zpracování ..... | 12 |
| 3      | Teoretická východiska práce .....             | 13 |
| 3.1    | Grant.....                                    | 13 |
| 3.2    | Strukturální fondy EU .....                   | 13 |
| 3.2.1  | Principy strukturální politiky EU.....        | 14 |
| 3.2.2  | Cíle strukturální politiky EU.....            | 15 |
| 3.2.3  | Zaměření strukturálních fondů.....            | 15 |
| 3.3    | ESF.....                                      | 17 |
| 3.3.1  | Cíle ESF .....                                | 17 |
| 3.3.2  | Základní programy ESF .....                   | 18 |
| 3.3.3  | Řídící orgán a partneři .....                 | 19 |
| 3.4    | FRVŠ.....                                     | 20 |
| 3.4.1  | Ustanovení .....                              | 21 |
| 3.4.2  | Finanční prostředky .....                     | 22 |
| 3.5    | Virtualizace .....                            | 22 |
| 3.6    | Microsoft Windows Server .....                | 24 |
| 3.7    | Informační systém.....                        | 24 |
| 3.7.1  | Joomla!.....                                  | 25 |
| 3.7.2  | Microsoft SharePoint .....                    | 25 |
| 3.8    | Databáze.....                                 | 27 |
| 3.8.1  | MySQL .....                                   | 27 |
| 3.8.2  | Microsoft SQL Server.....                     | 28 |
| 3.9    | Nagios .....                                  | 28 |
| 3.10   | Metoda HOS-8.....                             | 29 |
| 3.10.1 | Zhodnocení oblastí IS .....                   | 31 |
| 3.10.2 | Určení souhrnného stavu IS .....              | 32 |
| 4      | Analýza problému.....                         | 34 |
| 4.1    | Struktura portálu.....                        | 34 |
| 4.2    | Modifikovaná HOS-8 analýza.....               | 35 |
| 4.2.1  | Výpočet úrovní oblastí systému.....           | 36 |

|       |                                                                 |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.2 | Vyhodnocení výsledků analýzy .....                              | 37 |
| 4.3   | SWOT analýza .....                                              | 38 |
| 4.4   | Přiblížení slabých stránek portálu .....                        | 39 |
| 4.4.1 | Verifikace uložených dat .....                                  | 39 |
| 4.4.2 | Verzovací systém .....                                          | 40 |
| 4.4.3 | Editace obrazové dokumentace .....                              | 40 |
| 4.4.4 | Nemožnost alternativní interpretace zobrazených informací ..... | 41 |
| 4.4.5 | Plně funkční jen v Internet Explorer .....                      | 42 |
| 4.4.6 | Celková zastaralost původního řešení.....                       | 42 |
| 4.5   | Shrnutí analýz.....                                             | 42 |
| 5     | Vlastní návrhy řešení .....                                     | 44 |
| 5.1   | Realizace serverů .....                                         | 44 |
| 5.1.1 | Hardware podle HOS.....                                         | 44 |
| 5.1.2 | Software podle HOS .....                                        | 45 |
| 5.1.3 | Dataware podle HOS .....                                        | 45 |
| 5.1.4 | Výběr IS.....                                                   | 47 |
| 5.2   | Obsahová stránka portálu .....                                  | 49 |
| 5.2.1 | Verifikace uložených dat .....                                  | 49 |
| 5.2.2 | Alternativní interpretace zobrazených informací .....           | 50 |
| 5.2.3 | Verzovací systém .....                                          | 51 |
| 5.2.4 | Editace obrazové dokumentace .....                              | 51 |
| 5.2.5 | Podpora webových prohlížečů.....                                | 52 |
| 5.2.6 | Orgware podle HOS.....                                          | 53 |
| 5.2.7 | Peopleware podle HOS .....                                      | 54 |
| 5.3   | Sumarizace modifikované HOS-8.....                              | 54 |
| 5.4   | Shrnutí slabých stránek a hrozeb portálu .....                  | 55 |
| 5.5   | Manažerský pohled .....                                         | 56 |
| 5.5.1 | Průběh projektu.....                                            | 56 |
| 5.5.2 | Management IS .....                                             | 57 |
| 5.5.3 | Požadavek grantu ESF .....                                      | 57 |
| 5.5.4 | Požadavky projektu FRVŠ.....                                    | 63 |
| 6     | Závěr .....                                                     | 67 |

# 1 Úvod

Cílem práce je modifikace řešení projektu Medimed, které v současné době přestává vyhovovat požadavkům na něj kladených. Bude se jednat o poměrně obsáhlé změny: modifikace se budou týkat jak nejnižších vrstev hardwaru, tak i čistě manažerských úrovní, jako je financování projektů z EU a podobně.

Medimed je projekt částečně financovaný z fondů EU, jenž je řešený týmem na Ústavu výpočetní techniky Masarykovy univerzity (dále ÚVT MU). Je to systém pro medicínskou výuku formou obrazových studií. Rozšiřuje klasický koncept výuky, kdy student má k dispozici pouze učebnice a jiné papírové materiály, jak to je nyní na lékařské fakultě, a umožňuje budoucím doktorům přístup k originálním snímkům z modalit (lékařské zařízení, které umožňuje ukládat výstupy v digitální formě z RTG, sonografu apod.). Stávající řešení je lepší než klasický koncept učebnice (metoda tužka a papír), protože již během studia se studenti setkají s reálnými daty z praxe.

Aktuální řešení trpí řadou neduhů, jako je například nedostatečná odpovědnost za vložená data apod. Dalším potenciálním problémem je nemožnost alternativního zobrazování dat, které je potřebné pro odlišné posuzování dat odborníky z jiných oborů. Jako příklad můžeme uvést odlišný úhel pohledu gynekologa a pediatra při studiu medicínských dat.

Ve své práci se budu snažit vyřešit dané problémy, které budou dále blíže specifikovány. Slibuji si od něj zvýšení výkonu systému, jeho jednodušší parametrizaci, snadnější implementaci bezpečnosti, odolné vyřešení zálohování a tím celkově získání stabilnějšího řešení. Jedním z kandidátů řešení problému je volba virtualizace.

Před návrhem nového řešení je nutno důkladně analyzovat stávající řešení. Pro tyto potřeby plánuji využít v praxi používané standardizované HOS-8 a SWOT analýzy. Výsledkem práce bude návrh nového stavu portálu Medimed, včetně dalších podkladových materiálů z HOS-8 a SWOT analýzy.

Tato práce má následující strukturu. Druhá kapitola je věnována detailnějšímu popisu cílů práce, použitým metodám a jejich použití. Ve třetí kapitole upřesňuji rámce práce,

v jejíž první části se věnuji financování obdobných projektů, konkrétně Evropským strukturálním fondům a Fondu rozvoje vysokých škol. V části 3.5 až 3.9 jsou předloženy podklady využitelné pro praktickou implementaci systému a kapitola je zakončena popisem metody HOS-8. V navazující kapitole se zabývám konkrétní analýzou problémů stávajícího řešení. Zde je diskutována struktura portálu, jeho modifikovatelnost a jsou provedeny analýzy SWOT a modifikovaná HOS-8. Výsledky jsou dále shrnuty a využity k návrhu vlastního řešení, které je prezentováno v páté kapitole. Jedná se o komplexní řešení, kde se věnuji výběru vhodné platformy, která nabízí dostatečnou flexibilitu, a to jak po hardwarové, tak softwarové stránce.

Nedílnou součástí řešení je i příprava koncepce projektu a zajištění alternativy jeho financování. Závěrečná kapitola sumarizuje celkové výsledky.

## **2 Cíle práce, metody a postupy zpracování**

Cílem diplomové práce je návrh rozvoje výukového informačního systému Medimed. Bude provedena dílčí analýza aktuálního stavu medicínského výukového systému Medimed. Výsledky budou shrnuty ve SWOT analýze systému. Na základě této analýzy budou navrženy změny, které povedou ke zlepšení podmínek pro medicínský výzkum a výuku studentů. Nedílnou součástí práce je formulace grantu pro získání alternativních finančních fondů viz kapitola 5.5.4: Požadavky projektu FRVŠ.

Pro komplexní analýzu bude použita SWOT analýza, jelikož pomáhá zobrazit danou problematiku do přehledné tabulky, ve které budou blíže rozebrány slabé a silné stránky, příležitosti a hrozby. Další analýzou bude metoda HOS-8, která zhodnotí efektivitu systému z pohledu bezpečnosti, HW zázemí, funkcí atd.

Po provedení všech potřebných analýz bude následovat vlastní návrh celkového řešení s ohledem i na dílčí problémy.

## 3 Teoretická východiska práce

Tato kapitola slouží k vytvoření teoretického základu, na kterém se bude stavět v následujících kapitolách, a představení terminologie oboru. V první části je popsáno ekonomické zázemí práce, věnuji se pojmům typu grant, strukturální fond apod. Další část popisuje IT termíny. Poslední část je věnována metodě HOS-8, která bude použita v části analýzy.

### 3.1 Grant

Grant je původně anglický výraz pro účelový příspěvek na veřejně prospěšný účel, jenž se většinou získává při veřejné soutěži na základě předloženého projektu. I když v Severní Americe a ve Velké Británii je význam slova grant širší, zahrnuje totiž dokonce i soukromou dobročinnost. V Evropě se jím míní obvykle podpora vědeckých, výzkumných, případně i kulturních projektů, poskytovaná institucemi. [10]

Grant se podává na daném formuláři pro tento účel určeném a v určitém časovém horizontu. Je-li projekt přijat, stává se žadatel řešitelem grantu, a pokud jej podával prostřednictvím nějaké instituce, stává se tato instituce jeho nositelem. Jestliže jej zájemce podal jako fyzická osoba, je sám také jeho nositelem.

Při grantové soutěži se uplatňují pravidla – nositel je zodpovědný za účetní správnost a řešitel za to, že tento projekt úspěšně uskuteční. O průběhu a výsledku projektu se podávají pravidelné zprávy, jež poskytovatel grantu sumarizuje. Dále si poskytovatel finančních prostředků vyhrazuje právo průběh projektu sledovat a kontrolovat. [1, 10]

### 3.2 Strukturální fondy EU

Tato kapitola cituje [29]. Po vstupu do Evropské unie (EU) se České republice otevřela jedinečná možnost využívat Strukturální fondy EU. Tyto fondy jsou nástrojem regionální politiky EU, která si klade za cíl pomoci těm regionům EU, které jsou v jejím rámci chudší nebo čelí nějakému aktuálnímu problému (např. průmyslové restrukturalizaci či vysoké míře nezaměstnanosti). Strukturální fondy pozitivně

přispívají ke snižování regionálních rozdílů a ke zlepšování životního prostředí. Různou měrou se podílejí na výstavbě infrastruktury, investují do lidských zdrojů a podporují podnikatelské prostředí. [13]

### 3.2.1 Principy strukturální politiky EU

Strukturální politika a v podstatě i využívání Strukturálních fondů včetně Evropského sociálního fondu vychází z pěti základních (operačních) principů:

- a) **Princip koncentrace:** Jedná se o zásadu koncentrace úsilí spočívající v co nejúčinnějším využití prostředků fondů k realizaci předem stanovených cílů tak, aby nebyly rozměňovány na řadu drobnějších a méně významných akcí. Jde o snahu věnovat nejvíce prostředků do regionů s největšími problémy, pokud možno na projekty přinášející maximální užitek.
- b) **Princip partnerství:** Zahrnuje úzkou spolupráci mezi Evropskou komisí a odpovídajícími orgány na národní, regionální a místní úrovni, určenými každým členským státem pro všechny etapy přípravy a realizaci podpůrných programů. Na konkrétním rozdělení prostředků se tak podílejí samotní příjemci, tj. regiony, města, obce i soukromé subjekty, pro něž jsou prostředky určeny.
- c) **Princip programování:** Klade důraz na komplexní přístup k řešení problémových regionů. Prostředky fondů jsou alokovány na základě víceletých a víceoborových programů předkládaných Evropské komisi vládou členské země, nikoliv na základě jednotlivých projektů. Na realizaci konkrétního programu se v souladu s principem koncentrace podle potřeby podílí všechny Strukturální fondy.
- d) **Princip adicionality (doplňkovosti):** Princip směřuje k zajištění toho, že financování z fondů Společenství se nevyužije jako náhrada národních strukturálních subvencí. To znamená, že prostředky ze Strukturálních fondů EU pouze doplňují výdaje členských států. Členské státy musí poskytnout finanční informace potřebné k ověření adicionality při vytváření plánů a pak pravidelně během poskytování pomoci, přičemž nesmí v důsledku podpory ze

strukturálních fondů snížit vlastní výdaje, např. nelze snížit ve státním rozpočtu výdaje na dopravní infrastrukturu v důsledku podpory tohoto okruhu investic z EU.

- e) **Princip monitorování a vyhodnocování:** Jde o průběžné sledování a vyhodnocování prováděných opatření a celkové efektivnosti vynakládaných prostředků. Před schválením projektu je vyžadováno podrobné hodnocení jeho dopadů, následuje průběžné monitorování realizace projektu a nakonec zhodnocení skutečných přínosů projektu. Význam tohoto principu se neustále zvyšuje. V současnosti se začínají uplatňovat ještě další dva principy, a to principy subsidiarity a solidarity.

### 3.2.2 Cíle strukturální politiky EU

- 1) **Podpora rozvoje a strukturálních změn zaostávajících regionů:** Nařízení Rady EU formulují podmínky pro zařazení regionů pod cíl 1: jedná se o regiony na úrovni NUTS II, jejichž HDP na obyvatele za poslední 3 roky je menší než 75 % průměru EU. Pravidla ale činí výjimku pro určité regiony, jejichž HDP se pohybuje těsně nad touto hranicí, ale u nichž jsou speciální důvody pro zařazení pod cíl 1. Tento cíl pokrývají činnosti všech strukturálních fondů.
- 2) **Podpora regionům procházejícím průmyslovou restrukturalizací a venkovským oblastem:** Tento cíl pokrývá všechny venkovské a městské oblasti nespádající pod cíl 1, které ale čelí mimořádným problémům restrukturalizace – Evropského fondu regionálního rozvoje a Evropského sociálního fondu.
- 3) **Zahrnuje opatření zaměřená na přizpůsobení politiky zaměstnanosti, vzdělávání a odbornou přípravu v oblastech, které nejsou pokryty cíli 1 a 2.**

### 3.2.3 Zaměření strukturálních fondů

Zaměření pomoci z každého fondu je stanoveno nařízením Rady EU. V současné době jsou pro podporu opatření regionální a strukturální politiky používány následující Strukturální fondy:

### **Evropský fond regionálního rozvoje – ERDF**

- investice do výroby určené k vytváření nových nebo stávajících pracovních míst;
- investice do infrastruktury s různými možnostmi závislými na cíli včetně transevropských sítí pro regiony zařazené do cíle 1;
- investice do vzdělání a zdraví pro regiony zařazené do cíle 1;
- rozvoj místního potenciálu: místní rozvoj a rozvoj malého a středního podnikání v problémových regionech;
- výzkum a rozvoj;
- investice zaměřené na životní prostředí.

### **Evropský sociální fond – ESF**

- integrace nezaměstnaných, zejména osob postižených dlouhodobou nezaměstnaností;
- integrace mladých lidí do pracovního procesu;
- integrace osob vyloučených z trhu práce;
- podpora stejných příležitostí na trhu práce;
- adaptace pracovníků na průmyslové změny;
- stabilizace a růst zaměstnanosti;
- posílení lidského potenciálu ve výzkumu, vědě a technologii;
- posílení systému vzdělávání a další kvalifikace.

### **Evropský zemědělský podpůrný a záruční fond – EAGGF**

- podpora farmaření a zachování životaschopných farmářských komunit v horských nebo méně příznivých oblastech;

- podpora začínajícím mladým farmářům;
- podpora ustanovení producentských asociací;
- konverze, diverzifikace, reorientace a podpora kvality zemědělské produkce;
- rozvoj venkovské infrastruktury;
- podpora investic do cestovního ruchu;
- ostatní opatření jako jsou prevence přírodních pohrom, obnova vesnic, ochrana venkovského (kulturního) dědictví, rozvoj a využití lesů, ochrana prostředí a krajiny a finanční řízení.

### **3.3 ESF**

Tato kapitola cituje [5]. Evropský sociální fond je jedním ze tří strukturálních fondů Evropské unie. Je klíčovým finančním nástrojem pro realizování Evropské strategie zaměstnanosti.

Hlavním posláním ESF je rozvíjení zaměstnanosti, snižování nezaměstnanosti, podpora sociálního začleňování osob a rovných příležitostí se zaměřením na rozvoj trhu práce a lidských zdrojů. Objem finančních prostředků z ESF pro ČR na programovací období 2007–2013 činí 3,8 mld. €. Na programové období 2004–2006 bylo pro ČR přiděleno 456,98 mil. €.

#### **3.3.1 Cíle ESF**

- Pomoc nezaměstnaným lidem při vstupu na trh práce
- Rovné příležitosti pro všechny při přístupu na trh práce
- Sociální začleňování, pomoc lidem ze znevýhodněných sociálních skupin při vstupu na trh práce
- Celoživotní vzdělávání

- Rozvoj kvalifikované a přizpůsobivé pracovní síly
- Zavádění moderních způsobů organizace práce a podnikání
- Zlepšení přístupu a účasti žen na trhu práce
- Boj se všemi formami diskriminace a nerovnostmi souvisejícími s trhem práce

### **3.3.2 Základní programy ESF**

#### **OP Lidské zdroje a zaměstnanost (OP LZZ)**

Operační program Lidské zdroje a zaměstnanost je zaměřený na snižování nezaměstnanosti prostřednictvím aktivní politiky trhu práce, profesního vzdělávání, dále na začleňování sociálně vyloučených obyvatel zpět do společnosti, zvyšování kvality veřejné správy a mezinárodní spolupráci v uvedených oblastech.

Operační program Lidské zdroje a zaměstnanost spadá mezi víceúčelové tematické operační programy. Je financován především z prostředků cíle Konvergence, ale v oblastech aktivní politiky trhu práce, modernizace veřejné správy a veřejných služeb a mezinárodní spolupráce též z prostředků pro cíl Regionální konkurenceschopnost a zaměstnanost. Způsobilým územím je v těchto oblastech proto také Hlavní město Praha. Z fondů EU je pro OP LZZ vyčleněno celkem 1,84 mld. €, což činí přibližně 6,80 % veškerých prostředků určených z fondů EU pro Českou republiku. Z českých veřejných zdrojů má být navíc financování programu navýšeno o dalších 0,32 mld. €.

#### **OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost (OP VK)**

Operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost je víceletým tematickým programem v gesci Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR, v jehož rámci je možné v programovacím období 2007–2013 čerpat finanční prostředky z Evropského sociálního fondu, jednoho ze strukturálních fondů EU.

OP VK se zaměřuje na oblast rozvoje lidských zdrojů prostřednictvím vzdělávání ve všech jeho rozmanitých formách s důrazem na komplexní systém celoživotního

učení, utváření vhodného prostředí pro výzkumné, vývojové a inovační aktivity a stimulace spolupráce participujících subjektů. V rámci celkového finančního plánu alokace pro Českou republiku pro cíl Konvergence v letech 2007–2013 je na OP VK alokováno 7 % z prostředků strukturálních fondů EU, tj. 1 828,7 mil. €. Z celkové částky na financování OP VK tvoří 85 % zdroje EU (ESF) a 15 % národní zdroje ze státního rozpočtu.

### **OP Praha – Adaptabilita (OPPA)**

Globálním cílem OPPA je zvýšení konkurenceschopnosti Prahy posílením adaptability a výkonnosti lidských zdrojů a zlepšením přístupu k zaměstnání pro všechny. OPPA se proto zaměřuje na vzdělávání a boj proti sociálnímu vyloučení.

OPPA je platný pouze pro území Hlavního města Prahy; kvůli rozdělení regionů EU pro účely strukturální politiky podle výše HDP, jež region vyprodukuje. Praha nemůže využívat prostředky určené z fondů EU zbytku ČR a naopak jiné kraje než Hlavní město Praha nemohou mít prospěch z prostředků, které EU vyčlenila pro hlavní město.

OPPA je jedním ze dvou operačních programů pro Prahu, který čerpá prostředky z fondů EU v cíli Regionální konkurenceschopnost a zaměstnanost. Z fondů EU je pro OPPA vyčleněno 108,39 mil. €, což činí přibližně 0,41 % veškerých prostředků určených z fondů EU pro Českou republiku. Z národních veřejných zdrojů má být navíc financování programu navýšeno o dalších 19,13 mil. €.

### **3.3.3 Řídící orgán a partneři**

Orgánem zodpovědným za řízení pomoci z ESF v ČR je Ministerstvo práce a sociálních věcí ČR, které je zároveň řídícím orgánem Operačního programu Lidské zdroje a zaměstnanost – jednoho ze tří českých operačních programů pro čerpání finanční pomoci z Evropského sociálního fondu. Dalším řídícím orgánem je Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR, které má v gesci Operační program Vzdělávání pro konkurenceschopnost. Třetí Operační program Praha – Adaptabilita řídí Magistrát hlavního města Praha.

Dalšími partnery realizace jsou Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Ministerstvo životního prostředí ČR, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, CzechInvest, úřady práce, orgány místní a regionální samosprávy.

### **3.4 FRVŠ**

Tato kapitola cituje [6]. Fond rozvoje vysokých škol je označení pro fond tvořený finančními prostředky, které Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR po vyjádření Rady vysokých škol každoročně vyčleňuje z rozpočtu vysokých škol. Těmito finančními prostředky jsou dotovány v souladu s příslušnými právními předpisy projekty, které jsou zaměřeny na rozvoj vysokého školství a tvůrčím způsobem rozvíjejí vzdělávací činnost na vysokých školách v působnosti ministerstva.

Projekty Fondu rozvoje vysokých škol mají přispívat ke splnění úkolů v oblasti tvůrčího rozvoje vzdělávací činnosti vysokých škol, a proto musí být koncipovány v souladu s dlouhodobým záměrem dané vysoké školy – viz § 18 odst. 4 zákona č. 111/1998 Sb., zákon o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách). Fond rozvoje vysokých škol je rovněž označení pro strukturu společných orgánů Rady vysokých škol a Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR. Činnost orgánů Fondu rozvoje vysokých škol zabezpečuje Agentura Rady vysokých škol.

Výbor Fondu rozvoje vysokých škol shromažďuje návrhy na tematické okruhy, formuluje jejich zadání a předkládá Ministerstvu školství, mládeže a tělovýchovy ČR a Radě vysokých škol návrh na vyhlášení výběrového řízení na projekty. Po schválení návrhu vyhlášení výběrového řízení předsednictvem Rady vysokých škol a Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR je vyhlášeno výběrové řízení pro další kalendářní rok. Do této soutěže se mohou přihlásit se svými projekty pracovníci a studenti vysokých škol.

Výbor Fondu rozvoje vysokých škol předkládá Ministerstvu školství, mládeže a tělovýchovy ČR pro každý rozpočtový rok návrh na výši a skladbu celkových finančních prostředků FRVŠ. Předkládá Ministerstvu školství, mládeže a tělovýchovy ČR rovněž návrh na poskytnutí dotace pro řešení jednotlivých projektů, schválených ve výběrovém řízení.

Návrh Výboru Fondu rozvoje vysokých škol na výši a skladbu dotace pro řešení projektů projednává Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR v souladu se svými vnitřními předpisy. O změně závazných ukazatelů dotace rozhoduje Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR zpravidla na návrh Výboru Fondu rozvoje vysokých škol. Výbor na základě žádosti vysoké školy rozhoduje o věcné změně v použití kapitálových dotací, jakož i o přesunech mezi položkami běžných dotací při řešení projektu, pokud tak bylo stanoveno ve vyhlášení výběrového řízení.

### **3.4.1 Ustanovení**

Fond rozvoje vysokých škol je označení pro finanční prostředky, které Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR po vyjádření Rady vysokých škol každoročně vyčleňuje z rozpočtu vysokých škol. Těmito finančními prostředky jsou dotovány v souladu s příslušnými právními předpisy projekty, které jsou zaměřeny na rozvoj vysokého školství a tvůrčím způsobem rozvíjejí vzdělávací činnost na vysokých školách v působnosti Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR (dále jen „projekty“). FRVŠ je rovněž označení pro strukturu společných orgánů Rady vysokých škol a Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR, které jsou upraveny tímto Statutem. Činnost orgánů FRVŠ zabezpečuje Agentura Rady vysokých škol.

Zaměření FRVŠ vychází z:

- a) dlouhodobého záměru Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR a jeho každoroční aktualizace podle zákona §18 odst. 4 zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), (dále jen „zákon“)
- b) dlouhodobých záměrů vysokých škol podle § 21 odst. 1 písm. b) zákona a inovací jejich studijních a vzdělávacích programů

Členové orgánů FRVŠ, jakož i osoby přizvané k zasedání, jsou povinni zachovávat ve věcech jednání a rozhodování mlčení a dbát o ochranu osobních dat a duševního vlastnictví obsaženého v projektech. To se týká též zaměstnanců Agentury Rady vysokých škol.

### **3.4.2 Finanční prostředky**

1. Návrh Výboru na výši a skladbu dotace pro řešení projektů projednává Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR v souladu se svými vnitřními předpisy.
2. Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR vydá Rozhodnutí o poskytnutí dotace na řešení projektů úspěšných ve výběrovém řízení FRVŠ, informuje vysokou školu o úspěšných projektech a stanoví závazné ukazatele této dotace. Vysoká škola tuto dotaci využije správně, účelně, efektivně, hospodárně a v souladu s vyhlášením výběrového řízení a zúčtuje ji se státním rozpočtem.
3. O změně závazných ukazatelů dotace rozhoduje Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR, zpravidla na návrh Výboru FRVŠ. Výbor FRVŠ na základě žádosti vysoké školy rozhoduje o věcné změně v použití kapitálových dotací, jakož i o přesunech mezi položkami běžných dotací při řešení projektu, pokud tak bylo stanoveno ve vyhlášení výběrového řízení.
4. Řešitel disponuje s účelovými prostředky přidělenými na řešení projektu v souladu s příslušnými ustanoveními zákona č. 218/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů a s vnitřními předpisy vysoké školy.
5. Výši finančních prostředků na zajištění výběrového řízení a činnosti orgánů FRVŠ stanoví náměstek.
6. Zásady pro odměňování oponentů a členů orgánů FRVŠ stanoví Rada vysokých škol.

## **3.5 Virtualizace**

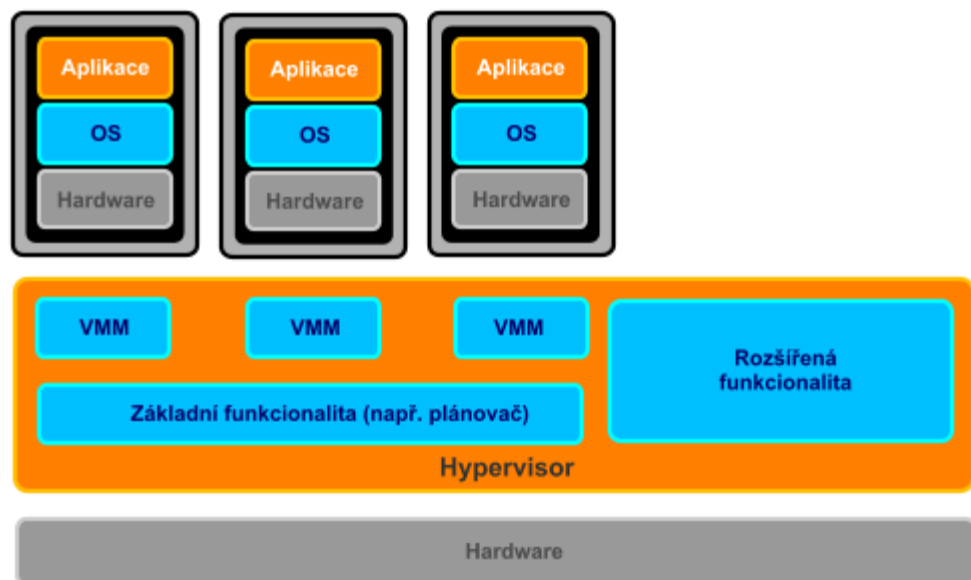
Pojem virtualizace se dá chápat jako vytvoření virtuálního (zdánlivého) počítače uvnitř skutečného (fyzického) počítače pomocí určitého software. Tato koncepce byla vymyšlena v 60. letech 20. Století. Je to produkt firmy IBM, která ji používala u svých sálových počítačů. Hlavní výhoda spočívá v tom, že je v jednom fyzickém počítači vytvořeno několik zdánlivých počítačů, které se jeví, jak kdyby byly reálné [32].

Dnešní vyspělé operační systémy pracují ve dvou režimech:

- samotný operační systém dokáže přistupovat přímo na hardware (síťovou kartu, grafickou kartu, diskové pole apod.)
- uživatelská aplikace nemá přímý přístup k hardwaru, ten získává pomocí volání funkcí operačního systému.

Tomuto modelu odpovídají při běhu aplikací úrovně privilegovanosti – instrukce, přistupující přímo na hardware, jsou „privilegované“ a má nad nimi kontrolu pouze operační systém. Jestliže se takovou instrukcí, pracující přímo s hardwarem, pokusí provést aplikace, která k tomu nemá potřebné oprávnění, procesor vyvolá tzv. výjimku – skok na definovanou adresu programu. Tam je možné buď „drzou“ aplikaci usmrtit, nebo nasimulovat provedení operace a pokračovat dál.

Při procesu virtualizace je mezi kódem operačního systému a hardware vsunuta další vrstva s vyšší prioritou, tzv. hypervisor, který se stará o přidělování zdrojů hardware a provedení privilegovaného kódu operačního systému. Samotný aplikační kód běží na nižší úrovni privilegovanosti. Schéma virtualizace je znázorněno na Obr. 1 [30].



Obr. 1: Grafické znázornění vrstev virtualizace

## 3.6 Microsoft Windows Server

Z důvodu návaznosti na aktuální řešení byla zvolena tato platforma od Microsoftu. Jedná se o serverový systém, který vyvíjí Microsoft Corporation. První produkt nese název Windows 2000, podporu Microsoftu ztratil v polovině roku 2010. Další velmi známá verze je Windows Server 2003, kde byla spousta vylepšení pro IIS (Internet Information Services), zdokonalené AD (Active Directory) a např. zdokonalená obnova systému ve formě ASR (Active System Recovery). [3, 6, 10]

Následující verze nese označení Windows Server 2008 a Windows Server 2008 R2, která nese vylepšení po zkušenostech administrátorů verze 2008. Poslední zmiňovaný je vlajkovou lodí Microsoftu. Nese nepřehledné množství vylepšení. Mezi novinky například patří přepracované jádro systému na více menších mikrojader (vyšší bezpečnost a stabilita), podpora technologie Hyper-V pro vizualizaci dalších operačních systému na stroji, anebo Server Manager pro jednoduché nastavení rolí a funkcí serveru. [18, 19]

## 3.7 Informační systém

V této kapitole se nachází srovnání několika konceptů řešení informačního systému (IS), na jejichž základě je poté vybráno vhodné řešení. Podstatou IS je požadavek zvýšení efektivity a snížení nákladů na běžné procesy. Zachycuje, udržuje a poskytuje data v určité podobě. Příkladem může být například internetový jízdní řád IDOS. Nejenom, že dokáže zobrazit aktuální jízdní řády, ale dokáže naplánovat i optimální cestu i s přestupy.

IS odděluje data v databázi a uživatelské rozhraní. Tato architektura je použita z důvodu ochrany dat a užití určité abstrakce pro efektivnější ovládání IS. Pro příklad abstrakce se hodí například situace sešlápnutí spojky a zařazení jiného rychlostního stupně při řízení auta. Stačí nám vědět, jaký to bude mít vliv, a nemusíme mít ani ponětí o tom, jak přesně funguje převodovka.

### **3.7.1 Joomla!**

Jedná se o vyspělý CMS, jenž je komunitou překládán do mnoha jazyků včetně češtiny. CMS je anglická zkratka Content Management System, což se dá přeložit jako „Systém pro správu obsahu“, neboli „redakční systém“. Tento systém lze provozovat na řešení od Microsoftu, ale také i na Linuxu, který je zdarma. [12, 25]

Redakční systém pomáhá jednoduše vytvářet obsah stránek, aniž bychom se museli zabývat podrobným nastavováním vzhledu a funkcí. Vzhled se vybere pomocí šablony a modulů, podle kterých je následně vytvořen daný obsah (články, obrázky, e-shopy atd.). Změna vzhledu vytvořeného webu poté spočívá ve výměně šablony, aniž by se musela měnit forma uložených dat. Změnou šablony se vzhled mění automaticky. [16]

Výhodou tohoto systému je, že jej mohou používat nejenom pokročilí uživatelé, ale i relativní začátečníci, kteří mají aspoň obecný přehled o dané problematice. Redakční systém není vázán na operační systém, administrace probíhá přes rozhraní prohlížeče, kde si uživatel všechny potřebné věci jednoduše nastaví pomocí myši.

### **3.7.2 Microsoft SharePoint**

Jedná se o velký balík software, který se stará o spolupráci, sdílení souborů a informací prostřednictvím webového prohlížeče, poskytující navíc pokročilé nástroje pro správu související infrastruktury a vysokou flexibilitu. Navíc umožňuje vývoj podnikových aplikací ať už s pomocí kódování nebo i bez něj. Je to velmi obsáhlý systém, který dokonce spolupracuje s kancelářským balíkem Microsoft Office; viz Tab. 1 přejatá z oficiálního webu Microsoftu [20].

|                                            | <b>Propojení na technologie SharePoint</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Outlook</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• možnost využití RSS zpráv o změnách na sledovaných lokalitách SharePoint</li> <li>• synchronizace kalendářů, úloh, diskuzí</li> <li>• podpora offline práce s dokumenty z lokality SharePoint</li> </ul>                                                                                                                               |
| <b>Word</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• možnost zadávání metadat k dokumentům přímo v aplikaci Word</li> <li>• možnost editovat ten samý dokument ve stejném čase více uživateli</li> <li>• možnost ukládat dokumenty přímo na lokalitu SharePoint</li> </ul>                                                                                                                  |
| <b>SharePoint Workspace (dříve Groove)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• možnost offline práce s dokumenty z lokality SharePoint</li> <li>• automatická synchronizace s knihovnami na lokalitách SharePoint</li> </ul>                                                                                                                                                                                          |
| <b>InfoPath</b>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• možnost vytvoření formuláře</li> <li>• možnost vyplňování formulářů</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>OfficeWeb Applications</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• možnost jednoduché editace dokumentů aplikací Word, Excel, PowerPoint a OneNote přímo na lokalitě SharePoint bez nutnosti mít na daném zařízení nainstalován plný balík Office</li> </ul>                                                                                                                                              |
| <b>PowerPoint</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sdílení prezentací PowerPoint</li> <li>• knihovna snímků (Slide Library) pro snadné znovupoužití jednotlivých snímků</li> <li>• „vysílání“ prezentace na lokalitě SharePoint</li> <li>• možnost editovat ten samý dokument ve stejném čase více uživateli</li> <li>• možnost ukládat dokumenty přímo na lokalitu SharePoint</li> </ul> |
| <b>Excel</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• aplikace Excel je hlavní uživatelský nástroj pro funkce Business Intelligence postavené na technologii SharePoint</li> <li>• Excel Services – jednoduché sdílení tabulek Excel na SharePointu pro ostatní uživatele</li> <li>• možnost ukládat dokumenty přímo na lokalitu SharePoint</li> </ul>                                       |
| <b>OneNote</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• možnost editovat ten samý dokument OneNote ve stejném čase více uživateli</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Access</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• v rámci služby Access Services je možné na lokalitě SharePoint používat webové databáze a dokonce celé aplikace vytvořené v programu Access</li> </ul>                                                                                                                                                                                 |

**Tab. 1: Spolupráce aplikací Office a SharePointu**

První verze, kterou Microsoft vydal, je z roku 2001, poté následovala verze 2007, kterou vystřídala verze poslední, a to 2010.

SharePoint je o hodně složitější než Joomla!, má ale také o mnoho více možností. Na internetu je nepřehledné množství modulů, které se dají použít, popř. zeditovat na potřebnou funkčnost. Pokud požadovaný modul neexistuje, není složité napsat vlastní. Pro vývoj nových modulů je doporučena robustní aplikace Microsoft Visual Studio, kde se moduly dají programovat v jazyce ASP.NET 2.0. [2, 14, 24]

## **3.8 Databáze**

Nejnázat si lze představit databázi jako kolekci souvisejících polí, jako je soubor (ať už papírový nebo elektronický) objednávek v nějakém obchodě. Poté se identifikuje další soubor produktů, jenž nese informace o zásobách. Pokud přijde požadavek vystavení faktury, projde se soubor s produkty a zjistí se stav zboží na skladě. Všechny operace nad daty v DB řeší Systém řízení báze dat (SŘBD), který obdrží nějaký příkaz, a ten následně nad daty provede [8].

V dnešní době jsou nejznámější MySQL a Microsoft SQL Server. Každé z těchto dvou řešení má jak výhody, tak i nevýhody.

### **3.8.1 MySQL**

Projekt MySQL byl založen švédskou společností TcX v roce 1996, poté jej koupila společnost MySQL AB, jež projekt vedla až do konce roku 2009, kdy jej na začátku roku 2010 koupila americká softwarová společnost ORACLE. Tato společnost se zavázala, že MySQL bude stále zdarma i když už nebudou na veřejnost vystavovány zdrojové kódy nových verzí softwaru. [11]

Výhodou tohoto DBS (databázového systému) MySQL je, že je neplacený, pokud nebudeme mít zájem o ENTERPRISE edici, kde je podpora čtyřadvacet hodin denně a sedm dní v týdnu do třiceti minut. Další výhodou placené verze je v tom, že o hodně častěji vychází opravné verze na rozdíl od neplacené možnosti.

### 3.8.2 Microsoft SQL Server

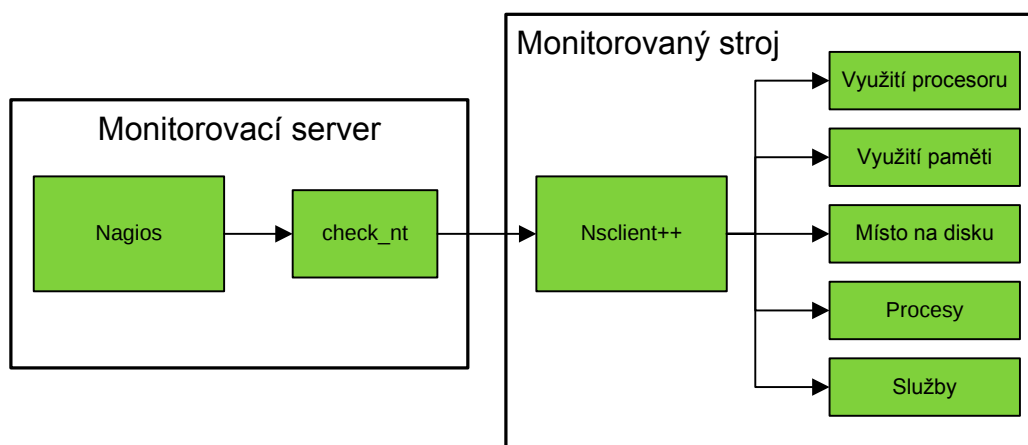
První verze Microsoft SQL Server se datuje do roku 1989. Do této doby se z něj stalo vysoce výkonné řešení, s velmi dobrou vědomostní základnou pro řešení problémů. Poslední verzí, která je dnes dostupná, je Microsoft SQL Server 2008 R2, jež je v edicích od verze zdarma (Express a Compact 3.5) do verze nejdražší (Enterprise Edition). [26]

Licencování probíhá formou CAL licence, anebo na počet fyzických procesorů na serveru. Podle toho, kolik bude v budoucnu na serveru instancí se volí CAL licence anebo procesorová (pro malý projekt se vyplatí CAL, pro velmi velké projekty je lepší licence na procesor). [21]

## 3.9 Nagios

Nagios je aplikace, která monitoruje různé stroje na síti a slouží jako prostředek zajištění stability a monitorovatelnosti řešení. Objektem sledování jsou stroje a služby, které si nadefinoval administrátor. Nagios je primárně určen pro monitorování GNU/Linux serverů, ale funguje dobře i na ostatních unix-like systémech. Monitorovací aplikace informuje administrátora lépe a rychleji než uživatel, který se setká s problémem. Upozornění posílá Nagios například pomocí e-mailu, SMS, Pageru atd. [4, 23, 27]

Na monitorovacím serveru musí být nainstalován program Nagios a příslušné plugíny. Na monitorovaném klientovi musí být monitorovací démon (pro platformu Windows se používá NSClient++ a pro Linux NRPE). Když Nagios potřebuje spustit kontrolu služeb nebo stroje, použije k tomu příslušný plugin, který se připojí na vzdálený stroj a pomocí monitorovacího démona spustí požadovaný test. Démon provede kontrolu a vrátí výsledky, které Nagios zpracuje a převede do tabulek a grafů. Schéma architektury je zobrazeno na Obr. 2. [28]



Obr. 2: Schéma architektury Nagios

## 3.10 Metoda HOS-8

Nyní přejdeme k popisu analytické metody HOS-8, která čerpá z [17]. Tato metoda má za úkol zhodnocení vyváženosti zvoleného informačního systému z pohledu efektivity a jejím autorem je doc. Ing. Miloš Koch, CSc. Kompetentní lidé informační systém hodnotí tím, že vyplní dotazník, který je metodou dále zpracován do výsledného hodnocení. Metoda se systémem zabývá jako celkem s tím, že upozorní na slabé články, které by se měly zlepšit.

Metoda HOS-8 je realizována jako hodnocení na základě osmi oblastí uvedených v Tab. 2:

| Oblast HOS 8      | Zkratka oblasti | Popis oblasti                                                                                                                                                                           |
|-------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hardware</b>   | HW              | Fyzické vybavení ve vztahu k spolehlivosti, bezpečnosti a použitelnosti se softwarem.                                                                                                   |
| <b>Software</b>   | SW              | Programové vybavení, jeho funkce, snadnost používání a ovládání.                                                                                                                        |
| <b>Orgware</b>    | OW              | Pravidla pro provoz IS a doporučené pracovní postupy.                                                                                                                                   |
| <b>Peopleware</b> | PW              | Jaký bude mít vliv IS na uživatele z hlediska rozvoje schopností, k jejich podpoře při užívání IS a jejich důležitosti. Nehodnotí ale odborné kvality uživatelů, ani jejich schopnosti. |
| <b>Dataware</b>   | DW              | Zkoumá data v IS ve vztahu k jejich správě, bezpečnosti a dostupnosti. Nehodnotí množství dat v IS, ani jejich přesnost – spíše jde o to, jak je uživatelé mohou využít                 |

|                      |    | a jak jsou spravována.                                                                                                                                     |
|----------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Customers</b>     | CU | Co IS nabídne zákazníkovi a jak je tato oblast řízena. Nehodnotí to, jak je zákazník spokojen s IS, ale způsob řízení této oblasti IS.                     |
| <b>Suppliers</b>     | SU | Co IS vyžaduje od dodavatelů, dále také jak je tato oblast řízena. Nezkoumá spokojenost podniku s dodavateli, ale způsob řízení IS vzhledem k dodavatelům. |
| <b>Management IS</b> | MA | Řízení IS ve stahu k informační strategii, uplatňování pravidel a vnímání uživatelů, kteří přistupují do IS. Nezkoumá znalosti managementu IS.             |

**Tab. 2: Tabulka s oblastmi hodnocení IS metodou HOS-8**

Každá z osmi oblastí se skládá z deseti otázek, které jsou formulovány tak, aby se daly použít u co nejvíce informačních systémů. Otázky každé oblasti jasně vystihují nejdůležitější problémy. Velmi důležitou součástí HOS-8 je oblast managementu IS, která je zaměřena řízení provozu a rozvoj IS. Je to z důvodu, že pracovníci řídící vývoj IS mají vliv na celkovou tvorbu systému (HW, SW, OW atd.).

Z tohoto vyplývá, že pokud bude mít tato oblast nízkou úroveň, promítne se to i v dalších oblastech.

Respondent má možnost odpovídat na položené otázky následovně:

Ano – Spíše ano – Částečně – Spíše ne – Ne

Po vyplnění dotazníku jsou jednotlivé odpovědi transformovány do číselné podoby, aby se s daty mohlo dále operovat (respondent nezná číselné hodnoty odpovědí):

|         | Ano | Spíše ano | Částečně | Spíše ne | Ne |
|---------|-----|-----------|----------|----------|----|
| Hodnota | 5   | 4         | 3        | 2        | 1  |

Jestliže odpověď „Ne“ hodnotí vysokou úroveň dané oblasti, její hodnota je následující:

|         | Ano | Spíše ano | Částečně | Spíše ne | Ne |
|---------|-----|-----------|----------|----------|----|
| Hodnota | 1   | 2         | 3        | 4        | 5  |

### 3.10.1 Zhodnocení oblastí IS

Než začneme hodnotit informační systém, musíme si definovat několik pravidel, jak různé veličiny nazvat.

- Na různé oblasti se bude odkazovat jejich zkratkami (viz tabulka výše – PW, CU, MA atd.).
- Vzorce, tabulky a definice obsahují hodnoty stavu zkoumaných oblastí, odkazuje se zde na  $u_i$ , kde  $i$  značí zkratku pro danou oblast ( $u_{CU}$  – hodnota oblasti zákazníků).
- Proměnná  $u_{ij}$  odkazuje na bodové vyjádření odpovědi –  $j$ -tou otázku v  $i$ -té odpovědi ( $u_{2SW}$  – hodnota odpovědi druhé otázky v oblasti Software).

Velmi důležitou součástí výpočtu  $i$ -té oblasti je odstranění otázky s nejvyšším a nejnižším bodovým ohodnocením. Poté se vypočítá aritmetický průměr zbývajících otázek, který se pak zaokrouhlí na celé číslo. Níže je definován výpočet:

$$MAX_i = \max (u_{i1}, \dots, u_{i10})$$

$$MIN_i = \min (u_{i1}, \dots, u_{i10})$$

$$u_i = \left\lceil \frac{\sum_{j=1}^{10} u_{ij} - MAX_i - MIN_i}{8} + 0,5 \right\rceil$$

Platí pro:  $i \in \langle 1;8 \rangle$

Hodnoty hodnocené oblasti mohou dosahovat hodnoty v intervalu  $u_i \in \langle 1;5 \rangle$  viz níže:

- $u_i = 1$  pro velmi nízkou úroveň oblasti  $i$ .
- $u_i = 2$  pro nízkou úroveň oblasti  $i$ .
- $u_i = 3$  pro střední úroveň oblasti  $i$ .
- $u_i = 4$  pro vysokou úroveň oblasti  $i$ .
- $u_i = 5$  pro velmi vysokou úroveň oblasti  $i$ .

Po zhodnocení všech oblastí IS se výsledné hodnocení zobrazí na osmisložkovém vektoru, kde podrobný stav  $m = (u_{hw}, u_{sw}, u_{ow}, u_{pw}, u_{dw}, u_{cu}, u_{su}, u_{ma})$ .

### 3.10.2 Určení souhrnného stavu IS

Souhrnný stav IS se v metodě HOS-8 určí podle jeho nejslabší složky, a to tak, že je jí roven. Toto zhodnocení určuje jeho souhrnnou hodnotu. Pro příklad si můžeme představit informační systém, který je naprosto perfektně implementován, ale hardware serveru, na kterém je provozován, v horizontu několika minut padá, a musí být pořádkem restartován.

Tento stav se určí z:

$$u = \min (u_{hw}, u_{sw}, u_{ow}, u_{pw}, u_{dw}, u_{cu}, u_{su}, u_{ma})$$

Výsledná hodnota se interpretuje následně:

- $u_i = 1$  pro velmi nízkou souhrnnou úroveň stavu informačního systému.
- $u_i = 2$  pro nízkou souhrnnou úroveň stavu informačního systému.
- $u_i = 3$  pro střední souhrnnou úroveň stavu informačního systému.
- $u_i = 4$  pro vysokou souhrnnou úroveň stavu informačního systému.

- $u_i = 5$  pro velmi souhrnnou vysokou úroveň stavu informačního systému.

Po zhodnocení se výsledek musí porovnat s významností IS pro firmu a poté navrhnout podle slabých součástí možná zlepšení systému.

## 4 Analýza problému

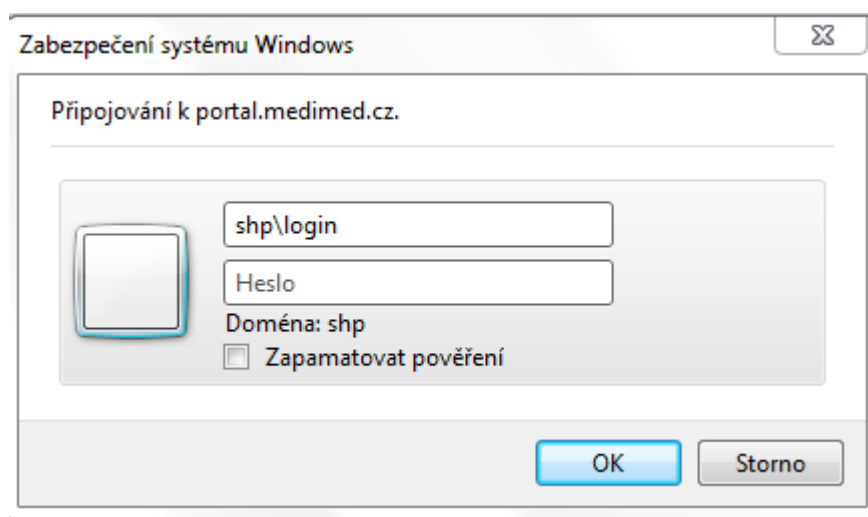
Tato kapitola se zabývá strukturou IS a analýzou rizik technické části.

### 4.1 Struktura portálu

Obsahem této kapitoly je popis vybraných součástí informačního systému.

#### Přihlášení

Do systému se lze přihlásit na adrese <http://portal.medimed.cz>. Po zadání adresy je vyžadován login a heslo viz Obr. 3.



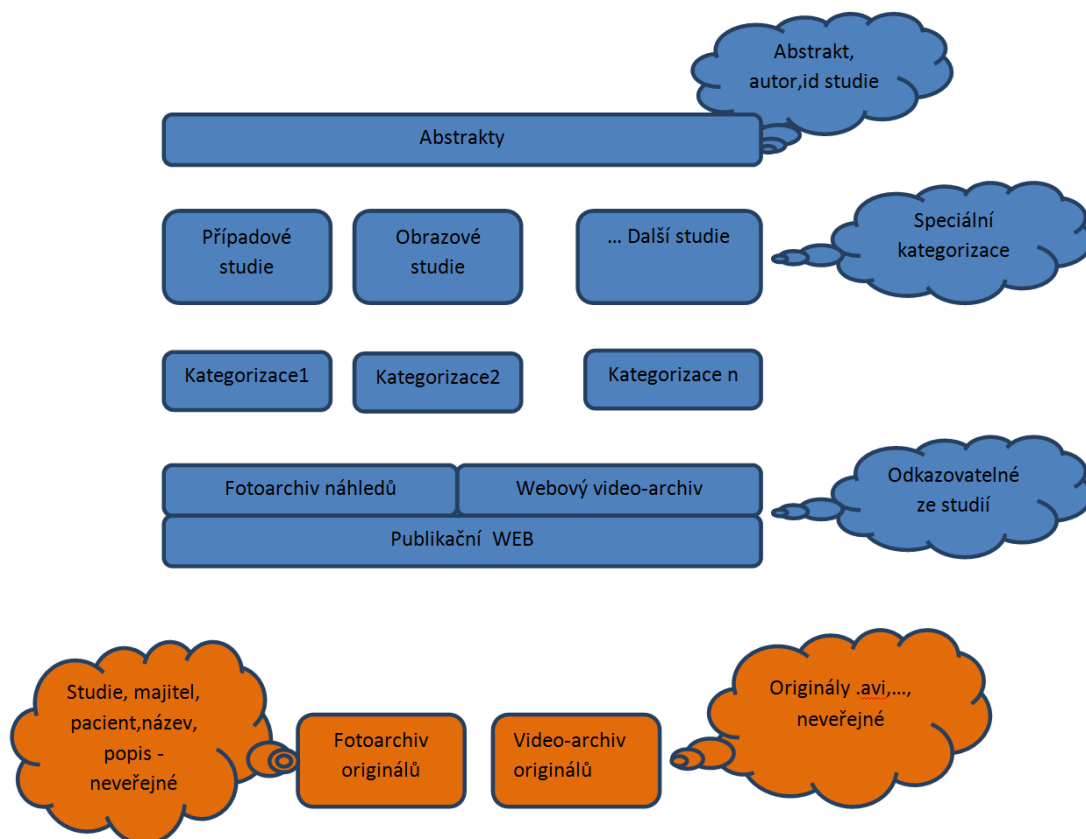
Obr. 3: Přihlášení do IS

#### Úvodní strana

Na této stránce se budou nacházet důležité informace pro uživatele systému, jako jsou oznámení a odkazy. Dále se zde nachází odkaz pro vstup do „výuky“, což je stěžejní část IS.

## Výuka

Základem výuky je katalog abstraktů, v němž jsou všechny lékařské případové studie, které jsou řazeny podle oblastí studií (např.: Případové studie z oblasti gynekologie a porodnictví). Tyto studie sdílejí různé textové a obrazové informace, které jsou studentům a doktorům prezentovány. Detailní struktura obsahu výukového portálu je znázorněna na Obr. 4.



Obr. 4: Struktura webu výuky

## 4.2 Modifikovaná HOS-8 analýza

V předcházející kapitole byla vysvětlena všechna stěžejní pravidla, jak tuto analýzu provést. Bylo nutné provést modifikaci této metody, jelikož se jedná o systém, který primárně netvoří zisk, ale slouží jako učební pomůcka. Z tohoto důvodu byly

z hodnocení vyňaty oblasti Customers a Suppliers. Metoda hodnotí projekt v úplných počátcích grantu, kdy byla potřeba radikálních změn.

Na základě dotazníků metody HOS-8 byla provedena analýza všech aspektů systému. Výsledky se nachází v Tab. 3.

| Č. otázky | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| HW        | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4  |
| SW        | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 5 | 3  |
| OW        | 2 | 4 | 4 | 5 | 2 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4  |
| PW        | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2  |
| DW        | 5 | 1 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 2 | 1  |
| MA        | 4 | 5 | 4 | 3 | 3 | 5 | 5 | 3 | 2 | 3  |

Tab. 3: Hodnoty odpovědí předchozího systému na dotazník HOS-8

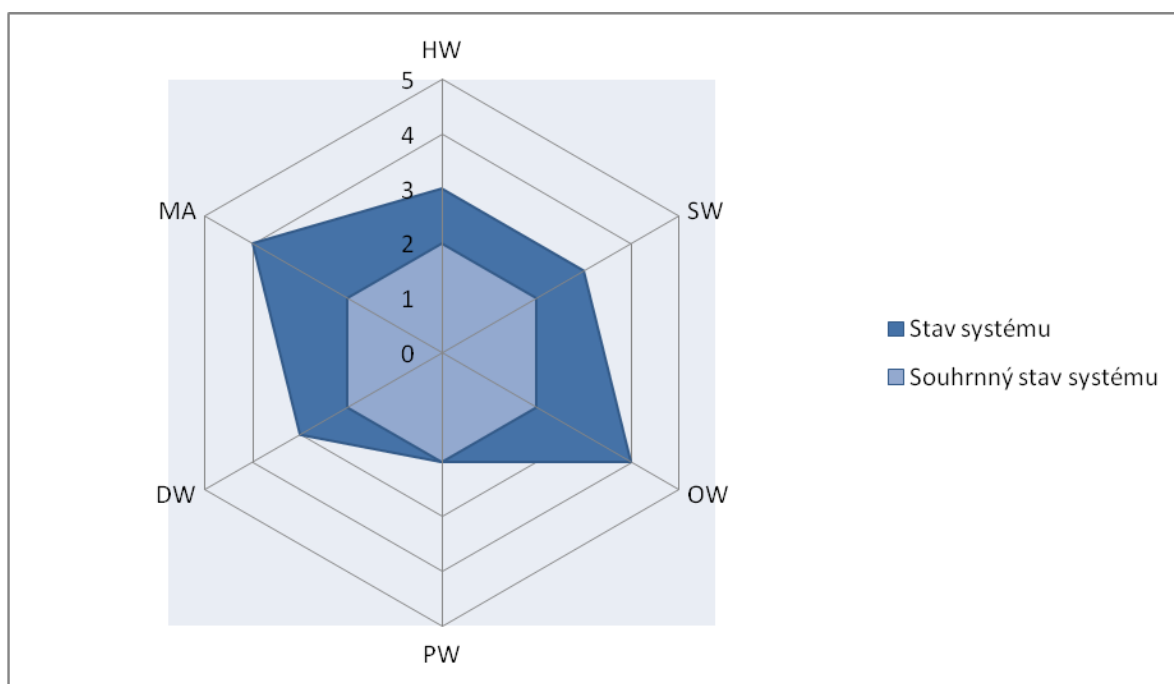
#### 4.2.1 Výpočet úrovní oblastí systému

Z předchozí tabulky se vypočítá podle pravidel uvedených v teoretické části práce souhrnný stav úrovní hodnocených částí systému. Vypočtené hodnoty jsou zachyceny v Tab. 4.

| Oblast                | Minimum | Maximum | Úroveň |
|-----------------------|---------|---------|--------|
| HW                    | 1       | 4       | 3      |
| SW                    | 2       | 5       | 3      |
| OW                    | 2       | 5       | 4      |
| PW                    | 2       | 4       | 2      |
| DW                    | 1       | 5       | 3      |
| MA                    | 2       | 5       | 4      |
| Souhrnný stav systému |         |         | 2      |

Tab. 4: Vypočtené hodnoty předchozího systému podle modifikované metody HOS-8

Tab. 4 vychází z následujícího šestivektorového grafu, který je zobrazen na Obr. 5.



Obr. 5: Hodnocení předchozího systému modifikovanou metodou HOS-8

## 4.2.2 Vyhodnocení výsledků analýzy

Podle grafu z Obr. 5 je systém velmi nevyvážený a má velké množství nedostatků. Toto je nejvíce znát na Peopleware, Software, Dataware a Hardware. Úpravě těchto oblastí se bude muset věnovat nejvyšší úsilí v řešení problémů IS. Jelikož je výukový portál stěžejním pro tento projekt, bude nutné, aby se stav systému pohyboval nejméně na čtvrté oblasti úrovně, čehož se dosáhne tím, že se zpětně zhodnotí výsledky dotazníků a pokusím se zlepšit jejich hodnocení návrhy a implementací jejich řešení. Prozatímní systém jako celek je dosti nevyvážený.

## 4.3 SWOT analýza

Pro přehlednou sumarizaci aspektů řešení IS byla provedena SWOT analýza.

### Silné stránky

- Velmi dobré technické zázemí IS na půdě Masarykovy univerzity zejména z pohledu nejnovějších technologických trendů.
- Pokud nebude nějaký potřebný doplněk existovat, je zde možnost implementace doplňku pro potřeby projektu.
- Do místností se servery má přístup jen ověřený personál, z čehož vyplývá skoro nemožná fyzická krádež dat.

### Slabé stránky

- Verifikace uložených dat.
- Nízký výkon řešení.
- Server nepřipojen na záložní zdroj energie.
- Nedostupná záloha serveru.
- Nedostačující nápověda pro uživatele.
- Nepřítomnost editace obrazových dat rovnou přes webové rozhraní.
- Plně funkční jen v Internet Explorer.
- Nemožnost alternativní interpretace zobrazených informací.
- Nepřítomnost verzovacího systému.
- Celková zastaralost původního řešení.

## **Příležitosti**

- Pokud se podaří vyřešit všechny klíčové problémy portálu, neměl by poté být problém použití této koncepce i v jiných grantech, kde by proběhla jenom menší úprava systému na míru.
- S nabytými vědomostmi by také nebyl problém vytvořit i zcela jiný systém s velmi rozdílnými požadavky.

## **Hrozby**

- Možná neochota přispívat/verifikovat údaje v portále ze strany doktorů.
- Napadení serverů virem, který využije chyby v systému.
- Ukradení medicínských dat.
- Selhání více ochranných okruhů v místnosti se servery.
- Selhání hardware a tím daná nefunkčnost informačního systému, popř. ztráta dat.

## **4.4 Přiblížení slabých stránek portálu**

### **4.4.1 Verifikace uložených dat**

Velmi důležitou věcí je důvěryhodnost uložených informací. Postup by měl být takový, že nějaký doktor založí případovou studii se závěry. Tato studie je založená, ale není verifikovaná. Aby se stala verifikovanou, musí se za ni doktor, který je z daného oboru zaručit. Pokud to prostřednictvím IS udělá, stane se tento dokument verifikovaným a je zpřístupněn také studentům. Tím, že jej patřičný doktor schválí, také přijímá zodpovědnost za následky, pokud by uvedl nepravdivé informace a ohrozil něčí zdraví anebo život. Je nezbytně nutné, aby se zde nacházely jenom důvěryhodné informace.

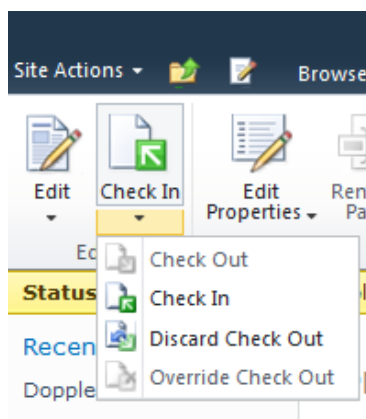
Při akci verifikace se bude muset použít jiná metoda, než je autentizace pomocí přihlašovacího jména a hesla, ale bude se muset použít podpis dokumentu elektronickým certifikátem, který bude podepsán důvěryhodnou certifikační autoritou.

Pokud by tato podmínka nebyla splněna, tak by bylo veliké riziko podvrhnutí zadávaných informací.

#### 4.4.2 Verzovací systém

V tuto chvíli, pokud autor zapisuje/edituje novou/stávající studii, nemá žádnou možnost vrácení se na předešlou uloženou verzi. Také je velmi malá pravděpodobnost, že v jednu chvíli budou nezávisle na sobě editovat studii dva různí uživatelé. Toto by řešil verzovací systém, který by tyto dvě různé verze od sebe odlišil. Tím pádem by nemohlo dojít k situaci, kdy uživatel jedna uloží svoji verzi editovaného dokumentu a uživatel číslo dvě by přepsal jeho změny svou verzí dokumentu.

V dnešní době tento problém řeší funkce *Check In* a *Check Out*. Pokud chci editovat nějaký dokument, tak stačí u něj nastavit přepínač *Check Out*, čímž se dokument „odhlásí“ z webu, dojde k editaci a pro uložení se použije *Check In*, čímž jej znovu vystavíme, viz Obr. 6.



Obr. 6: Zamčení dokumentu při editaci

#### 4.4.3 Editace obrazové dokumentace

V obrazové dokumentaci je potřeba upozorňovat na různé dokumenty. Jediný způsob byl editovat rastr obrázku (přidat například šipku, která ukazuje na nějakou abnormalitu) a nahrát jej nazpátek. Vedlejším nežádoucím účinkem je fakt, že tento obrázek je nenávratně změněn. Tento jev by se dal řešit editorem z webového rozhraní, který by neměnil rastr, ale přidal k souboru metadata se souřadnicemi přidáných elementů.

## 4.4.4 Nemožnost alternativní interpretace zobrazených informací

Stávající koncepce zobrazovaných dat je poněkud jednodušší. Po otevření obrazové studie se zobrazí dokument, který má statickou podobu s důležitými nadpisy a jejich obsahem. Skládá se z názvu onemocnění, anamnézy, diagnostiky, vyšetření, diagnózy, léčby, popisu průběhu hospitalizace a souhrnu případové studie viz. Obr. 7.

Site Actions

Browse

Page

Martin Lebeda

### Turner syndrom

**Anamnéza:**  
17 let, svobodná, děti 0, povolání: nezaměstnaná  
RA: bezvýznamná  
otec dítěte se s ničím neléčí  
OA: žádné dětské choroby, s ničím se neléčí  
FA: 0  
Operace: 0  
GA:

- menses pravidelné 28/5, střední intenzity, nebolestivé
- PM neví – nepamatuje si
- Porod 0 Abortus 0
- gynekologické onemocnění neudává

**Diagnostika:**

- I. UZ screening povšechný hydrops plodu, NT 10 mm, die CRL 13+1 nasal bone nepřítomna, ductus venosus reverz flow ve vlně A,
- 4 dutinový obraz srdce – patol. invazivní prenatalní diagnostika – odběr choriových klků (CVS) v 13+3 – výsledný karyotyp plodu: chromozomální aberace monosomie X (Turner syndrom)

**Vstupní gynekologické vyšetření:**  
NO: pacientka přichází pro bolesti břicha, nachlazená, chřipka, zvracela 2x, s příměsí krve  
Subj.: nekrvácí, plodová voda zachována, močení, stolice v normě.  
Obj.: břicho měkké, prohmatné, nebolestivé, bez rezistence, bez známek peritoneálního dráždění, tapot. bilat. negat.  
Vag.: zevně genitál bpn., pochva klidná, bez známek krvácení či špinění, čípek konický, makroskopicky bez léze, děloha mobilní, prosáká, vel. 14.t.g. adnexální krajiny bilat. bez palpačního nálezu  
UZ abd: povšechný hydrops plodu, NT 10 mm, die CRL 13+1 nasal bone nepřítomna, ductus venosus reverz flow ve vlně A, 4 dutinový obraz srdce – patol.  
Odběr krve na infekce - TORCH: negativní

**Vyšetření:** CVS genetika, TORCH

**Diagnózy:**

- Hydrops fetus
- Turner syndrom

**Léčba:**

- indukce abortu instilací prostaglandinů (Enzaprost) intraamniálně v 15 t.g.

**Průběh hospitalizace:**

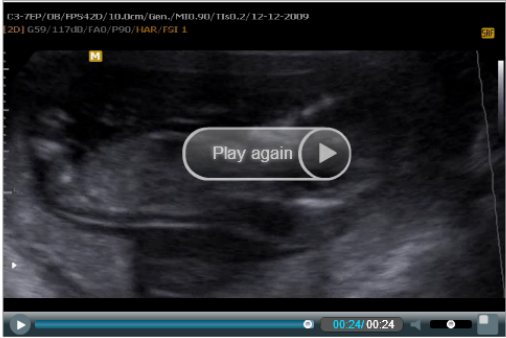
- z genetické indikace a na vlastní žádost pacientka přijata k hospitalizaci k plánovanému ukončení gravidity v II. trimestru
- potracen plod ženského pohlaví 100g/14cm. Následně provedena revize dutiny děložní karyetou v celkové anestezii, výkon bez komplikací

**Souhrn případové studie:**

- v 13+1 t.g. zjištěn hydrops plodu, pozitivní I.UZ screening
- CVS – potvrzen Turner syndrom
- indukce abortu



Více obrázků



Více videí

Obr. 7: Příklad případové studie

Pro další zefektivnění obrazových studií je nutné zobrazovaná data uzpůsobit z pohledu rozdílných požadavků určitých typů uživatelů (lékař x student | gynekolog x pediatr).

#### **4.4.5 Plně funkční jen v Internet Explorer**

Tento problém se týká zejména uživatelů, kteří zakládají obrazové studie do systému. Nekompatibilita prohlížečů se projevuje tím, že nefungují následující elementy:

- Site actions pro editaci a vkládání obrazových studií.
- Nástroj okamžité editace stránky se vůbec nespustí, anebo se spustí s nemožností jakékoliv akce.
- Některé ovládací prvky jsou překryty jinými.
- Chybí zobrazení údajů o studiích (kdo a kdy studii zadal, editoval atd.).

#### **4.4.6 Celková zastaralost původního řešení**

Původní řešení je pro stávající požadavky naprosto nedostačující. Největší měrou na straně hardware, kde celý server pracoval na starém stolním počítači, který nebyl vůbec dimenzován na provozování serveru. Jakákoliv porucha a následná výměna hardware byla spojena s odstávkou serveru a čekáním na nákup náhradní součástky, což velmi omezovalo celkový chod systému.

### **4.5 Shrnutí analýz**

Pomocí SWOT analýzy a modifikované HOS-8 bylo zjištěno, že předchozí řešení musí prodělat velké množství změn z hlediska hardwaru, softwaru i celkové koncepce. Jedná se o zastaralý stolní server, nedostačující zálohy dat, chybějící připojení na záložní zdroj při výpadku elektrické sítě. Velkým problémem také byla zastaralá softwarová výbava a celkový přístup k řešenému systému. Všechny tyto aspekty jsou velmi závažné a bylo nutné je vyřešit.

Starý IS byl provozován na platformě Microsoft SharePoint 2001, který byl značně omezený ve své funkcionalitě. Uživatelé byli ukládáni prostřednictvím lokálních účtů na daném stroji, což bylo zastaralé. Stávající operační systém Windows 2000 Server přestal být Microsoftem podporován od 13. července 2010. Proto bylo nutné navrhnout změnu, která tyto problémy vyřeší.

Analýzami byly zjištěny následující nejzávažnější nedostatky:

- V případě poruchy hardware není možná rychlá oprava problému.
- Hardware serveru je zastaralý a nedostačuje novým technologiím.
- Nedostačující záloha dat.
- IS má nepropracovanou uživatelskou nápovědu.
- Není přítomna verifikace uložených dat.
- Podpora pouze Internet Exploreru pro klientské stanice.
- Nepřítomen verzovací systém studií.
- Nemožnost alternativního pohledu na uložená data.

## 5 Vlastní návrhy řešení

Tato kapitola obsahuje návrhy řešení, které se provedly, anebo musí provést pro požadovaný stav informačního systému. Kapitola 5.1 se věnuje návrhu serverového řešení na úrovni samotných strojů. Jako příklad bych zmínil zálohování, virtualizace, architektura nebo samotná platforma systému. V kapitole 5.2 se zabývám funkcemi portálu, jako jsou verifikace uložených dat, alternativní interpretace obrazových dat, verzovací systém atd. Celková sumarizace modifikované HOS-8 analýzy se nachází v kapitole 5.3, kde je znovu provedena po aplikaci změn zmiňovaných v této práci. Kapitola 5.4 je zaměřena na řešení slabých stránek a hrozeb portálu. Jako poslední je v kapitole 5.5 prezentován manažerský pohled na danou problematiku, kde se nachází i alternativa financování projektu v podobě FRVŠ.

### 5.1 Realizace serverů

#### 5.1.1 Hardware podle HOS

Jelikož byl hardware zastaralý, bylo nutné využít vyššího výkonu. Jako ideální řešení bylo nasnadě vytvoření obou strojů pomocí virtualizace VMware vCenter na ÚVT MU. Tímto je zajištěno, že výpadky virtuálních strojů jsou velmi ojedinělé. Dále je důležité zmínit, že samotné přidělené disky virtuálních strojů jsou hostovány na velmi bezpečných datových polích.

Celý koncept virtualizace na Masarykově univerzitě je na velmi vysoké úrovni jak z pohledu výkonu, tak hlavně z pohledu bezpečnosti. Pokud dojde k neočekávané události, jako je výpadek proudu, je okamžitě připraven záložní dieselový agregát, který dokáže dodávat potřebnou energii na dostatečnou dobu, jež je potřebná k obnovení dodávek elektřiny.

Pokud by bylo časem řešení serverů po stránce výkonu nedostačující, není problém přidělit více prostředků CPU, protože se jedná o virtualizované stroje. To samé platí o přidělené diskové kapacitě i operační paměti RAM.

### **5.1.2 Software podle HOS**

Protože bylo dosavadní řešení zastaralé, musel jsem zvolit novou koncepci serverů. Vybral jsem systém Microsoft Windows Server 2008 R2, poněvadž byla dřívější platforma řešena na OS od Microsoftu. Také je důležité zmínit, že se na ÚVT MU nacházejí převážně odborníci na Microsoft servery, na rozdíl od linuxových administrátorů, kterých zde není mnoho. Při odchodu administrátora linuxové platformy by nastal velký problém, jelikož by se těžce hledala jeho náhrada, což u řešení od Microsoftu nehrozí.

První server s názvem „medimedad“ zastává funkci doménového řadiče (doména SHP), zde jsou uloženi v Active Directory všichni uživatelé i s nastavením omezení jejich práv. Serveru je zakázán a jakákoliv komunikace s okolím (včetně internetu) kromě povolení komunikace s druhým serverem „portal“ a přístupu vzdálené plochy (RDP) z omezeného množství IP adres.

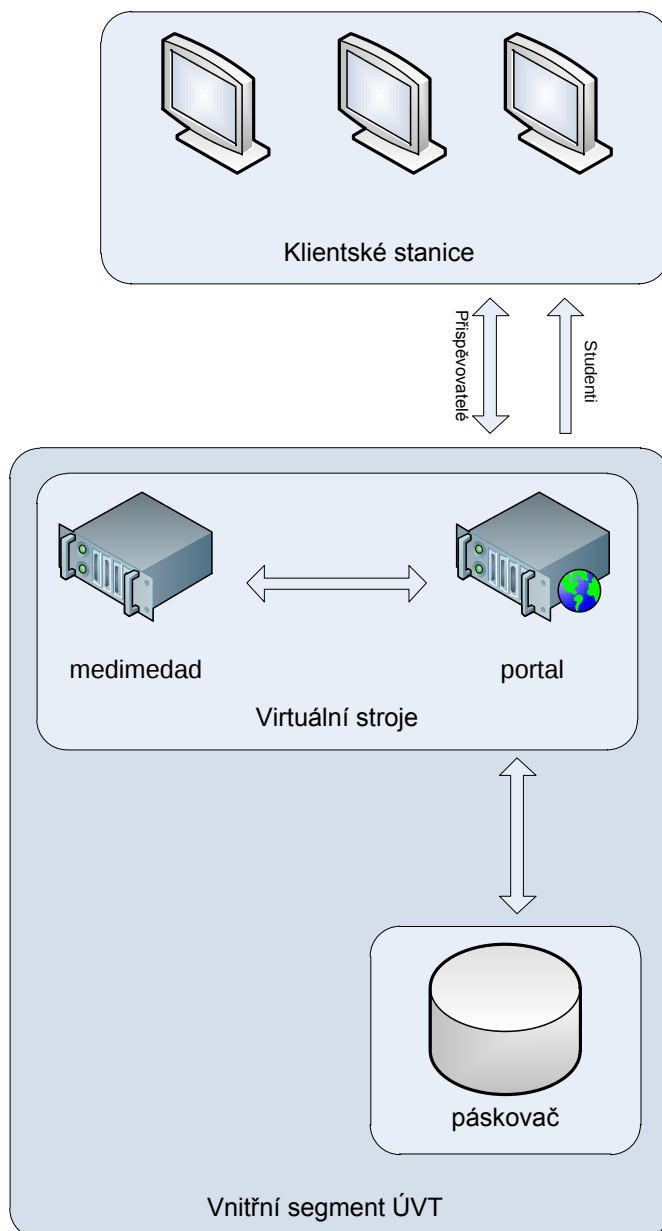
Druhý, již zmíněný server „portal“ provozuje službu SharePoint, databázi Microsoft SQL, IIS Server pro zobrazení webových stránek a slouží také jako mezikrok zálohování. Nastavení komunikace jsou podobné jako u „medimedad“ s tím rozdílem, že je navíc povolena komunikace na úrovni databáze na lokále a IIS do internetu, aby uživatelé mohli přistupovat ke stránkám výukového systému.

Na obou serverech se nachází služba NSClient++, která odesílá informace o stavu systému na server „Nagios“, který sídlí na ÚVT MU. Zde se dají souhrnné informace ověřit prostřednictvím webového rozhraní. Pokud by nastala kritická chyba (pád systému), anebo by byl dlouhodobě vytížen procesor, zaplněná paměť, málo místa na disku, anebo by neprobíhaly zálohy, byla by okamžitě kontaktována osoba zodpovědná za běh serveru, jež by problém následně vyřešila.

### **5.1.3 Dataware podle HOS**

Z pohledu dataware je nejpodstatnější změnou nastavení pravidelného zálohování dat, jejichž disky se nacházejí v místech, kam má přístup jen prověřený personál. V rámci portálu jsou jasně omezené pravomoci pro různé typy uživatelů.

Zálohování serverů probíhá ve dvou fázích. V první fázi se používá k záloze dat integrovaná funkce systému Windows Server Backup, která má vyhrazeno místo na samostatném disku speciálně vytvořeném na serveru „portal“. „Medimedad“ se začíná každý den automaticky zálohovat ve tři hodiny ráno, načež o půl čtvrté následuje server „portal“. Jednou do týdne probíhá záloha disku s automatickými zálohami Windows Server Backup ještě na pásky, aby bylo dosaženo maximální bezpečnosti uložených dat. Celá architektura je vyobrazena na Obr. 8.



**Obr. 8: Architektura portálu**

### 5.1.4 Výběr IS

Při výběru IS jsem uvažoval mezi použitím redakčního systému Joomla!, který by stávajícímu řešení dostačoval, a novou verzí produktu od Microsoftu SharePoint 2010.

V Tab. 5 je zobrazeno srovnání těchto technologií z hlediska funkčnosti:

|                                        | Joomla!      | SharePoint | Váha     |
|----------------------------------------|--------------|------------|----------|
| <b>Uživatelské profily</b>             | Ano          | Ano        | <b>4</b> |
| <b>Kontakty</b>                        | Ano          | Ano        | <b>1</b> |
| <b>Skupiny</b>                         | Ano          | Ano        | <b>5</b> |
| <b>Vyhledávání</b>                     | Ano          | Ano        | <b>2</b> |
| <b>Posílání emailů</b>                 | Ano          | Ano        | <b>1</b> |
| <b>RSS odběr</b>                       | Ano (plugin) | Ano        | <b>2</b> |
| <b>Integrace s Office</b>              | Ne           | Ano        | <b>5</b> |
| <b>Verzovací systém</b>                | Ano (plugin) | Ano        | <b>3</b> |
| <b>Práva</b>                           | Ano          | Ano        | <b>3</b> |
| <b>MS doména</b>                       | Ano (plugin) | Ano        | <b>2</b> |
| <b>Rozšíření (pluginy)</b>             | Ano          | Ano        | <b>3</b> |
| <b>Editace Office souborů přes web</b> | Ne           | Ano        | <b>5</b> |

Tab. 5: Srovnání Joomla! a SharePoint

Řešení v podobě výběru Joomla! bylo velmi sympatické, jelikož splňovalo skoro všechny požadavky funkčnosti a také z pohledu nulových počátečních nákladů na softwarové licence. Na druhou stranu by se musel zaplatit člověk, který by postupně všechny staré studie do IS ručně vložil. Veliká výhoda také tkví v tom, že Joomla! pro svůj chod využívá databázi MySQL, která je také zdarma. Dokonce i základní funkcionality by byla dostačující. Vyšlo však najevo, že z dlouhodobého hlediska to je řešení velmi těžkopádné a z pohledu větší rozšiřitelnosti velmi nákladné. Bohužel Joomla! není integrována s balíkem Office a také neumí editovat tyto soubory online. Musel by být placen tým programátorů, který by pracoval na vývoji těchto rozšíření, jež by nebyla dostupná. Problém tkví také v tom, že Joomla! je projekt, který vyvíjí skupina nadšenců, na nichž by byl projekt závislý do budoucna. SharePoint 2010 získal 36 bodů, Joomla! bodů 26 viz Tab. 5.

SharePoint 2010 vyžaduje řešení postavené ryze na Microsoftu. Z počátku by se mohlo jevit, že to je velký handicap – opak je ale pravdou. Celé propojení technologií od Microsoftu je velmi komplexní a bezproblémové. Je to velmi pohodlná volba, poněvadž z hlediska administrátora serveru lze funkce systému propojit

se SharePointem a ten se poté dokonce dokáže propojit s kancelářským balíkem Microsoft Office na straně uživatelů, což je velmi jednoduché a efektivní. Další podstatnou výhodou do začátku je to, že databázi starých uložených medicínských dat lze bez problémů naimportovat do verze nové, čímž se ušetří velké množství práce a tím i peněz. Ještě je nutné říci, že IS bude využívat pro databázi Microsoft SQL Server 2008 Express, který je zdarma a jehož funkční omezení jsou pro tento projekt dostačující.

Po zvážení výše uvedených aspektů jsem zvolil řešení postavené na technologii Microsoft SharePoint 2010 z důvodu jeho vysoké flexibility a jednoduché rozšiřitelnosti. Nejvyšší váhu pro projekt má komplexnost (integrace s MS Office) a lehká modifikovatelnost.

### **Licenční politika**

Tato část práce se zabývá návrhy licencování Microsoft Windows Server 2008 R2 a SQL Server 2008 R2.

### **Licencování Windows Server 2008 R2**

Cena pořízení Windows Server 2008 R2 Standard má cenu 2 857,- Kč. Dále se musí k nákupní částce přičíst 345,- Kč na uživatele, který se připojí do systému. Pro Active Directory server nemusí být žádné CAL licence a postačuje jenom licence serveru 2 857,- Kč.

### **Licencování SQL Server 2008 R2**

Licencování SQL Serveru 2008 R2 je rozdílné od Windows Serveru, jelikož se dá použít i Per Procesor licence.

#### **Per procesor varianta:**

U serveru, na kterém portál funguje virtuálně, je nutné u CPU licence počít následující přepočet:

Celý fyzický stroj virtualizace obsahuje 2 fyzické CPU a každý má 4 jádra. Cena jedné per procesor licence je 46 575,- Kč.

$\langle \text{počet virtuálních CPU v instanci} \rangle / \langle \text{počet jader pro fyzický} \rangle = X \text{ CPU licenci}$

Množství CPU licencí =  $4/4 = 1$

### **CAL varianta:**

Vzhledem k tomu, že každý uživatel bude mít vlastní zařízení, nemusíme uvažovat o Device CAL, potřebujeme jenom User CAL. Cena jedné CAL licence je 1 080,– Kč.

### **Sumarizace:**

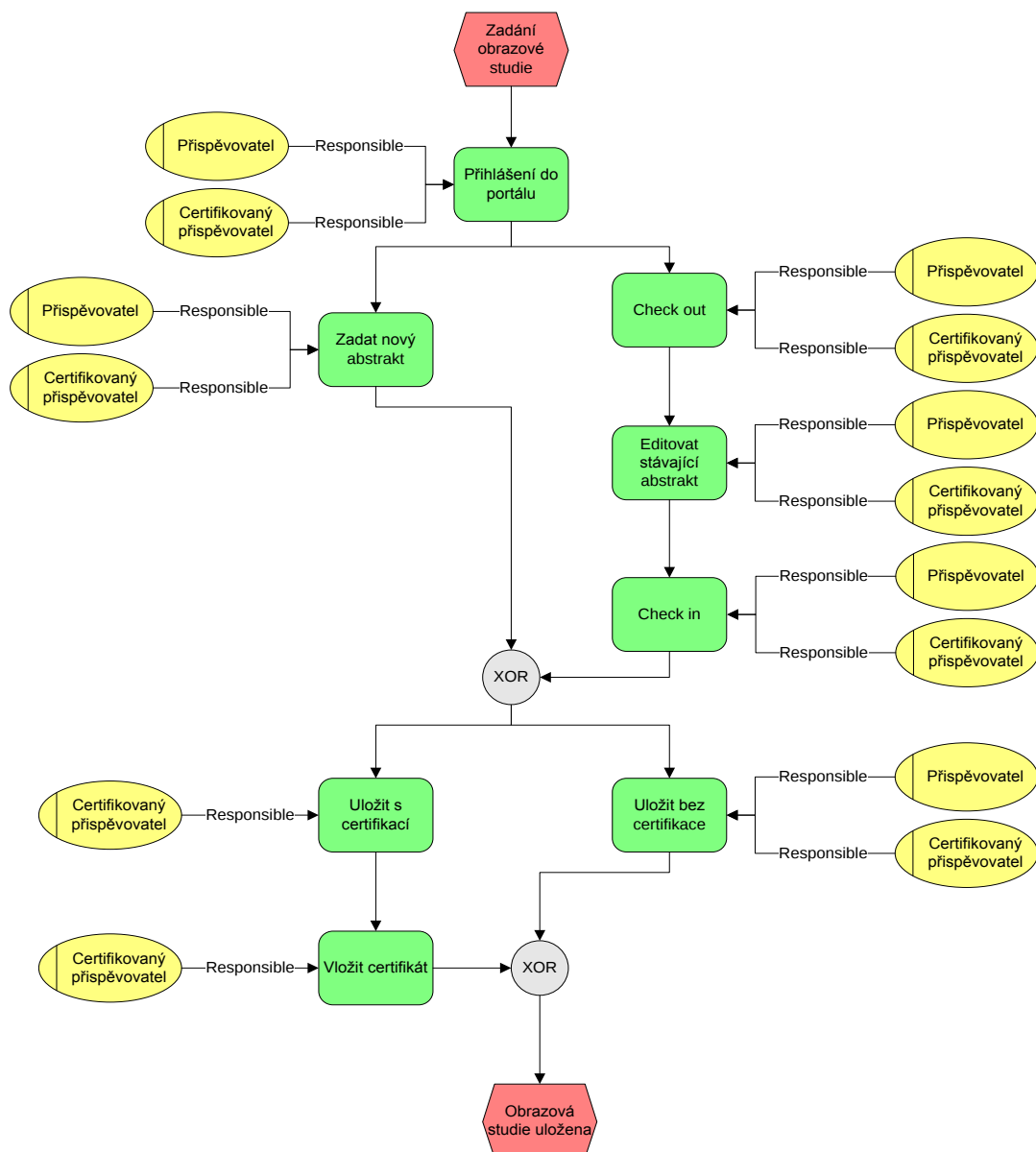
Aby se tato varianta cenově vyplatila, muselo by databázi využívat maximálně 43 ( $46\,575 / 1080 = 43$ ) CAL licencí (klientů), což je cena jedné CPU licence. Při vyšším počtu uživatelů se varianta nevyplatí, poněvadž se do budoucna bude zvyšovat počet klientů. Z tohoto předpokladu vychází, že CAL není optimální metoda pro toto řešení. Také je zde rezerva v počtu virtuálních procesorů, protože v dnešní době má virtuální stroj přidělena pouze 2 jádra místo 4, které v této situaci povoluje Per Procesor licence.

## **5.2 Obsahová stránka portálu**

### **5.2.1 Verifikace uložených dat**

Původní model zakládání studií byl vylepšen o možnost vložení certifikátu, který studii podepíše. Potvrzené studie se tímto krokem stanou důvěryhodné a budou mít osobu, která za ně zodpovídá. Certifikovat lze buď existující studii, anebo úplně novou. Důležité je, že certifikovat může jenom uživatel s platným certifikátem, který ponese jeho identifikaci. Upravený proces znázorňuje níže uvedený EPC diagram na Obr. 9.

Uživatel IS chce zadat obrazovou studii, spustí modul zadávání obrazové studie, který je podmíněn úspěšným přihlášením do systému. Po přihlášení se rozhodne, jestli zadá nový abstrakt nebo upraví stávající. Poté zadá požadavek uložení aktuální studie do systému. Pokud bude mít uživatel práva na ukládání studií s certifikátem, naskytne se mu možnost podepsání studie svým certifikátem, ostatní oprávnění ukládat studie budou mít jedinou možnost, a to uložit studii bez certifikátu.



Obr. 9: EPC diagram s možností certifikace obrazové studie

### 5.2.2 Alternativní interpretace zobrazených informací

Je potřeba odlišit pohled doktora na prezentované informace a studenta, z pohledu množství a pořadí zveřejněných informací po otevření studie. Z toho vyplývá, že se bude muset změnit struktura ukládaných informací z čistého textu na bloky textů s metadaty, což také pomůže k nalezení relevantnějších informací při vyhledávání požadovaných výsledků. Tyto bloky se poté dají lehce skupit a kombinovat podle toho, jaká se zvolí šablona pohledu nad daty, čímž se zajistí větší variabilita zobrazovaných dat, která povede k zefektivnění výuky.

### **5.2.3 Verzovací systém**

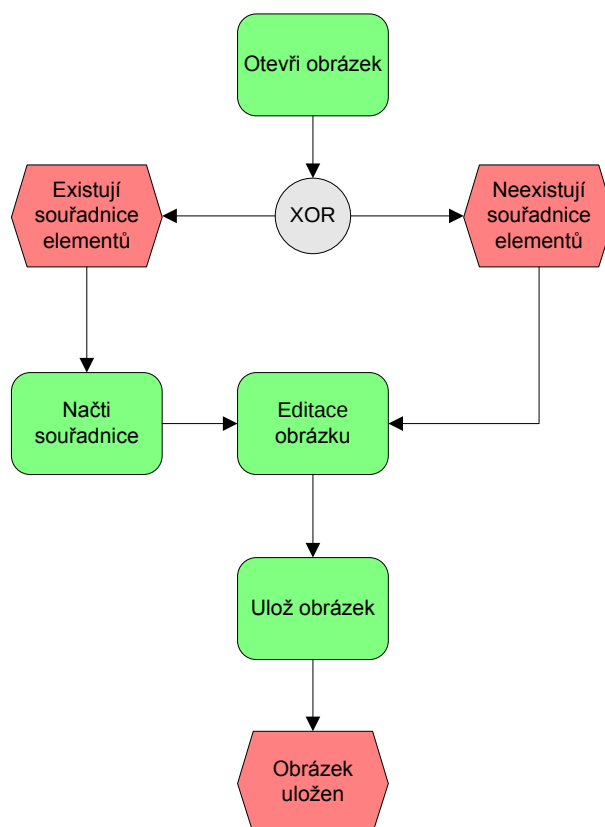
Od verze SharePoint 2010 je k dispozici verzovací systém, který se stará bezproblémovou práci více uživatelů na jednom dokumentu ve stejnou dobu. Odstavec v dokumentu, který mění jeden uživatel, nemohou editovat další uživatelé, mohou však dále pokračovat ve změnách ve zbytku dokumentu. Po ukončení změn editovaný dokument uloží a zapíše se v historii verzí souboru. Správce verzí poté může vybrat, jaké změny se projeví ve finální podobě a které vyřadí.

### **5.2.4 Editace obrazové dokumentace**

Pro potřeby projektu neexistuje nástroj, který by zvládal vkládat do obrazových dokumentací jednoduché vektorové značky. Jediné možné řešení je tento nástroj implementovat. Ke každému obrazovému souboru, který bude takto editován, se přidá do databáze seznam souřadnic různých elementů, jimiž přispěvovatel obrázek upraví, viz Obr. 10.

Editovaný obrázek se zobrazí v následujících dvou krocích:

- Nejprve se načte samotný obrázek obrazové dokumentace.
- Pokud se bude v databázi nacházet i seznam s editačními souřadnicemi pro daný obrázek, aplikace nad něj zobrazí další vrstvu, kde se budou nacházet správně umístěné vložené vektorové elementy.



Obr. 10: Editace obrazové dokumentace

### 5.2.5 Podpora webových prohlížečů

Podle nejnovějších průzkumů je prohlížeč Internet Explorer na ústupu, což vyplývá ze statistiky skupiny W3 o používání webových prohlížečů uživateli na internetu. Před oficiálním uvedením nového produktu Microsoftu (Internet Explorer 9) byly statistiky prohlížečů následující viz Tab. 6 [31].

Všechny funkce webového rozhraní SharePointu 2010 jsou plně funkční jenom v prohlížečích Internet Explorer 6 a vyšší, Mozilla Firefox 3.6, Safari verze 4 a Google Chrome po spolupráci Microsoftu a autorů zmiňovaných internetových prohlížečů. Tento problém není aktuální pro prohlížení obrazových studií, kde jiné prohlížeče naprosto dostačují. Podle výše uvedených informací je z těchto prohlížečů částečně nekompatibilní Opera. Problém nastává při administraci a vytváření dokumentů. Lišta „Ribbon“ je zde naprosto nefunkční. Pro tento účel se musí použít jeden z plně podporovaných prohlížečů.[22]

| <b>2011</b> | <b>Internet Explorer</b> | <b>Firefox</b> | <b>Chrome</b> | <b>Safari</b> | <b>Opera</b> |
|-------------|--------------------------|----------------|---------------|---------------|--------------|
| Únor        | 26,5 %                   | 42,4 %         | 24,1 %        | 4,1 %         | 2,5 %        |
| Leden       | 26,6 %                   | 42,8 %         | 23,8 %        | 4,0 %         | 2,5 %        |
| <b>2010</b> | <b>Internet Explorer</b> | <b>Firefox</b> | <b>Chrome</b> | <b>Safari</b> | <b>Opera</b> |
| Prosinec    | 27,5 %                   | 43,5 %         | 22,4 %        | 3,8 %         | 2,2 %        |
| Listopad    | 28,6 %                   | 44,0 %         | 20,5 %        | 4,0 %         | 2,3 %        |
| Říjen       | 29,7 %                   | 44,1 %         | 19,2 %        | 3,9 %         | 2,2 %        |
| Září        | 31,1 %                   | 45,1 %         | 17,3 %        | 3,7 %         | 2,2 %        |
| Srpen       | 30,7 %                   | 45,8 %         | 17,0 %        | 3,5 %         | 2,3 %        |
| Červenec    | 30,4 %                   | 46,4 %         | 16,7 %        | 3,4 %         | 2,3 %        |
| Červen      | 31,0 %                   | 46,6 %         | 15,9 %        | 3,6 %         | 2,1 %        |
| Květen      | 32,2 %                   | 46,9 %         | 14,5 %        | 3,5 %         | 2,2 %        |
| Duben       | 33,4 %                   | 46,4 %         | 13,6 %        | 3,7 %         | 2,2 %        |
| Březen      | 34,9 %                   | 46,2 %         | 12,3 %        | 3,7 %         | 2,2 %        |
| Únor        | 35,3 %                   | 46,5 %         | 11,6 %        | 3,8 %         | 2,1 %        |
| Leden       | 36,2 %                   | 46,3 %         | 10,8 %        | 3,7 %         | 2,2 %        |

**Tab. 6: Podíl používání internetových prohlížečů**

Zbývající kosmetické vady se budu korigovat na základě podnětů uživatelů portálu v rámci jeho údržby.

## **5.2.6 Orgware podle HOS**

Informační systém má relativně propracovanou dokumentaci pro jeho užívání, která je v dnešní době formou wordových souborů. Do budoucna se počítá, že se v samotném systému vytvoří pomocná znalostní databáze, která bude mít rysy FAQ (Frequently Asked Questions). Zde se budou nacházet instrukce, jak vkládat obrazové studie, editovat je, mazat, dále se zde bude nacházet informace, jací uživatelé mohou vstupovat do IS a jaké činnosti mají povoleny provádět.

Další věc, která se musí v budoucnu zřídit, je moderované fórum uživatelů, kde bude možno konzultovat tematické problémy, čímž by se časem vytvořila velmi

obsáhlá vědomostní databáze, v které by se mohli inspirovat další studenti a učitelé. Cílem je vytvořit silnou a spolupracující komunitu.

### 5.2.7 Peopleware podle HOS

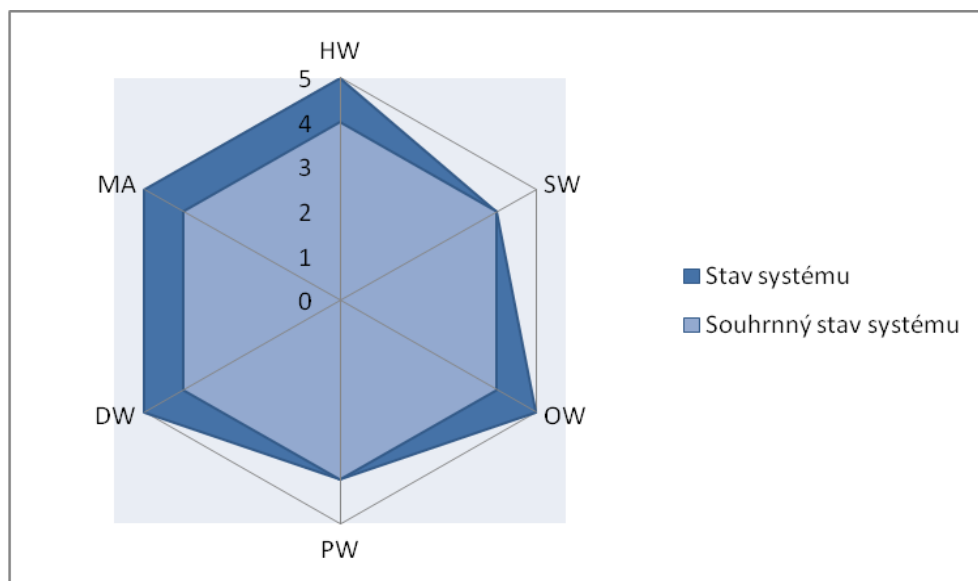
Celý systém je vyvíjen tak, aby se uživatelé do něj přistupující co nejlépe orientovali a prostředí pro ně bylo co nejintuitivnější. Prostor se kontinuálně vyvíjí za trendem co největšího pohodlí uživatelů. Celkové změny jsou konzultovány po probrání návrhů studentů a učitelů, tyto změny se dále vyhodnocují. Jestliže modifikace pomůže ke zkvalitnění portálu, tak se aplikuje do uživatelského rozhraní. Zde končí část řešeními IS a nyní následuje sumarizace modifikované HOS-8.

## 5.3 Sumarizace modifikované HOS-8

V tabulce níže se nacházejí hodnoty odpovědí, které byly zjištěny na základě modifikované metody HOS-8 po provedení změn na daném projektu. Také byla provedena dodatečná analýza úrovně systému s aplikovanými i navrženými změnami, aby se dalo porovnat, jak na tom IS je. Viz Tab. 7 a Obr. 11.

| Č. otázky: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| HW         | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5  |
| SW         | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5  |
| OW         | 3 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5  |
| PW         | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4  |
| DW         | 5 | 1 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5 | 5  |
| MA         | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4  |

Tab. 7: Hodnoty odpovědí modifikované HOS-8 po změnách



**Obr. 11: Hodnocení systému modifikovanou metodou HOS-8 po změnách**

Z výsledků je patrné, že změna systému je markantní a naprosto vyhovuje požadavkům projektu.

## 5.4 Shrnutí slabých stránek a hrozeb portálu

Řešení problému nízkého výkonu a absence připojení na záložní zdroj je prezentováno v kapitole 5.1.1, která se zabývá nasazením virtualizace na ÚVT MU. Zálohování serverů je popsáno v kapitole 5.1.3, kde je tato strategie blíže upřesněna. V dnešní době se začíná rozvíjet FAQ pro uživatele portálu, kde mohou najít návody, jak s informačním systémem efektivně pracovat, viz kapitola 5.2.6. V nejbližších měsících je v plánu implementace doplňku pro editaci obrazových dat přes webové rozhraní, která je blíže popsána v kapitole 5.2.4. Slabá stránka v podobě počáteční neúplné kompatibility zobrazení a funkcionality portálu v majoritních prohlížečích bylo vyřešeno záplatou od Microsoftu, viz kapitola 5.2.5. Součástí Microsoft SharePoint 2010 je podpora pokročilého verzovacího nástroje, který je užitečný hlavně při eventualitě, že stejnou studii edituje více, jak jeden uživatel v jednom okamžiku viz kapitola 5.2.3. V průběhu řešení problému stávající platformy vydal Microsoft novou verzi IS, která je již na vysoké technologické úrovni. Zatím jediný problém spočívá ve

verifikaci uložených dat, kde jsem stále nenašel ideální certifikační autoritu pro potřeby projektu, viz kapitola 5.2.1.

V současné době obrazové studie přidává a verifikuje jen pár doktorů, kteří jsou motivováni finančními odměnami. Servery jsou pravidelně aktualizovány důležitými aktualizacemi, dále mají bezpečně nastavený firewall a zároveň se o ochranu proti virům stará Eset Nod32 Antivirus. Fyzické stroje na kterých funguje VMware vCenter se nachází v serverovně, do které mají přístup jenom prověřené osoby, které při tom ještě snímá kamerový systém. Celkově je serverovna velmi dobře zabezpečena i proti výpadku elektrického proudu záložním diesel-agregátem, který je okamžitě připraven nahradit normální zdroj energie. Jak už bylo napsáno výše, platforma VMware vCenter je provozována na více fyzických strojích, pokud se nějaký poškodí, virtuální stroj běží dál na ostatních strojích.

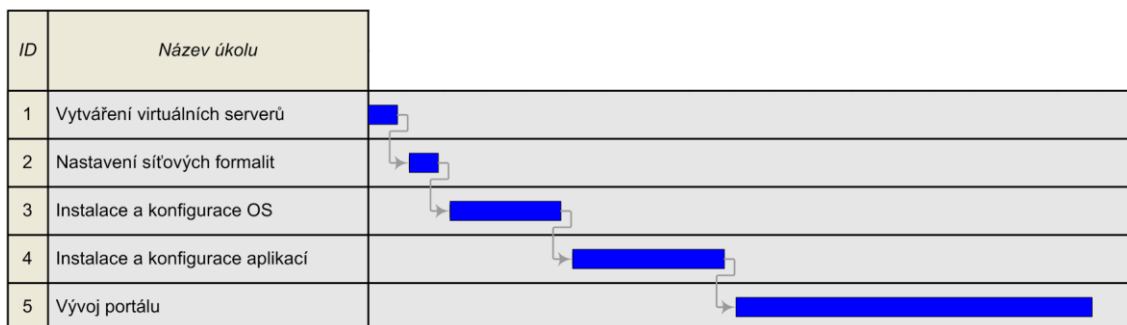
## **5.5 Manažerský pohled**

### **5.5.1 Průběh projektu**

Celý projekt se skládá z pěti stěžejních částí, které musí na sebe navazovat a které by nešlo v jiném pořadí realizovat. Na počátku se vytvoří potřebné virtuální servery, kterým se přidělí dohodnuté množství operační paměti, diskového prostoru, množství procesorů a také názvy. Poté se musí vyřešit síťová nastavení na úrovni ústavu, tzn. domluvení schůzky se síťáři, na níž se dohodne přidělení IP adresy určitého segmentu virtuálním strojům, dále překlad jmenných adres na zvolené IP adresy a následné parametry omezení hardwarového firewallu pro síťovou komunikaci.

Po provedení nezbytností zmíněných výše přichází na řadu instalace a konfigurace zvoleného systému, což zahrnuje nastavení Active Directory, konfiguraci firewallu, nastavení systémových služeb, zálohovací scénář atd. Po této etapě je nutno nainstalovat a nakonfigurovat aplikace, které jsou potřeba pro chod a vývoj portálu, mezi něž patří Microsoft SQL Server 2008, Microsoft SharePoint 2010, Microsoft SharePoint Designer 2010 a Microsoft Visual Studio 2010. V současné době probíhá fáze vývoje portálu, v které probíhá nastavování a implementace funkcí portálu, jež jsou popsány

v analytické části této práce. Na Obr. 12 je zobrazena navržená posloupnost etap vývoje.



Obr. 12: Průběh projektu

## 5.5.2 Management IS

Vývoj IS je plánován dopředu a jsou vymezeny cíle, jakým směrem se bude dále vyvíjet. Celý systém má pro projekt vysoký význam a je k němu také tak přistupováno. Úroveň systému je pevně propojena s kvalitou informací z případových studií.

## 5.5.3 Požadavek grantu ESF

Tato kapitola popisuje, jak vypadá požadavek o grant, kterého je součástí i portál Medimed.

Širším cílem projektu je inovace akreditovaných studijních programů na lékařských fakultách prostřednictvím speciálně připravených výukových programů využívajících nejnovějších možností komunikačních technologií.

Vlastním cílem projektu je prostřednictvím speciálně upravených DICOM kompatibilních diagnostických/prohlížečích stanic zprostředkovat obsah již existujících databází digitálních medicínských obrazových dat špičkových pracovišť zdravotnických zařízení studentům akreditovaných studijních programů. Jinými slovy lze říci, že jde o náhradu „neelektronické“ a nekonkretizované formy předávání obrazové informace pro výuku formou „elektronickou“ a vztaženou na konkrétní anonymizovaný příklad. Specializované výukové programy zpřístupňující rozsáhlé anonymizované strukturované znalostní databáze obrazových studií umožní studentům:

- seznámit se s problematikou relevantních pracovišť zdravotnických zařízení (se standardními postupy, se speciálními málo obvyklými formami nemoci, diagnostickými postupy apod.);
- zprostředkování znalostí specialistů jednotlivých medicínských oblastí;
- lépe vybavit studenty praktickými a konkrétními poznatky, které jim umožní lepší vstup na trh práce;
- vyrovnat se s problémy při zavádění progresivních informačních technologií a speciálních aplikací.

### **Zdůvodnění potřeby**

V současnosti se při výuce akreditovaných studijních programů v nedostatečné míře využívá možností speciálních počítačových aplikací pro digitální zpracování medicínských obrazových informací (např. obrazová vyšetření rentgenu, CT apod.), které se uplatňují v moderních zdravotnických zařízeních. Ta v oblasti zpracování medicínských obrazových dat jednoznačně prosazuje mezinárodní standard DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) a technologie PACS (Picture Archiving and Communication System). Tyto aplikace ve spojení s moderními informačními a komunikačními technologiemi mohou zprostředkovat znalosti odborníků špičkových specializovaných pracovišť zdravotnických zařízení studentům akreditovaných studijních programů.

Studenti považují inovace relevantních akreditovaných studijních programů ve smyslu začlenění těchto progresivních metod výuky za velmi důležité. Zájem studentů mimo jiné vyplývá i z dotazníkových šetření, která probíhala v rámci obdobného projektu koordinovaného Fakultní Thomayerovou nemocnicí v Praze, na nichž se Masarykova univerzita zúčastnila jako partner. Důvodem zájmu o tyto inovace je fakt, že studenti cítí potřebu zvýšení své konkurenceschopnosti na pracovním trhu. Studenti chtějí mít již v průběhu studia přístup k rozsáhlým znalostním databázím vztahujícím se ke studované problematice a rovněž si chtějí osvojit práci s moderními technologiemi, se kterými se budou setkávat v praxi. Členové řešitelského týmu

dlouhodobě rozvíjejí výukový systém umožňující studentům medicíny i zaměstnancům lékařských fakult seznámit se s technologiemi využívanými v klinické praxi. Dosud se jednalo o vybrané klinické obory Lékařské fakulty Masarykovy univerzity (gynekologie a porodnictví, radiodiagnostika).

### **Rizika**

Implementace otevřené platformy pro spolupráci otevírá ve srovnání se standardní organizací výuky nové zajímavé možnosti, ale současně s sebou nese řadu závažných rizik. Rizika vyplývající z realizace projektu je potřeba jasně pojmenovat:

#### **Výběr dodavatelů diagnostických/prohlížečích stanic**

- nekompatibilita s provozními úložišti medicínských obrazových dat, resp. se stávajícími systémy pro podporu výuky;
- funkční možnosti prohlížečů nebudou dostatečně vyhovovat potřebám jednotlivých výukových programů;
- nepřesné odhady nákladů na následné speciální úpravy požadovaných funkcí.

#### **Chybně zachycené vývojové trendy zvolených technologií**

- technologie použité pro podporu výuky nedokážou pro studenty vytvořit prostředí, se kterým se budou setkávat v praxi;
- nedostatečná technická kvalita generovaných výukových materiálů a technologií používaných pro podporu výuky ve srovnání s technologiemi specializovaných pracovišť zdravotnických zařízení.

#### **Nespolehlivost řešení, bezpečnostní rizika**

- bezpečnostní rizika spojená se zpracováváním citlivých patientských dat na specializovaných pracovištích;

- riziko porušení platné legislativy, pravidel etiky (potřebný souhlas pacienta, nedostatečná anonymizace patientských dat, záměna dat atd.);
- riziko ztráty dat připravených výukových materiálů v důsledku selhání technických prostředků.

### **Složitost nadregionální komunikace mezi partnery**

- v oblasti technické podpory se jedná zejména o spolupráci IT specialistů při speciální konfiguraci vyhrazené počítačové sítě projektu a počítačových sítí spolupracujících subjektů;
- časová i obsahová koordinace přípravy vhodných obrazových materiálů na specializovaných pracovištích s realizací vlastní výuky (narušení rutinních procedur zainteresovaných zdravotnických pracovišť).

### **Eliminace výše uvedených rizik**

Součástí analýz provedených v úvodní fázi projektu bude i podrobný konkrétní popis opatření nezbytných k eliminaci výše uvedených rizik:

- řešení musí být vnímáno v širším kontextu jako interdisciplinární problematika (moderní technologie, trendy při výuce medicíny, legislativa, etika atd.);
- při rozumné míře rizika umožnit studentům akreditovaných studijních programů efektivně sdílet anonymizovaná data o reálných pacientech a efektivně získávat znalosti odborníků specializovaných pracovišť zdravotnických zařízení.

### **Eliminace budoucích rizik**

Pro eliminaci rizik spojených s chybně odhadnutými trendy vývoje technologií, směřováním výukových trendů a pro eliminaci bezpečnostních rizik se bude v průběhu řešení pravidelně scházet interdisciplinární pracovní skupina, ve které budou zastoupeni zejména:

- specialisté zainteresovaných zdravotnických pracovišť a představitelé kateder realizujících výuku;

- odborníci na moderní technologie pro zpracování medicínských obrazových dat;
- odborníci na legislativu související se zpracováním citlivých patientských dat;
- zástupci dodavatelů použitých technologií.

### **Výběr platformy**

Při výběru dodavatelů SW diagnostických/prohlížečích stanic budou klíčovou roli hrát zejména prokazatelné praktické zkušenosti s realizací řešení v oblasti speciálního zpracování a zpřístupnění medicínských obrazových dat

- z důvodů kompatibility s aplikacemi využívanými v provozním prostředí specializovaných zdravotnických pracovišť musí technologie používané pro výuku studentů akreditovaných studijních programů respektovat mezinárodní komunikační standard DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine);
- dodavatel musí prokázat schopnost realizace speciálních úprav funkcí vyplývajících z požadavků v průběhu řešení projektu.

### **IT tým**

Pro eliminaci rizik bude nezbytné jednoznačně definovat rozsah zodpovědnosti, postavení a pravomoci IT odborníků a IT útvarů jednotlivých zúčastněných subjektů v rámci projektu.

### **Motivace cílové skupiny**

V rámci projektu budou příslušné katedry (učebny) připojeny k dedikované počítačové síti projektu a vybaveny specializovaným SW umožňujícím studentům přístup k znalostním databázím. Cílová skupina totiž dosud neměla možnost blíže se seznámit s využitím moderních metod digitálního zpracování medicínských obrazových informací a zapojit se do něj, přesto je o ně jednoznačný zájem ve všech medicínských

oborech, o čemž svědčí i dotazníkové šetření. Cílová skupina bude do projektu zapojena prostřednictvím inovace stávajících studijních předmětů:

- a) v rámci standardní výuky formou konzultací se specialisty oborů s přihlédnutím ke specifickým požadavkům jednotlivých medicínských oborů a dostupnosti relevantních obrazových a klinických dat;
- b) prostřednictvím strukturovaných výukových materiálů organizovaných do speciálních výukových programů.

### Rozpočet projektu

#### Přepokládané zdroje financování:

| <b>Zdroj</b>                          | <b>Náklady na aktivitu</b> | <b>Procenta</b> |
|---------------------------------------|----------------------------|-----------------|
| <b>Celkové náklady projektu</b>       | 16 300 000 Kč              | 100             |
| <b>Soukromé spolufinancování</b>      | 0 Kč                       |                 |
| <b>Přímé výnosy projektu</b>          | 0 Kč                       |                 |
| <b>Veřejné spolufinancování</b>       |                            |                 |
| <b>z toho ze strukturálních fondů</b> | 13 855 000 Kč              | 85              |
| <b>z toho ze státního rozpočtu</b>    | 2 445 000 Kč               | 15              |

Tab. 8: Předpokládané zdroje financování

#### Rozpočet projektu dle aktivit:

| <b>Aktivita</b>                                                                                                                                                                                                     | <b>Náklady na aktivitu</b> | <b>Procenta</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------|
| <b>Výběr a instalace technologií pro výuku digitálního zpracování medicínských obrazových informací a zdokonalování gramotnosti studentů a akademických i ostatních pracovníků VŠ v této specifické oblasti ICT</b> | 5 100 000 Kč               | 31,29           |
| <b>Zapojení odborníků specializovaných pracovišť zdravotnických zařízení při vytváření anonymizovaných obrazových studií využitelných při realizaci inovovaných studijních programů</b>                             | 1 900 000 Kč               | 11,66           |
| <b>Implementace systému pro sofistikovaný přístup do komplexních strukturovaných znalostních medicínských obrazových</b>                                                                                            | 3 100 000 Kč               | 19,02           |

|                                                                                                                                                                                   |             |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|
| <b>databází jako prostředí pro mezioborová studia</b>                                                                                                                             |             |      |
| <b>Podpora vytváření nadregionálních virtuálních týmů zaměřených na specializované oblasti zpracování medicínských obrazových informací</b>                                       | 700 000 Kč  | 4,29 |
| <b>Inovace studijních programů využitím progresivních technologií z oblastí digitálního zpracování medicínských obrazových informací pro zprostředkování znalostí specialistů</b> | 5200 000 Kč | 31,9 |

Tab. 9: Rozpočet projektu dle aktivit

### Přínos projektu

Projekt díky svému charakteru a používané platformě na bázi informačních technologií může významnou měrou přispět ke zkvalitnění dalšího vzdělávání. Jako další přidanou hodnotu projekt cílové skupině umožní provádět s referenčními obrazovými studiemi identické manipulace, jaké podporují konkrétní provozní systémy specializovaných pracovišť.

Dále projekt podpoří efektivní předávání zkušeností jednotlivců a znalostí vznikajících na specializovaných pracovištích. Projekt představuje flexibilní řešení, které je schopno se dynamicky přizpůsobit aktuální situaci a novým potřebám.

Studenti cílové skupiny budou mít možnost díky projektu sledovat průběh a výsledek diagnostického či léčebného procesu v takové formě, jak jim to běžný provoz v nemocnici neumožní. Vyučujícím umožní pomocí kvalitní výuky s prezentacemi připravit studenty na asistenci operačních a diagnostických výkonů bez zatížení vlastního provozu porodních či operačních sálů a stresování pacientů přítomností mnoha studentů.

### 5.5.4 Požadavky projektu FRVŠ

Fond rozvoje vysokých škol vydává každoročně výzvy k předložení projektů podporujících vzdělávací činnosti vysokých škol v několika tematických okruzích. Pro inovaci informačního systému prezentovanou v této práci je nejvhodnější okruh E Vysokoškolské knihovny, který musí splňovat jednu ze specifikací, jež se daný rok vypisují. Pro tento projekt je v roce 2012 nevhodnější specifikace:

- budování digitálních knihoven a institucionálních repositářů pro podporu vzdělávací činnosti vysoké školy; cílem projektů je digitalizace a zpřístupnění vzácných a obtížně dostupných dokumentů a zajištění jejich trvalé archivace a dále zpřístupňování digitálních dokumentů určených pro informační zajištění studia. [7]

Projekt je přihláškou do výběrového řízení a vyžaduje povinnou strukturu. Část kategorií v projektové dokumentaci je pouze faktického charakteru (název vysoké školy, řešitelé), obsahuje však několik kategorií, ve kterých je prostor pro definování současného stavu, definování cílů a způsob jejich řešení, což jsou kategorie, jejichž obsah nejvíce ovlivňuje úspěšnost získání finanční dotace. Těmi kategoriemi jsou:

#### **Přínos k rozvoji vysoké školy:**

Projekt díky svému charakteru a používané platformě na bázi informačních technologií může významnou měrou přispět ke zkvalitnění dalšího vzdělávání. Jako další přidanou hodnotu projekt cílové skupině umožní provádět s referenčními obrazovými studiemi identické manipulace, jaké podporují konkrétní provozní systémy specializovaných pracovišť.

Účelem projektu je také podpořit efektivní předávání zkušeností jednotlivců a znalostí vznikajících na specializovaných pracovištích. Projekt představuje flexibilní řešení, které je schopno se dynamicky přizpůsobit aktuální situaci a novým potřebám.

Studenti cílové skupiny budou mít možnost díky projektu sledovat průběh a výsledek diagnostického či léčebného procesu v takové formě, jak jim to běžný provoz v nemocnici neumožní. Vyučujícím umožní pomocí kvalitní výuky s prezentacemi připravit studenty na asistenci operačních a diagnostických výkonů bez zatížení vlastního provozu porodních či operačních sálů a stresování pacientů přítomností mnoha studentů.

#### **Konkrétní výstupy:**

Je vytvářen informační systém, do kterého se přistupuje pomocí jakéhokoliv zařízení s webovým prohlížečem a připojením na internet. Celé toto řešení je postaveno

na platformě Microsoft SharePoint 2010, jež zajišťuje vysokou úroveň služeb zprostředkovaných tímto IS. V této době se v databázi nachází velké množství případových studií, které se budou v budoucnosti rozšiřovat o další studie.

#### **Cílová skupina projektu:**

Výsledek projektu budou využívat studenti akreditovaných studijních programů a zaměstnanci lékařských fakult.

#### **Cíle řešení:**

Cílem projektu je prostřednictvím speciálně upravených DICOM kompatibilních diagnostických/prohlížečích stanic zprostředkovat obsah již existujících databází digitálních medicínských obrazových dat špičkových pracovišť zdravotnických zařízení studentům akreditovaných studijních programů. Jinými slovy lze říci, že jde o náhradu „neelektronické“ a nekonkretizované formy předávání obrazové informace pro výuku formou „elektronickou“ a vztaženou na konkrétní anonymizovaný příklad.

#### **Způsob řešení:**

Servery jsou virtualizované pomocí VMware vCenter na Masarykově univerzitě. Microsoft SharePoint 2010 je licencován na množství uživatelů, kteří IS využívají. Pokud množství studentů vzroste, použije se licence na množství procesorů na stroj. Doposud zadávali obrazové studie zaměstnanci lékařských fakult – tento trend bude dále pokračovat, což povede k vytvoření obsáhlé databáze obrazových studií.

#### **Současný stav řešeného problému:**

Projekt je ve stavu, kdy se implementují změny do systému, které povedou ke zlepšení funkcionality celého portálu. Jsou to například certifikace studií, verzovací systém a editace obrazové dokumentace. Systém je plně funkční a pravidelně se do něj vkládají nové učební materiály.

#### **Posuzování projektu FRVŠ**

Posuzování, zda je projekt vhodné financovat či nikoli, je prováděno oponenty. Ti jsou zvoleni anonymně Výborem FRVŠ a zpravidla bývají dva. Při posuzování je použito bodové hodnocení. Nejvyšší počet bodů přidělených projektu je 100 bodů. Výborem FRVŠ jsou stanovena kritéria, která mají přidělena maximální bodová ohodnocení.

Oponent ke každému kritériu připíše bodové hodnocení podle toho, jak si myslí, že bylo splněno. Při udělení méně než maximálního počtu bodů u daného kritéria musí oponent slovně odůvodnit důvod bodové srážky. Kritéria pro hodnocení projektu jsou [7]:

- Návrh projektu se týká oblasti významné pro vzdělávací účely vysoké školy.
- Návrh projektu je v souladu s podmínkami vyhlášenými pro daný okruh.
- Splňuje projekt podmínky vyhlášení, zadání okruhu a specifikace a patří do něj?
- Je uveden důvod, pro který nelze navržené vzdělávací aktivity financovat z prostředků operačních programů EU?
- Návrh projektu má jednoznačně rozvojový charakter, je významný, potřebný a užitečný pro komplexní knihovnicko-informační zabezpečení vysoké školy.
- Návrh projektu je srozumitelný, výstižný a splňuje podmínky vybrané specifikace.
- Výstižnost a srozumitelnost názvu a anotace projektu.
- Zdůvodnění nezbytnosti, účelnosti, hospodárnosti a efektivnosti předpokládaných nákladů na řešení projektu.
- Navrhovaný postup řešení je realizovatelný, navrhované cíle jsou dosažitelné.
- Konkrétní a kontrolovatelné cíle a výstupy projektu, které lze prokázat a hodnotit při závěrečné oponentuře.

Některá z kritérií jsou tzv. binární. Pokud jsou splněny, je k nim přidělen automaticky plný počet bodů. Ostatní záleží na hodnocení oponenta. Pro úspěšné získání finanční dotace je nutné snažit se maximalizovat bodové hodnocení v každé kategorii.

## 6 Závěr

Tato práce se zabývá analýzou a návrhem změn informačního systému Medimed. Po vytvoření dostatečného teoretického zázemí pro rámec této práce byla provedena kompletní analýza celého informačního systému. Mezi hlavní problémy tohoto výukového medicínského systému patřily nevyhovující architektura a nemožnost certifikace studií. Dosavadní systém byl postaven na fyzickém hardwaru, který byl zastaralý, obtížně udržitelný a neumožňoval implementaci moderních metod pro zajištění dostupnosti služeb.

Na základě analýz byla navržena modifikace systému a jeho architektury. Hlavní výsledky lze shrnout do tří oblastí. První je hardwarová architektura systému, která je založena na virtualizaci. Byla zvolena vhodná platforma, která umožňuje rozšířit funkčnost systému tak, aby pokrýval nové požadavky. Jako dílčí úspěch lze také považovat to, že tato změněná architektura je již částečně implementována. Druhou oblastí jsou metody financování, kde bylo navrženo alternativní financování z FRVŠ okruhu E a oblasti, která se zabývá budováním digitálních knihoven a institucionálních repozitářů pro podporu vzdělávací činnosti vysoké školy. Třetí oblastí je rozvržení plánování projektu, což znamená vytvoření plánu prací a jejich vhodné posloupnosti. Tento plán je již využíván při probíhajících implementačních pracích. Všechny zde prezentované výsledky jsou v souladu s výsledky předešlých analýz a odráží současné moderní trendy vývoje IS.

Řešení bylo navrženo v souladu s výsledky analýz, které byly provedeny. Byly využity metody SWOT a modifikované analýzy HOS-8. Důvodem pro použití modifikace HOS-8 byla nemožnost její plné aplikace na danou problematiku. Ukázalo se, že metoda HOS-8 neumožňuje hodnotit IS nevýdělečných organizací, protože nelze aplikovat všechny podotázky, konkrétně oddílů Customers a Suppliers.

Věřím, že výsledky prezentované v této práci povedou k úspěšné modifikaci stávajícího systému tak, aby byly vyřešeny zjištěné nedostatky. Další prostor pro využití IS mimo rámec vzdělávání studentů vidím v podpůrném nástroji pro praktické lékaře. Je možné

využívat vytvořenou platformu pro případové studie a případně je konzultovat v celorepublikovém měřítku.

# Literatura:

- [1] Browning, B.A. *Grant Writing for Dummies*. 1. vyd. John Wiley & Sons, 2008. 360 s. ISBN: 0470291133.
- [2] Bates, S. – Smith, T. *SharePoint 2010 Users Guide: Learning Microsofts Business Collaboration Platform*. Apress, 2010. 483 s. ISBN: 9781430227632.
- [3] Cafourek, B. *Správa Windows Serveru 2008*. Grada Publishing a.s., 2009. 288 s. ISBN: 9788024721248.
- [4] Dondich, T. *Network Monitoring with Nagios*. O'Reilly Media, Inc., 2006. 59 s. ISBN: 9780596528195.
- [5] *Evropský sociální fond v ČR*. [online]. [cit. 18.4.2011]. Dostupné z URL <<http://www.esfcr.cz/evropsky-socialni-fond-v-cr>>.
- [6] *Fond rozvoje vysokých škol*. [online]. [cit. 20.3.2011]. Dostupné z URL <<http://www.frvs.cz/index.htm>>.
- [7] *Vyhlášení výběrového řízení Fondu rozvoje vysokých škol pro rok 2012*. [online]. [cit. 26.5.2011]. Dostupné z URL <<http://www.frvs.cz/docf/Vyhl2012.pdf>>.
- [8] Gilfillan, I. – Voráček, I.G.K. *Myslíme v MySQL 4 - knihovna programátora*. Grada Publishing a.s., 750 s. ISBN: 9788024706610.
- [9] Hassell, J. *Windows Server 2008: the definitive guide*. O'Reilly, 2008. 474 s. ISBN: 9780596514112.
- [10] Hurytová, I. *Grantování: proces přidělování nadačních příspěvků*. Doplněk, 2001. 44 s. ISBN: 8072390929.
- [11] *MySQL - databázový server vhodný pro internetové publikování*. [online]. [cit. 26.5.2011]. Dostupné z URL <<http://www.ikaros.cz/node/755>>.

- [12] *What is Joomla?*. [online]. [cit. 12.4.2011]. Dostupné z URL <<http://www.joomla.org/about-joomla.html>>.
- [13] Marek, D. – Kantor, T. *Příprava a řízení projektů strukturálních fondů Evropské unie*. Společnost pro odbornou literaturu - Barrister & Principal, 2009. 215 s. ISBN: 9788087029565.
- [14] Klindt, T. – Young, S. – Caravajal, S. *Professional SharePoint 2010 Administration*. John Wiley & Sons, 2010. 840 s. ISBN: 9780470912379.
- [15] Morimoto, R. – Noel, M. – Droubi, O. – Mistry, R. – Amaris, C. *Windows Server 2008 Unleashed*. Sams Publishing, 2008. 1432 s. ISBN: 9780672329302.
- [16] Marriott, J. – Waring, E. *The Official Joomla! Book*. Addison-Wesley Professional, 2010. 332 s. ISBN: 9780321704214.
- [17] KOCH, M. – DOVRTĚL, J. *Management informačních systémů*. Akademické nakladatelství CERM, 2011. 198 s. ISBN: 8021432624.
- [18] *Microsoft Support Lifecycle*. [online]. [cit. 10.4.2011]. Dostupné z URL <<http://support.microsoft.com/lifecycle/?p1=3198>>.
- [19] *New and Updated Features in Windows Server 2008 R2*. [online]. [cit. 10.4.2011]. Dostupné z URL <<http://www.microsoft.com/windowsserver2008/en/us/r2-compare-features.aspx>>.
- [20] *Microsoft SharePoint 2010*. [online]. [cit. 17.4.2011]. Dostupné z URL <<http://www.microsoft.com/cze/sharepoint/2010>>.
- [21] *Microsoft SQL Server 2008 Editions*. [online]. 2011 [cit. 1.5.2011]. Dostupné z URL <<http://www.microsoft.com/sqlserver/2008/en/us/editions.aspx>>.
- [22] *Plan browser support (SharePoint Server 2010)*. [online]. [cit. 2.5.2011]. Dostupné z URL <<http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc263526.aspx>>.

- [23] *Nagios*. [online]. [cit. 26.5.2011]. Dostupné z URL  
<<http://publicsitelan.wikidot.com/nagios>>.
- [24] Rizzo, T. – Alirezai, R. – Fried, J. – Swider, P. – Hillier, S. – Schaefer, K. *Professional SharePoint 2010 Development*. John Wiley & Sons, 2010. 696 s. ISBN: 9780470881385.
- [25] Rahmel, D. *Joomla: podrobný průvodce tvorbou a správou webu*. Computer Press, 2010. 382 s. ISBN: 9788025127148.
- [26] Rankins, R. – Bertucci, P. – Gallelli, C. – Silverstein, A.T. *Microsoft SQL Server 2008 R2 Unleashed*. Sams, 2010. 1700 s. ISBN: 9780672330568.
- [27] Schubert, M. – Bennett, D. – Gines, J. – Hay, A. – Strand, J. *Nagios 3 enterprise network monitoring: including plug-ins a hardware devices*. Syngress, 2008. 348 s. ISBN: 9781597492676.
- [28] *Nagios*. [online]. [cit. 24.4.2011]. Dostupné z URL  
<[http://nagios.sourceforge.net/docs/3\\_0/monitoring-windows.html](http://nagios.sourceforge.net/docs/3_0/monitoring-windows.html)>.
- [29] *Strukturální fondy EU*. [online]. [cit. 20.3.2011]. Dostupné z URL  
<<http://www.msmt.cz/strukturalni-fondy/strukturalni-fondy-eu>>.
- [30] *Virtualizace - nejdůležitější trend IT současnosti*. [online]. [cit. 26.4.2011]. Dostupné z URL <<http://www.vahal.cz/cz/podpora/technicke-okenko/virtualizace.html>>.
- [31] *Browser Statistics*. [online]. [cit. 15.3.2011]. Dostupné z URL  
<[http://www.w3schools.com/browsers/browsers\\_stats.asp](http://www.w3schools.com/browsers/browsers_stats.asp)>.
- [32] Ward, B. *The book of VMware: the complete guide to VMware workstation*. No Starch Press, 2002. 256 s. ISBN: 9781886411722.

## Seznam obrázků:

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Obr. 1: Grafické znázornění vrstev virtualizace .....                   | 23 |
| Obr. 2: Schéma architektury Nagios .....                                | 29 |
| Obr. 3: Přihlášení do IS.....                                           | 34 |
| Obr. 4: Struktura webu výuky.....                                       | 35 |
| Obr. 5: Hodnocení předchozího systému modifikovanou metodou HOS-8.....  | 37 |
| Obr. 6: Zamčení dokumentu při editaci .....                             | 40 |
| Obr. 7: Příklad případové studie .....                                  | 41 |
| Obr. 8: Architektura portálu.....                                       | 46 |
| Obr. 9: EPC diagram s možností certifikace obrazové studie .....        | 50 |
| Obr. 10: Editace obrazové dokumentace .....                             | 52 |
| Obr. 11: Hodnocení systému modifikovanou metodou HOS-8 po změnách ..... | 55 |
| Obr. 12: Průběh projektu .....                                          | 57 |

## Seznam tabulek:

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tab. 1: Spolupráce aplikací Office a SharePointu .....                              | 26 |
| Tab. 2: Tabulka s oblastmi hodnocení IS metodou HOS-8 .....                         | 30 |
| Tab. 3: Hodnoty odpovědí předchozího systému na dotazník HOS-8 .....                | 36 |
| Tab. 4: Vypočtené hodnoty předchozího systému podle modifikované metody HOS-8 ..... | 36 |
| Tab. 5: Srovnání Joomla! a SharePoint .....                                         | 47 |
| Tab. 6: Podíl používání internetových prohlížečů .....                              | 53 |
| Tab. 7: Hodnoty odpovědí modifikované HOS-8 po změnách .....                        | 54 |
| Tab. 8: Předpokládané zdroje financování .....                                      | 62 |
| Tab. 9: Rozpočet projektu dle aktivit.....                                          | 63 |