

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta biomedicínského inženýrství

# **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Květen 2016

Bc. Jana Behrová



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ**

**Katedra biomedicínské techniky**

**Porovnání komerčních NIS (nemocničních  
informačních systémů) používaných v jednotlivých  
zdravotnických zařízeních v ČR**

**Comparison of Commercial EMTs  
Used in Health-Care Facilities in the CR**

Studijní program: Biomedicínská a klinická technika

Studijní obor: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví

Autor diplomové práce: Bc. Jana Behrová

Vedoucí diplomové práce: MUDr. Jan Bruthans, Ph.D.

Konzultant diplomové práce: Doc. Ing. František Dohnal, CSc.

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jana Behrová**  
Studijní obor: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví  
Téma: **Porovnání komerčních NIS (nemocničních informačních systémů) používaných v jednotlivých zdravotnických zařízeních v ČR**  
Téma anglicky: Comparison of Commercial EMTs Used in Health-Care Facilities in the CR

### Zásady pro vypracování:

Cílem diplomové práce je zhodnocení existujících komerčně dostupných nemocničních informačních systémů, jejich analýza a stanovení doporučení pro uživatele a tvůrce nemocničních informačních systémů. Zvolte v ČR často užívané nemocniční informační systémy. Ty popište pomocí deskriptivních metod. Pomocí komparativní, faktoriální a SWOT analýzy zhodnoťte možnosti jednotlivých systémů. Pomocí vhodné metody ekonomické analýzy (například CBA) zhodnoťte také ekonomickou stránku systémů.

### Seznam odborné literatury:

[1] Infomed, Dodavatelé Zdravotnických Informačních Systémů., 30.6.2005,  
<http://www.infomed.cz/ps/article.php?arid=25>

Vedoucí: MUDr. Jan Bruthans, Ph.D.  
Konzultant: doc. Ing. František Dohnal, CSc.

Zadání platné do: 20.08.2017

.....  
vedoucí katedry / pracoviště

.....  
děkan

V Kladně dne 14.05.2016

---

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Porovnání komerčních nemocničních informačních systémů (NIS) používaných v jednotlivých zdravotnických zařízeních v ČR vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k závěrečné zprávě.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Kladně 18.5.16

.....

Bc. Jana Behrová

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala nejvíce mému vedoucímu diplomové práce, panu MUDr. Janu Bruthansovi, Ph.D., který měl velkou trpělivost a strávil mnoho času nad konzultací projektu. Dále bych chtěla poděkovat panu Doc. Ing. Františku Dohnalovi, CSc. za poskytnuté materiály. Zároveň bych chtěla poděkovat všem zúčastněným nemocnicím. Zvláště bych chtěla poděkovat za vstřícnou komunikaci s poskytovateli systémů a odborníkům tohoto tématu, kteří mi poskytli cenné materiály. V neposlední řadě bych ráda poděkovala mé rodině za podporu.

## **Anotace**

Nemocnice zpracovává zdravotnickou dokumentaci elektronicky v programu nemocničního informačního systému (NIS). Cílem diplomové práce je analýza v ČR existujících komerčně dostupných nemocničních informačních systémů. V rámci analýzy budou pomocí deskriptivní metody popsány jednotlivé systémy identifikované v rámci ročníkového projektu. Pomocí komparativní, faktoriální a SWOT analýzy budou zhodnoceny možnosti jednotlivých systémů. Pomocí vhodné metody ekonomické analýzy (například CBA) bude vypočtena ekonomická stránka systémů. Závěrem práce bude zformulováno doporučení pro uživatele i tvůrce systémů.

### **Klíčová slova:**

nemocniční informační systém, zdravotnické zařízení, zdravotnická dokumentace

## **Annotation**

Hospital processes medical documentation electronically in the hospital information system (HIS). The aim of the thesis is to analysis of the existing Czech Republic of commercially available hospital information systems. Describe the particular systems, identified at class project, by using descriptive methods. Evaluate the possibility of particular systems by using comparative, factorial and SWOT analysis. Evaluate the economic side systems by using appropriate methods of economic analysis (for example CBA). At last particular of the thesis will be formulating recommendations for users and system builders.

### **Keywords:**

hospital information systems, medical equipment, medical documentation

## **OBSAH**

---

SEZNAM SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	6
1 ÚVOD.....	9
2 SOUČASNÝ STAV .....	10
2.1 Co je nemocniční informační systém? .....	10
2.2 Software NIS.....	11
2.2.1 Síťový software .....	11
2.2.2 Systémový SW .....	11
2.3 Data v NIS.....	12
2.3.1 Strukturovaná data .....	13
2.3.2 Nestrukturovaná data .....	13
2.3.3 Semistrukturovaná data.....	14
2.3.4 Funkce dat .....	14
2.4 Obecná struktura NIS.....	15
2.4.1 Klinický systém.....	15
2.4.2 Provozní oddělení (technicko-hospodářský) .....	16
2.4.3 Ekonomické oddělení.....	16
2.4.4 Oddělení informačních a komunikačních technologií.....	16
2.4.5 Manažerský systém.....	17
2.5 Požadavky na aplikaci NIS .....	17
2.5.1 Legislativa v oblasti zdravotnických prostředků .....	17
2.6 Zdravotnické zařízení.....	18
2.7 Nemocnice akutní péče .....	19
2.8 Obecné řešení NIS v zahraničí v rámci elektronizace .....	20
2.8.1 Velká Británie.....	20
2.8.2 USA.....	22
2.8.3 Německo .....	23
2.8.4 Slovensko.....	25
2.9 Poskytovatele nabízející NIS v ČR pro nemocnice akutní péče .....	25
2.9.1 STAPRO, s.r.o. ....	25
2.9.2 ICZ a.s. ....	25

2.9.3	Medicalc software s.r.o.	26
2.9.4	MEDICON a.s.	26
2.9.5	STEINER s.r.o.	26
2.9.6	Prosoft s.r.o.	27
2.9.7	AGEL a.s.	27
2.9.8	CompuGroup Medical ČR	27
2.9.9	Datalan a.s.	28
2.9.10	MEDAX Systems s.r.o.	28
3	OBSERVAČNÍ VÝZKUM	29
3.1	Cíl observačního výzkumu	29
3.2	Metodika	29
3.3	Výsledky	29
3.4	Diskuze	33
3.5	Závěr observačního výzkumu	33
4	METODY	34
4.1	Deskriptivní metoda	34
4.1.1	FONS Akord	34
4.1.2	STAPRO Medea	35
4.1.3	WinMedicalc	37
4.1.4	UNIS	39
4.1.5	AMIS*H	40
4.1.6	IKIS®	42
4.1.7	CGM CLINICOM	44
4.2	Komparativní metoda	46
4.2.1	Observační výzkum 2	47
4.2.2	Sestavení optimálního modelu NIS pro určení kritérií na porovnání systémů	48
4.2.3	SWOT analýza	59
4.3	Faktoriální metoda	61
4.3.1	Analýza rizik	61
4.4	Ekonomická analýza	62
4.4.1	Analýza nákladové efektivity	62
4.5	Doporučení pro uživatele a tvůrce systémů	63
4.5.1	Doporučení pro uživatele systémů	63
4.5.2	Doporučení pro tvůrce systémů	63



5	VÝSLEDKY .....	64
5.1	Komparativní metoda .....	64
5.1.1	Observační výzkum 2 .....	64
5.1.2	Kritéria pro optimální model NIS .....	66
5.1.3	SWOT analýza systémů z pohledu uživatelů .....	69
5.1.4	SWOT analýza systémů z pohledu dodavatelů .....	76
5.2	Faktoriální metoda .....	88
5.2.1	Analýza rizik .....	88
5.3	Ekonomická analýza.....	90
5.3.1	Analýza nákladové efektivity .....	90
5.4	Celkové hodnocení sledovaných systémů .....	91
5.5	Doporučení pro uživatele a tvůrce systémů .....	92
5.5.1	Doporučení pro uživatele systémů .....	92
5.5.2	Doporučení pro tvůrce systémů .....	94
6	DISKUZE .....	96
7	ZÁVĚR .....	99
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	101
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	108
	SEZNAM TABULEK.....	109
	SEZNAM GRAFŮ .....	110
	SEZNAM VZTAHŮ .....	111
	SEZNAM PŘÍLOH .....	112

## SEZNAM SYMBOLŮ A ZKRATEK

NIS	Nemocniční informační systém
ČR	Česká republika
HIS	Health Information Systém
SWOT	Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats
USA	United States of America
CBA	Cost Benefit Analysis
Př.	Příklad
Např.	Například
Tzv.	Takzvaně
MZ ČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
VZP	Všeobecná zdravotní pojišťovna
EU	Evropská unie
LAN	Local Area Network
VPN	Virtual Private Network
UPS	Uninterruptible Power Supply/Source
SW	Software
OP	Operační systém
CGM	CompuGroup České republiky
ERP	Enterprise Resource Planning
CRM	Customer Relationship Management
XML	eXtensible Markup Language
DM	Document Management
CM	Content management
JIP	Jednotka intenzivní péče
LDN	Léčebna dlouhodobě nemocných

IT	Informační technologie
IVD	In vitro diagnostic
ÚZIS	Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky
EHR	Electronic Health Record
ERM	Electronic Medical Record
NHS	National Health Service
GP2GP	The General Medical Services by General Practitioner
EMIS	Egton Medical Information Systém
IRMS	Information and Records Management of Social
SCR	Summary Care Record
HDP	Hrubý domácí produkt
AMA	American Medical Association
DIMDI	Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information
HTA	Hodnocení zdravotnických technologií
DRG	Diagnosis Related Group
DASTA	Datový standard
DICOM	Digital Image and Communications In Medicine Protocol Suite
HL7	Health Level Seven
RFID	Radiofrekvenční identifikace
CEA	Cost Effectiveness Analysis
Atpod.	Atak podobně
Vč.	Včetně
FN	Fakultní nemocnice
FNuSA	nemocniční systém vyvinutý a používaný převážně Fakultní nemocnicí u Svaté Anny
KIS	Klinický informační systém

PACS	Picture Archiving and Communication System
LIS	Laboratorní informační systém
RIS	Radiodiagnostický informační systém
TOPSIS	Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
MIS	Manažerský informační systém
OIS	Operační informační systém

# 1 ÚVOD

Každé zdravotnické zařízení je povinno zaznamenávat všechny potřebné údaje o zdravotním stavu pacienta a jeho průběh léčby do zdravotnické dokumentace [1]. K rychlejšímu, přehlednějšímu a efektivnějšímu přístupu a práce s daty potřebuje zdravotnické zařízení svůj vlastní informační systém zahrnující všechna specifika daného zařízení, jeho potřeby a možnosti. Nemocnice zpracovává zdravotnickou dokumentaci elektronicky v programu nemocničního informačního systému (NIS).

Tato diplomová práce se bude věnovat pouze softwarovou vrstvou NIS. Porovnáme komerční NIS v jednotlivých zdravotnických zařízeních v ČR se zaměřením na nemocnice akutní péče. Na začátku si definujeme, co je nemocniční informační systém. Vysvětlíme funkci softwaru, dat a požadavky na zavedení NIS ve zdravotnickém zařízení. Nedílnou součástí bude představení obecné struktury NIS v oblasti modulů. Definujeme zdravotnické zařízení a jeho členění. Budeme se soustředit na nemocnice akutní péče, neboť zde je velmi důležité, aby nemocniční informační systém podal co nejrychleji a přehledně informaci o zdravotním stavu přijímaného. Zaměříme se na nynější poskytovatele nemocničních informačních systémů v České republice pro implementace nemocnic akutní péče. Zmíníme se o řešení NIS v rámci elektronizace v obecné rovině ve Velké Británii, USA, Německu a na Slovensku.

Cílem diplomové práce je analýza v ČR existujících komerčně dostupných nemocničních informačních systémů. Pomocí deskriptivních metod popíšeme jednotlivé systémy identifikované v rámci ročníkového projektu. Pomocí komparativní, faktoriální a SWOT analýzy zhodnotíme možnosti jednotlivých systémů. Pomocí vhodné metody ekonomické analýzy (například CBA) vypočítáme také ekonomickou stránku systémů. Závěrem práce zformulujeme doporučení pro uživatele i tvůrce systémů.

## 2 SOUČASNÝ STAV

### 2.1 Co je nemocniční informační systém?

Nemocniční informační systém (NIS) přistupuje k řešení zdravotnické informatiky komplexně. Zohledňuje pracovní návyky z lékařské praxe a minimalizuje zátěž uživatele administrativními a jinými vedlejšími činnostmi. Respektuje standardy MZ ČR, VZP a je flexibilní v měnících se podmínkách lékařské praxe, legislativy včetně harmonizace s normami EU. Snahou NIS je ergonomické ovládání, snadná orientace v prostředí systému a odolnost vůči neodborným uživatelským zásahům [2].

Nemocniční informační systém je soustava vzájemně provázaných informačních systémů a podsystémů umožňující podporovat, sledovat, dokumentovat a řídit procesy lůžkového zdravotnického zařízení [3]. NIS je také software podporující a evidující všechny medicínské procesy a postupy zajišťující mezioborovou komunikaci a spolupráci [4] v oblasti klinické, provozní (technicko-hospodářské), ekonomické, personální, mzdové a manažerské (řídící a podpůrné). Pro pochopení typologie jednotlivých komponentů systému použijeme pyramidální vícevrstvý model (*Obr. 1*)[3].



*Obr. 1* Pyramidální model nemocničního informačního systému

System umožňuje kompletní patientskou dokumentaci ambulantních i lůžkových oddělení (vstupní anamnéza, průběh léčby, závěrečná zpráva). Shromažďuje výsledky laboratorního a obrazového komplementu, tisk receptů a generaci elektronické žádanky. Poskytuje přehled o aktuálních nákladech a vyúčtování zdravotní péče [4].

Nemocniční informační systém se skládá z několika technických komponentů. Mezi základní technické komponenty patří software a hardware. Dále je NIS sestaven ze serverů, datového úložiště, zálohovacích a archivačních datových zařízení, pracovní stanice, tiskárny, scannerů, sítě LAN (Local Area Network), Internetu, VPN (Virtual Private Network) a UPS (Uninterruptible Power Supply/Source) zdroje [3].

## **2.2 Software NIS**

Programy ve formě zdravotnických softwarů jsou vyvíjeny jednotlivými společnostmi (poskytovateli) a implementovány do jednotlivých zdravotnických zařízení, kteří je používají pro potřebu práce zdravotnické dokumentace.

### **2.2.1 Síťový software**

Síťový software (SW) je velmi komplexní a značně strukturovaný. Pro jeho zjednodušení a snadnější pochopení jeho jednotlivých funkcí je síťový SW organizován do jednotlivých vrstev, přičemž každá vyšší vrstva je budována nad bezprostředně nižší vrstvou modelu. Počet vrstev, jejich pojmenování, obsah a funkce se u jednotlivých typů sítí liší. Každá vrstva představuje jakýsi virtuální stroj, zajišťující relativně autonomně řadu funkcí. Úkolem jednotlivých vrstev je poskytování služeb vrstvě vyšší [3].

Mají-li dvě zařízení navzájem komunikovat v rámci jednotlivé sítě, je nutné, aby síťový SW respektoval pravidla a zajišťoval shodné funkce na jednotlivých vrstvách síťového modelu. Každá z vrstev síťového modelu má svůj vlastní protokol. Propojení mezi dvěma sousedními vrstvami zajišťuje rozhraní (interface). Interface definuje operace a služby, které nižší vrstva poskytuje vrstvě vyšší bez ohledu na to, jakými algoritmy a technologiemi je služba nižší vrstvy realizována. Soubor vrstev a protokolů definuje a určuje architekturu sítě [3].

### **2.2.2 Systémový SW**

Za základní komponenty systémového SW je možno považovat operační systémy, databázové systémy, programovací jazyky a překladače a systémové knihovní programy [3].

Operační systém (OS) je softwarový program, který řídí a ovládá hardwarové a softwarové zdroje počítače. Funkce OS je zajistit řízení a alokaci paměti, řídit priority a vykovávání instrukcí, řídit vstupní a výstupní zařízení počítače, zajišťovat management datových souborů a usnadňovat síťové funkcionality. OS představuje softwarovou platformu, nad níž pracují aplikační programy [3].

Operační systém se skládá z jádra a pomocných systémových nástrojů. Jádro je základním kamenem operačního systému a je tvořeno soborem vzájemně provázaných

systemových programů trvale uložených v paměti počítače po dobu jeho zapnutí. Do operačního systému zahrnujeme i další systémové nástroje, které slouží ke správě počítače jako je řízení procesů, management paměti, řízení datových soborů uložených v diskové paměti, řízení komunikace s počítačovou sítí, bezpečnost systému a aplikací, grafické uživatelské rozhraní. V neposlední řadě je součástí OS celá řada ovladačů realizující komunikaci mezi jádrem a připojenými periferními zařízeními. [3].

Existuje velké množství výrobců, dodavatelů a typů OS, které se liší nejen vlastnostmi, ale jsou určeny pro jednotlivé typy a konstrukce počítačů. Jedná se o typy např. velké sálové počítače (UNIX, OS/360), servery a řídicí počítače (proprietární OS na bázi UNIX), osobní počítače (MS-DOS, Linux), osobní počítače Apple (Mac OS 9, Mac OS X) a mobilní zařízení (Linux, OS X) atd. [3]

Databáze informačního systému je soubor záznamů uložených v počítači systematickým způsobem tak, aby aplikační programy mohly tato data získat, resp. do databáze ukládat informace nové. Ústřední koncept databáze vytvoření soboru záznamů spolu s popisem struktury jejich obsahu a způsobu uložení popisuje schéma. Jedná se o objekty reprezentované v databázi a jejich vzájemné vztahy. Existuje řada způsobů a typů databázových schémat a modelů databázových struktur. Databázový model popisuje strukturu a formát databáze [3].

K popisu struktury databáze je používán formální popisný jazyk podporovaný příslušným databázovým řídicím systémem DBMS. Databázový model tedy není jen způsob strukturování dat v databázi, ale i definice souboru operací nad těmito daty. Existuje řada databázových modelů a typů databází, jejichž volba úzce souvisí s příslušnou aplikací, objemem a strukturou zpracovávaných dat. Nejrozšířenějšími databázovými systémy jsou např. dBASE, Sybase, Microsoft SQL a Progress [3].

Programovací jazyk je soubor nástrojů a pravidel pro zápis algoritmů a postupů, které je počítač svými technickými prostředky schopen interpretovat a realizovat. Zápis algoritmu ve zvoleném programovacím jazyce se nazývá program. Knihovní programy nazýváme částí programu, které mohou být sdíleny více programy a jsou k dispozici programátorům jako součást systémového SW [3].

### **2.3 Data v NIS**

V současné době nemocnice potřebují řídit zejména primární oblasti svých aktivit, tedy kvalitu svého léčebného procesu. Pro zajištění potřebných ukazatelů, bez nichž se dnešní přístup k řízení neobejde je potřeba mít i dostatečně strukturovaná data. V oblasti nemocničních informačních systémů je takový požadavek mnohdy obtížně splnitelný, jelikož většina běžně používaných informačních systémů nepodporuje práci se strukturovanou dokumentací. Společnost CompuGroup Medical ČR (CGM) v tomto směru nabízí řadu specializovaných a osvědčených produktů [5].

Podle míry strukturovanosti rozlišujeme tři základní typy dat: strukturovaná, nestrukturovaná a semistrukturovaná data [5].



### 2.3.1 Strukturovaná data

Strukturovaná data jsou data uložená v různých databázových systémech. Data jsou organizována v určité struktuře, mají určené datové typy a jsou vždy jasně identifikovatelná. Strukturovaná data jsou srozumitelná jak pro lidského uživatele, tak pro počítačové systémy. Jedná se o databáze nebo systémy práce s informacemi ERP (Enterprise Resource Planning), CRM (Customer Relationship Management) apod. Vyhledávání ve strukturovaných datech je relativně snadné [6,7].

Veškeré potřebné informace se ukládají na určené místo v databázi a pro jejich zpracování se používají standardní databázové operace. Pro zjednodušení si můžeme představit model formuláře s předem definovanými kolonkami, do kterých uživatel zadává určité údaje. Podle těchto údajů je pak možné velice efektivně vyhledávat, třídit, připravovat reporty a podobně. Typickým příkladem může být zdravotnické údaje o pacientovi nebo karta o laboratorních výsledcích [8].

### 2.3.2 Nestrukturovaná data

Nestrukturovaná data jsou ve většině případů data typu souborů, která byla vytvořena pomocí jiných (nedatabázových) aplikací [8]. Jedná se o data v podobě čistého textu (dokumenty), webové stránky, audio či video souboru, grafiky, obrázky (např. rentgenové snímky) nebo multimédia. Tvoří více než polovinu všech informací, které se nejrychleji mění [7,9].

Tato forma obvykle nabízí více dat než forma strukturovaná, avšak zpracování těchto dat pomocí počítače je výrazně složitější a náročnější než data strukturovaných. Principiálně je sice možné i tato data technicky uložit v databázi, například segmentací binárního souboru z důvodu jednotnosti úložiště dat a následné archivaci. Nicméně podstatné je, že data v této aplikaci primárně nevznikají a je značně omezena funkce zpracování těchto dat pomocí standardních databázových operací [8].

Největším problémem ve využití NIS v klinickém výzkumu je nemožnost ukládat data ve strukturovaném formátu. Současné systémy standardně umožňují pouze zaznamenávání informací ve formě textových lékařských zpráv. Pokud chtějí lékaři pro účely svého výzkumu získat informace z předešlých lékařských vyšetření, musejí vyhledávat požadované informace v pacientově dokumentaci. V této chvíli se projevují dvě největší nevýhody těchto systémů. První je časová náročnost, protože lékaři musejí ručně vyhledávat data v jednotlivých lékařských zprávách, což je časově velmi náročné. NIS často ani nedovolují zobrazit v jediné tabulce data více pacientů. Druhou nevýhodou je, že průběžné lékařské zprávy obsahují informace rozhodující pro stanovení diagnózy a léčbu, ale již obvykle neobsahují detailní data o anamnéze a léčbě, která jsou přínosná právě pro klinické výzkumy [10].

NIS často nabízejí lékařům jen základní možnosti ve vyhledávání a filtrování pacientů. Je tak možné vyhledávat pacienty dle data vyšetření, čísla diagnózy nebo dispenzáře, což je prostředek, který dovoluje lékařům třídit pacienty do různých skupin podle toho, jaké studie se pacienti účastní, apod. Z toho vyplývá, že lze vyhledat data jen

z některých základních parametrů, nelze tedy vyhledávat rozsáhlé informace např. v lékařských zprávách. Zpřístupnění takové funkce by patrně vyžadovalo zvýšené nároky na softwarové i hardwarové nároky serveru, na kterém systém běží [10].

### 2.3.3 Semistrukturovaná data

Tento typ dat je strukturován pouze do určité míry (úrovně), přičemž struktura je obsažena přímo v datech, např. ve formě určitého systému značek. Semistrukturovaná data jsou organizována dle určitého schématu, které je obsaženo přímo v těchto datech. Nelze v některých případech aplikovat a někdy přináší i řadu problémů při strojním zpracování [11]. Typickým příkladem jsou zejména zprávy (hlasové nebo e-mailly) nebo např. XML dokumenty [9].

### 2.3.4 Funkce dat

Zatímco strukturovaná data zpracováváme v databázové aplikaci, která umožňuje značné možnosti pro jejich organizování a správu, nestrukturovaná data v převážné většině končí na úrovni soubor typu dokument v příslušné složce na disku počítače nebo serveru.

Je zcela nezbytné pro uchování a efektivní sdílení informací (dokumentů) mít informační systém, který bude řídit jejich tvorbu, ukládání, vyhledávání, bezpečný přístup, distribuci a publikování [8].

Systémy kategorie Document management (DM) - Správa dokumentů jsou orientovány především na řízený oběh dokumentů a jejich životní cyklus. Významnou funkcí je podpora verzování a možnost strukturování dokumentu. Charakteristická je pro ně spolupráce s workflow, které realizuje procesy automatizovaného předávání úkolů s možností definování pracovních skupin a přiřazování rolí včetně zástupností. Podstatné je, že systém při založení každého nového dokumentu přiřadí k nestrukturovanému obsahu určitá strukturovaná data, která se nazývají meta-data nebo infozáznam, nebo chcete-li jakousi elektronickou "košilkou". Pomocí těchto metadat je pak již nepoměrně snazší pracovat s tímto dokumentem a řídit ho [8].

Na rozdíl od toho se systémy Content management (CM) - Správa obsahu zabývají především obsahem, tedy informací, která nemusí být jednoznačně vymezena konkrétním souborem, ale jejím nositelem je například webová stránka nebo e-mailová zpráva. Hlavními funkcemi jsou pak sběr, ukládání a vyhledávání, ale i publikování a distribuce digitálních informací, případně elektronická diskuze nad nimi. Základním požadavkem jsou rychlost jejich získávání a aktuálnost. Oblast content managementu se velice rychle rozvíjí právě s nástupem internetových technologií a je podporována vysoce efektivními technologickými nástroji, jako jsou fulltextové vyhledávání, fuzzy vyhledávání, adaptivní vyhledávací algoritmy, navigace s využitím taxonomie nebo použití krawlerů [8].

Dokumenty a funkce vyžadují uživatele, stejně tak i řešení pro interakci se vstupně-výstupními zařízeními a integrace s ostatními informačními systémy. Zákazník často požaduje digitalizaci papírových dokumentů, kterou většinou souhrnně nazýváme

Document Imaging. Jedná se o řešení podporující digitalizaci papírových dokumentů, tedy skenování a následné rozpoznávání (ICR, OCR, čárové kódy) [8].

Další rozsáhlou oblastí, kterou uživatel musí řešit v souvislosti se zpracováním dokumentů, je archivace, i když se nejedná o řešení patřící pod DM a CM systémy. Důvodem pro společné řešení je především většinou vyšší náročnost nestrukturovaných dokumentů na kapacitu úložiště, než je tomu u strukturovaných dat. Implementaci dokumentačního systému bez současného řešení archivace si lze jen stěží představit. Naštěstí dnes díky masivnímu rozvoji technologií existuje množství variant pro řešení úložiště dokumentů a každý kvalitní DM/CM systém poskytne uživateli široký výběr dle jeho potřeb. Vedle dnes již klasických CD jukeboxů nebo optických archivů se stále častěji prosazuje řešení http content serveru a to především díky velmi příznivému poměru cena/výkon a nezávislosti na sizingu a fyzickém umístění originálů dokumentů [8].

Samostatnou kapitolou je pak schopnost a úroveň integrace s ostatními IS, především pak s výše uvedenými systémy ERP. Bez nadsázky se dá říci, že právě tato vlastnost (vedle zaručené standardní DM/CM funkcionality) může být pro zákazníka rozhodujícím kritériem pro výběr konkrétního systému správy dokumentů. Proč je tomu tak? Každý dokument má nějaký vztah k jednomu či více objektům ERP systému, ať už je to např. vztah patientských dat v oblasti dokumentace ambulantních a lůžkových oddělení nebo výsledků laboratorního a obrazového komplementu neboť tisk receptů a generace elektronické žádanky. Je tedy zjevné, že nejjednodušší pro práci s dokumenty a přístup k nim, je využití právě uvedeného ERP systému. Výhodou je jedno centrální místo, odkud jsou všechna data spravována. Nutným předpokladem je však implementovaný ERP systém, nejlépe integrovaného typu, kde se mohou naplno projevit všechny výhody on-line provázanosti objektů jednotlivých funkčních komponent [8].

## **2.4 Obecná struktura NIS**

NIS obsahuje několik klíčových systémů a subsystémů skládající se z několika modulů. Jedná se o součásti globálního nemocničního systému, které slouží jako samostatné součásti zabezpečující různé funkce systému. Jinými slovy jde o aplikaci řešící funkční celky v rámci nemocnice. K řádnému chodu a řízení nemocnice je potřeba tyto systémy propojit mezi sebou a získávat z nich jak kvalitní, tak i kvantitativní informace. Důležitým společným znakem všech modulů NIS je s ohledem k ochraně patientských dat možnost nastavení potřebných přístupových práv k sdíleným informacím, případně autorské uzamykání dokumentace [12,13].

### **2.4.1 Klinický systém**

Klinický systém neboli subsystém zdravotní péče bývá ve zdravotnickém zařízení největším a nejdůležitějším úsekem nemocnice. Je zaměřen na pacienty a léčbu, ale také na vykazování výkonů za provedené úkony pro zdravotní pojišťovny. Správné vykazování výkonů pro zdravotní pojišťovny je základní předpoklad zajištění výnosů zdravotnického zařízení. V klinickém systému jsou uskutečněny největší investice nemocnice, mmj. i

provozní a personální náklady. Klinický systém je dále členěn na skupiny oborů, na jednotlivé kliniky, odborná pracoviště a ambulance. Mezi jednotlivé dílčí jednotky můžeme řadit následující:

- Chirurgie – modul chirurgie, traumatologie, urologie, rehabilitace aj.
- Interní obory – modul všeobecné interny, neurologie, psychiatrie, infekce, imunologie, dětského lékařství aj.
- Intenzivní medicína - modul hospitalizace (JIP, anesteziologicko-resuscitační oddělení, LDN, zpráva ošetřovatelských lůžek, aj.), operačních sálů, sterilizace aj.
- Diagnostický a terapeutický komplement - modul pracoviště pro vyšetřovací zobrazovací techniku, laboratoře, patologické anatomie [12,13]

#### **2.4.2 Provozní oddělení (technicko-hospodářský)**

Provozní oddělení největším podpurným oddělením, zajišťující chod celého zdravotnického zařízení. Nachází se zde většinou i management zdravotnických prostředků. Všechny tyto faktory ovlivňují rozhodování pacienta při výběru nemocnice. Mezi dílčí jednotky můžeme řadit následující:

- Správu budov – kontrola vnitřního prostředí, bezpečnost pacientů, kontrola a revize dopravních systémů, atd.
- Úklidové služby – čistota prostředí a sterilizace především operačních sálů, JIP atd.
- Stravovací provoz – strava podle diagnózy, dietní strava
- Oddělení zdravotnické techniky – údržba, kontrola kvality a technického stavu diagnostických a terapeutických prostředků
- Oddělení MZT a skladového hospodářství – nákup a distribuce zboží pro provoz zdravotnického zařízení např. léky nebo specifické zdravotní materiály [13,14]

#### **2.4.3 Ekonomické oddělení**

Ekonomické oddělení zajišťuje ekonomické a finanční služby související s chodem zdravotnického zařízení. Rozlišujeme jednotky všeobecné účtárny, fakturační oddělení, obchodní oddělení a oddělení zabezpečující styk se zdravotními pojišťovnami. Ekonomické oddělení mmj. disponuje s katalogy a číselníky např. katalogy uživatelské, systémové, MZ ČR, číselníky ÚZIS, katalogy léků, číselníky zdravotních pojišťoven, názvy a PSČ měst a obcí a katalog žadatelů pro rozlišení úhrady předepsané péče. Součástí ekonomického oddělení jsou i statistické přehledy a podíly nákladových středisek na vyúčtování [13].

#### **2.4.4 Oddělení informačních a komunikačních technologií**

Oddělení informačních a komunikačních technologií se zabývá veškerou informační technologií v nemocnici (koncové stanice, IT příslušenství, servery, telefony, e-mailové servery). Oddělení řídí, koordinuje a spolupodílí se na implementaci jednotlivých

podsystemů a modulů NIS. Hlavním úkolem je zajištění bezporuchové funkce informačních a komunikačních technologií. Dále zjišťuje zprávu jednotlivých informačních systémů a jejich bezpečnost a ochranu. Analyzuje problémy a získané poznatky implementuje do aplikačního prostředí informačních systémů nebo tyto poznatky předává dodavatelům jednotlivých řešení, které je následně implementují do svých systémů [13,15].

#### **2.4.5 Manažerský systém**

Manažerský systém je nejvyšší organizační strukturou nemocnice, která přímo rozhoduje o jejím řízení. Management můžeme rozdělit na střední management a vrcholový management. Střední management je tvořen převážně primáři a vrchními sestrami rozhodující o svém oddělení. Jejich úkolem je řídit, zajišťovat a kontrolovat dodržování předpisů a pracovních postupů. Vrcholový management je tým manažerů a vedoucích pracovníků daných oddělení, kteří jsou vedeny výkonným manažerem nebo ředitelem nemocnice odpovědní za řádný chod zdravotnického zařízení. Vrcholový management vzájemně spolupracuje se středním managementem a s jednotlivými odděleními např. právní oddělení, oddělení controllingu, oddělení řízení a kontroly kvality aj. [13,15].

### **2.5 Požadavky na aplikaci NIS**

Je nezbytné, aby nemocniční informační systém představoval homogenní a plně integrovaný nástroj podporující adekvátně veškeré činnosti a procesy související s poskytovanou zdravotní péčí i s jejich nezbytnými podpůrnými procesy [3].

Nemocniční informační systém musí splňovat několik požadavků: Na nemocniční informační systém se klade důraz v oblasti datové integraci, data by měla být on-line k dispozici s minimem rozhraní, informace zdravotnické dokumentace by měla být tak zpřístupněna zdravotnickému personálu podle potřeby jeho role v léčebném procesu pro účely prezentace a funkce libovolného subsystému a neměla by chybět informační podpora vazeb mezi nemocničními zdravotníky a okolními navázanými specialisty. Je nezbytné, aby nemocniční informační systém splňoval předpisy EU, legislativní předpisy ČR a aby byl efektivní pro management zdravotnických prostředků [3,16].

#### **2.5.1 Legislativa v oblasti zdravotnických prostředků**

Zdravotnickým prostředkem se rozumí nástroj, přístroj, zařízení, programové vybavení včetně programového vybavení určeného jeho výrobcem ke specifickému použití pro diagnostické nebo léčebné účely a nezbytného ke správnému použití zdravotnického prostředku, materiál nebo jiný předmět. To vše musí být navíc výrobcem určeno pro použití u člověka za účelem stanovení diagnózy, prevence, monitorování, léčby, kompenzace nebo mírnění onemocnění, poranění nebo zdravotního postižení, za účelem

vyšetřování, náhrady nebo modifikace anatomické struktury nebo fyziologického procesu, nebo za účelem kontroly početí, přičemž tyto nesmějí dosahovat své hlavní zamýšlené funkce v lidském těle nebo na jeho povrchu farmakologickým, imunologickým nebo metabolickým účinkem. Jejich funkce však může být takovými účinky podpořena [17].

V oblasti české legislativy zdravotnických prostředků byl dosud základním kamenem zákon č. 123/2000 Sb., o zdravotnických prostředcích. Dne 24. 11. 2014 byl ve Sbírce zákonů zveřejněn pod č. 268/2014 Sb., zákon o zdravotnických prostředcích a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů. S účinností nového zákona se zrušuje zákon č. 123/2000 Sb., o zdravotnických prostředcích, i včetně svých novel. Zrušují se rovněž některá související nařízení a vyhlášky, novelizuje se pak zákon o správních poplatcích. Zákon nabývá účinnosti, s výjimkou některých svých ustanovení, dnem 1. 4. 2015. Zákon je projevem transpozice evropských směrnic č. 93/42/EEC pro zdravotnické prostředky, č. 90/385/EEC pro aktivní implantabilní zdravotnické prostředky a č. 98/79/EC pro diagnostické zdravotnické prostředky in vitro (IVD) [17].

K využívání NIS jsou vázány zákony: Zákon č. 365/200 Sb., o informačních systémech veřejné správy, zákon č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, zákon č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a zákon č. 227/2000 Sb., o elektronickém podpisu a o změně některých dalších zákonů. Věcný záměr zákona o registrech veřejné správy schválený usnesením vlády z 3. 12. 2001 č. 1280 [17].

MZ ČR stanoví podle § 120 zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách), k provedení § 69 a) až d) zákon o zdravotních službách [18].

ÚZIS připravuje povinný registr, v němž budou povinné údaje o NIS jednotlivých zdravotnických zařízení.

## **2.6 Zdravotnické zařízení**

Zdravotnické zařízení je prostor, v němž jsou zdravotní služby poskytovány, a které splňuje požadavky na věcné a technické vybavení. Z pohledu založení zdravotnického zařízení lze rozeznávat zdravotnická zařízení státu, obcí a zařízení zřizovaná a provozovaná soukromými subjekty, tj. fyzickými či právními osobami [18,19].

Zdravotnická zařízení státu jsou ve smyslu vyhlášky ministerstva zdravotnictví č. 394/1991 Sb., fakultní nemocnice a další nemocnice, které kromě základní léčebné péče poskytují také specializovanou a zvláště specializovanou diagnostickou a léčebnou péči, jejíž součástí jsou i nezbytná preventivní opatření, vybrané odborné léčebné ústavy a krajské hygienické stanice a hygienické stanice hlavního města Prahy. Tato zařízení zřizuje ministerstvo zdravotnictví jako rozpočtové nebo příspěvkové organizace s právní subjektivitou [18].

Nestátní zdravotnické zařízení vymezuje zákon č. 160/1992 Sb., o zdravotní péči v nestátních zdravotnických zařízeních, jako jiné zdravotnické zařízení, než zdravotnické zařízení státu. Z uvedeného vyplývá, že vedle soukromých zařízení lze za nestátní považovat i zařízení zřizovaná krajskými (dříve okresními) úřady a obcemi [18].

Podle vyhlášky ministerstva zdravotnictví č.242/1991 sb., o soustavě zdravotnických zařízení zřizovaných okresními úřady a obcemi se zdravotnická zařízení segmentují na hygienické stanice, zařízení ambulantní péče, nemocnice, odborné léčebné ústavy, zařízení lékárenské péče a zvláštní dětská zařízení [18].

## 2.7 Nemocnice akutní péče

Zdravotní péči podle zákona 372/2011 Sb. o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (Zákon o zdravotních službách) můžeme definovat jako soubor činností a opatření prováděných u fyzických osob za účelem odhalení a odstranění nemoci nebo za záměrem udržení nebo zlepšení zdravotního stavu pomocí zdravotními výkony prováděné zdravotnickými pracovníky [20].

Můžeme rozdělit zdravotní péči na péči ambulantní, lůžkovou, zdravotnickou záchrannou službu a pohotovostní službu, pracovně lékařské služby, dispenzární péči, lázeňskou léčebně rehabilitační péči, poskytování léčivých přípravků a zdravotnických prostředků a preventivní péči [21].

K 31. 12. 2014 bylo v České republice evidováno 188 nemocnic s celkovým počtem 56 586 lůžek (v tom 42 935 lůžek bylo pro akutní péči standardní, 5 318 pro akutní péči intenzivní, 6 682 lůžek pro následnou péči, 1 213 pro dlouhodobou péči a 438 lůžek pro novorozence). Ze 188 nemocnic je 155 nemocnic akutní péče (z toho 10 fakultních nemocnic) a 33 nemocnic následné péče. V následující tabulce (*Tab. 1*) můžeme pozorovat mírný pokles počtu nemocnic akutní péče od roku 2011 až do roku 2014 [22].

*Tab. 1 Počet zdravotnických zařízení v českých nemocnicích za rok 2011 až 2014 [22]*

Druh nemocnice	Počet zdravotnických zařízení			
	k 31. 12. 2011	k 31. 12. 2012	k 31. 12. 2013	k 31. 12. 2014
<u>Nemocnice akutní péče</u>	<u>158</u>	<u>156</u>	<u>156</u>	<u>155</u>
- z toho fakultní nemocnice	11	10	10	10
Nemocnice následné péče	31	32	32	33
<b>Celkem</b>	189	188	188	188

## 2.8 Obecné řešení NIS v zahraničí v rámci elektronizace

Současný stav problematiky nemocničních informačních systémů v zahraničí se zaměřením na Velkou Británii, USA, Německo a Slovensko bude pojednáno v obecné rovině aspektů elektronizace zdravotnictví.

EMR (Electronic Medical Record – Elektronický lékařský záznam) je vysoce efektivním záznamem pro poznámky, které jsou však ve skutečnosti delší a rekombinantní verzí předešlých poznámek. Dokonce i poznámky různých autorů jsou samy sobě klony. EMR přispívá ke zvyšování délky a zároveň snížení účinnosti poznámek.

První funkcí je automatické vkládání prionových podobných frází do poznámek jako např. "Pacient si stěžuje, že..." Na tyto automatické fráze autoři zapomínají, i když je vytvářeli. I přes výsledné prohlášení, které může být pravdivé, je syntaxe záludná. Např. "Pacient si stěžuje, že pacient byl zde převeden ze St.Eligius na její žádost."

Druhou a skutečnou funkcí EMR je kopírování-a-vkládání. Tato funkce umožňuje jeden den poznámku kopírovat a použít ji jako šablonu pro další poznámku. V ideálním případě, staré informace a diagnostické záznamy smazat a přidat/nahradit je novými. Ve skutečnosti však nelze poznámky vymazat, ale pouze je přidat. Funkce kopírování a vkládání je hlavně využita při hospitalizaci [23].

V roce 2000 byl proveden výzkum v oblasti využití NIS v nemocnici v Aust-Agder na kraji Norska. Výzkum přinesl několik praktických poznatků: Nejvíce využívali NIS administrativní pracovníci ve zdravotnických zařízeních než samotní lékaři a zdravotní sestry. Nejčastěji hlášené problémy mezi lékaři sestával z problémů softwaru nebo hardwaru. Systém podle nich pracoval příliš pomalu nebo nebylo k dispozici dostatek počítačů. Naopak pro administrativní pracovníky bylo integrované EMR v zobrazení důležitých strukturovaných, demografických, klinických a administrativních výběrových dat mnohem účinnější než v papírové nebo oskenované podobě [24].

### 2.8.1 Velká Británie

Na území Velké Británie působí integrovaný model státního zdravotnictví – NHS (National Health Service - Národní zdravotní služba), který je financován z daní obyvatelstva. NHS začal v roce 2005 zavádět systémy EHR v NHS Trust (sdružení poskytovatelů primární péče) s cílem zcentralizovat elektronické zdravotní záznamy do roku 2010 [25]. Mezitím, co nemocnice získávala elektronický záznam informací o svých pacientech, k žádné národní výměně informací o zdravotní péči však nedocházelo. Program byl demontován kvůli nákladům na daňové poplatníky, celková cena byla vyšší než 24 miliard dolarů, což je považováno za jedno z nejdražších selhání IT ve zdravotnictví [26].

Publikace Personalised Health and Care 2020 vydávaná ministerstvem zdravotnictvím vypracovala nový pokus integrovat záznam o pacientech s hlavní myšlenkou, aby každý občan měl možnost bezpečného přístupu ke svým zdravotním



záznamům on-line do roku 2018. Skutečná doba záznamu přes zdravotní a sociální péči je považována za klíč k poskytování integrované péči [27,28].

Většina (96 % k červenci 2015) praktických lékařů používá GP systém verzi GP2GP (The General Medical Services by General Practitioner – Všeobecná lékařská služba praktického lékaře). Jedná se o elektronický zdravotní záznam pacientů, který má být převeden přímo, bezpečně a rychle (během několika minut) mezi praktickými lékaři. Veškeré důležité aspekty ovlivňující proces rozhodování v léčbě pacienta (např. současně užívané medikamenty, alergie) jsou v záznamu zvýrazněny. Pacienti následně obdrží od praktického lékaře lékařský záznam, což naplňuje integraci elektronického zdravotního záznamu. GP2GP je podporováno ministrem zdravotnictví pro lepší koordinaci a kompatibilitu zdravotní péče a sociálního systému. GP2GP zaštiťuje IS softwarů EMIS LV 5.2, EMIS Web, INPS Vision 3 a TPP Systém One [29].

Více než polovina praktických lékařů (více než 2000 GP) v celé Velké Británii používají software EMIS (Egton Medical Information System). Hlavním problémem při integraci a sdílení dat pacienta jsou právní normy. Neboť zákon o ochraně osobních údajů z roku 1998 klade odpovědnost lékaře ohledně ochrany důvěrnosti údajů pacienta, ale zároveň mají lékaři povinnost data sdílet, v nejlepším zájmu pacienta [28,30]. Výhodou zavedeného systému je časová redukce lékaře a u většiny případů, bylo možno s pacientem řešit zdravotní problém digitálně, přes systém, tedy bez návštěvy lékaře [31].

Nemalé postavení na trhu má i lékařský informační software IRMS (Information and Records Management of Social), který byl navržen ve spolupráci s více než sty farmaceutickými a biotechnologickými společnostmi. Jádrová složka IRMS je sestavená z několika dílčích modulů, které jsou navrženy pro plynulý integrovaný komplexní chod po dobu celého svého cyklu. Tyto moduly zahrnují zaznamenání nepříznivé události (IRMS-AE), vyřizování problémů (např. nežádoucí účinky, mobilní aplikace) a sledování jejich řešení (IRMS-PC), správu obsahu (IRMS-CM) a zajišťování kvality (IRMS-QA). Na koordinaci všech modulů je potřeba klíče, který je součástí sítě nemocnice [32].

V Anglii je zavedena databáze SCR (Summary Care Record – Elektronický souhrnný záznam zdravotní péče), která je součástí NHS IT. SCR je určena pro podporu péče u pacientů při naléhavých a neodkladných stavech [33]. Databáze obsahuje základní informace o pacientovi včetně podrobností o alergiích, aktuální medikaci, špatné reakci na léky aj. Přidání dat je vykonáno po výslovném souhlasu pacienta. Účelem této databáze je, aby se údaje o pacientovi, který nepobývá zrovna ve své rodné zemi nebo není-li schopen komunikovat, dostaly co nejrychleji a kdekoli pro lékaře [34].

## 2.8.2 USA

USA je jedna z mála rozvinutých zemí, která dosud nemá zavedený zdravotnický systém zajišťující nezbytnou zdravotní péči pro celou populaci. Její výdaje na zdravotnictví jsou však nejvyšší na světě (13-15% HDP). Lékař má postavení samostatného podnikatele nebo člena sdružení [35].

V Americe působí prestižní výzkumná instituce RAND Corporation zabývající se mj. i řešením zavedení EHR. RAND instituce provedla v srpnu 2014 výzkum na náklady pro zavádění EHR, výhody pro příští období, zlepšení kvality péče, rychlost přijetí systému, vliv vlády v používání a růstu elektronického vedení záznamu. Lékaři schvalovali a oceňovali lepší schopnost dálkového přístupu k informacím a zlepšení kvality péče. Nicméně s používáním EHR bylo mnoho lékařů nespokojeno v oblasti používání veřejných zdrojů se špatnou použitelností, zadáváním a zpracováním dat, které bylo časově náročné a neproběhla ani dostatečná komunikace s pacientem [36].

AMA (American Medical Association – Americká lékařská asociace) navrhla řešit EHR systém následovně:

- Zlepšit lékařskou schopnost v oblasti poskytování nejvyšší kvality ambulantní péče
- Podporovat team-based care (poskytování komplexních zdravotních služeb pro členy rodiny prostřednictvím spolupráce minimálně dvou zdravotníků) [37,38]
- Podporovat koordinaci v oblasti péči
- Vytvořit nabídku produktů modularity a nastavitelnosti
- Snížit dobu zpracovávání zdravotních informací
- Podporovat likviditu dat
- Uspadnit digitální a mobilní spojení s pacientem
- Urychlit vstup uživatele do návrhu výrobků a poimplementační zpětnou vazbu [37]

Největším problémem EHR je, že systémy nebyly navrženy pro pacienta. Většina dnešních navržených systémů nejsou určena pro klinickou péči. Jsou nastaveny v souladu s federálními předpisy, na rozdíl od požadavků lékaře [39].

V březnu roku 2015 bylo zhodnoceno úsilí AMA následovně. Lékařská praxe hraje v systému velkou roli. Ovlivňuje např. investice v analyzování velkých objemů dat nebo nastavuje finanční nabídky plátců. Je zapotřebí restrukturalizaci reforem ve prospěch lékařů. Bylo zjištěno, že změna platebního systému nezaručí zlepšení zdravotní péče. AMA je odhodlána zajistit lékařům ve všech sektorech zdravotní péče s ohledem praxe nové platební modely, které jim umožní efektivně poskytovat tu nejlepší péči pro pacienty. Panovala všeobecná shoda mezi lékaři, že přechod k alternativním platebním modelům podpoří rozvoj spolupráce týmové péče, aby se zabránilo progresi onemocnění [38].

V amerických zemích se však snaží několik softwarových společností o implementaci NIS. Jedná se např. o společnost Microsoft Amalga, Orion Health nebo HIS společnosti Datalan [40,41].

Microsoft Amalga HIS byl vyvinut ve spolupráci s lékaři, lékárníky, zdravotními sestrami, pomocným personálem a odborníky v oblasti IT pro potřeby zdravotní péče. Amalga HIS byl navržen od začátku jako jediný integrovaný systém. Všechny komponenty spolupracují bez nákladných rozhraní nebo vlastním kódováním. Systém je postaven na jedné architektuře standardního hardwaru pomocí jednoho kódu. Uživatelé mají možnost volby jazyka. Cenově je HIS navržen tak, aby vyhovoval všem potřebám všech zdravotnických oddělení včetně hlavní funkce, a zároveň jeho implementace snižuje náklady nemocnice [40].

Plně integrovaný NIS Orion Health se setkal v roce 2009 s výpadky v době celosvětové pandemie chřipky H1N1. Zdravotnické orgány se snažily co nejrychleji zjistit případy nakažených, aby se preventivně zabránilo co největšímu dopadu onemocnění v komunitě. Hlavní příčinou výpadku kontroly případů nakažených byla zpožděná časová prodleva v podání zpráv a tím i kaskáda vzestupu nakažených.

Nově zavedené technologie v systému Orion Health však již nabízí rychlejší automatizaci sběru dat, jejich analýzu a hlášení směřující k dramatickému nárůstu citlivosti a specifičnosti. Systém rychle identifikuje všechny potenciální případy, které jsou registrované do EMR, následně bezpečně přenesou tyto případy do vhodně zvolené veřejné zdravotní agentury. Specifičnost se zvyšuje s přijetím porovnané osoby. Analýza databáze softwarových nástrojů zabráňuje duplikaci a falešně podané pozitivní zprávy [42].

Podle společnosti Deloitte v oblasti centra zdravotnického řešení se předpokládá, že do roku 2020 bude éra medicíny zcela digitalizována, např. pacient bude moci být spraven o svém zdravotním stavu skrze elektronický zdravotní záznam. Poskytovatel i pacient budou mít možnost sdílet data prostřednictvím sociálních médií a dalších elektronických komunit. Uchazečům bude umožněno vzdálené monitorování o správě onemocnění a jejímu včasnému odhalení. Je potřeba najít způsob, jak efektivně provést expozici dat bezdrátově, tedy i skrz mobil, tak, aby správně informoval o správné diagnóze a následné péči, tak i na správném místě, ve správnou dobu a za přijatelnou cenu [43].

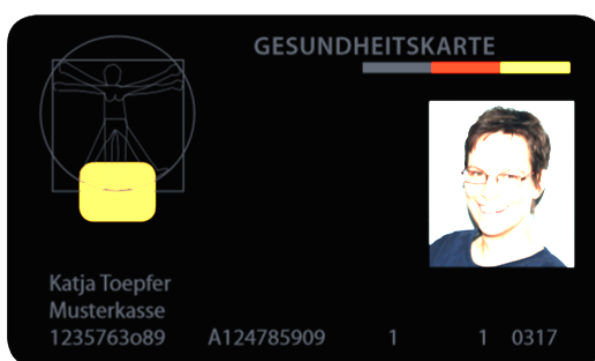
Několik slabín ale zavedení digitalizování má, především se jedná o soukromí a bezpečnost pacienta. Zatímco množství dat o zdravotním stavu pacienta může vést především k jeho zlepšení, ochrana soukromí dat zůstává však stále nejvyšším měřítkem. Je nezbytné provést bezpečnostní opatření nejen o ochraně dat, ale manipulaci přípojných zařízení, např. vystavěný software v defibrilátoru, zvláště proti trestnému zneužití [43].

### **2.8.3 Německo**

V Německu působí mezinárodní digitální společnost Gemalto, jejímž cílem je ochrana osobních údajů v různých odvětvích. Prostřednictvím softwarové aplikace IT systémů umožňuje ve zdravotnictví snižovat náklady, administrativu a předchází podvodům v oblasti rozpočtu a sociálního zabezpečení. Je největším světovým výrobcem SIM karet. Gemalto je spolehlivým partnerem v několika zemích po celém světě (př.

Alžírsko, Čína, Francie, Finsko) a přispívá k účinnějšímu chodu vnitrostátních systémů zdravotní péče ve prospěch pacientů, zdravotních pojišťoven a zdravotníků [44].

Německá vláda pacientům nadělila od ledna 2015 elektronické zdravotní karty (Obr. 2), které nahradily dosavadní průkazky zdravotních pojišťoven [45]. Pacienti budou mít s novými kartami možnost ochrany soukromí, budou moci ovlivňovat, které informace předloží k dispozici. Nové karty jsou vybaveny novým mikroprocesorovým čipem, který po zadání speciálního PIN kódu poskytne informace o léčbě pacienta. Navíc jsou karty opatřeny zaměstnaneckou fotografií, čímž se sníží riziko podvodů. Každý, kdo tuto kartu vlastní, má možnost používat tuto kartu při uplatnění péče při cestování po Evropě [46,47].



*Obr. 2 Evropský průkaz zdravotního pojištění [46]*

Od poloviny roku 2016 budou muset lékaři vést zdravotnickou dokumentaci elektronicky. Od roku 2018 už zdravotní pojišťovny proplatí lékařské ošetření pouze v případě, když bude zaznamenáno v elektronickém systému [46].

Institut DIMDI (Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information - Německý institut pro zdravotnickou dokumentaci) vyvíjí a provozuje databáze podporující informační systémy pro léky, zdravotnické prostředky a data ve zdravotnictví. DIMDI je zodpovědný za program hodnocení zdravotnických technologií (HTA) [48].

V Německu jsou informační systémy financovány zákonnými zdravotními pojišťovnami. Zde působí NIS např. společnosti iMedOne, T-Systems nebo Datalan a.s. Některé z nich jsou implementovány do českých zdravotnických zařízení [49,50].

## **2.8.4 Slovensko**

Slovenské nemocnice mají větší zájem inovovat a stav NIS se tak zlepšuje. Také forma dokumentace je na Slovensku standardizovaná a legislativa se více věnuje elektronizaci zdravotnictví. Na nemocnice tlačí také zdravotní pojišťovny, které jim nabízejí finanční bonus za elektronickou komunikaci mezi nemocnicí a pojišťovnou. Elektronické zdravotnictví je tak u našich sousedů na dobré cestě a od roku 2017 do něj budou muset být zapojeny všechny nemocnice. Abychom podobný rozvoj v oblasti nemocničních informačních systémů mohli sledovat i u nás, musely by se do problematiky aktivněji zapojit i české zdravotní pojišťovny, které by měly mít zájem na kvalitním vedení zdravotní dokumentace [8].

Na Slovensku působí poskytovatelé NIS např. STAPRO Slovensko s.r.o., ICZ a.s., MEDICON a.s., Prosoft s.r.o., AGEL SK a.s., CompuGroup Medical Slovensko a Datalan a.s.

## **2.9 Poskytovatele nabízející NIS v ČR pro nemocnice akutní péče**

Podle České společnosti zdravotnické informatiky a vědeckých informací působí v ČR zhruba deset společností dodávajících NIS. Tyto společnosti již zdravotnickým zařízením poskytly již kolem dvě stě instalací NIS v ČR. Mezi přední dodavatele NIS se řadí firmy STAPRO s.r.o., MEDICALC s.r.o., MEDICON a.s., ICZ a.s., STEINER s.r.o. a AGEL a.s. [51].

### **2.9.1 STAPRO, s.r.o.**

Jedním z nejvýznamnějších dodavatelů informačních systémů je společnost STAPRO s.r.o. Podílí se na poskytování služeb v oblasti informačních technologií pro zdravotnictví od roku 1990. Má vyvinutý vlastní aplikační software, který prodává. Od roku 1993 úspěšně působí i dceřiná společnost STAPRO Slovensko s.r.o. na slovenském zdravotnickém trhu. Společnost STAPRO s.r.o. je vlastníkem společnosti MLAB software s.r.o. a IT Divize GrayFox společnosti Medicon od roku 2008 a společnosti HiComp a.s. od roku 2010 [52].

Společnost STAPRO nabízí informační systémy produktové řady FONS: FONS Enterprise – nejnovější nemocniční informační systém, FONS Akord – nemocniční informační systém, STAPRO Media – starší nemocniční informační systém, FONS Openlims – laboratorní komplement, FONS Reports – manažerský informační systém, FONS Flexi – flexibilní formuláře a FONS Integration – integrace a komunikace [52].

### **2.9.2 ICZ a.s.**

Důležitým dodavatelem aplikačního programového vybavení, návrhu a implementace infrastruktury a řešení bezpečnosti informačních systémů je společnost ICZ a.s. Společnost byla vytvořena roku 1997 spojením předních IT firem v České a Slovenské

republice, které významně působily na trhu od počátku devadesátých let. Aktuálně společnost působí na Ukrajině, Ázerbájdžánu, Kazachstánu, na Středním východě a na částech Afriky [53].

Produkty a služby společnost poskytuje pro odvětví veřejné správy, zdravotnictví, telekomunikací, energetiky, dopravy, obrany, financí, výroby a logistiky. Vysoký standard služeb klade výjimečné nároky na špičkovou kvalitu a bezpečnosti implementovaných systémů. ICZ a.s. je certifikována dle norem ISO 9001:2008, ISO 13485:2003, ISO 14001:2004, ISO 20000-1:2011, ISO 27001:2005 a ČOS 051622 (AQAP 2110). Společnost je držitelem bezpečností certifikace „NATO Důvěrné“ a „NATO Tajné“ [53].

Společnost ICZ a.s. nabízí pro zdravotnická zařízení systémy AMIS\*HD – nejnovější nemocniční informační systém, AMIS\*H – nemocniční informační systém, AMIS\*PACS – obrazový systém, elektronická ošetrovatelská dokumentace, převod řeči na text, mobilní klinické pracoviště, komplexní řešení MIS a klinický informační systém MPA [53].

### **2.9.3 Medicalc software s.r.o.**

Společnost Medicalc software s.r.o. od roku 2002 nabízí nemocniční informační systém pro podporu činnosti zdravotnického personálu a managementu nemocnic. Společnost spolupracuje s předními českými a zahraničními firmami z oblasti medicíny, medicínské informatiky a s řídicími orgány zdravotnických zařízení. Jejich systémy jsou otevřeny pro potřeby a priority jednotlivých zdravotnických zařízení [54].

Mezi produkty společnosti patří nemocniční informační systémy nejnovější medicalc4 a starší model WinMedicalc. Dalšími produkty společnosti Medicalc jsou m<sup>4</sup>Pacs, m<sup>4</sup>Labs, MediXen, Mex<sup>2</sup> [54].

### **2.9.4 MEDICON a.s.**

Mezi největší provozovatele ambulantních zařízení v Praze se pyšní společnost MEDICON a.s. Poskytuje kompletní služby pro ambulantní specializace a navazující lékařské služby, dále pro oddělení radiodiagnostiky a zobrazovacích metod. Soustřeďuje se na poskytování mamografického screeningu, onkochirurgické oddělení pro léčbu karcinomu prsu, jednodenní chirurgii a na gastroenterologické oddělení [55].

### **2.9.5 STEINER s.r.o.**

Společnost Steiner s.r.o. sídlící od roku 1991 se zabývá vývojem specializovaného programového vybavení pro zdravotnictví. Komplex programů se skládá z modulů, které lze zprovoznit podle potřeb zdravotnického zařízení. Společnost Steiner s.r.o. vlastní certifikaci systému managementu kvality (QMS) podle normy ISO 9001, certifikaci systému managementu bezpečnosti informací (ISMS) podle normy ISO 27001 a certifikát

ICCBBA. Cílem společnosti je zřízení vývojového centra v oblasti implementace komplexního SV řešení pro darování krevtvočných buněk, jejich zpracování a uskladnění [56].

Produktovým portfoliem jsou univerzální nemocniční informační systémy (UNIS), laboratorní informační systémy (LIS) - Orpheus, radiologický informační systém - Radius, systém pro evidenci a distribuci požadavků, systém pro řízení provozu transfuzních oddělení, registry dárců krevtvočných buněk, systém pro HLA laboratoře - Orpheus, systém pro tkáňové banky – Cryus a rehabilitace a léčby [56].

#### **2.9.6 Prosoft s.r.o.**

Společnost Prosoft poskytuje služby v oblasti nemocničních informačních systémů od roku 1997. Klíčoví vývojoví pracovníci pracují v oboru od roku 1990. Softwarové aplikace jsou založeny na nejmodernější postrelační a objektové databázi CACHE firmy INTERSYSTEMS, která se již 30 let úspěšně po celém světě prosazuje a používá nejen v oblasti zdravotnictví. Prosoft se účastní i na poskytování služeb laboratorních informačních systémů a zabývá se zabezpečenou výměnou dat mezi zdravotnickými subjekty [57].

Společnost nabízí NIS TREE, jehož integrální součástí je PACS zpracovávající obrazové informace z digitálních zobrazovacích systémů (DICOM). V nabídce je i manažerský systém umožňující analýzu a prezentaci dat uložených v datovém skladu [57].

#### **2.9.7 AGEL a.s.**

Společnost AGEL a.s. je největším soukromým poskytovatelem zdravotní péče ve střední Evropě. Prostřednictvím dceřiné společnosti AGEL SK a.s. působí od roku 2006 i na Slovensku. Nosným produktem společnosti je NIS IKIS® patřící do kategorie speciálních informačních systémů určených pro lůžková a ambulantní zařízení. Systém je určen pro zdravotnická zařízení skupiny AGEL s cílem zavedení do všech nemocnic a ambulancí skupiny AGEL. Byl kompletně vyvinut vývojovým týmem Medical Systems a.s. Jeho základním rysem, kterým se odlišuje od stávajících systémů je to, že propojuje informace ze všech nemocnic do jednoho informačního celku a umožňuje tak sdílet a využívat data mezi různými zdravotnickými pracovišti [58]. V Tab. 10 (v příloze) naleznete zdravotnická zařízení používající jejich NIS.

#### **2.9.8 CompuGroup Medical ČR**

Dříve se společnost nazývala SMS spol.s.r.o. a spolu s dceřinou společností SMS Slovakia implementovala NIS CLINICOM, včetně systémů pro ambulance, laboratoře, transfuzní oddělení, radiologii a patologii. Společnost nabízela také manažerský systém DSS a modul Centrální pojišťovny [59].

Nyní je mezinárodní softwarová společnost CompuGroup Medical ČR zaměřená na oblast zdravotnictví s vedením společnosti e-Health na světovém trhu. Jejich programy a komunikační řešení pomáhají lékařům, stomatologům, nemocnicím, sítím zdravotnických zařízení a dalším poskytovatelům zdravotní péče v organizaci jejich práce, diagnostikování i léčbě. Jejich cílem je elektronické propojení mezi jednotlivé účastníky zdravotní péče v podobě dat uložených bezpečně a ve strukturované elektronické podobě [60].

Mezi jejich produkty se řadí NIS CGM CLINICOM a NIS MEDICUS +, LIS CGM S4M a LIS ANALYTIX, IS pro řízení lidských zdrojů CGM HR SOLUTIONS, manažerský IS CGM DSS, radiologický IS CGM NETRAAD, lékařský IS CGM S4M, na komplementy je provozován systém Progress LAN, stomatologický informační systém PC DENT, DENTIST +, MEDICUS +, lázeňský IS MEDICUS +, komunikační systém MEDICAL NET a zdraví online CGM LIFE Eservices [60].

### **2.9.9 Datalan a.s.**

Datalan je předním slovenským poskytovatelem inovativních business řešení a IT služeb, které pomáhají firmám řešit a posouvat společnost o krok vpřed. Na trhu působí více jak 24 let i mimo Slovenskou republiku např. v ČR, Rakousku, Německu, Polsku, Ukrajině, v Číně a Americe. Společnost se okrajově věnuje komplexnímu NIS PCS\*CARE® [61].

### **2.9.10 MEDAX Systems s.r.o.**

Společnost MEDAX Systems s.r.o. byla založena v roce 2008 jako česká společnost, jehož zakladatelé, zaměstnanci a spolupracovníci mají dlouholeté zkušenosti z oblasti problematiky informačních technologií a zdravotnické sféry. Hlavním produktem společnosti je modulární informační systém SmartMEDIX® pro zařízení ve zdravotnické či sociální sféře [62].



### 3 OBSERVAČNÍ VÝZKUM

V této části diplomové práce je prezentován přehled současně používaných komerčních NIS jednotlivých zdravotnických zařízení se zaměřením na nemocnice akutní péče používané k datu duben a květen 2015.

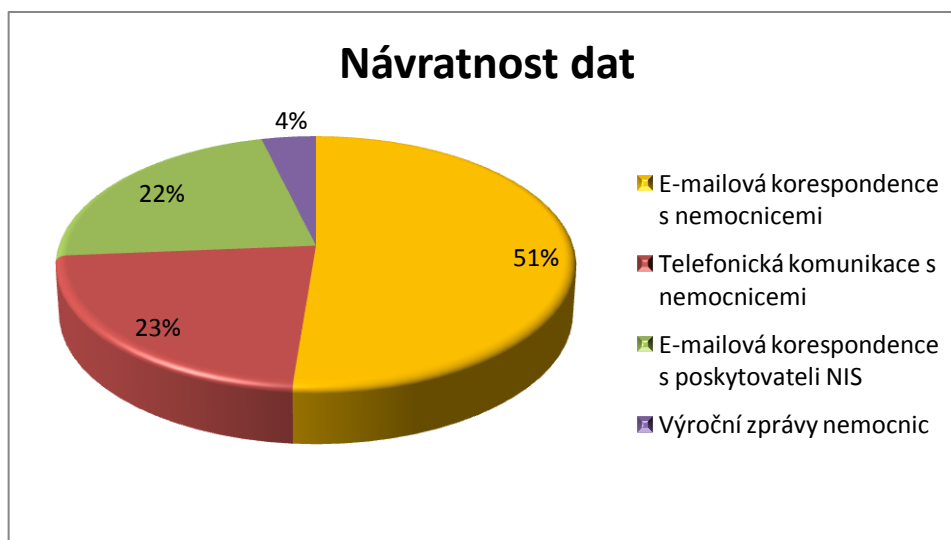
#### 3.1 Cíl observačního výzkumu

Cílem výzkumu je porovnat současně používané NIS v jednotlivých nemocnicích akutní péče na základě poskytnutých informací od jednotlivých nemocnic a poskytovatelů NIS.

#### 3.2 Metodika

Byl proveden prospektivní observační výzkum s kontrolní skupinou. Do výzkumu byly zahrnuty jednotlivé nemocnice akutní péče v ČR (n=156). Sběr dat byl proveden od 8.4.2015 do 22.5.2015 pomocí e-mailové korespondence, telefonické komunikaci a osobních setkání s vedením nemocnice, dále podle komunikace s jednotlivými poskytovateli implementující NIS v ČR a za pomoci výročních zpráv jednotlivých nemocnic akutní péče. Jejich odpovědi byly zařazeny do tabulky obsahující název nemocnice akutní péče, poskytovatele NIS a jejich produkt, který nemocnice používá.

#### 3.3 Výsledky



*Graf 1 Sběr dat – návratnost získání dat*

Nejčastěji získání data proběhla formou úspěšné e-mailové korespondence s 80 nemocnicemi. Do 35 nemocnic jsem se dovolala a byla mi poskytnuta potřebná data. Data jsem získala také přes e-mailovou korespondenci poskytovatelů systémů jako řešení pro 35 nemocnic. Zbýlých 6 nemocnic jsem vyhledala podle výročních zpráv nemocnic, neboť některé nemocnice odmítly poskytnout tuto informaci.

V Tab. 2 (viz příloha) je celkový přehled nemocnic akutní péče a jejich současně používaný NIS.

*Tab. 2 (Nástin) Přehled nemocnic akutní péče a jejich současně užívaný NIS*

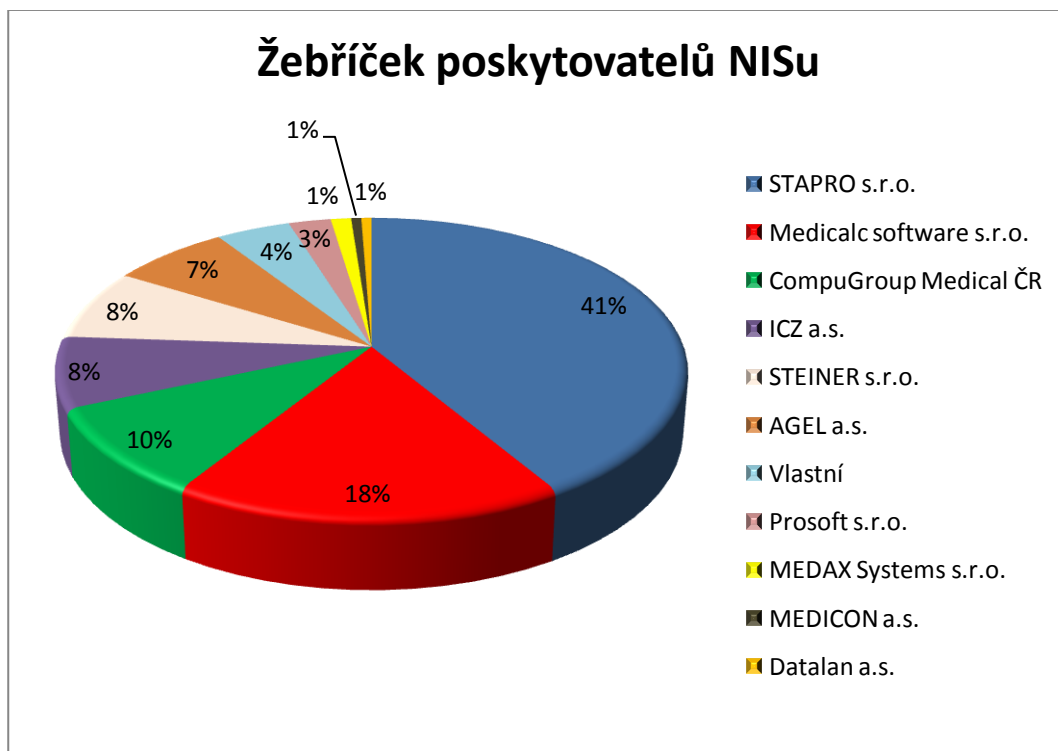
Název nemocnice akutní péče	Poskytovatel NIS	Produkt NIS

*Tab. 3 Celkový přehled poskytovatelů a jejich produkty NIS používaných v nemocnicích akutní péče*

Poskytovatelé NIS	Název produktu NIS	Počet instalací	Celkem
STAPRO s.r.o.	FONS Enterprise	4	<b>65</b>
	FONS Akord	37	
	STAPRO Medea	15	
	GreyFox	2	
	HiCOMP	7	
ICZ a.s.	AMIS*H	10	<b>12</b>
	AMIS*HD	1	
	MPA	1	
Medicalc software s.r.o.	medicalc4	4	<b>28</b>
	WinMedicalc	24	
MEDICON a.s.	MEDICON	1	<b>1</b>
STEINER s.r.o.	UNIS	12	<b>12</b>
Prosoft s.r.o.	TREE	4	<b>4</b>
AGEL a.s.	IKIS®	11	<b>11</b>
CompuGroup Medical ČR	CGM CLINICOM	8	<b>15</b>
	MEDICUS	5	
	Progress LAN	1	
	Care Centrum	1	
Datalan a.s.	PCS*CARE®	1	<b>1</b>
MEDAX Systems s.r.o.	SmartMEDIX®	2	<b>2</b>
Vlastní	Vlastní	7	<b>7</b>
<b>CELKEM</b>		158	<b>158</b>
<b>Celkem počet sledovaných nemocnic</b>			<b>156</b>

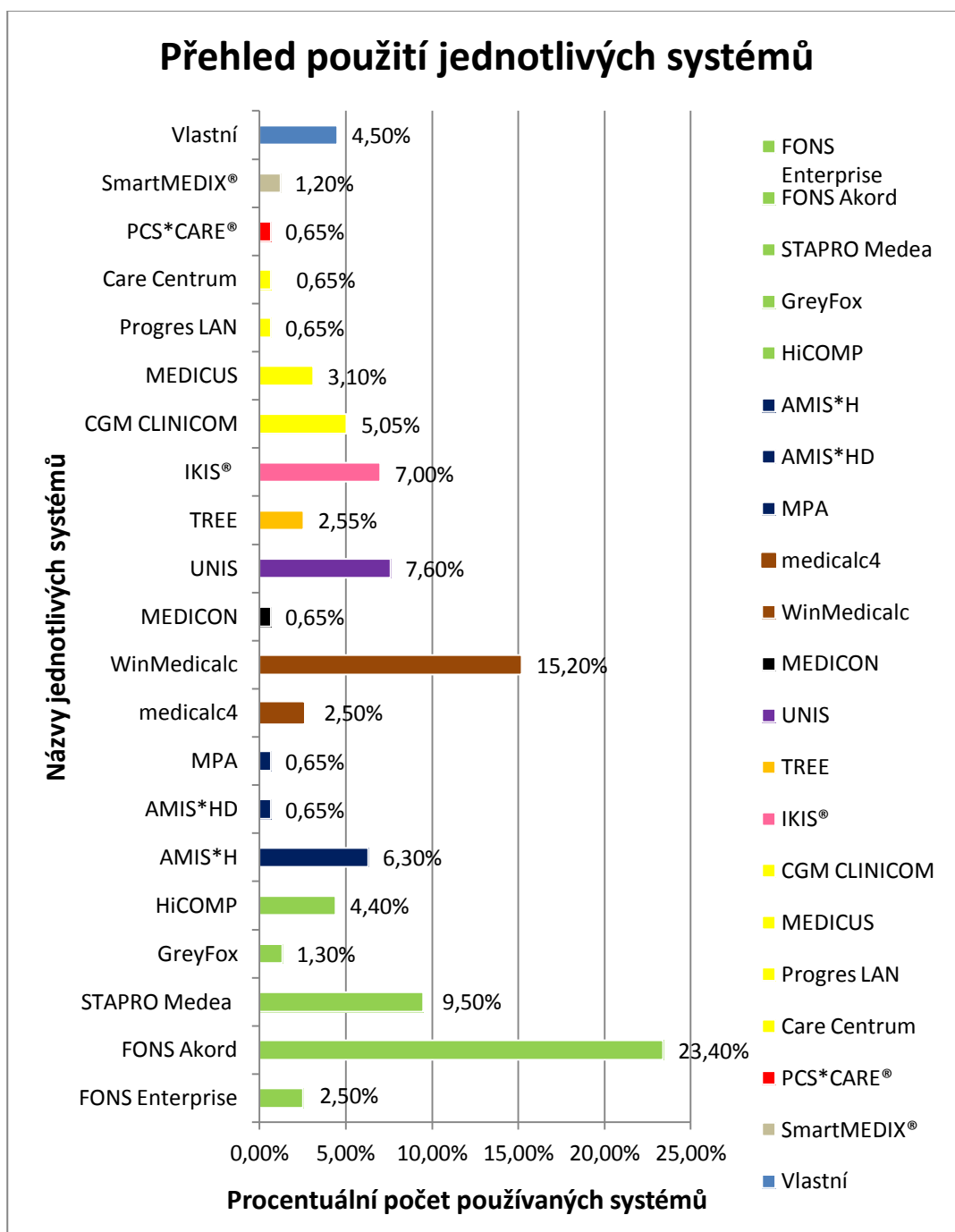
Bylo zjištěno, že v nemocnicích akutní péče v ČR je implementováno 20 systémů od 10-ti komerčních poskytovatelů. Některé nemocnice si vytváří svůj vlastní systém. V Tab. 3 je přehled instalací podle poskytovatelů NIS.

Sedm nemocnic akutní péče používá vlastní systém. Dvě nemocnice používají dva systémy současně. Jedná se o centrum kardiovaskulární a transplantační chirurgie v Brně (vlastní systém FNuSA a FONS Enterprise) a Ústřední vojenská nemocnice - Vojenská fakultní nemocnice Praha (AMIS\*H a AMIS\*HD).



*Graf 2 Jednotliví poskytovatelé NIS*

Největší podíl na trhu s NIS v oblasti nemocnic akutní péče v ČR je firma STAPRO s.r.o. (hlavně systém FONS Akord a v menším měřítku STAPRO Medea). Na druhém místě se umístila společnost Medicalc software s.r.o. (především systém WinMedicalc), na třetím CompuGroup Medical ČR.



*Graf 3 Přehled jednotlivých používaných NIS v nemocnicích akutní péče*

Nejpoužívanější systémy v nemocnicích:

1. FONS Akord (23,4 %)
2. WinMedicalc (15,2 %)
3. STAPRO Medea (9,5 %)
4. UNIS (7,6 %)
5. IKIS® (7,0 %)

6. AMIS\*H (6,3 %)
7. CGM CLINICOM (5,05 %)
8. Vlastní (4,5 %)
9. HiCOMP (4,4 %)
10. MEDUCUS (3,1 %)

Sedm nemocnic používá svůj vlastní vyvinutý NIS.

Dvě nemocnice pracují se dvěma nemocničními systémy.

### **3.4 Diskuze**

Z výsledků vyplývá, že nejpoužívanějším NIS je FONS Akord. Drtivých 95 % nemocnic akutní péče používá NIS od komerčního poskytovatele. Je možné, že pokud NIS implementovaný poskytovatelem NIS je vyhovující k efektivnímu chodu zdravotnického zařízení nebo je možné ho poupravit podle individuálních parametrů potřebných pro dané zdravotnické zařízení, není třeba, aby zdravotnické zařízení vyvíjela svůj vlastní NIS.

Centrum kardiovaskulární a transplantační chirurgie Brno používá primárně NIS vytvořený ve FNuSA (Fakultní nemocnice u Svaté Anny, která systém také používá). Systém FNuSA je složen ze dvou částí: ambulantní (NIS-Amb) a hospitalizační (NIS-Hosp), s nimiž jsou lékaři a sestry převážně spokojeni. Pro některé činnosti, které neumí FNuSA používat zdravotnické zařízení systém FONS Enterprise.

Ústřední vojenská nemocnice Praha používá systém AMIS\*H s doplňující činností systému AMIS\*HD. Systémy se navzájem doplňují, funkčně se nepřekrývají, přičemž AMIS\*HD je nástupcem staršího systému AMIS\*H. V rámci postupného odchodu z AMIS\*H přesouvá nemocnice vybrané funkční oblasti do systému AMIS\*HD jako jsou např. žádanky a nové funkcionality např. elektronicky vedená ošetrovatelská dokumentace.

Je možné spekulovat o relevantnosti informací na stránkách poskytovatelů NIS a aktuálnosti dat, které mají poskytovatelé.

### **3.5 Závěr observačního výzkumu**

Observační výzkum poskytl porovnání používaných komerčních NIS (s výjimkou vlastní NIS) v jednotlivých nemocnicích akutní péče v ČR. V ČR používají nemocnice akutní péče od deseti poskytovatelů komerčních systémů, celkem 20 NIS. Nejpoužívanějším NIS je FONS Akord (STAPRO s.r.o.), druhým nejpoužívanějším systémem je WinMedicalc (Medicalc software s.r.o.), na třetím místě se umístil STAPRO Medea (STAPRO s.r.o.). Pouze 7 nemocnic akutní péče používá a vyvíjí svůj vlastní NIS. A dvě nemocnice používají zároveň dva systémy.

## 4 METODY

Pomocí deskriptivní, komparativní (SWOT analýza) a faktoriální analýzy jsem zhodnotila možnosti jednotlivých systémů vzešlých z observačního výzkumu v rámci ročníkového projektu. Pomocí ekonomické analýzy CEA jsem zhodnotila ekonomickou stránku systémů. Závěrem jsem zformulovala doporučení pro uživatele i tvůrce systémů.

Vzhledem k rozsahu diplomové práce jsem se zaměřila na následující nejpoužívanější systémy vzešlé z výsledků observačního výzkumu: FONS Akord, STAPRO Medea, WinMedicalc, UNIS, AMIS\*H, IKIS® a CGM CLINICOM. Pokusila jsem se je mezi sebou porovnat.

### 4.1 Deskriptivní metoda

V této části diplomové práce jsem stručně popsala funkce, architekturu a možnosti jednotlivých systémů převzatých nejprve z produktových listů poskytovatelů dostupné na internetu a následně přímo z e-mailové komunikace jejich obchodních manažerů.

#### 4.1.1 FONS Akord

Systém FONS Akord byl nabízen zhruba od roku 2007 firmou STAPRO s.r.o., který získala akvizicí firmy AKORD. Zhruba od roku 2011 se začal implementovat nový komplexní informační systém FONS Enterprise, který je plně produktem STAPRA.

FONS Akord je klinickým systémem pokrývajícím provoz klinických pracovišť řadou navzájem propojených modulů, umožňuje vedení zdravotní dokumentace a některých provozních činností na jednotlivých klinických pracovištích. Systém zajišťuje zadání potřebných administrativních údajů, pořizování výkazových a statistických dat, podporuje činnost lékařů a sester při dokumentaci zdravotního stavu pacienta. Systém obsahuje přednastavení obrazovky, formuláře a work-flow, čímž se zvyšuje úspěšnost práce a standardizace procesů a postupů.

FONS Akord obsahuje celou řadu modulů, z nichž nejzajímavější jsou ty, které poskytují:

- Komplexní objednávkový systém
- Aktuální informace o preskripci, popř. hlásí lékové interakce
- On-line evidence podání léků
- Komplexní popis operace
- Elektronické vedení ošetrovatelské dokumentace pro zdravotní sestry
- Záznam nežádoucích událostí
- Radiodiagnostiku
- Dokumentaci k vyšetření a hospitalizace těhotné ženy a informace o stavu novorozence
- Rehabilitační záznamy

### Provozní část

Otevřenost systému a vysoká flexibilita umožňuje individuální nastavení podle potřeb konkrétního pracoviště. Systém zajišťuje sledování indikátorů kvality, poskytuje podklady pro odborné práce i nezbytné informace pro efektivní řízení pro střední a top management.

### Administrativní a ekonomická část

Při pořizování dat dochází ke kontrole zadávaných údajů, nastává také kontrola pro správné vykazování s možností využití DRG a doporučených diagnóz pro zdravotní pojišťovny.

### Bezpečnost a ochrana dat

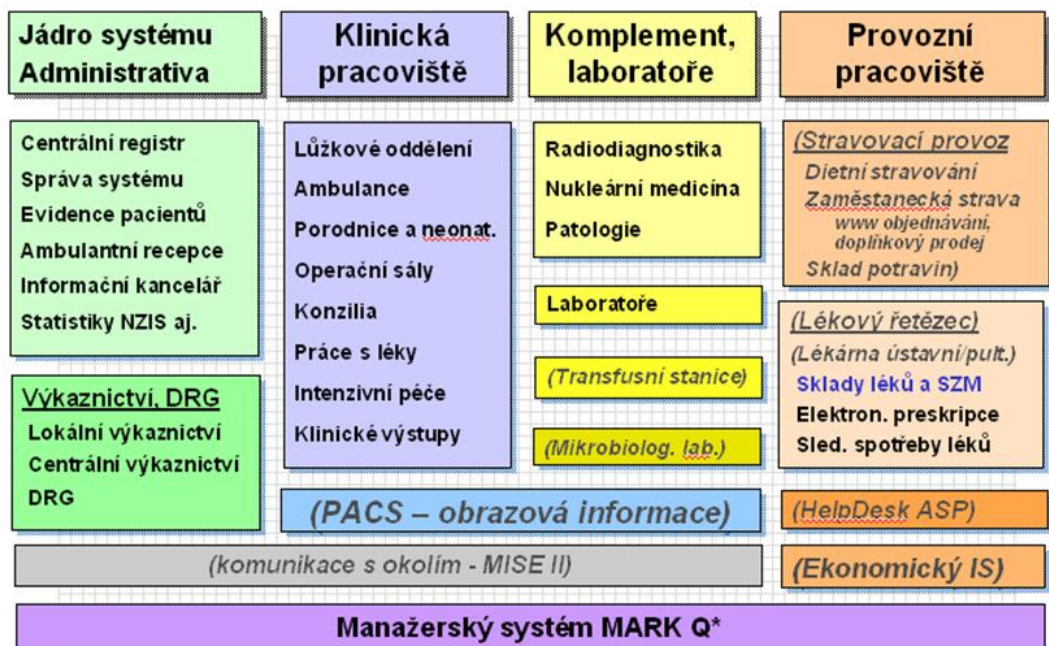
U všech záznamů je evidováno, kým a kdy byly pořízeny nebo editovány. Také lze nastavit logování na zápis, kdo a kdy nahlížel do dokumentace pacienta, čímž se zvyšuje bezpečnost a ochrana dat. Díky podpoře systému při rozhodování, poskytnutí správných informací ve správný čas se zvyšuje bezpečí pacienta.

### Certifikace

Systém je pravidelně certifikován na nové operační systémy. Certifikace na WIN 7 a WIN 10 je potvrzením korektního fungování systému v prostředí nejnovějšího operačního systému. Hlavními požadavky certifikace jsou spolehlivost a bezpečnost. Charakteristika otevřenosti zajišťuje maximální výtěžnost pořízených dat, tedy jednoduchou integraci s ostatními MS produkty a poskytuje velké možnosti pro správce systému [52].

#### **4.1.2 STAPRO Medea**

NIS Medea je systém, který byl vyvinut ve firmě STAPRO s.r.o. zhruba v roce 1994. Byl implementován přibližně do roku 2007, poté byl zákazníkům nabízen systém FONS Akord. Starší nemocniční informační systém STAPRO Medea se skládá z řady modulů a provázaných subsystémů pokrývajících administrativní, provozní, ekonomické, řídicí i odborné procesy zdravotnického zařízení (*viz Obr. 3*).



Moduly a subsystémy, které jsou součástí nabízeného řešení a nabídkové ceny

Moduly a subsystémy, jejichž dodávka je volitelná, v případě dodání jsou součástí nabídkové ceny

(Moduly a subsystémy, které jsou součástí NIS MEDEA, nejsou součástí nabídkové ceny)

*Obr. 3 Moduly a subsystémy v NIS STAPRO Medea*

Systém je tedy postaven jako modulární. Jednotlivé moduly mohou být nasazeny v různých kombinacích pro různé uživatele na kterémkoliv místě systému. Server umožňuje rozdělení zpracování aplikačních procesů na všechny výpočetní systémy v síti. Uspadňuje modulární budování systému s nižšími nároky na vstupní investice.

Klinická část systému STAPRO Medea pokrývá a zajišťuje:

- Klinické lůžkové oddělení
- Operačních sály
- Modifikace pro porodnici
- Úsek pro neonatologii
- Záznam o medikaci, práci s lékovými číselníky, vyhodnocuje náklady na léky
- Klinickou ambulanci, má tedy na starosti centrální evidenci pacientů (přijímací kancelář)

#### Propojení komplementu

V oblasti komplementu je systém propojen s laboratořemi, oddělení klinické biochemie, hematologie, imunologie, radiologickými laboratořemi, parazitologie, virologie, rentgenologie, patologií aj.



## Provozní a administrativní část

Provozní agenda se stará o stravovací provoz, úklid, lékárny a sklady léků na oddělení. Podklady pro statistiku a výkaznictví pro pojišťovny a DRG výkaznictví je v kompetenci administrativního oddělení, které zasahují již do modulu ekonomiky.

## Vývoj

Aplikace je vyvíjena s využitím vývojových prostředků firmy PROGRESS Software Corporation. Jedná se o prostředky, které se řadí k nejvýkonnějším na poli moderních informačních technologií. Zajišťuje proces tvorby a údržby programů s využitím prostředků grafického návrhu. Systém nabízí příjemný vzhled obrazovek, snadné ovládání, snadný přechod mezi různými aplikacemi v rámci systému Medea i aplikacemi od dalších firem. Náklady na zaškolení obsluhy jsou nízké. Orientace je směrem na standardy v oblasti operačních systémů pro klienty počítačových sítí.

NIS Medea řeší složitost a provázanost vnitřní logiky nemocničního provozu i při velkém rozsahu dat. Systém klade požadavky na bezpečnost a ochranu dat. Systém je otevřený, dostupný i pro nepřetržitý provoz a práci v heterogenním technickém prostředí. Použitím aplikačního vývojového prostředí Progress vedou k modularitě a k budování maximálně bezpečného a spravovatelného NIS [52].

### **4.1.3 WinMedicalc**

WinMedicalc je klinický a důsledně centralizovaný NIS společnosti Medicalc software s.r.o. postavený na principu klinických událostí, který usnadňuje, zrychluje a zpřístupňuje vytváření lékařské dokumentace, zajišťuje efektivní a úplné vykazování poskytnuté zdravotní péče a díky kvalitní centralizované struktuře dat umožňuje snadné získávání komplexních odborných a manažerských informací včetně ad-hoc dotazů. Systém je vhodný pro nemocnice všech velikostí, prakticky se používá od malých zdravotnických zařízení (hospice) až po fakultní nemocnici.

WinMedicalc je modulárně sestavený NIS s centralizovanou databází pro uložení klinických dat. Tato databáze dokáže vzhledem ke své hierarchické struktuře pojmout libovolná strukturovaná data o vyšetřování a léčení nemocného bez složitých transformací. Na jádro systému je možné snadno napojovat nové moduly. Dělení na odbornosti se odehrává na úrovni konfigurace a přístupových práv.

System WinMedicalc obsahuje tyto součásti:

- Systém klinických událostí
- Registr pacientů a historie pojištění
- Registr hospitalizací
- Moduly diagnostické a léčebné dokumentace
- Diagnózy
- Chorobopis
- Laboratorní modul
- Zdravotní účtování
- Statistiky a obecný dotaz
- Farmakoterapie a zápis receptů
- Žádankový a objednávkový systém
- Správa aplikace a číselníků
- WM PACS

### Komponenty systému

Součástí jsou komponenty pro práci s digitální obrazovou dokumentací WM Pacs, čímž je klinický systém současně radiologickým systémem PACS i archivem obrazové dokumentace. Architektura systému je formou Client-server. Komfort práce a dostupnost všech informací uložených v databázi (v souladu s přístupovými právy).

Řízení provozu podléhá modulu operačních sálů. Zadávání diet v prostředí WinMedicalc, export či tisk. Problematiku typu lékárna je možná řešit pomocí užších vazeb s využitím čárových kódů. V oblasti intenzivní péče je k dispozici řada modulů pro JIP, od modulu dekurzu po modul parenterální výživy s výpočtem metabolické bilance.

### Manažerská agenda

Oblast manažerské agendy je zpracovávána ve dvou úrovních - první úroveň je formou tzv. „obecného dotazu“ využívající schopnosti databáze Oracle a vlastního NIS WinMedicalc. Pomocí tohoto nástroje je možné vytěžovat jakékoliv informace uložené v databázi NIS. Druhou úrovní je MIS MediGain vytěžující informace z ekonomického systému, které dává do souvislosti s klinickými daty. K dispozici jsou předpřipravené ekonomické pohledy, pohledy z oblasti produkce, nákladů a výnosů, vytížení pracovišť i DRG, dále je možné uživatelské nastavení dalších pohledů.

### Administrativní a ekonomická část

Ve WinMedicalcu je integrováno vlastní komplexní zdravotní účtování včetně z něj vyplývajících ekonomických statistik a rozborů. Ekonomickým informačním systémům WinMedicalc předává potřebná data dle smluvních rozhraní.

## Bezpečnost a ochrana dat

Zabezpečení dat z hlediska důvěrnosti je řešena na všech úrovních technologické vrstvy Oracle, odpovídající datové struktury s jasným původcem každé informace, přístupových práv, aktivní a pasivní bezpečnosti. Audit veškerých přístupů k datům v databázi (zápis i čtení) pomocí MEx – https protokolů, PKI čipových karet s certifikátem, auditů veškerých zápisů i čtení [54].

### **4.1.4 UNIS**

Společnost STEINER s.r.o. vyvinula komplex programů UNIS (zkratka Univerzální Nemocniční Informační Systém), které řeší počítačové řízení provozu zdravotnických zařízení. Je vhodný pro nemocniční i ambulantní zdravotnická zařízení. Je navržen pro nepřetržité provozy. Systém je složen ze samostatných modulů, které lze zprovoznit podle potřeb a možností zdravotnického zařízení. Jednotlivé moduly lze instalovat podle potřeb odběratele vzhledem k jejich modularitě. Všechny následující moduly jsou vyvíjeny a instalovány výhradě firmou STEINER.

Přehled modulů v UNIS:

- Jádru systému pokrývá registr pacientů, přijímací kancelář nemocnice, včetně výkazů ÚZIS, pojišťovnu a systém DRG.
- Chorobopis pacienta pokrývá práci lékaře na ambulantní a lůžkové části nemocnice.
- Speciální moduly umožňují nad rámec chorobopisu plánování a objednávání pacientů k hospitalizaci, prohlížení výsledků z komplementu, napojení systému na datové rozhraní MZ ČR.
- Modul operačních sálů umožňuje vedení operační dokumentace a zadávání spotřeby materiálů na jednotlivé operace.
- Modul účtování cizinců je speciální modul pro účtování cizinců – evidence plateb, napojení na účtovací SW.
- Radiodiagnostický modul řeší provoz zobrazovacích pracovišť.
- Systém pro řízení provozu transfuzních oddělení Amadeus je komplexní program pro technicko-organizační oddělení.
- Modul skladového hospodaření eviduje uskladnění materiálu na odděleních.
- Modul pro objednávání služeb a materiálu řeší objednávky těchto komodit na úroveň oddělení a sleduje jejich případnou objednávku mimo zdravotnické zařízení a jejich dodávku objednávacímu.
- Modul protetika slouží pro řízení výroby protetických pomůcek.
- Modul pro objednávání stravy řeší objednávku stravy pacientů.
- Modul Manager umožňuje ekonomický pohled na provoz zdravotnického zařízení, porovnává příjmy a výdaje.
- Laboratorní informační systém pokrývá provoz laboratoře.
- Modul laboratoře mikrobiologie řeší provoz mikrobiologické laboratoře.

- Modul patologie řeší provoz patologie.
- Modul Oční umožňuje vedení operační dokumentace na Očních klinikách.

### Nastavení uživatelského rozhraní

System je koncipován jako otevřený systém, který v případě potřeby lze zapojit na další – vnější systémy (např. rozhraním ODBC, ADO). Součástí systému jsou interaktivní grafické nástroje (např. interaktivní SQL, Paradox pro Windows), které umožňují pro koncového laického uživatele, má-li k tomu oprávnění, on-line práci s daty a export dat do souboru \*.dbf nebo \*.db formátu s možností dalších transformací do XML formátu nebo formátu Microsoft Office [56].

### Software - server

UNIS je koncipován na jednom centrálním serveru, na kterém běží OS Linux s SQL databázovým serverem Firebird/InterBase. Podle zkušeností uživatelů UNIS je tato konfigurace z hlediska ceny a výkonu optimální. Cena OS Linux i cena databázového serveru FireBird je nulová.

V případě potřeby lze databáze systému UNIS, vzhledem k jejich modularitě, rozložit na více fyzických serverů. Tento způsob má význam v případě, že uživatel má více nebo méně výkonných serverů, nebo z důvodu bezpečnostní politiky nechce umístit veškerá data na jednom fyzickém serveru.

Operační systémy dalších serverů opět musí běžet na OS Linux, ale není to podmínkou. System je také schopen pracovat na samostatném počítači pod OS Windows, na který se instaluje tzv. lokální server FireBird. Tato konfigurace se s oblibou využívá pro samostatná nebo detašovaná pracoviště, která nejsou napojena na síť zdravotnického zařízení.

Zvolená technologie maximálně využívá open source software, tj. otevřený software. Tedy operační systém Linux i databázový stroj FireBird jako open source. Zvolená koncepce umožňuje využít celou paletu HW technologií centrálního serveru. V případě, že nemocnice vlastní servery a koncové stanice výše uvedených parametrů, lze systém na těchto strojích provozovat [13,63].

#### **4.1.5 AMIS\*H**

Nemocniční informační systém AMIS\*H společnosti ICZ a.s. je otevřeným síťovým komplexním více-uživatelským řešením založeným na centralizovaném zpracování informací zdravotnického zařízení. System je sestaven z modulů, které jsou schopny plně respektovat individuální požadavky zdravotnických zařízení i jednotlivých pracovišť v rámci dané nemocnice.

Přídavnými moduly AMIS\*H jsou:

- Evidence pacientů a zaměstnanců
- Příjímací kancelář
- Centrální registr pacientů
- Vedení zdravotní dokumentace
- Organizační struktura nemocnice
- Centrální shromažďování dat
- Žádanky o vyšetření
- Lůžková oddělení
- Chorobopisy
- Preskripce léků
- Radiodiagnostická pracoviště
- Práce s obrazovými informacemi
- Transfuzní služba
- Patologie
- Ústavní lékárna
- Sklad zdravotnického materiálu
- Archiv zdravotnické dokumentace
- Ošetrovatelská péče
- Komunikace s externími systémy
- Vykazování výkonů zdravotním pojišťovnám
- Problematika DRG
- Statistické nadstavby
- Poskytování dat a informací ÚZIS
- Elektronický business ve zdravotnictví

### Klinická část

Klinický informační systém je založen na možnosti implementace procesního přístupu do libovolné hloubky specifikace procesů na úrovni činností, úkolů, termínů, informací, dokumentů, formulářů a uživatelů. Jedná se o modulární workflow systém na bázi klinických činností s elektronickou multimediální dokumentací pacientů.

### Konfigurovatelnost

System je plně konfigurovatelný zákazníkem ve všech potřebných oblastech. Pomocí nástrojů, které jsou součástí AMIS\*H je možno uživatelsky konfigurovat celý systém (definice procesů, uživatelsky definované formuláře jak z hlediska obsahu, tak z hlediska vzhledu, přístupová práva, struktura všech dokumentů, atd.)

### Architektura systému

System koncipován na principu vícevrstvé architektury (Klient – prezentační vrstva, Aplikační servery – vrstva aplikační logiky a Databáze – vrstva databázového zpracování). Celý systém je postaven na nejmodernější platformě Java™, která umožňuje

mimo jiné platformovou nezávislost „Write Once, Run Anywhere“ a využívá nativní implementaci mezinárodních a českých komunikačních standardů jako HL7, DICOM a DASTA.

#### Administrativní část

System je plně integrován s kancelářským balíkem MS Office. Všechny požadované dokumenty jsou zpracovávány pomocí MS Word, který je napojen na databázové struktury. Také je možné využít v rámci následného zpracování různých uživatelských výstupů použít MS Excel.

#### Vývoj

Možnost konfigurace dovoluje zohledňovat specifické požadavky jednotlivých zdravotnických zařízení a důvěrná znalost prostředí jak medicínského, tak legislativního, umožňuje při rozvoji systému pružně reagovat na veškeré změny. Pomocí přesných definic přístupových práv je zajištěna spolehlivá ochrana dat.

AMIS\*H plně podporuje a respektuje všechna národní specifika a normy České republiky a současně vychází a podporuje potřeby a požadavky vazeb na systémy v rámci Evropské unie. System je realizován pomocí nejmodernějších technologických poznatků pro vývoj současných informačních systémů [13].

#### **4.1.6 IKIS®**

Nosným produktem společnosti AGEL a.s. je nemocniční informační systém IKIS® (IKIS – integrovaný klinický informační systém). V regionálním systému IKIS® jsou zhodnoceny nejen zkušenosti vlastního analytického a vývojového týmu Medical Systems a.s., ale i odborné a manažerské zkušenosti lékařů a pracovníků mnoha zdravotnických zařízení skupiny AGEL, která se na vývoji podílela. IKIS® je strategickým nástrojem skupiny AGEL pro řízení poskytování zdravotní péče a její vykazování.

IKIS® patří do kategorie speciálních informačních systémů určených pro lůžková a ambulantní zařízení. System je určen pro zdravotnická zařízení skupiny AGEL s cílem zavedení do všech nemocnic a ambulancí skupiny AGEL.

IKIS® obsahuje veškeré agendy nutné k podpoře klinických procesů nemocnice v oblasti:

- Tvorba a sdílení zdravotnické dokumentace
- Sledování produkce – vykazování péče
- Podpora administrativních činností
- Komunikační rozhraní k dalším systémům

## Zaměření systému

IKIS umožňuje přehledné vedení dokumentace, zadávání a sledování výsledků laboratorních a paraklinických vyšetření. V rámci propojení mezi nemocnicemi lze sledovat předchozí pohyb pacienta v jiném zařízení, upřesnit si anamnestická data a zabránit opakování laboratorních a dalších vyšetření, který může zároveň díky IKISu z pozice primáře sledovat své oddělení po jednotlivých stanicích a ambulancích, může přehledně sledovat preskripci a využití lůžek.

Z pozice náměstka lze srovnat jednotlivá oddělení, využití jejich lůžkové kapacity, náklady na předpis léků. IKIS umožňuje porovnání údajů ze stejných oddělení v jednotlivých nemocnicích a s těmito informacemi dále pracovat – optimalizovat provoz a snížit náklady. Propojení tedy slouží jak ve prospěch pacienta, ale má rovněž ekonomický efekt.

Systém IKIS® řeší následující funkční oblasti:

- Administrativu pacientů – registr pacientů, evidence hospitalizací, výkaznictví pro státní instituce
- Výkaznictví pojišťovněm a finance – včetně DRG, tzv. balíčků, samoplátců, regulačních poplatků, statistik
- Klinický provoz – ambulance, lůžková oddělení, operační sály, porodnice
- Komplement (radiodiagnostického oddělení, nukleární medicína, patologie)
- Komunikaci mezi pracovišti – žádanky a plánování
- Komunikaci s jinými informačními systémy – zasílání žádanek a příjem výsledků z laboratorních informačních systémů, komunikaci se systémy PACS, komunikace se stravovacími systémy, komunikace s ekonomickými systémy

IKIS® obsahuje všechny klinické a administrativní moduly standardního NIS a další speciální (radiologie, rehabilitace, patologie, gynekologicko-porodnické oddělení, nukleární medicínou, aj.) a celou agendu pojišťovny. Systém oboustranně komunikuje s laboratořemi a s PACS (žádanka na modalitu, dohledání obrazové dokumentace a automatické zobrazení v externím prohlížeči). Nutností je stanovení pravidel pro identifikaci ukládání obrazové dokumentace v jednotlivých nemocnicích. Dále propojuje ekonomickými systémy (RePo, fakturace) a stravovací systémy apod.

## Hlavní přednosti systému

Mezi hlavní přednosti systému patří zajištění požadovaných funkcí a harmonizace procesů ve zdravotnických zařízeních skupiny AGEL, bezpečnost, centralizovaná architektura systému a moderní technologie – ORACLE a JAVA. Tyto přednosti umožňují jednoduchou dostupnost a sdílení informací napříč skupinou AGEL. Vytvářejí předpoklad

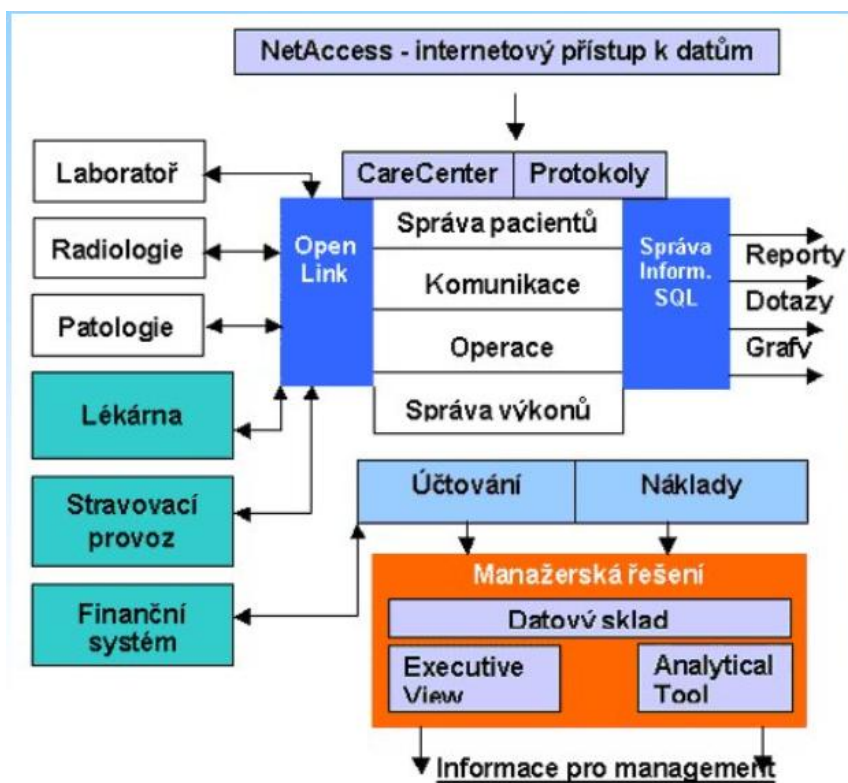
pro vyšší míru zabezpečení informací a efektivnější implementaci, provoz a údržbu informačních systémů.

#### Výhoda oproti ostatním NIS

Jeho základním rysem, kterým se odlišuje od stávajících systémů je to, že propojuje informace ze všech nemocnic do jednoho informačního celku a umožňuje tak sdílet a využívat data mezi různými zdravotnickými pracovišti a tím umožňuje měřit výkonnost jednotlivých oddělení i zdravotnických zařízení [58].

#### 4.1.7 CGM CLINICOM

Společnost CompuGroup Medical Česká republika s.r.o. vznikla v roce 2009 fúzí společností SMS s.r.o., Medisoft International s.r.o., DIALOG MIS s.r.o. a SAKURA Software s.r.o. CGM CLINICOM je spolehlivým systémem ověřeným dlouhodobým nepřetržitým provozem v mnoha českých a slovenských nemocnicích různé velikosti, provozního uspořádání a sortimentu poskytované péče. Pokrývá činnost lékařů a sester jak v ambulancích, tak i lůžkových provozech.



*Obr. 4 Koncepce systému CGM CLINICOM*



Systém CGM CLINICOM slouží k:

- Vedení evidence pacientů léčených ve zdravotnickém zařízení
- Lékařské dokumentaci
- Evidenci výsledků laboratorních vyšetření
- Vedení denních dekurzů
- Záznamu medikace pacienta
- Plánování odborných vyšetření
- Plánování rehabilitace

CGM CLINICOM podporuje celou řadu formátů dat a umožňuje komunikaci s jinými informačními systémy. Samozřejmostí je pro něj obousměrná komunikace se systémy diagnostického komplementu, integrace PACS či export dat do manažerských systémů. Ve spojení s manažerským informačním systémem, nabízí důležité klinické informace pro další zpracování. Důraz je kladen na ekonomické aspekty pomocí interaktivního modelování DRG.

#### Bezpečnost a ochrana dat

Údaje o pacientovi a jeho léčbě jsou ukládány komplexně na jednom místě. Je možnost jednou vložená data vícenásobně sdílet jinými pracovišti. Systém má funkci opakovaného používání dat. Přístup k nim je řízen pomocí nastavení individuálních nebo skupinových práv [60]. Systém umožňuje také bezpečné sdílení dat prostřednictvím systému MEDICAL NET.

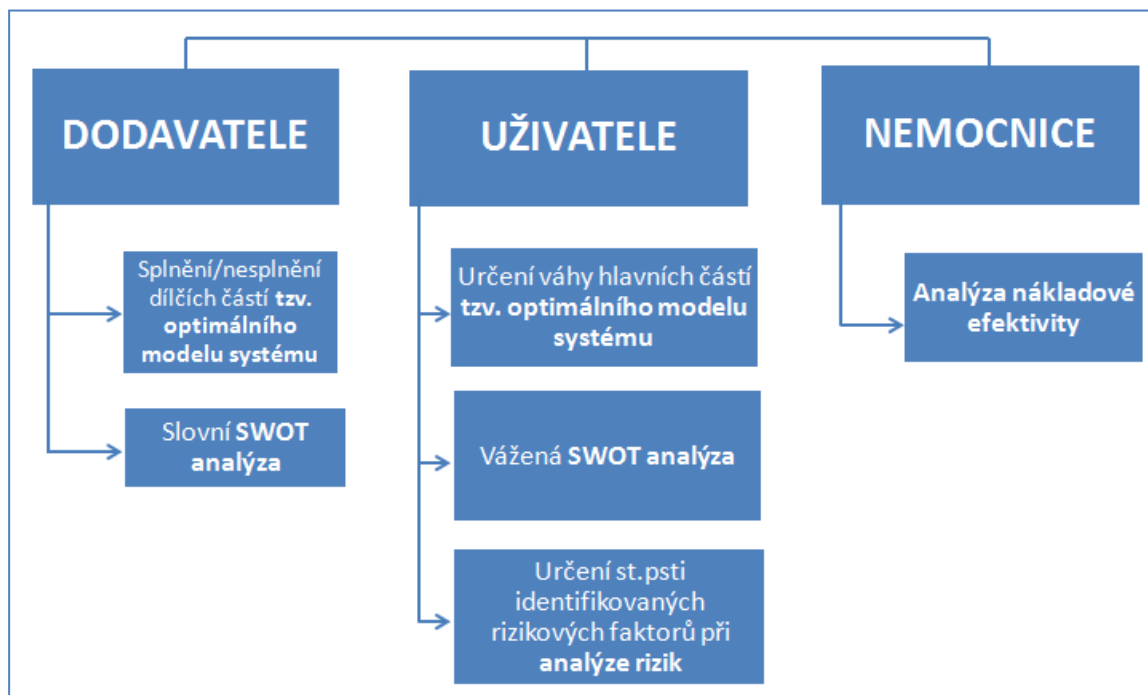
#### Vývoj

Stávajícím uživatelům nová generace umožňuje modernizovat nemocniční systém bez zbytečných investic, při plném zachování veškerých dat i kompletní patientské databáze. Dosavadní procesy není potřeba měnit, čímž se minimalizují náklady na školení personálu [8].

## 4.2 Komparativní metoda

V komparativní metodě jsem se snažila porovnat mezi sebou systémy popsané v kapitole 4.1. Nechala jsem si poradit od vedoucího práce, konzultanta, dále mne inspirovali diplomové práce věnující se problematice implementace NIS a také jsem čerpala rady z odborných článků zabývajících se touto problematikou.

Rozhodla jsem se porovnat systémy pomocí následujících pohledů:



*Obr. 5 Vývojový diagram porovnání systémů*

Oslovila jsem jednotlivé dodavatele porovnávaných systémů a požádala je o spolupráci. Provedla jsem observační výzkum, jehož náplní bylo dotazníkové šetření směřované uživatelům systémů. Vybrala jsem si jednotlivé nemocnice, kde používají porovnávané systémy a vyhledala náklady vynaložené na implementaci NISu.

### 4.2.1 Observační výzkum 2

Byl proveden prospektivní observační výzkum s kontrolní skupinou. Do výzkumu byly zahrnuty jednotlivé nemocnice akutní péče v ČR (n=117), jejichž uživatelé pracují s porovnávanými systémy. Sběr dat byl proveden od 30.3.2016 do 17.4.2016. Uživatele jsem e-mailovou korespondencí oslovila a požádala o vyplnění dotazníku vytvořený na internetovém rozhraní.

Cílem výzkumu bylo získat reprezentativní vzorek dat pro stanovení ukazatelů v následujících oblastech (v **příloze** je náhled na obsah dotazníkového šetření.):

- Celkový chod a ovladatelnost systému → SWOT analýza z pohledu uživatele
- Chybovost systému → SWOT analýza z pohledu uživatele, analýza rizik
- Zabezpečení systému → analýza rizik
- Faktory ohrožující provoz systému, následnou léčbu a vykazování výkonů státním institucím → analýza rizik
- Celková spokojenost systému ze stran uživatele → SWOT analýza z pohledu uživatele
- Podpora systému ze stran dodavatele → SWOT analýza z pohledu uživatele
- Stanovení pořadí významnosti části systému → vyhodnocení komparace systémů metodou TOPSIS

Hodnocení dotazníkového šetření bylo ve většině otázek s možností odpovědí

- a) číslem 1 (+5 bodů)
- b) číslem 0 (+2 body)
- c) číslem -1 (-5 bodů)

Body se sečetly a vypočetl se aritmetický průměr. Výsledek sloužil jako hodnocení dané charakteristiky ve SWOT analýze systému. V oblasti otázek týkající se rizik bylo vyhodnocení pomocí statistického ukazatele modus. Otázka týkající se seřazení částí systému dle důležitosti byla vyhodnocena statistickým ukazatelem mediánem a dále Saatyho maticí.

## 4.2.2 Sestavení optimálního modelu NIS pro určení kritérií na porovnání systémů

Jelikož bylo mým úkolem srovnat jednotlivé systémy mezi sebou, bylo vhodné je porovnat podle jednoho měřítka. Vycházela jsem z jednoho tzv. optimálního modelu nemocničního informačního systému, vyhovující současným podmínkám českého zdravotnictví, jehož rastr jsem převzala z jedné diplomové práce [65].

Je potřeba brát v úvahu, že každé zdravotnické zařízení je jiné, vychází z různého prostředí a vyhovuje mu něco jiného, takže není možné navrhnout optimální model NIS (ani pro úzkou část, v našem případě pro nemocnice akutní péče), podle něhož by se jednotliví uživatelé rozhodovali pro jeho implementaci. Samozřejmostí by mělo být splnění několika požadavků na NIS (v kostce viz kapitola 2.5). Přesto mají mnoho společného a některá kritéria jsou všeobecně použitelná do všech typů nemocnic [64].

Pro sestavení optimálního modelu NIS jsem vycházela s obecné struktury NIS (viz kapitola 2.4).

### **Kritéria, která by měl splňovat optimální model NIS [65]:**

#### **Klinické části**

- Kompletní vedení elektronické zdravotní dokumentace  
Systém je schopen automaticky vytvářet povinné formuláře, doplňovat je podle požadavků léčebného procesu, organizovat a ukládat dokumentaci do konkrétních složek pacientů a celkově zjednodušovat administrativu koncovým uživatelům NIS se současným zachováním konzistentních údajů.
- Možnost propojení všech pracovišť  
Samotné propojení všech pracovišť na jednotné platformě vede ke zrychlení komunikace mezi nimi, odpadá potřeba psaní a následného roznášení žádanek, nálezů, objednávek apod. Funkce systému podporuje řídit provoz na klinických odděleních s přesností a efektivností, podobnou logistickým procesů, což přináší úsporu času, nákladů a personálních nároků. Systém navíc umožňuje okamžitě sdělit příbuzným pacienta, na kterém oddělení a pokoji leží.
- Automatické zařazování výsledků vyšetření  
Provedená vyšetření jsou okamžitě po zjištění a vyhodnocení poslána přes servery do datového úložiště, kde je jsou zařazena na příslušná místa. Každý oprávněný uživatel má pak k výsledkům okamžitý přístup, nemusí se zdržovat s vyřizováním papírové dokumentace, i žádanky o vyšetření fungují v elektronické podobě.
- Připojení zvukového a grafického záznamu

Vyšetření, diagnózy a chorobopisy mohou být doplněny o grafický a zvukový popis, doplňující hlavní záznamy a dokumentace. Jejich připojení slouží k lepšímu objasnění zdravotní situace pacienta.

- Vysoký stupeň konfigurovatelnosti  
System umožňuje nastavit dokumentaci dle individuálních potřeb oddělení, ambulance či oborové specializace, od formulářů, které obsahují pouze základní hlavičku a textový editor, až po složité dokumenty s řadou specifických vyšetření či dotazníkovou částí.
- Efektivní podpora akreditace  
Funkce důležitá především pro lékařský personál, který ve zdravotnickém zařízení bez příslušných akreditací nemůže provádět určité výkony, obnovování a získávání nových akreditací. Jejich obnova je nezbytnou součástí rozvoje zařízení a jeho konkurenceschopnosti. Podpůrné nástroje zahrnují metodiky, systémy hodnocení a seznamy požadavků pro získání různých druhů akreditací a norem.

### **Provozní části**

- Modulární  
Modularita systému je důležitá z toho důvodu, aby bylo vůbec možné NIS v zařízení zprovoznit a optimálně přizpůsobit konkrétním podmínkám. Jednotlivé moduly mohou být nasazeny do provozu jednotlivě, nezávisle na sobě, čemuž se dá přizpůsobit běžné fungování nemocnice. Každý modul v NIS vyžaduje různě náročnou realizaci a personální zatížení. Je tedy nezbytné, aby byl systém schopen etapové implementace, která by zabránila případnému chaosu a narušení provozu ve zdravotnickém zařízení.
- Otevřený systém  
System, který je nastaven tak, aby dovoľoval snadnou úpravu jednotlivých systémových aplikací podle konkrétních kritérií a požadavků. Čím více je systém flexibilní a přizpůsobivý, tím je efektivnější a zařízení díky němu dokáže zkvalitňovat jak svoje hospodaření, tak i poskytovanou lékařskou péči.
- Propojení komplementu na přijímací kancelář  
Funkce, která se vztahuje především na stravovací provoz. Aplikace umožňuje při příjmu pacienta okamžitě odeslat informace o jeho dietě na příslušná místa, zde je pacient rovnou zařazen do konkrétní skupiny a poté je mu podle toho upravován jídelníček. System umožňuje sledovat skladové zásoby a řídit jejich výdej, porovnávat objednávky na den a jídlo se stavem v přijímací kanceláři. Funkce by měla posloužit pro tvorbu jídelníčků a z nich tvořených tabulek a statistik nutričních hodnot potravin pro nutriční terapeutů.
- Okamžitý přenos požadavků vyšetření  
Pro zkvalitnění lékařské péče je nezbytné okamžité zpracování žadanek ihned po zadání do systému. Tím pacienta automaticky zařadil do fronty na konkrétním vyšetření a pomocí systému výsledky ihned po jejich uvolnění

lékařskou kontrolou odeslal na příslušné oddělení. Důležité je umožnit i nadále přístup k těmto výsledkům dalším oprávněným uživatelům. Tato funkce je vyžadována především při zásahu záchranné zdravotní služby, při komplikovaných a náhlých případech.

Požadavky na vyšetření či laboratorní rozborů jsou stejně jako pacienti, řazeny do front podle kritérií či urgentnosti, některé nejsou zpracovány ihned, systém by měl tudíž umožnit přenesení nezpracovaných požadavků do dalších dní, aby se nestalo, že budou opomenuty.

➤ Aktualizace části bez přerušení provozu

Určité části NIS jsou a musejí být pravidelně aktualizovány, některé i párkrát za den. Tudíž je pro plynulý provoz důležité, aby aktualizace nijak neomezovaly či nezpomalovaly jejich chod.

➤ Řízení kvality péče

Nástroje či soubor aplikací, které obsahuje NIS a které mají za cíl především důkladné organizování léčebných procesů, jako součást podpory vyšší právní ochrany zdravotnického zařízení před případnými spory s pacienty. Jedná se především o bezpečnost pacientů, kontrolu kvality a technického stavu diagnostických a terapeutických prostředků a revize dopravních systémů, údržbu a servis zdravotnické techniky a řídí provoz úklidu.

➤ Pokročilé řízení zásob materiálu a lidských zdrojů

Systém obsahuje část věnovanou komplexnímu registru zásob materiálu včetně léků, které jsou v zařízení k dispozici. Pomocí aplikací je možno zdravotnický materiál optimálně řídit, tedy udržovat dostatečné zásoby s co nejnižšími náklady. V registru zaměstnanců je pak možno přehledně udržovat stavy lékařů a zdravotních sester v množství, které odpovídá počtu lůžek nebo jiným ukazatelům s cílem stabilizovat jejich počty a opět optimalizovat mzdové náklady.

➤ Chemická a lékařská kontrola

Jedná se o funkci buď přímo NIS nebo přidruženého LIS, která má na starost porovnávání výsledků vyšetření a laboratorních rozborů a případné upozorňování na možný výskyt chyb. Může se jednat např. o změnu výsledku vůči předcházející hodnotě u té samé metody nebo vztah dvou různých metod u jednoho pacienta. Bez chemické a lékařské kontroly není možné odeslat výsledná data zpět k žadateli o vyšetření, neboť by mohlo dojít k chybnému hodnocení, špatné diagnóze a následné medikaci.

## **Administrativní a ekonomická část**

➤ Automatické vyúčtování činností, materiálu, služeb u klinických případů

Funkce, která má zásadní dopad na příjmy nemocnice, hlavně na příjmy od zdravotních pojišťoven, poněvadž na základě seznamů lékařského materiálu a provedených výkonů od nich zpětně inkasuje platby. Pojišťovny však vyplácejí vždy pouze to, co je odpovídajícím způsobem vyúčtováno. Každý omyl stojí

zdravotnické zařízení další náklady. Od NIS je vyžadováno správné přiřazení výkonů a materiálu ke klinickým případům, jejich následné kódování a souběžná tvorba dokladů pro zdravotní pojišťovny k fakturaci během celého léčebného procesu.

➤ Tvorba statistik pro ÚZIS

System je schopen z uchovávaných informací extrahovat relevantní data, která slouží jako podklad pro interní statistiky zařízení a zároveň pro ambulantní, lůžkové, hospitalizační a lékové statistiky v návaznosti na ÚZIS, tomu má zařízení povinnost takové dokumenty předkládat.

➤ Zpracování nestrukturovaných dat

Vlastnost systému, která je v dnešní době čím dál častěji vyžadována, pokud IS umí zpracovávat i nestrukturovaná data. Pro zdravotnické zařízení to znamená ve výsledku mnohem méně dat k uchování a více kvalitních informací, využitelných pro lepší diagnostický proces a kvalitnější analýzy.

➤ System vyhovující české legislativě a normám

System funguje na českých zdravotních standardech, jak datových, tak i lékařských, etických a kvalitativních. Respektuje obecně platná pravidla, předpisy a postupy lékařské praxe. Je schopen upravovat a aktualizovat jednotlivé prvky tak, aby stále vyhovovaly nejnovějším požadavkům.

## **Technická kritéria pro software**

➤ Komplexní objednávkový systém

Pro zkvalitnění lékařské péče je v NIS zabudován elektronický objednávkový systém, určený pro rezervaci na vyšetření v jednotlivých ambulancích nemocnice. Pacienti jsou na začátku zaregistrováni do tohoto systému, každý obdrží přístupové heslo, se kterým si v systému zvolí čas vyšetření, který se mu hodí a následně se objedná k příslušnému lékaři. Vše probíhá online, pacient ví dopředu, kdy si musí udělat čas, v ambulanci již nečeká hodiny, až přijde na řadu. Zdravotnické zařízení (popř. lékař) naopak ví s předstihem, kolik pacientů může očekávat a má čas se připravit.

➤ Průkazná komunikace zdravotnického zařízení s pacientem

V současnosti se trendy v péči o pacienty zaměřují zejména na komunikaci, kde se lpí na pravidelném informování pacienta o jeho vyšetřeních, preventivních prohlídkách a jiných záležitostech. Důraz je kladen i na průkaznost takové komunikace tak, že systém by měl zahrnovat různé aplikace, které by automaticky generovaly e-maily a SMS s informativním obsahem, popřípadě zvolit jinou metodu komunikace s pacienty.

➤ Modifikace pracovní plochy

Poněvadž NIS není nikdy implementován a využíván pouze na jednom typu hardwarového vybavení, je nutné, aby byla pracovní plocha individuálně nastavitelná a bylo tak možno bezproblémově pracovat se systémem na různých

přístrojích a mobilních zařízeních. Systémové požadavky by měly vyhovovat i starším typům monitorů, které ještě slouží dobře a není nutné je měnit.

➤ Individuální nastavení uživatelského rozhraní

Funkce umožňující nastavit uživatelské prostředí podle specifických požadavků jednotlivých oddělení, aby pro ně byla obsluha systému co nejintuitivnější a maximálně zjednodušovala rutinní činnosti. K této funkci patří ergonomické ovládání programů, snadná orientace v systémovém prostředí, obdobný způsob ovládání prvků ve všech modulech, odpovídající grafické rozhraní, možnost připojování k osobám v systému jejich fotografie, pracovat na monitoru s několika okny naráz, individuální nastavení rozsahu funkcí v programu i rozsahu evidovaných dat.

➤ Pokročilá komunikace s PACS a expertními systémy

Vysoce důležitá funkce optimálního NIS, neboť v současných zdravotnických zařízeních je potřeba elektronickou dokumentaci efektivně spravovat. Je tudíž od něj požadováno komplexní řešení sběru, přenosu, uchovávání a využití získaných informací ve spolupráci s PACS. Nemocniční systém musí být schopen rychlé reakce na jednotlivé požadavky o zpřístupnění dat, stejně tak rychle je musí umět vyhledat a odeslat na příslušné místo.

Aby bylo možné plně využívat schopností a funkcí jednotlivých modulů společně s potřebnými lékařskými přístroji, je nutné, aby se systém dokázal se všemi prvky dokonale sladit a bylo tak docíleno spolehlivé komunikace mezi nimi bez selhávání jednotlivých softwarových složek.

➤ Platforma podporující zdravotnické formáty DASTA, DICOM a HL7 verze 2

Hlavní informační systémy v českém zdravotnictví by měly splňovat zejména datový standard DASTA, což je rozhraní dané MZ ČR.

Elektronická zdravotní dokumentace by měla splňovat celosvětově uznávané datové a komunikační standardy – DICOM a HL7. DICOM (Digital Image and Communications In Medicine Protocol Suite) představuje digitální zobrazování a komunikaci v medicíně. HL7 (Health Level Seven) je název mezinárodní organizace vytvářející standardy biomedicínské informatiky.

Patří dnes již mezi standardní požadavek na NIS, neboť zajišťují určitou nezávislost na hardwarové a softwarové platformě a je tak možné využít širší spektrum výpočetní techniky (hardware) i v případě starších kusů. Na takové platformě je také možné do systému implementovat zahraniční softwarové produkty, takže se tím rozšiřuje trh potenciálních dodavatelů.

➤ Využití mobilních technologií

Používání nejnovějších mobilních technologií a aplikací se stalo trendem nejen v běžném životě, ale i v oblasti medicíny a lékařské péče. Na trh přicházejí neustále nové softwarové produkty, které nabízejí řešení pro klinická zařízení, usnadňující běžné pracovní úkony nebo aplikace, umožňující lékařskému personálu mít systém neustále po ruce a sledovat jednotlivé případy i v době, kdy u nich není fyzicky přítomen.



Mobilní technologie dokážou využívat funkcí NIS v plném rozsahu i na místech, kde není dostupné běžné hardwarové vybavení, podmínkou je pouze to, aby byl informační systém nastaven tak, aby bylo možné tyto mobilní aplikace úspěšně použít.

➤ Výzkumné a výukové programy

Součástí informačního systému jsou i programy, sloužící budoucím lékařům k lepšímu pochopení praxe a zdokonalení se v léčbě (fiktivní chorobopisy, nálezy, testy, případové studie, apod.). Funkce je důležitá zejména pro fakultní nemocnice a zařízení, která výuku poskytují. Výzkumné programy jsou pak určeny spíše pracovníkům zařízení, zde systém obstarává veškerou agendu a dokumentaci k jednotlivým projektům, poskytuje zázemí pro účastníky výzkumu a pomáhá zpracovávat data a výzkumné protokoly.

### **Kritéria bezpečnosti a ochrany**

➤ Elektronická identifikace pacientů

Jedná se o identifikace pacientů pomocí čárových kódů či RFID (radiofrekvenční identifikace). Taková identifikace je jedním z nástrojů, jak posílit bezpečnost pacientů při opuštění od starých manuálních systémů identifikace pacientů.

Jedná se o registraci a přechod na nové elektronické metody, které využívají moderních a přesnějších technologií. Jednou z nich je i systém na základě čárových kódů či elektronických náramků, které pacient dostane při příjmu do zdravotnického zařízení a sundá ho až při propuštění domů. RFID je speciální aplikace, umožňující po přečtení kódu či frekvence zjistit ihned zdravotní záznamy o daném pacientovi. Ten si tak sebou neustále nosí své výsledky vyšetření, informace o léčebném postupu a další lékařské indikace.

➤ Komplexní zabezpečení lékařských údajů

Systém centrálně shromažďuje patientská data, z toho důvodu je nutné jejich zabezpečení podle Zákona o ochraně osobních údajů a podle standardů MZ ČR či VZP. Funkce IS umožňují zabezpečit lékařské údaje proti pozdějším změnám. V rámci povoleného časového intervalu je nutno každou změnu doplnit také kódem pracovníka, aby bylo vše dohledatelné. K údajům o pacientech se dostanou pouze oprávněné osoby, které znají přístupová hesla.

Pokud to software i hardware umožňuje, může být identifikace zajištěna i pomocí otisků prstů či skenu sítnic a jiných jedinečných charakteristik. Pracovníci nelékařských oddělení nemají k modulům se zdravotnickou dokumentací přístup vůbec. Pro některá oddělení se data zobrazují pouze pod příslušnými kódy, aby nebylo možné je následně zneužít.

➤ Odolnost vůči neodborným uživatelským zásahům

V současné době je vyžadována ještě vyšší než kdy předtím, neboť v lékařské praxi se netolerují chyby a případné komplikace u zdraví člověka se

neodpouští. Navíc mnoho doktorů pro zjednodušení práce a urychlení procesu sděluje přístupová hesla svým podřízeným, kteří by buď oprávnění vůbec mít neměli anebo jim zase chybí dostatečné zkušenosti se systémem. Právě zde je třeba, aby měl NIS proti těmto neoprávněným a často hrubým zásahům dostatečně účinná opatření a neprováděl automaticky veškeré činnosti, které jsou do něj zadány. Zabezpečuje to opakované dotazování a několikastupňová autorizace.

➤ Vysoká bezpečnost provozu

Pro zajištění všech potřebných úkonů při chodu zdravotnického zařízení je zcela zásadní, aby zde existovalo odpovídající zázemí, tedy nejenom kvalitní rozvodná síť, zabezpečené potrubí a spolehlivá logistika, ale i podrobné pracovní řády a postupy, normy a pravidla bezpečnosti práce, neboť v lékařských zařízeních se často vyskytují různé toxické látky a jiná ohrožení provozu.

NIS musí s těmito aspekty počítat a být na zvýšenou bezpečnost provozu připraven. Jeho samotné fungování je zajištěno transakčním databázovým serverem, stejně kvalitně zabezpečenou platformou, víceúrovňovým způsobem zálohování a samozřejmě vyšším zabezpečením možnosti úprav a zásahů do systému [65].

Kritéria jsou přehledněji znázorněna níže (*Tab. 4*). U vybraných sledovaných systémů, jsem zaznamenávala číslicí, buď 1 – kritérium (funkce) je součástí systému nebo 0 – kritérium (funkce) chybí/není dohledatelné. Jednotlivá splnění nebo nesplnění kritérií jsem si nechala zkontrolovat, popř. opravit od dodavatelů.

*Tab. 4 Srovnání kritérií tzv. optimálního modelu se sledovanými NISy*

<b>Optimální model NIS</b>	<b>Vybraný NIS</b>
<b>KLINICKÁ ČÁST</b>	
Kompletní vedení elektronické zdravotní dokumentace	
Možnost propojení všech pracovišť	
Automatické zařazování výsledků vyšetření	
Připojení zvukového a grafického záznamu	
Vysoký stupeň konfigurovatelnosti	
Efektivní podpora akreditace	
<b>PROVOZNÍ ČÁST</b>	
Modulární	
Otevřený systém	
Propojení komplementu na přijímací kancelář	
Okamžitý přenos požadavků vyšetření	
Aktualizace části bez přerušení provozu	
Řízení kvality péče	
Pokročilé řízení zásob materiálu a lidských zdrojů	
Chemická a lékařská kontrola	
<b>ADMINISTRATIVNÍ A EKONOMICKÁ ČÁST</b>	
Automatické vyúčtování činností, materiálu, služeb u klinických případů	
Tvorba statistik pro ÚZIS	
Zpracování nestrukturovaných dat	
Systém vyhovující české legislativě a normám	
<b>TECHNICKÁ KRITÉRIA PRO SOFTWARE</b>	
Komplexní objednávkový systém	
Průkazná komunikace zdravotnického zařízení s pacientem	
Modifikace pracovní plochy	
Individuální nastavení uživatelského rozhraní	
Pokročilá komunikace s PACS a expertními systémy	
Platforma podporující zdravotnické formáty DASTA, DICOM a HL7/2	
Využití mobilních technologií	
Výzkumné a výukové programy	
<b>KRITÉRIA BEZPEČNOSTI A OCHRANY</b>	
Elektronická identifikace pacientů	
Komplexní zabezpečení lékařských údajů	
Odolnost vůči neodborným uživatelským zásahům	
Vysoká bezpečnost provozu	
<b><u>CELKEM BODŮ</u></b>	

## Saatyho metoda

Saatyho metodu stanovení vah kriterií lze rozdělit do dvou kroků. V prvním kroku se zjišťují preferenční vztahy dvojic kriterií uspořádaných v tabulce, v jejíchž řádcích i sloupcích jsou zapsána kritéria ve stejném pořadí. Určuje se také velikost preference, která se vyjadřuje určitým počtem bodů ze zvolené bodové stupnice. (Saaty doporučuje využít pro vyjádření velikostí preferencí bodové stupnice opatřené deskriptory, uvedené v *Tab. 5*) [66].

*Tab. 5 Deskriptory podle Saatyho*

Počet bodů	Deskriptor
1	Kritéria jsou stejně významná
3	První kritérium je slabě významnější než druhé
5	První kritérium je dosti významnější než druhé
7	První kritérium je prokazatelně významnější než druhé
9	První kritérium je absolutně významnější než druhé

Výsledkem tohoto kroku je získání pravé horní trojúhelníkové části matice velikostí preferencí. Jestliže tuto matici označíme  $S$ , pak její další prvky získáme podle vztahů [66]:

$$s_{ii} = 1 \quad \text{pro všechna } i \quad (\text{Vztah 4.1})$$

$$s_{ij} = \frac{1}{s_{ji}} \quad \text{pro všechna } i \text{ a } j \quad (\text{Vztah 4.2})$$

Pokud je kritérium uvedené v řádku významnější než kritérium uvedené ve sloupci, zapíše se do příslušného políčka počet bodů, kterým hodnotitel vyjadřuje velikost preference kritéria v řádku vzhledem ke kritériu ve sloupci. Pokud je naopak kritérium ve sloupci významnější než kritérium v řádku, zapíše se do příslušného políčka převrácená hodnota zvoleného počtu bodů [66].

Hodnoty vah kriterií stanovíme pomocí geometrických průměrů řádků Saatyho matice výpočtem znásobením deskriptorů zvlášť v každé řádce a následným umocněním na inverzní hodnotu počtem kriterií. Jestliže tyto řádkové geometrické průměry znormujeme, dostaneme normované váhy našeho souboru kriterií [66].

$$v_i = \frac{G_i}{\sum G_i} \quad (\text{Vztah 4.3})$$

kde  $v_i$  - normovaná váha  $i$ -tého kritéria [-]

$G_i$  - geometrický průměr  $i$ -tého kritéria [-]

### Hodnocení vícekritériální metodou TOPSIS

V metodě TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution, Technika pro řazení preferencí podle podobnosti ideálnímu řešení) se určuje váha kritérií a podle normované a vážené kritériální matice se určí ideální a bazální varianty, z čehož se spočítá ukazatel užitku. Nejvyšší číslo užitku bude mít nejvyšší užitek [67].

Kritériální hodnoty pro jednotlivé varianty jsou uspořádány v kritériální matici  $Y = (y_{ij})$ , kde  $y_{ij}$  je hodnota  $i$ -té varianty hodnocené podle  $j$ -tého kritéria. Metoda je založena na výběru varianty, která je nejbližší k ideální variantě reprezentované vektorem  $(H_1, H_2, \dots, H_k)$  a nejdále od bazální varianty reprezentované vektorem  $(D_1, D_2, \dots, D_k)$  [67].

- 1) Nejprve se konstruuje normalizovaná kritériální matice  $R = (r_{ij})$ , kde pro výpočet normalizovaných hodnot je navržen vzorec [67]:

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^p (y_{ij})^2}} \quad (\text{Vztah 4.4})$$

kde  $i = 1, 2, \dots, p, j = 1, 2, \dots, k$

Po této transformaci jsou sloupce v matici  $R$  vektory jednotkové délky.

- 2) Následně vypočteme váženou kritériální matici  $W$  tak, že každý  $j$ -tý sloupec normalizované kritériální matice  $R$  násobíme odpovídající vahou  $v_j$  [67],

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1k} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ w_{p1} & w_{p2} & \dots & w_{pk} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_1 \cdot r_{11} & v_2 \cdot r_{12} & \dots & v_k \cdot r_{1k} \\ v_1 \cdot r_{21} & v_2 \cdot r_{22} & \dots & v_k \cdot r_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ v_1 \cdot r_{p1} & v_2 \cdot r_{p2} & \dots & v_k \cdot r_{pk} \end{bmatrix} \quad (\text{Vztah 4.5})$$

- 3) Nyní určíme ideální variantu  $H = (H_1, H_2, \dots, H_k)$  a bazální variantu  $D = (D_1, D_2, \dots, D_k)$  vzhledem k hodnotám ve vážené kriteriální matici, [67]

$$\text{kde: } H_j = \max_i (w_{ij}); i = 1, 2, \dots, k$$

$$D_j = \min_i (w_{ij}); j = 1, 2, \dots, k$$

Další krok spočívá ve výpočtu vzdáleností variant od ideální varianty:

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - H_j)^2}; \quad i = 1, 2, \dots, p \quad (\text{Vztah 4.6})$$

a vzdáleností variant od bazální varianty

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - D_j)^2}; \quad i = 1, 2, \dots, p \quad (\text{Vztah 4.7})$$

V obou případech je použita Euklidova míra vzdálenosti.

- 4) Výpočet relativního ukazatele vzdáleností variant od bazální varianty [67]:

$$c_i = \frac{d_i^+}{d_i^+ - d_i^-}; \quad i = 1, 2, \dots, p \quad (\text{Vztah 4.8})$$

Pro hodnoty  $c_i$  platí:

$$0 \leq c_i \leq 1 \quad (\text{Vztah 4.9})$$

$$c_i = 0 \iff a_i \approx (D_1, D_2, \dots, D_k)$$

$$c_i = 1 \iff a_i \approx (H_1, H_2, \dots, H_k) \quad (\text{Vztah 4.10})$$

Varianty se seřadí podle klesajících hodnot ukazatele  $c_i$ , čímž získáme úplné uspořádání všech variant [67].

### 4.2.3 SWOT analýza

Pro hlubší porovnání systémů mezi sebou a pro konkretizaci faktorů (v další části metodiky), které působí na poskytování zdravotní péče v jednotlivých zdravotnických zařízeních, tedy na kvalitu nabízené služby, její chod a hospodaření, jsem použila SWOT analýzu (Tab. 6). SWOT analýza je univerzální analytická technika, která je rozdělena na analýzu silných a slabých stránek uvnitř systému a příležitostí a hrozeb NIS, tedy vnější faktory.

Sběr dat byl proveden za pomoci kapitoly 4.1 a podle výstupů kapitoly 4.2.1 a 4.2.2.

Systémy jsem porovnávala z pohledu:

- Dodavatele – e-mailová korespondence, nevážená SWOT analýza
- Uživatele – dotazníkové šetření, vážená SWOT analýza

#### Vyhodnocení SWOT analýzy ze stran uživatele

Vyhodnocení SWOT analýzy jsem provedla pomocí vah a hodnocení následovně: Váhou vyjádřím důležitost jednotlivých položek v dané kategorii. Součet vah se musí rovnat 1,00. Váhy jednotlivých položek určím metodou alokace 100 bodů. Čím vyšší číslo, tím větší důležitost položky v dané kategorii [68].

U silných stránek a příležitostí použiju kladné číslo hodnocení 1 až 5, kde 5 znamená nejvyšší spokojenost. U slabých stránek a hrozeb použiju zápornou stupnici, kde -5 bude znamenat nejvyšší nespokojenost [68].

Pak vynásobím hodnotu váhy s hodnotou hodnocení. U každé ze čtyř položek vynásobené hodnoty sečtu. Dále sečtu interní část SWOT analýzy (silné a slabé stránky) a sečtu externí část SWOT analýzy (příležitosti a hrozby). Pokud vyjde bilance SWOT analýzy nula, znamená to, že musí daný tým zapracovat na zlepšení funkce systému. Je zřejmé, že nejvyššího zlepšení dosáhne v interní části. Nejpříjemnějším výsledkem bilance je výsledek v co nejvyšších kladných číslech [68].

#### Metoda alokace 100 bodů

Úkolem této metody je rozdělit 100 bodů mezi jednotlivá kritéria v souladu s jejich významností. Váha (nenormovaná) každého kritéria je určena počtem přidělených bodů, přičemž musí být dbáno, aby součet bodů přidělený všem kritériím byl roven právě 100. Pro stanovení nenormované váhy se uplatňuje (Vztah 4.11). Normování vah kritérií se provádí podle vztahu (Vztah 4.12), součet vah je roven jedné [66].

$$k_i = n + 1 - p_i \quad (\text{Vztah 4.11})$$

kde  $k_i$  - nenormovaná váha  $i$ -tého kritéria

$n$  - počet kritérií

$p_i$  - pořadí  $i$ -tého kritéria v jeho preferenčním uspořádání

$$v_i = \frac{k_i}{\sum_{i=1}^n k_i} \quad (Vztah 4.12)$$

kde  $v_i$ - normovaná váha i-tého kriteria [-]

$k_i$ - nenormovaná váha i-tého kriteria [-]

$n$  - počet kriterií

*Tab. 6 Rastr matice SWOT vybraného NISu [68]*

<b>Silné stránky</b>	Váha	Hodn.	V*H	<b>Slabé stránky</b>	Váha	Hodn.	V*H
Hodnocení	1,00		Suma	Hodnocení	1,00		Suma
<b>Příležitosti</b>	Váha	Hodn.	V*H	<b>Hrozby</b>	Váha	Hodn.	V*H
Hodnocení	1,00		Suma	Hodnocení	1,00		Suma



## 4.3 Faktoriální metoda

V této kapitole byla provedena analýza rizik, která mohou nastat při provozu systému. Vycházela jsem z kapitoly 4.1 a 4.2, především z dotazníkového šetření.

### 4.3.1 Analýza rizik

Identifikovala jsem nejzávažnější negativní rizikové faktory, které mohou ohrozit uživatele pracující v nemocničním informačním systému z hlediska funkčnosti a dopadu na výslednou léčbu a vykazování výkonů státním institucím. Analýza rizik vychází z metody FMEA (Failure Mode and Effects Analysis, analýza možného výskytu a vlivu vad).

Zaznamenala jsem možnou úroveň závažnosti nežádoucího rizikového faktoru. Na základě faktoru a dopadu jsem se zamyslela na zhodnocení rizika v podobě úrovně rizika: 1 – zanedbatelná, 2 – přípustná, 3 – nežádoucí, 4 – nepřípustná.

V rámci dotazníkového šetření směřované uživatelům sledovaných systémů jsem zjistila stupeň pravděpodobnosti výskytu dopadu. Možnosti výskytu se pohybují na stupnici: 1 – nepravděpodobný, nevyskytující se, 2 – málo pravděpodobný, zřídka, 3 – pravděpodobný, občas, 4 – velmi pravděpodobný, častý, 5 – vysoce pravděpodobný, hodně častý [68]. Z odpovědí dotazníků vypočtu modusu jsem přiřadila hodnotu k danému rizikovému faktoru.

Analýzu rizik jsem provedla zvlášť u každého sledovaného systému a poté pro celkové vyhodnocení obecně u NIS. Znásobím-li čísla úrovně závažnosti a stupni pravděpodobnosti získám váhu, tedy závažnost a významnost rizikového faktoru. Čím vyšší významnost (váha) má určitý faktor, tím akutnější zaměření bude třeba na jeho eliminaci, popřípadě jeho omezení. Nakonec jsem navrhla možná opatření [69].

Uživatelé a tvůrce systému by se měli soustředit na eliminaci rizik dle následujících výsledků váhy:

- Nízká priorita řešení: 1-5
- Střední priorita řešení: 6-8
- Nejvyšší priorita řešení: 9- y.

*Tab. 7 Rastr pro analýzu rizik u sledovaných systémů [69]*

Rizikový faktor	Dopad	Úroveň závažnosti	Stupeň pravděpodobnosti	Váha	Návrh na opatření

## 4.4 Ekonomická analýza

### 4.4.1 Analýza nákladové efektivity

Nejvhodnější ekonomickou analýzou pro zjištění efektivního využití nákladů na implementaci systému jsem použila pomocí analýzy nákladové efektivity (CEA – Cost Effectiveness Analysis).

Náklady (bez DPH) na implementaci systému jsem čerpala z veřejně dostupných zakázek nemocnic akutní péče (viz Tab. 2) nebo z výročních zpráv nemocnic, které v posledních patnácti letech implementovali systém. Aby srovnání nákladové efektivity se přiblížilo co nejvíce porovnatelnosti (optimálnímu srovnání mezi nemocnicemi podobné charakteristiky), zohlednila jsem mezi nemocnicemi charakter celkového počtu lůžek.

Výstupem mi posloužila jednotka užitku z metody 4.2.2. Čím nižší je výsledek C/E, tím teoreticky je vybraný NIS výhodnější oproti ostatním [70].

*Tab. 8 Hodnocení systémů pomocí CEA [70]*

Vybraný NIS	Náklady (C)	Výstup (E)	C/E

## 4.5 Doporučení pro uživatele a tvůrce systémů

Nakonec jsem se snažila sestavit doporučení pro uživatele a tvůrce systémů pomocí předchozích metod a za podpory odborných článků zabývajících se implementací a provozu systémů.

### 4.5.1 Doporučení pro uživatele systémů

V momentě, kdy zdravotnické zařízení zvažuje další vývoj v oblasti NIS, má dvě možnosti, jakým způsobem k tomu přistoupit:

- Pasivní přístup – zdravotnické zařízení zůstává u stávajícího řešení, dochází pouze k úpravám a rozvoji stávajícího uspořádání systému
- Aktivní přístup – větší změny, zpravidla se jedná o kompletní změnu systému; zdravotnické zařízení má na výběr z několika způsobů, jakým vývoj nového systému řešit
  - Outsourcing
  - Návrh na zakázku
  - Nákup hotového řešení
  - Vlastní řešení
  - Systémová integrace [71]

Oba přístupy mají své výhody a nevýhody. Záleží na konkrétní situaci, požadavcích a možnostech zdravotnického zařízení. Jelikož je tato diplomová práce zaměřená na komerční NIS používaných v jednotlivých zdravotnických zařízeních v ČR, kde probíhá nejčastěji nákup hotového řešení, budu se dále zaměřovat na jeho výhody a nevýhody pomocí SWOT analýzy jednotlivých sledovaných systémů, pomocí analýzy nákladové efektivity a pomocí analýzy rizik.

### 4.5.2 Doporučení pro tvůrce systémů

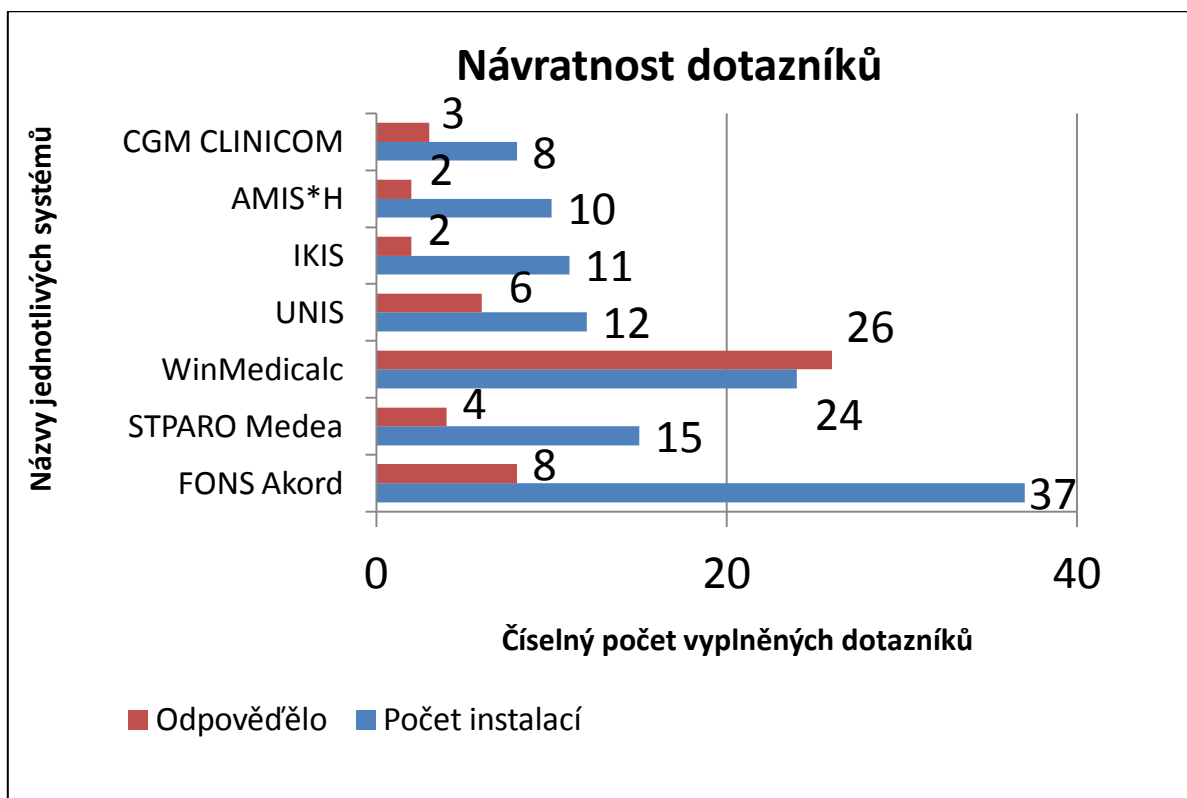
Tvůrci systémů mají společné cíle:

- Zkvalitnění informací potřebných pro řízení nemocnice a usnadnění výměny informací s okolím
  - Snadnější a rychlejší vyhledávání
  - Záznam velkého množství údajů včetně obrazového nebo audio a video záznamu
- Zkvalitnění péče o pacienty
  - Zefektivňování lékařské péče
  - Posílení role pacienta díky elektronickým aplikacím
- Odstranění administrativy pro sestry a lékaře
  - Přehlednost a čitelnost
  - Přístup pouze pro registrované uživatele [71]

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Komparativní metoda

#### 5.1.1 Observační výzkum 2



*Graf 4 Návratnost dotazníků – dotazníkové šetření směřované uživatelům systémů*

Ze 117 oslovených nemocnic odpovědělo 51 respondentů.

*Tab. 9 Vyhodnocení pořadí částí systému dle dotazníkového šetření*

	Průměr	Medián	Pořadí
Klinická část (K)	1,52631579	1	1
Provozní část (P)	3,84210526	5	5
Ekonomická část (E)	3,31578947	3	4
Technická část (T)	3,26315789	3	3
Bezpečnostní část (B)	3	3	2

*Tab. 10 Vyhodnocení váhy a pořadí částí systému z dotazníkového šetření podle Saatyho matice*

	K	P	E	T	B	Násobení	Geometrický průměr	Váha	Pořadí
K	X	7	5	5	3	525	3,499708406	0,49855914	1
P	1/7	X	1/3	1/3	1/5	0,003174603	0,316473889	0,04508403	5
E	1/5	3	X	1/3	1/3	0,066666667	0,581810759	0,08288321	4
T	1/5	3	3	X	1/3	0,6	0,902880451	0,12862195	3
B	1/3	5	3	3	X	15	1,718771928	0,24485167	2
						Suma	7,019645434	1	

## 5.1.2 Kritéria pro optimální model NIS

Tab. 11 Srovnání systémů podle tzv. optimálního modelu NIS

Kritéria pro optimální model NIS	FONS Akord	STAPRO Medea	Win Medicalc	UNIS	IKIS®	CGM CLINICOM
<b>KLINICKÁ ČÁST</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Kompletní vedení elektronické zdravotní dokumentace	1	1	1	1	1	1
Možnost propojení všech pracovišť	1	1	1	1	1	1
Automatické zařazování výsledků vyšetření	1	1	1	1	1	1
Připojení zvukového a grafického záznamu	1	0	0	0	1	1
Vysoký stupeň konfigurovatelnosti	1	0	1	1	1	1
Efektivní podpora akreditace	1	0	0	0	1	1
<b>PROVOZNÍ ČÁST</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>
Modulární	1	1	1	1	1	1
Otevřený systém	1	0	1	1	1	1
Propojení komplementu na přijímací kancelář	1	1	1	1	1	1
Okamžitý přenos požadavků vyšetření	1	1	1	1	1	1
Aktualizace části bez přerušení provozu	1	1	0	1	1	1
Řízení kvality péče	1	0	1	1	1	1
Pokročilé řízení zásob materiálu a lidských zdrojů	1	0	1	1	1	0
Chemická a lékařská kontrola	1	1	1	0	1	1
<b>ADMINISTRATIVNÍ A EKONOMICKÁ ČÁST</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>
Automatické vyúčtování u klinických případů	1	1	1	1	1	1
Tvorba statistik pro ÚZIS	1	1	1	1	1	1
Zpracování nestrukturovaných dat	0	0	0	0	1	0
Systém vyhovující české legislativě a normám	1	1	1	1	1	1
<b>TECHNICKÁ KRITÉRIA PRO SOFTWARE</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Komplexní objednávkový systém	1	1	1	0	1	1
Průkazná komunikace zdravotnického zařízení s pacientem	1	0	1	0	1	1
Modifikace pracovní plochy	1	1	0	1	1	1
Individuální nastavení uživatelského rozhraní	1	0	1	0	1	1
Pokročilá komunikace s PACS a expertními systémy	1	1	1	1	1	1
Platforma podporující formáty DASTA, DICOM a HL7/2	1	0	1	1	1	1
Využití mobilních technologií	1	0	0	0	1	1
Výzkumné a výukové programy	1	1	0	0	1	1
<b>KRITÉRIA BEZPEČNOSTI A OCHRANY</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Elektronická identifikace pacientů	1	0	1	1	1	1
Komplexní zabezpečení lékařských údajů	1	1	1	1	1	1
Odolnost vůči neodborným uživatelským zásahům	1	1	1	1	1	1
Vysoká bezpečnost provozu	1	1	1	1	1	1
<b>CELKEM BODŮ</b>	<b>29</b>	<b>18</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>30</b>	<b>28</b>

**Tab. 12 Srovnání systémů podle tzv. optimálního modelu NIS a vyhodnocení metodou TOPSIS**

<b>Metoda TOPSIS pro určení vah kritérií podle optimálního modelu NIS</b>							
	Klinická část	Provozní část	Adm.a eko část	Tech.kr.pro SW	Kr.bezp.a ochr.	SUMA	
FONS Akord	6	8	3	8	4	29	
STAPRO Medea	3	5	3	4	3	18	
WinMedicalc	4	7	3	5	4	23	
UNIS	4	7	3	3	4	21	
IKIS®	6	8	4	8	4	30	
CGM CLINICOM	6	7	3	8	4	28	
<b>MAXIMUM PRO PARAMETRY</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	
Váha kritéria	0,50	0,045	0,082	0,13	0,24	<b>1,00</b>	
<b>NORMOVANÁ KRIT.MAT.</b>							
	Klinická část	Provozní část	Adm.a eko část	Tech.kr.pro SW	Kr.bezp.a ochr.		
FONS Akord	36	64	9	64	16		
STAPRO Medea	9	25	9	16	9		
WinMedicalc	16	49	9	25	16		
UNIS	16	49	9	9	16		
IKIS®	36	64	16	64	16		
CGM CLINICOM	36	49	9	64	16		
<b>Suma</b>	<b>165</b>	<b>336</b>	<b>77</b>	<b>267</b>	<b>90</b>		
<b>Odmocnina</b>	<b>12,84523258</b>	<b>18,33030278</b>	<b>8,774964387</b>	<b>16,34013464</b>	<b>9,486832981</b>		
<b>Podíl</b>							
	Klinická část	Provozní část	Adm.a eko část	Tech.kr.pro SW	Kr.bezp.a ochr.		
FONS Akord	2,802596199	3,491486244	1,025645188	3,916736393	1,686548085		
STAPRO Medea	0,70064905	1,363861814	1,025645188	0,979184098	0,948683298		
WinMedicalc	1,245598311	2,673169155	1,025645188	1,529975153	1,686548085		
UNIS	1,245598311	2,673169155	1,025645188	0,550791055	1,686548085		
IKIS®	2,802596199	3,491486244	1,823369223	3,916736393	1,686548085		
CGM CLINICOM	2,802596199	2,673169155	1,025645188	3,916736393	1,686548085		
Váha kritéria	0,50	0,045	0,082	0,13	0,24	<b>1,00</b>	
	<b>MAX</b>	<b>MAX</b>	<b>MAX</b>	<b>MAX</b>	<b>MAX</b>		
<b>wij -VÁŽ.NORMOV.KRIT.MAT.</b>							
	Klinická část	Provozní část	Adm.a eko část	Tech.kr.pro SW	Kr.bezp.a ochr.		
FONS Akord	1,397259951	0,157116881	0,084102905	0,509175731	0,404771541		
STAPRO Medea	0,349314988	0,061373782	0,084102905	0,127293933	0,227683992		
WinMedicalc	0,621004423	0,120292612	0,084102905	0,19889677	0,404771541		
UNIS	0,621004423	0,120292612	0,084102905	0,071602837	0,404771541		
IKIS®	1,397259951	0,157116881	0,149516276	0,509175731	0,404771541		
CGM CLINICOM	1,397259951	0,120292612	0,084102905	0,509175731	0,404771541		
<b>Ideální (H) – MAX</b>	<b>1,397259951</b>	<b>0,157116881</b>	<b>0,149516276</b>	<b>0,509175731</b>	<b>0,404771541</b>		
<b>Bazální (D) – MIN</b>	<b>0,349314988</b>	<b>0,061373782</b>	<b>0,084102905</b>	<b>0,071602837</b>	<b>0,025298221</b>		
<b>D+</b>							
	Klinická část	Provozní část	Adm.a eko část	Tech.kr.pro SW	Kr.bezp.a ochr.	<b>Suma</b>	<b>Odmocnina</b>
FONS Akord	0	0	0,004278909	0	0	0,004278909	0,065413371
STAPRO Medea	1,098188646	0,009166741	0,004278909	0,145833708	0,03136	1,288828004	1,135265609
WinMedicalc	0,602572645	0,001356027	0,004278909	0,096273034	0	0,704480615	0,839333435
UNIS	0,602572645	0,001356027	0,004278909	0,191470037	0	0,799677618	0,894246956
IKIS®	0	0	0	0	0	0	0
CGM CLINICOM	0	0,001356027	0,004278909	0	0	0,005634936	0,07506621
<b>D-</b>							
	Klinická část	Provozní část	Adm.a eko část	Tech.kr.pro SW	Kr.bezp.a ochr.	<b>Suma</b>	<b>Odmocnina</b>
FONS Akord	1,098188646	0,009166741	0	0,191470037	0,144	1,442825424	1,201176683
STAPRO Medea	0	0	0	0,003101498	0,04096	0,044061498	0,209908309
WinMedicalc	0,073815149	0,003471429	0	0,016203745	0,144	0,237490323	0,487329789

UNIS	0,073815149	0,003471429	0	0	0,144	0,221286578	0,470411073
IKIS®	1,098188646	0,009166741	0,004278909	0,191470037	0,144	1,447104333	1,202956497
CGM CLINICOM	1,098188646	0,003471429	0	0,191470037	0,144	1,437130112	1,198803617
<b>C - UKAZATEL UŽITKU</b>		<b>POŘADÍ</b>					
FONS Akord	0,948354741	2					
STAPRO Medea	0,156045479	6					
WinMedicalc	0,367334965	4					
UNIS	0,344709856	5					
IKIS®	1	1					
CGM CLINICOM	0,941072307	3					

**Pořadí systémů blíží se k optimálnímu modelu NIS pomocí metody TOPSIS:**

1. **IKIS®**
2. **FONS Akord**
3. **CGM CLINICOM**
4. WinMedicalc
5. UNIS
6. STAPRO Medea



### 5.1.3 SWOT analýza systémů z pohledu uživatelů

Tab. 13 SWOT analýza systému FONS Akord z pohledu uživatelů

Silné stránky	V	H	V*H	Slabé stránky	V	H	V*H
√ rychlý a plynulý chod	0,03	5	0,50	↓ zastaralá/nemoderní technika/vzhled	0,42	-1	-0,42
√ jednoduché ovládání	0,06	3	0,18	↓ nevyužití všech modulů v systému	0,33	-1	-0,33
√ celkově přehledný systém	0,04	2	0,08	↓ vysoké náklady na provoz	0,25	-1	-0,25
√ rychlá odpověď (odezva) systému	0,06	3	0,18				
√ systém přenáší veškerá důležitá data	0,07	4	0,28				
√ míra bezchybnosti	0,10	4	0,40				
√ možnost provádět úpravy	0,02	3	0,06				
√ přijatelná grafika	0,02	3	0,06				
√ není třeba využít nápovědu	0,03	3	0,09				
√ spokojenost uživatelů se systémem	0,07	3	0,21				
√ spokojenost se školením	0,03	4	0,12				
√ systém je stabilní	0,07	4	0,28				
√ možnost využití moderní techniky	0,03	1	0,03				
√ komunikace s PACS a LIS na dostatečné úrovni	0,08	4	0,32				
√ možnost modulu pro práci s ekonomickými doklady	0,07	1	0,07				
√ možnost modulu pro práci s manažerskými doklady	0,04	1	0,04				
√ možnost komunikace s ostatními ZZ	0,06	2	0,12				
√ možnost vzdáleného přístupu k datům	0,03	1	0,03				
√ pokročilá komunikace s pacientem	0,03	2	0,06				
√ vyšší podpora bezpečnosti pacienta	0,08	1	0,08				
Hodnocení	1,00		3,17	Hodnocení	1,00		-1,00
Příležitosti	V	H	V*H	Hrozby	V	H	V*H
√ možnost modernizovat techniku/vzhled	0,21	2	0,42	↓ chybovost a zranitelnost systému způsobené zastaralým programem/technikou	0,14	-2	-0,28
√ možnost odinstalovat moduly, s nimiž konkrétní ZZ nepracuje	0,13	2	0,26	↓ ztráta dat po napadení virem	0,12	-1	-0,12
√ možnost nalézt řešení, jak by mohly být náklady na provoz systému u konkrétních ZZ nižší	0,08	2	0,16	↓ ztráta neuložených dat způsobený výpadkem proudu	0,10	-1	-0,10
√ vylepšení uživatelského prostředí ve smyslu zlepšení logičnosti některých postupů, které vznikly např. historickým vrstvením	0,12	1	0,12	↓ únik důvěrných informací	0,11	-1	-0,11
√ rozšířit funkci o možnost práce s více okny současně	0,05	1	0,05	↓ systém nepřenáší důležitá data (např. nezobrazení operačních protokolů, nefunguje přenos dat z biochemie – není spolehlivost na kompletní přenos dat)	0,13	-1	-0,13
√ podpořit zájem o propojení moderní techniky (např. iPad)	0,06	2	0,12	↓ zkrácení dat/nepřesné údaje	0,12	-1	-0,12
√ zvýšit zájem o modul pro práci s ekonomickými doklady	0,09	2	0,18	↓ prodloužení doby příjmu reportů	0,10	-1	-0,10
√ zvýšit zájem o modul pro práci s manažerskými doklady	0,07	2	0,14	↓ nefunkčnost systému (např. zamrznutí obrazu)	0,11	-1	-0,11
√ zvýšit podporu bezpečnosti pacienta	0,19	2	0,38	↓ nekompatibilita systému s dalšími částmi modulů od jiného dodavatele	0,07	-1	-0,07
Hodnocení	1,00		1,83	Hodnocení	1,00		-1,14
Sečtení silných stránek a příležitostí	5,00			Sečtení slabých stránek a hrozeb	-2,14		
<b>Bilance SWOT analýzy systému FONS Akord: 2,86</b>							

Chod systému Akord je rychlý a plynulý a přenáší veškerá důležitá data mezi jednotlivými odděleními nemocnice. Většina uživatelů udává praktickou bezchybnost. Akord komunikuje s PACS a LIS na dostatečné úrovni.

*Tab. 14 SWOT analýza systému STAPRO Medea z pohledu uživatelů*

<b>Silné stránky</b>	V	H	V*H	<b>Slabé stránky</b>	V	H	V*H
√ rychlý a plynulý chod	0,05	5	0,25	↓ chybi/nedostačující modul pro ekonomické doklady	0,19	-3	-0,57
√ jednoduché ovládání	0,08	3	0,24	↓ chybi/nedostačující modul pro manažerské doklady	0,16	-1	-0,16
√ celkově přehledný systém	0,05	2	0,10	↓ není možnost vzdáleného přístupu k datům	0,07	-1	-0,07
√ rychlá odpověď (odezva) systému	0,06	2	0,12	↓ nedostačující ochrana pacienta (např. identifikace pacienta jen dle otázek či fotografií)	0,24	-1	-0,24
√ systém přenáší veškerá důležitá data	0,08	4	0,32	↓ nedostačující bezpečnost systému (např. chybí identifikační karty, je možnost volných vstupů portů do nemocnice)	0,20	-1	-0,20
√ míra bezchybnosti	0,12	3	0,36	↓ provozní problémy (např. nelze otevřít více pacientů najednou, nelze si uživatelsky upravit prostředí základního okna, problém s ukládáním obrazových a zvukových souborů, problém s integrací uživatelských formulářů)	0,14	-2	-0,28
√ možnost provádět úpravy	0,03	2	0,06				
√ přijatelná grafika	0,03	2	0,06				
√ není třeba využít nápovědu	0,04	3	0,12				
√ spokojenost uživatelů se systémem	0,09	4	0,36				
√ systém je stabilní	0,09	4	0,36				
√ možnost využití moderní techniky	0,04	1	0,04				
√ komunikace s PACS a LIS na dostatečné úrovni	0,09	5	0,45				
√ možnost komunikace s ostatními ZZ	0,08	2	0,16				
√ pokročilá komunikace s pacientem	0,04	1	0,04				
√ nízké náklady na provoz	0,03	1	0,03				
Hodnocení	1,00		3,07	Hodnocení	1,00		-1,52
<b>Příležitosti</b>	V	H	V*H	<b>Hrozby</b>	V	H	V*H
√ úvaha, zdali rozšířit systém o ekonomické doklady	0,18	4	0,72	↓ chybovost a zranitelnost systému způsobené zastaralým programem/technikou	0,14	-3	-0,42
√ zvýšit zájem o modu manažerské doklady	0,15	2	0,30	↓ ztráta dat po napadení virem	0,12	-1	-0,12
√ možnost zavést vzdálený přístup k datům	0,06	2	0,12	↓ ztráta neuložených dat způsobený výpadkem proudu	0,10	-2	-0,20
√ zvýšit ochranu pacienta	0,22	2	0,44	↓ únik důvěrných informací	0,11	-2	-0,22
√ zvýšit bezpečnost systému (např. zavedením identifikačních karet)	0,19	2	0,38	↓ systém nepřenáší důležitá data (např. nezobrazení operačních protokolů, nefunguje přenos dat z biochemie – není spolehluní na kompletní přenos dat)	0,13	-2	-0,26
√ snažit se eliminovat provozní problémy	0,12	3	0,36	↓ zkraslení dat/nepřesné údaje	0,12	-1	-0,12
√ podpořit zájem o využívání pokročilé komunikace s pacientem	0,08	2	0,16	↓ prodloužení doby příjmu reportů	0,10	-2	-0,20
				↓ nefunkčnost systému (např. zamrznutí obrazu)	0,11	-2	-0,22
				↓ nekompatibilita systému s dalšími částmi modulů od jiného dodavatele	0,17	-3	-0,21
Hodnocení	1,00		2,48	Hodnocení	1,00		-1,97
Sečtení silných stránek a příležitostí			5,55	Sečtení slabých stránek a hrozeb			-3,49
<b>Bilance SWOT analýzy systému STAPRO Medea: 2,06</b>							

Systém Medea je stabilní a jeho ovládání je jednoduché. Komunikuje s PACS a LIS na dostatečné úrovni, ale někdy nastává problém s ukládáním obrazových a zvukových souborů. Uživatelé označují nedostatečně vyvinutý modul pro práci s ekonomickými doklady. Se systémem nastávají někdy provozní problémy např. nelze otevřít více pacientů najednou nebo je problém s integrací uživatelských formulářů.

**Tab. 15 SWOT analýza systému WinMedicalc z pohledu uživatelů**

<b>Silné stránky</b>	V	H	V*H	<b>Slabé stránky</b>	V	H	V*H
✓ rychlý a plynulý chod ✓ jednoduché ovládání ✓ celkově přehledný systém ✓ rychlá odpověď (odezva) systému ✓ systém přenáší veškerá důležitá data ✓ míra bezchybnosti ✓ možnost provádět úpravy ✓ přijatelná grafika ✓ není třeba využít nápovědu ✓ spokojenost uživatelů se systémem ✓ spokojenost se školením ✓ systém je stabilní ✓ komunikace s PACS a LIS na dostačující úrovni ✓ možnost modulu pro práci s ekonomickými doklady ✓ možnost modulu pro práci s manažerskými doklady ✓ možnost komunikace s ostatními ZZ ✓ možnost vzdáleného přístupu k datům ✓ pokročilá komunikace s pacientem ✓ nízké náklady na provoz	0,06 0,07 0,05 0,07 0,07 0,11 0,02 0,02 0,03 0,07 0,03 0,08 0,09 0,07 0,04 0,06 0,01 0,03 0,05	4 5 4 3 5 3 2 4 3 5 4 3 2 1 1 2 2 1 1	0,12 0,35 0,20 0,21 0,35 0,33 0,04 0,08 0,09 0,35 0,12 0,24 0,18 0,07 0,04 0,12 0,02 0,03 0,05	↓ zastaralá/nemoderní technika/vzhled ↓ nevyužití všech modulů v systému	0,56 0,44	-1 -1	-0,56 -0,44
Hodnocení	1,00		2,99	Hodnocení	1,00		-1,00
<b>Příležitosti</b>	V	H	V*H	<b>Hrozby</b>	V	H	V*H
✓ zmodernizovat techniku/vzhled ✓ možnost odinstalovat nepotřebné moduly pro konkrétní ZZ ✓ možnost využití moderní techniky ✓ možnost zvýšit podporu bezpečí pacienta ✓ možnost zvýšit bezpečí systému (např. zavedením identifikačních karet) ✓ podpořit zájem o moduly pro práci s ekonomickými doklady ✓ podpořit zájem o moduly pro práci s manažerskými doklady ✓ podpořit zájem o využívání pokročilé komunikace s pacientem	0,18 0,05 0,06 0,20 0,19 0,12 0,11 0,09	2 2 1 2 1 2 2 2	0,36 0,10 0,06 0,40 0,19 0,24 0,22 0,18	↓ chybovost a zranitelnost systému způsobené zastaralým programem/technikou ↓ ztráta dat po napadení virem ↓ ztráta neuložených dat způsobená výpadkem proudu ↓ únik důvěrných informací ↓ systém nepřenáší důležitá data (např. nezobrazení operačních protokolů, nefunguje přenos dat z biochemie – není spolehlutí na kompletní přenos dat) ↓ zkreslení dat/nepřesné údaje ↓ prodloužení doby příjmu reportů ↓ nefunkčnost systému (např. zamrznutí obrazu) ↓ nekompatibilita systému s dalšími částmi modulů od jiného dodavatele	0,14 0,12 0,10 0,11 0,13 0,12 0,10 0,11 0,07	-2 -1 -2 -1 -2 -1 -1 -2 -2	-0,28 -0,12 -0,20 -0,11 -0,26 -0,12 -0,10 -0,22 -0,14
Hodnocení			1,75	Hodnocení	1,00		-1,55
Sečtení silných stránek a příležitostí	4,74			Sečtení slabých stránek a hrozeb	-2,55		
<b>Bilance SWOT analýzy systému WinMedicalc: 2,19</b>							

System WinMedicalc je naprogramovaný tak, že umožňuje jednoduché ovládání, který přenáší veškerá důležitá data týkající se zdravotní dokumentace. Většina uživatelů udává nízkou bezchybnost.

Tab. 16 SWOT analýza systému UNIS z pohledu uživatelů

Silné stránky	V	H	V*H	Slabé stránky	V	H	V*H
✓ rychlý a plynulý chod ✓ jednoduché ovládání ✓ celkově přehledný systém ✓ rychlá odpověď (odezva) systému ✓ systém přenáší veškerá důležitá data ✓ míra bezchybnosti ✓ přijatelná grafika ✓ není třeba využít nápovědu ✓ spokojenost uživatelů se systémem ✓ spokojenost se školením ✓ systém je stabilní ✓ komunikace s PACS a LIS na dostačující úrovni ✓ nízké náklady na provoz	0,06 0,10 0,06 0,08 0,10 0,16 0,02 0,03 0,09 0,04 0,09 0,11 0,06	1 2 2 1 3 3 3 4 1 2 1 1 1	0,06 0,20 0,12 0,08 0,30 0,48 0,06 0,12 0,09 0,08 0,09 0,11 0,06	↓ omezená možnost úpravy ↓ zastaralá/nemoderní technika/vzhled ↓ chybí/nedostačující modul pro ekonomické doklady ↓ chybí/nedostačující modul pro manažerské doklady ↓ není možnost vzdáleného přístupu k datům ↓ nedostačující ochrana pacienta (např. identifikace pacienta jen dle otázek či fotografií) ↓ nedostačující bezpečnost systému (např. chybí identifikační karty, je možnost volných vstupů portů do nemocnice)	0,05 0,21 0,10 0,09 0,05 0,26 0,24	-2 -1 -2 -2 -1 -1 -1	-0,10 -0,21 -0,20 -0,18 -0,05 -0,26 -0,24
Hodnocení	1,00		1,85	Hodnocení	1,00		-1,24
Příležitosti	V	H	V*H	Hrozby	V	H	V*H
✓ rozšířit nabídku možností úprav ✓ zmodernizovat techniku/vzhled ✓ rozšířit systém o modul pro ekonomické doklady ✓ rozšířit systém o modul pro manažerské doklady ✓ rozšířit možnost o komunikaci vzdáleného přístupu k datům ✓ zvýšit ochranu pacienta (např. el. náramky) ✓ zvýšit bezpečnost systému (např. vstupu do ZZ přes identifikační kartu) ✓ upravit procesy v systému tak, aby měly rychlejší dokončení ✓ zvýšit komunikaci s PACS a LIS	0,04 0,15 0,08 0,07 0,04 0,20 0,19 0,05 0,18	3 2 3 3 2 2 2 2 2	0,12 0,30 0,24 0,21 0,08 0,40 0,38 0,10 0,36	↓ chybovost a zranitelnost systému způsobené zastaralým programem/technikou ↓ ztráta dat po napadení virem ↓ ztráta neuložených dat způsobených výpadkem proudu ↓ únik důvěrných informací ↓ systém nepřenáší důležitá data (např. nezobrazení operačních protokolů, nefunguje přenos dat z biochemie – není spolehlivost na kompletní přenos dat) ↓ zkrácení dat/nepřesné údaje ↓ prodloužení doby příjmu reportů ↓ nefunkčnost systému (např. zamrznutí obrazu) ↓ nekompatibilita systému s dalšími částmi modulů od jiného dodavatele	0,14 0,12 0,10 0,11 0,13 0,12 0,10 0,11 0,07	-2 -1 -2 -1 -2 -1 -1 -3 -1	-0,28 -0,12 -0,20 -0,11 -0,26 -0,12 -0,10 -0,33 -0,07
Hodnocení	1,00		2,19	Hodnocení	1,00		-1,59
Sečtení silných stránek a příležitostí	4,04			Sečtení slabých stránek a hrozeb	-2,83		
<b>Bilance SWOT analýzy systému UNIS: 1,21</b>							

Systém UNIS umožňuje poměrně jednoduché ovládání bez nutnosti použít nápovědu. Přenáší veškerá důležitá data v záznamu zdravotní dokumentace. Systém má přijatelný vzhled, avšak s omezenou možností úprav. Někteří uživatelé označují nedostatečně vyvinutou komunikaci s PACS a LIS a modul pro práci s ekonomickými doklady.

*Tab. 17 SWOT analýza systému IKIS z pohledu uživatelů*

<b>Silné stránky</b>	V	H	V*H	<b>Slabé stránky</b>	V	H	V*H
✓ rychlý a plynulý chod ✓ jednoduché ovládání ✓ celkově přehledný systém ✓ rychlá odpověď (odezva) systému ✓ systém přenáší veškerá důležitá data ✓ míra bezchybnosti ✓ přijatelná grafika ✓ není třeba využít nápovědu ✓ spokojenost uživatelů se systémem ✓ spokojenost se školením ✓ systém je stabilní ✓ možnost modulu pro práci s ekonomickými doklady ✓ možnost modulu pro práci s manažerskými doklady ✓ možnost komunikace s ostatními ZZ ✓ možnost vzdáleného přístupu k datům ✓ vyšší podpora bezpečnosti pacienta	0,04 0,07 0,05 0,07 0,08 0,11 0,03 0,04 0,08 0,04 0,08 0,08 0,08 0,05 0,07 0,02 0,09	3 3 5 2 4 3 2 5 1 5 2 5 2	0,12 0,21 0,25 0,14 0,32 0,33 0,15 0,08 0,40 0,04 0,40 0,16 0,10	↓ omezená možnost úpravy ↓ vysoké náklady na provoz	0,38 0,62	-2 -1	-0,76 -0,62
Hodnocení	1,00		3,27	Hodnocení	1,00		-1,38
<b>Příležitosti</b>	V	H	V*H	<b>Hrozby</b>	V	H	V*H
✓ možnost rozšířit úpravy, jsou-li připomínky ✓ možnost nalézt řešení, jak by mohly být náklady na provoz systému u konkrétních ZZ nižší ✓ možnost intenzivnějšího proškolení ✓ podpořit komunikaci s PACS a LIS ✓ možnost využít propojit systém s moderní technikou (např. iPad) ✓ možnost podpořit ZZ o funkci pokročilé komunikaci s pacientem	0,07 0,15 0,13 0,25 0,18 0,22	4 3 2 3 2 3	0,28 0,45 0,26 0,75 0,36 0,66	↓ chybovost a zranitelnost systému způsobené zastaralým programem/technikou ↓ ztráta dat po napadení virem ↓ ztráta neuložených dat způsobený výpadkem proudu ↓ únik důvěrných informací ↓ systém nepřenáší důležitá data (např. nezobrazení operačních protokolů, nefunguje přenos dat z biochemie – není spolehnutí na kompletní přenos dat) ↓ zkreslení dat/nepřesné údaje ↓ prodloužení doby příjmu reportů ↓ nefunkčnost systému (např. zamrznutí obrazu) ↓ nekompatibilita systému s dalšími částmi modulů od jiného dodavatele	0,14 0,12 0,10 0,11 0,13 0,12 0,10 0,11 0,07	-1 -1 -2 -1 -2 -1 -1 -2 -1	-0,14 -0,12 -0,20 -0,11 -0,26 -0,12 -0,10 -0,22 -0,07
Hodnocení	1,00		2,76	Hodnocení	1,00		-1,34
Sečtení silných stránek a příležitostí	6,03			Sečtení slabých stránek a hrozeb	-2,72		
<b>Bilance SWOT analýzy systému IKIS: 3,31</b>							

Systému IKIS je přehledný a jeho práce je podpořena celkově příjemným vzhledem. IKIS umožňuje komunikaci s ostatními zdravotnickými zařízeními, kde také pracují s AGELovským systémem. Někteří uživatelé uvádějí nedostačující proškolení se systémem, kde by mohla společnost AGEL osvětlit např. omezenou možnost úpravy.

Tab. 18 SWOT analýza systému CGM CLINICOM z pohledu uživatelů

Silné stránky	V	H	V*H	Slabé stránky	V	H	V*H
√ rychlý a plynulý chod √ celkově přehledný systém √ systém přenáší veškerá důležitá data √ možnost provádět úpravy √ přijatelná grafika √ není třeba využít nápovědu √ spokojenost uživatelů se systémem √ komunikace s PACS a LIS na dostatečné úrovni √ možnost modulu pro práci s ekonomickými doklady √ možnost modulu pro práci s manažerskými doklady √ možnost komunikace s ostatními ZZ √ nízké náklady na provoz	0,05 0,07 0,13 0,03 0,03 0,05 0,13 0,15 0,13 0,07 0,11 0,05	2 1 2 1 2 1 2 2 2 2 2 2	0,10 0,07 0,26 0,03 0,06 0,05 0,26 0,30 0,26 0,14 0,22 0,10	↓ složité ovládání (např. vkládání dat je obtížné, mnoho nadbytečných údajů, chybí ovládání myši, ovládání pomocí mnoha klávesových zkratk) ↓ pomalá odezva (např. dlouhá doba tiskových výpisů, zamrznutí okna) ↓ systém je nestabilní (v některých případech padá) ↓ nevyužití všech modulů v systému ↓ není možnost vzdáleného přístupu k datům ↓ míra chybovosti (např. nastavení systému - zatím není doladěno, v nových verzích nefunguje to, co ve starších fungovalo) ↓ nespokojenost se školením	0,21  0,17 0,23 0,02 0,04 0,25  0,08	-2  -2 -3 -2 -2 -2  -2	-0,42  -0,34 -0,69 -0,04 -0,08 -0,50  -0,16
Hodnocení	1,00		1,85	Hodnocení	1,00		-2,23
Příležitosti	V	H	V*H	Hrozby	V	H	V*H
√ možnost zjednodušit ovládání √ možnost zrychlit odezvu √ podpořit stabilitu systému √ možnost odinstalovat moduly, s nimiž konkrétní ZZ nepracuje √ umožnit vzdálený přístup k datům √ možnost intenzivnějšího proškolení (např. proč je důležité, aby v systému proběhla řada nadbytečných údajů nebo tiskl některých dokumentů trvá delší dobu) √ zjednodušit přehlednost systému	0,22 0,20 0,24 0,03 0,05 0,11  0,15	3 3 4 3 3 3  2	0,66 0,60 0,96 0,09 0,15 0,33  0,30	↓ chybovost a zranitelnost systému způsobené zastaralým programem/technikou ↓ ztráta dat po napadení virem ↓ ztráta neuložených dat způsobený výpadkem proudu ↓ únik důvěrných informací ↓ systém nepřenáší důležitá data (např. nezobrazení operačních protokolů, nefunguje přenos dat z biochemie – není spolehlivý na kompletní přenos dat) ↓ zkreslení dat/nepřesné údaje ↓ prodloužení doby příjmu reportů ↓ nefunkčnost systému (např. zamrznutí obrazu) ↓ nekompatibilita systému s dalšími částmi modulů od jiného dodavatele	0,14  0,12 0,10 0,11 0,13  0,12 0,10 0,11 0,07	-2  -1 -2 -2 -3  -1 -3 -2 -2	-0,28  -0,12 -0,20 -0,22 -0,39  -0,12 -0,30 -0,22 -0,14
Hodnocení	1,00		3,09	Hodnocení	1,00		-1,99
Sečtení silných stránek a příležitostí		4,94		Sečtení slabých stránek a hrozeb		-4,22	
<b>Bilance SWOT analýzy systému CGM CLINICOM: 0,72</b>							

Systém CGM CLINICOM umožňuje komunikaci s PACS a LIS na dostatečné úrovni. Přenášení a výměna dat je možná i mezi nemocnicemi, pracující se systémem CLINICOM, ale někdy se stává, že systém nepřenáší některá důležitá data. Většina uživatelů je spokojená s funkcí modulu pro ekonomické a manažerské doklady. V některých případech však systém tzv. padá, je nestabilní. Vkládání dat a ovládání v systému se zdá být zdánlivě složité.

*Tab. 19 Celkový přehled postavení systémů v jednotlivých oblastech dle SWOT analýzy z pohledu uživatelů*

	SILNÉ STRÁNKY	Pořadí dle vysoké míry	SLABÉ STRÁNKY	Pořadí dle nízké míry
FONS Akord	3,17	2.	-1,00	1.
STAPRO Medea	3,07	3.	-1,52	4.
WinMedicalc	2,99	4.	-1,00	1.
UNIS	1,85	5.	-1,24	2.
IKIS	3,27	1.	-1,38	3.
CGM CLINICOM	1,85	5.	-2,23	5.
	PŘÍLEŽITOSTI	Pořadí dle vysoké míry	HROZBY	Pořadí dle nízké míry
FONS Akord	1,83	5.	-1,14	1.
STAPRO Medea	2,48	3.	-1,97	5.
WinMedicalc	1,75	6.	-1,55	3.
UNIS	2,19	4.	-1,59	4.
IKIS	2,76	2.	-1,34	2.
CGM CLINICOM	4,94	1.	-4,22	6.

**Nejsilnější stránky má systém IKIS. Systém CGM CLINICOM má nejvíce slabých míst zároveň nejvíce příležitostí, ale i hrozeb.**

*Tab. 20 Celkové postavení systémů dle SWOT analýzy z pohledu uživatelů*

	Bilance SWOT analýzy	Celkové pořadí
FONS Akord	2,86	2.
STAPRO Medea	2,06	4.
WinMedicalc	2,19	3.
UNIS	1,21	5.
IKIS	3,31	1.
CGM CLINICOM	0,72	6.

**Nejvýhodnější postavení má systém IKIS. Nejslabší pozici má systém CGM CLINICOM.**

### 5.1.4 SWOT analýza systémů z pohledu dodavatelů

*Tab. 21 SWOT analýza systému FONS Akord z pohledu dodavatele*

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> <li>√ zázemí silné společnosti s bohatou zkušeností v oblasti IT pro zdravotnictví</li> <li>√ používán velkým množstvím zdravotnických zařízení</li> <li>√ je na českém trhu cca dvacet let a je neustále zdokonalován na základě zkušeností s provozem</li> <li>√ je parametrizovatelný a snadno přizpůsobitelný konkrétnímu provozu zdravotnického zařízení</li> <li>√ je komplexní a zahrnuje všechny oblasti provozu zdravotnického zařízení</li> <li>√ patientská dokumentace, výkaznictví, komplementární provozy (laboratoře, RTG, rehabilitace apod.), stravovací provoz, manažerský systém aj.</li> <li>√ poskytuje informace pro manažerské systémy, které je vyhodnocují pro potřeby vedení zdravotnických zařízení</li> <li>√ pokrývá sklady léků a dalšího zdravotnického materiálu, řešení pro evidenci léčiv od příjmu na sklad po vydání konkrétnímu pacientovi</li> <li>√ podpora akreditace zdravotnického zařízení</li> <li>√ poměr cena a výkon tohoto systému je optimální</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ počáteční vývoj FONS Akord je z druhé poloviny devadesátých let</li> <li>↓ systém neobsahuje nejnovější požadavky na informační systémy</li> <li>↓ reakce mateřské společnosti na realizaci požadavků zákazníků</li> <li>↓ jednodušší funkcionalita než u FONS Enterprise</li> </ul>
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> <li>√ je mateřskou firmou podporován a rozvíjen</li> <li>√ možnost zajištění komunikace s externími systémy, např. typu PACS</li> <li>√ umožňuje řešení pro řetězce nemocnic na částečně volitelné úrovni</li> <li>√ využití mobilních zařízení pro vizity, vzdálený klient apod.</li> <li>√ využití elektronického podpisu pro práci s patientskou dokumentací</li> <li>√ přechod na vyšší verzi systému, tj. na FONS Enterprise za výhodných finančních podmínek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ systém Akord není nosným produktem společnosti STAPRO, hlavní vývoj je soustředěn na nový produkt FONS Enterprise</li> <li>↓ dvacet let staré řešení nemusí do budoucna absorbovat všechny změny, které budou časem nutné z hlediska měnící se organizace provozu zdravotnických zařízení nebo z hlediska změny legislativy</li> </ul>

Velkou výhodou systému Akord je dlouhodobé využívání zdravotnických zařízení na českém trhu s podporou společnosti, která má zkušenosti v oblasti IT ve zdravotnictví. **Systém zahrnuje všechny oblasti provozu zdravotnického zařízení včetně podpory pro manažerské funkce.** Nicméně dvacet let staré řešení nemusí být do budoucna schopné adaptovat se budoucím podmínkám organizace provozu zdravotnického zařízení nebo změnám legislativy. Společnost má možnost rozvíjet systém např. k integraci mobilních zařízení.



*Tab. 22 SWOT analýza systému STAPRO Medea z pohledu dodavatele*

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> <li>√ je ověřen mnohaletým provozem (již od roku 1994)</li> <li>√ využíván v největší českou nemocnicí VFN Praha</li> <li>√ znakový systém umožňuje využívat technologie nižších kategorií – úspora financí</li> <li>√ pravidelně verzován, legislativně aktuální</li> <li>√ jednoduchý, stabilní a robustní databáze Progress</li> <li>√ provázanost na všech úrovních nemocničního provozu</li> <li>√ zázemí velké společnosti s mohutným vývojovým týmem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ znakový systém nikdy nebude převeden do systému Windows</li> <li>↓ malá konfigurovatelnost systému</li> <li>↓ systém není nosným produktem společnosti STAPRO</li> <li>↓ ubývající zákazníci přecházející na vývojově vyšší produkty společnosti STAPRO</li> </ul>
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> <li>vzhledem k pozastavení rozvoje a prodeje jsou příležitosti omezeny</li> <li>√ zvýšit zájem o integraci Webdiáře ze stran nemocnic</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ zastaralá koncepce bez možnosti konfigurovatelnosti workflow</li> <li>↓ systém není připraven pro řetězce zdravotnických zařízení</li> <li>↓ nemá moderní filosofii provozu zdravotnického zařízení</li> <li>↓ nepoužívá ovládací standardy Windows</li> <li>↓ společnost STAPRO již Medeu nedodává pro nové instalace, pouze udržuje pro stávající zákazníky</li> </ul>

Výhodami systému Medea jsou jeho jednoduchost, rychlé zpracování správy a mnohaletý provoz velkou nemocnicí v Praze. Na druhou stranu se jedná o zastaralou koncepci, která nevyužívá ovládací standardy Windows a neobsahuje všechny oblasti provozu zdravotnického zařízení. **Jelikož společnost STAPRO se zaměřuje na vývoj nového produktu, zůstává systém Medea ve fázi udržování v provozu bez podpory vývoje a postupný přechod stávající klientely využívající systém Medeu na novější produkty společnosti.**

*Tab. 23 SWOT analýza systému WinMedicalc ze strany dodavatele*

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> <li>√ princip klinických událostí</li> <li>√ tzv. lékařská logika systému</li> <li>√ možnost multimediální zdravotní dokumentace</li> <li>√ plná integrace s hlavními lékařskými IS v jedné databázi</li> <li>√ přístupná celá historie pacienta</li> <li>√ jednoduchá integrace se systémy tzv. třetích stran</li> <li>√ pracující systém podpory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ nedostatečné kapacity pro uspokojení poptávky na trhu</li> </ul>
Hodnocení	Hodnocení
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> <li>√ spolupráce s dodavateli mobilních a werables aplikací a technologií</li> <li>√ vstup na zahraniční trhy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ cenová válka a nekalá konkurence</li> <li>↓ časté legislativní změny v odvětví</li> <li>↓ nedostatek kvalifikovaných pracovníků na trhu práce</li> <li>↓ vstup nové konkurence na trh</li> <li>↓ napadení systému hackery</li> <li>↓ nebezpečí ze strany vnitřního nepřítele</li> </ul>
Hodnocení	Hodnocení
Sečtení silných stránek a příležitostí	Sečtení slabých stránek a hrozeb

Mezi výhodami systému WinMedicalc můžeme např. řídit to, že **je postaven na lékařské logice oproti inženýrské, která je základem některých konkurenčních systémů**. Dále např. veškeré informace o pacientovi (textové, obrazové a zvukové) dokumentace jsou k dispozici na jednom místě nebo kompatibilita systému se systémy tzv. třetích stran. Nicméně společnost nedisponuje dostatečnou kapacitou pro uspokojení poptávky na trhu. Prosperita společnosti je ohrožena nedostatkem kvalifikovaných pracovníků na trhu práce. Společnost má možnost zaměřit se na spolupráci s dodavateli mobilních zařízení.

### **Silné stránky**

- WinMedicalc je postaven na unikátním systému klinických událostí umožňující jednoduché vytváření množství modulů pro nejrůznější vyšetřovací metody, které obsahují i poloexpertní medicínské funkce. WinMedicalc je důsledně centralizovaný informační systém postavený na principu klinických událostí, který usnadňuje, zrychluje a zpříjemňuje vytváření lékařské dokumentace, zajišťuje efektivní a úplné vykazování poskytnuté zdravotní péče a díky kvalitní centralizované struktuře dat umožňuje snadné získávání komplexních odborných a manažerských informací včetně ad-hoc dotazů.
- Systém je postaven na lékařské logice, nikoliv na inženýrské logice.

- Textová, obrazová i zvuková informace o pacientovi je na jednom místě.
- Plná integrace NIS, LIS, RIS, PACS v jedné jediné databázi s jednou správou, podporou a přístupovými právy.
- Systém umožňuje registr pacientů s historií pojištění a žádankový systém. Z pohledu pacienta se jedná o předávání informace o naplánovaných vyšetřeních, případně změnách termínů vyšetření, příbuzným pacienta informace o překladech na jiná oddělení prostřednictvím SMS či e-mailu. V případě potřeby je rovněž možné předávání výsledků vyšetření zabezpečenou elektronickou cestou. Pro žádání další data není potřebné přistupovat do archívu.
- Veškeré zdravotní informace jsou integrované v systému. Uživatelé nemusí pro data přistupovat do dalších subsystémů, pracují jen s WinMedicalcem.
- Systém obsahuje velmi dobře pracující systém podpory. Uživatelé mohou komunikovat přímo s konzultanty i vývojáři, pokud je potřeba.

### **Slabé stránky**

- Společnost nedisponuje dostatečnou kapacitou pro uspokojení poptávky na trhu.

### **Příležitosti**

- Možnost spolupráce s dodavateli mobilních a werables aplikací a technologií.
- Možnost rozšířit systém na zahraniční trhy.

### **Hrozby**

- Společnost je ohrožena nekalou konkurencí a cenovou válkou.
- Časté legislativní změny v odvětví mohou ohrozit funkci a vývoj systému.
- Prosperita společnosti je ohrožena nedostatkem kvalifikovaných pracovníků na trhu práce.
- Vstup nové konkurence na trh může ohrozit poptávku po systému.
- Největší hrozbou systému je napadení systému hackery, proto by měl být celý NIS připojen k internetu prostřednictvím hardwarového firewallu a měl by být povolen jen http provoz a všechny ostatní porty by pak byly na vstupu do nemocnice zakázány.
- Pojem nebezpečí ze strany "vnitřního nepřítel" je druh hrozby, kdy je reálné nebezpečí napadení systému z nemocnice připojením na koncové pracoviště případně nahrazení koncového pracoviště vneseným zařízením. Takto může teoreticky dojít k napadení databáze nemocnice a zneužití získaných dat.

**Tab. 24 SWOT analýza systému IKIS z pohledu dodavatele**

Silné stránky	V	H	V*H	Slabé stránky	V	H	V*H
√ přehledné vedení dokumentace	0,10	4	0,40	↓ chybí plně webová aplikace	0,30	-4	-1,20
√ podpora standardizace zdravotnických procesů	0,05	3	0,15	↓ neuspokojivá marketingová prezentace	0,40	-3	-1,20
√ na jedné databázi provozuje řetězec nemocnic	0,60	5	3,00	↓ neuspokojivá nabídka na externí trh	0,30	-3	-0,90
√ podpora řízení chodu zdravotnického komplexu	0,05	5	0,25				
√ komunikace s jinými IS	0,10	3	0,30				
√ jeden z nejmodernějších systémů	0,05	2	0,10				
√ lékařům umožňuje kvalitně léčit	0,05	3	0,15				
Hodnocení	1,00		4,35	Hodnocení	1,00		-3,30
Příležitosti	V	H	V*H	Hrozby	V	H	V*H
√ zlepšení ergonomie	0,20	4	0,80	↓ konkurence s lepší prezentací	0,30	-3	-0,90
√ zlepšení marketingovou prezentací	0,40	5	2,00	↓ neprofesionální přístup státních institucí	0,40	-4	-1,60
√ zlepšení nabídky na externí trh	0,30	4	1,20	↓ nebezpečí ze strany vnitřního nepřítele	0,20	-2	-0,40
√ změna legislativy	0,10	3	0,30	↓ minimální ztráta dat po napadení viru	0,10	-1	-0,10
Hodnocení	1,00		4,30	Hodnocení	1,00		-3,00
Sečtení silných stránek a příležitostí	8,65			Sečtení slabých stránek a hrozeb	-6,30		
<b>Bilance SWOT analýzy systému IKIS: 2,35</b>							

**Velkou konkurenční výhodou systému IKIS je jeho vlastnost provozu řetězců nemocnic na jedné databázi, které se blíží ke splnění myšlení EHR.** To umožňuje zvýšit podporu řízení chodu v manažerské oblasti a tím i úsporu nákladů zdravotnického zařízení. Naopak jedná se o Java desktopovou aplikaci, která nemá funkci plně webové aplikace pro eliminaci zavirování. Společnost má možnost se zaměřit na zlepšení marketingové prezentace.

### **Silné stránky**

- Systém umožňuje přehledné vedení dokumentace, zadávání a sledování výsledků laboratorních a plnohodnotných klinických vyšetření mnoha druhů.
- Podpora systému ve sjednocování (standardizace při zachování prakticky plné datové kontinuity) zdravotnických procesů a zdravotnické dokumentace, kde jsou data sdílena online bez nutnosti přenosu mezi jednotlivými zdravotnickými zařízeními. V okamžiku vzniku jsou dostupná klinickým pracovníkům dle nastavení oprávnění.
- Jedná se o jediný systém, který v ČR dokáže na jedné databázi provozovat řetězec nemocnic a má vůči tomu plně korektní nastavení oprávnění a důvěrnost

zdravotnické dokumentace. Společnost AGEL je jediná, která dokáže dlouhodobě provozovat 10 nemocnic v jedné centralizované databázi. Pro lékaře je to samozřejmě ohromné plus, sdílení dokumentace výrazně pomáhá pacientům v léčbě. Propojení nemocnic systémem umožňuje, aby pacient nepodstupoval tatáž vyšetření (urychlení léčebného procesu). Lze sledovat předchozí pohyb pacienta v jiném zařízení, upřesnit si anamnestická data a zabránit opakování laboratorních a dalších vyšetření.

- Produkční data vznikají ve stejném systému a mají shodnou strukturu. Zjednodušují zpracování pro manažerské řízení. Z pozice náměstka je možné srovnat jednotlivá oddělení, využití jejich lůžkové kapacity, náklady na předpis léků, adaptabilně vykazovat poskytnutou péči zdravotní pojišťovně bez ohledu na organizační změny řetězce (jednotná metodika vykazování) a tím i možnost úspory nákladů zdravotnického zařízení.
- Systém podporuje komunikační rozhraní k dalším systémům.
- I přesto, že se jedná o generaci 10 let starého NISu, tak se hovoří o moderním systému, ba jeden z nejmodernějších systémů v ČR. Plně webový NIS nemá v ČR nikdo a konkurence má jen několik málo omezených modulů.
- Společnost AGEL je o pacientech a službách pro ně. IT a stejně tak IKIS je pouze "lopata", která lékařům umožňuje kvalitně léčit už nyní. Pokud bude upadat, nebude rozvíjen, ale jako u kteréhokoliv softwaru jeho kvalita nedegraduje a je plně dostatečná i pro lékaře na dalších 10 let.

### **Slabé stránky**

- Jedná se o Java desktopovou aplikaci, která není z technického pohledu příliš moderní, i když konkurence není o mnoho lepší. Velkou nevýhodou desktopové aplikace je, že se aplikace dá zavírat a k tomu je potřeba neustálé bezpečnostní aktualizace, koupě nové verze a její nainstalování. AGELovská oblast je velmi specifická a určitě lze z hlediska moderních aplikací hodnotit jako slabé, že není plně webová aplikace, která tu nevýhodu zavírání nemá (tedy zlepšovat ergonomii).
- Z pohledu člena představenstva společnosti AGEL je možné marketingovou prezentaci hodnotit jako neuspokojivou.
- Stejně tak i nabídku na externí trh mimo skupinu AGEL můžeme zatím hodnotit vůči konkurentům jako neuspokojivou.

### **Příležitosti**

- Podpořit ergonomii např. nahrazením desktopové aplikace aplikací webovou, čímž selepší ochrana systému a organizace práce, např. lékař by měl vidět při zápisu vyšetření pacienta vše potřebné na jedné obrazovce.

- Snaha o zlepšení marketingové prezentace.
- Snaha o zlepšení nabídky na externí trh mimo skupinu AGEL.
- Systém respektuje obecně platná pravidla, předpisy a postupy lékařské praxe. Je schopen upravovat a aktualizovat jednotlivé prvky tak, aby stále vyhovovaly nejnovějším požadavkům. Z hlediska reakce na změny legislativy většinou nastává zvýšení poptávky po konkrétních specializovaných funkčních aplikacích ovlivněná potenciálními dotacemi z evropských fondů pro oblast IT ve veřejné správě.

## **Hrozby**

- Konkurence má možnost nabízet systémy, které disponují lepší prezentací nebo mají lepší nabídku na externí trh.
- Velkým ohrožením jsou např. situace, kdy státní instituce vypne ze dne na den eRecepty a nedá o tom jakkoliv dopředu vědět. Nefunkčnost eReceptu poškodí jak pacienty, kteří si nemohou vyzvednout léky, tak i lékaře, kteří nemohou včas reagovat a informovat pacienty. Totéž platí i pro další instituce, které nedokážou své systémy aktualizovat vůči své vlastní platné legislativě. Neprofesionální přístup státních institucí platí i pro oblast zdravotních pojišťoven. V okolních státech je tento neprofesionální přístup naprosto nemyslitelným.
- Možnou hrozbou je výpadek centrálního serveru a to ať už z důvodu dlouhodobého výpadku napájení nebo selhání hardware.
- Společnost AGEL s nebezpečím ze strany "vnitřního nepřítele" do velké míry počítá. Ať už by se jednalo od omezení hledání na konkrétní rodné číslo až po omezení možnosti exportu dat (záměrně), aby nemohlo dojít k většímu úniku patientských dat. Systém oprávnění dále dost striktně omezuje, koho vidíte a dále následuje audit, že jste se dívala a na co vše ve zdravotnické dokumentaci. Ale pokud přivezou známého zpěváka na Vaše oddělení, samozřejmě to společnost AGEL zjistí a zpětně, že se někdo skutečně díval a až zpětně může hodnotit, zda měl nebo neměl, pokud mu bylo oprávnění přiděleno.
- Není technicky možné, aby se systém po napadení viru zhroutil a nemocnice tak přišla o veškerá data. Viry nad Oracle a Linuxem pod ním neexistují. Veškerá data jsou v několika úrovních zálohována a je stanovena hranice v řádu maximálně jednotek hodin i pro případ, že by celé data-centrum a všechny servery v něm srovnal se zemí meteor. Pokud nezasáhne přírodní katastrofa všechny zálohy v ČR, je garantována určitá minimální ztráta dat.

*Tab. 25 SWOT analýza systému CGM CLINICOM z pohledu dodavatele*

<b>Silné stránky</b>	V	H	V*H	<b>Slabé stránky</b>	V	H	V*H
<ul style="list-style-type: none"> <li>√ sdílení dat jinými pracovišti</li> <li>√ možnost propojení s nadnárodními zdravotnickými sítěmi</li> <li>√ poskytuje exporty pro podporu rozhodování</li> <li>√ řešení potíží prostřednictvím vzdáleného přístupu</li> <li>√ bezodstávkový provoz při aktualizaci</li> <li>√ vyhovuje podmínkám akreditovaných zdravotnických zařízení</li> <li>√ podpora vyšší právní ochrany</li> <li>√ pokročilá komunikace s pacientem</li> <li>√ možnost vyšší bezpečnosti pacienta</li> <li>√ možnost komunikovat se systémy tzv. třetích stran</li> <li>√ klient CC3 umožňuje práci s několika pacienty najednou</li> <li>√ nadefinované vazby na smlouvy s pojišťovnou a oddělené účtovací předpisy</li> <li>√ možnost používání vlastních formulářů</li> </ul>	0,10 0,10 0,05 0,05 0,05 0,05 0,05 0,05 0,10 0,15 0,15 0,05 0,05 0,10 0,15	3 4 3 3 3 4 2 3 3 5 4 2 3 4	0,30 0,40 0,15 0,15 0,15 0,20 0,10 0,15 0,30 0,75 0,60 0,10 0,20	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ z pohledu uživatelů z řad zdravotnického personálu mnoho zdánlivě nadbytečných údajů</li> <li>↓ časově náročné tiskové výstupy</li> <li>↓ variabilita systému je velká a umožňuje mnoho nastavení</li> <li>↓ zdánlivě obtížné vkládání dat</li> <li>↓ možnost nesprávného zacházení uživatelů</li> </ul>	0,25 0,25 0,15 0,15 0,20	-3 -2 -1 -3 -2	-0,75 -0,50 -0,15 -0,45 -0,40
Hodnocení	1,00		3,55	Hodnocení	1,00		-2,25
<b>Příležitosti</b>	V	H	V*H	<b>Hrozby</b>	V	H	V*H
<ul style="list-style-type: none"> <li>√ podpora zjednodušení a zrychlení procesů pořizování dat</li> <li>√ proškolení uživatelů</li> <li>√ větší motivace nemocnic ke sledování technické stavu přístrojového vybavení přes NIS</li> <li>√ možnost integrace speciálního systému zásob materiálů a ŘLZ</li> </ul>	0,30 0,30 0,20 0,20	4 3 3 2	1,20 0,90 0,60 0,40	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ konkurence</li> <li>↓ náhlé a nepromyšlené změny legislativy</li> </ul>	0,40 0,60	-4 -3	-1,60 -1,80
Hodnocení	1,00		3,10	Hodnocení	1,00		-3,40
Sečtení silných stránek a příležitostí	6,65			Sečtení slabých stránek a hrozeb	-5,65		
<b>Bilance SWOT analýzy systému CGM CLINICOM: 1,00</b>							

Výhodami systému CGM CLINICOM jsou např. **možnost práce s několika pacienty najednou, možnost propojení systému s nadnárodními zdravotnickými sítěmi nebo jeho kompatibilita se systémy tzv. třetích stran.** Naopak slabinou je např. ze stran zdravotnického personálu mnoho zdánlivě nadbytečných údajů, které jsou však důležité pro bezpečné poskytování zdravotní péče, která je jedním z ukazatelů kvality dosažené ošetrovatelské péče. Společnost má příležitost zvýšit podporu a proškolení uživatelů se zaměřením na správné chápání se systémem a tím i zvýšit spokojenost uživatelů.

## Silné stránky

- S ohledem na nastavení přístupových oprávnění v systému je možnost jednou vložená data sdílet jinými pracovišti.
- NIS používá předdefinované standardy komunikačních protokolů, které se ve zdravotnictví používají (DASTA, HL7). Podporuje tak přímé propojení s národními i nadnárodními zdravotnickými sítěmi založenými na stejných standardech.
- Systém poskytuje potřebné exporty pro potřeby systémů pro podporu rozhodování. Ve spojení s daty z NIS (včetně LIS, RIS atd.) a ekonomického systému tak mohou manažerské systémy poskytnout cenné analýzy s rozlišením nákladů a výnosů nejen po nákladových střediscích, ale v případě potřeby s detailním členěním až na jednotlivé pacienty; NIS tak významně zvyšuje efektivitu.
- Podpora uživatelů systému v případě potřeby řešení jakýchkoliv nestandardních problémů probíhá zpravidla prostřednictvím vzdáleného přístupu.
- Systém je koncipován pro bezodstávkový provoz. Severová část se nemusí vypínat nebo restartovat ani při instalaci nového patche na serveru.
- Se systémem akreditovala FN Ostrava jako jediná v ČR v rámci mezinárodní akreditace Joint Commission International (více na <http://www.fno.cz/kvalita-ve-fn-ostrava>).
- Organizování léčebných procesů a možnost podpory vyšší právní ochrany.
- Systém umožňuje odesílání e-mailu a SMS. V nové verzi klienta NIS (CC3) má zavedenu podporu plánování návštěv ambulancí (plánovací diáře). Nezávisle jsou zvaní dárce krve v rámci speciálního modulu Transfuzní oddělení a v rámci modulu Radiologie (např. zvaní k mamografickému vyšetření).
- Podle toho, jaké technologie identifikace pacienta zdravotnické zařízení používá nebo plánuje využívat je možnost zvýšit bezpečí pacienta pomocí jak čárových, tak RFID kódů.
- CGM CLINICOM je přizpůsoben pro komunikaci se systémy tzv. třetích stran, neboť komunikuje prostřednictvím zavedených standardů (DASTA, HL7). Systém komunikuje se systémem Klinický farmaceut ve FN Ostrava (HL7) nebo komunikuje obecně s AIS, LIS a RIS třetích stran přes MEDICAL NET (DASTA).
- Nový klient CC3 umožňuje práci s několika pacienty najednou. Toto chování je využitelné hlavně při telefonických konzultacích, kdy není uživatel nucen rozpracovanou práci ukládat a okno aktuálního pacienta zavírat, ale může si okno s daty dalšího pacienta otevřít samostatně v nové záložce.
- NIS důsledně slouží odbornému zdravotnickému personálu k optimálnímu a efektivnímu poskytování zdravotní péče a nezatěžuje odborný personál činnostmi souvisejícími se způsoby účtování poskytnuté plátcům zdravotních pojišťoven. Účtovací předpisy jsou spravovány odděleně v samostatném modulu, jehož nastavení je v kompetenci zaměstnanců zdravotnického zařízení zodpovědných za účtování. Zdravotník není nucen pamatovat si vazby na smlouvy s pojišťovnou,



jelikož tyto vazby jsou nadefinovány ve struktuře nemocnice včetně pasportu či DRG grouperu.

- Možnost používání vlastních formulářů pro různé studie a následný uživatelský export těchto dat uživatelem pro zpracování, bez nutnosti zásahu dodavatelské firmy.

### **Slabé stránky**

- Systém vyžaduje z pohledu uživatelů mnohdy zadávání zdánlivě nadbytečných údajů, které je však nutné zadávat z důvodu bezpečného poskytování zdravotní péče, splnění podmínek platné legislativy nebo s ohledem na ekonomické aspekty poskytování zdravotní péče a její podporu prostřednictvím manažerských systémů. Povinné údaje pro NZIS jsou uživateli nabídnuty předdefinované, ale uživatel musí potvrdit jejich správnost. Údaje, které využívá vedení nemocnice, nejsou vždy formou standardizovaných číselníků, a proto je v některých případech musí uživatelé zadávat ručně. Při správném nastavení struktury nemocnice se mnoho údajů odvozuje automaticky na pozadí. Pokud je vedena studie, vždy je třeba data zadat uživatelem dle dodaných podkladů. Správné zadání dat zkvalitňuje výsledky studie.
- Časově náročné tiskové výstupy: Doba tisku záleží na složitosti tištěného formuláře a na tom, zda se tiskne přes server nebo lokálně. Pokud se tisknou statistiky za dané období, systém tiskne aktuálně vytvářená statistická data a doba tisku se tak prodlužuje o čas nutný pro výpočet statistických dat sestavy. Logicky tedy tisky statistik za delší období tisknou déle než statistiky za krátké období. Tisky dlouhých výstupů však probíhají na pozadí a neovlivňují práci lékaře.
- Přestože variabilita systému je velká a umožňuje mnoho nastavení dle potřeb zdravotnického zařízení, po konečném nastavení systému nemá uživatel s běžnými uživatelskými právy (zdravotník) moc možností, jak ze zavedeného způsobu odbočit. To je nevýhoda z pohledu uživatele, ale výhoda z pohledu standardizace pracovních postupů, kvality a bezpečnosti poskytované zdravotní péče.
- Samostatné vkládání dat odpovídá prostředí OS Windows, takže se může jevit obtížné ve srovnání s dříve používanými systémy v prostředí OS MS-DOS. I v prostředí NIS CLINICOM jsou však podporovány klávesové zkratky a v případě potřeby může uživatel používat i standardně nabízené nebo svoje vlastní předdefinované texty.
- Dosažitelná úroveň nastavení prakticky umožňuje eliminaci nesprávného zacházení uživatelů se systémem. Pokud jsou však nastaveny slabší kontroly a uživatel tedy může zadat i to, co by normálně neměl nebo nemusí zadat to, co by normálně měl, je to s vědomím koordinátora NIS, který zná úroveň nastavení. Často je požadavek uživatelů na slabší kontroly dán potřebou zvládat krizové situace co nejrychlejším způsobem. Např. při příjmu pacienta bez dokladu totožnosti a v bezvědomí nemůže

ošetřující personál čekat s poskytnutím neodkladné péče na doplnění identifikačních údajů pacienta a jeho příslušnost k jedné ze zdravotních pojišťoven.

### **Příležitosti**

- Možnost zjednodušení a tím zrychlení procesů dat.
- Zvýšit podporu a proškolení uživatelů s cílem správného chápání se systémem a tím i zvýšení spokojenosti uživatelů.
- Do dokumentace pacienta je možno zapsat typ použitého přístroje (i automaticky, přečtením čárového kódu na přístroji). Nicméně díky programovatelným formulářům by společnost systému tuto agendu uměla bez dodatečného vývoje, ale není o ni zájem, neboť stav přístrojů si nemocnice sledují jinde, zpravidla mimo NIS v samotném informačním systému.
- Společnost umí řídit lidské zdroje, zásoby, využití přístrojů, sálů atd., ale mají na to speciální systém. Není prováděno v prostředí NIS, který je určen výhradně pro pokrytí work-flow lékařského personálu spojeného s poskytováním zdravotní péče.

### **Hrozby**

- Konkurence má v systému přímo zabudovány procesy pro řízení chodu zdravotnického zařízení.
- Systém CLINICOM respektuje obecně platná pravidla, předpisy a postupy lékařské praxe. Je schopen upravovat a aktualizovat jednotlivé prvky tak, aby stále vyhovovaly nejnovějším požadavkům. Legislativní požadavky jsou zpracovávány bezplatně v součinnosti s ÚZISem, SÚKLeM a zdravotními pojišťovnami.

(Add.

Stejně jako v případě jakýchkoliv informačních systémů je možnou hrozbou výpadek centrálního severu a to ať už z důvodu dlouhodobého výpadku napájení nebo selhání hardware. To je řešeno na dvou úrovních. Jednak dodavatel NIS specifikuje minimální technické požadavky potřebné pro zajištění bezvýpadkového a bezodstávkového provozu NIS a jednak je systém na úrovni databáze vybaven potřebnými nástroji pro vytváření dlouhodobých záloh databáze (zálohuje se denně, v noci) a mnohačetných denních záloh tzv. žurnálů. Ty vždy popisují změny stavu databáze od poslední noční zálohy databáze do okamžiku uložení žurnálu. Nemocnice dnes často používají custerové řešení serverové infrastruktury se dvěma servery (aktive/passive) a záložním napájením obou serverů. Tím se pravděpodobnost selhání hardware velice snižuje a i z pohledu zavedených standardů je to považováno za bezpečné řešení.

Nedostatky se mohou objevit při zadávání údajů pro zdravotní pojišťovny způsobené špatným zadáváním údajů, které může ohrozit provoz a tím ohrozit příjem nemocnice. Tvrdost kontroly při zadávání dat pro pojišťovnu lze nastavit. Mnoho údajů

se doplňuje automaticky na pozadí a uživatel je buď pouze potvrdí, nebo zadávané údaje nelze automaticky získat.)

## 5.2 Faktoriální metoda

### 5.2.1 Analýza rizik

*Tab. 26 Celkové hodnocení rizik obecně u NISů*

Rizikový faktor	Dopad	Úroveň závažnosti	St. Psti	Váha	Návrh na opatření
Zastaralé programy/technika	Chybovost a zranitelnost systému	4	2	8	Opatřit technicky vyspělejší programy, proškolení, pravidelná certifikace
Napadení viru	Ztráta dat	4	1	4	Zálohování, základní papírová zdravotnická dokumentace, instalace antivirového softwaru, tzv. nesurfovat po internetu
Výpadek proudu	Výpadek systému, ztráta neuložených dat, prodloužení časových parametrů	3	2	6	Záložní zdroj/generátor, základní papírová zdravotnická dokumentace
Nebezpečí tzv. ze strany vnitřního nepřítele	Únik důvěrných informací – ohrožení zdraví, ztráta dobrého jména/důvěry, zisk soucitu, zneužití ve svůj prospěch	4	1	4	Uvědomění sankcí, motivace pro zadržení informací, označit jednu odpovědnou osobu, mít jednu mluvčí osobu se stykem s veřejností
Nedokončené zpracování strukturovaných dat	Systém nepřenáší veškerá data (není spolehnutí na kompletní přenos dat), prodloužení doby příjmu reportů	3	2	6	Navýšení objemu pro zaplnění dat, využít open source
Neadekvátní zpracování uživatelem (vybírání, organizování, interpretování)	Zkreslení dat, nepřesné údaje pro vykazování výkonů zdravotním pojišťovným a ostatním státním institucím, ohrožení provozu nemocnice	4	1	4	Zavedení komunikačních šablon a vzorů, zavedení datového skladu, zvýšit kontroly při zadávání a vyčíslení zdravotních výkonů
Nevčasné vložení dat	Prodloužení doby příjmu reportů (nevčasné vykazování zdravotních služeb státním institucím)	3	2	6	Včasné vložení dat do systému, zvýšit kontroly při zadávání
Nedostatečné technické vybavení	Nefunkčnost systému (např. zamrznutí obrazu)	3	2	6	Dostatečné chlazení procesoru, dostatečné napájení, dostatečně velká paměť, průběžná kontrola chyb pevného disku, zvýšit kontroly na technickou opravu, nastavení parametrů po aktualizaci systému, zavedení datového toku
Heterogenita modulů	Nekompatibilita s dalšími částmi modulů od jiného dodavatele	2	2	4	Před koupí ověření kompatibility, koupě licence

**Práce v nemocničním informačním systému je nejvíce ohrožena tehdy, pokud software bude postaven na zastaralé koncepci se slabou technickou podporou nebo pokud uživatelé budou pracovat s nevyhovující technickou podporou.**

*Tab. 27 Analýza rizik u sledovaných systémů I*

Rizikový faktor	FONS Akord			STAPRO Medea			WinMedicalc		
	Úroveň závažnosti	St.psti	Váha	Úroveň závažnosti	St.psti	Váha	Úroveň závažnosti	St.psti	Váha
Zastaralé programy/technika	4	2	8	4	3	12	4	2	8
Napadení viru	4	1	4	4	1	4	4	1	4
Výpadek proudu	3	2	6	3	2	6	3	2	6
Nebezpečí tzv. ze strany vnitřního nepřítele	4	1	4	4	2	8	4	1	4
Nedokončené zpracování strukturovaných dat	3	2	6	3	2	6	3	2	6
Neadekvátní zpracování uživatelem	4	1	4	4	1	4	4	1	4
Nevčasné vložení dat	3	1	3	3	2	6	3	1	3
Nedostatečné technické vybavení	3	2	6	3	2	6	3	2	6
Heterogenita modulů	2	1	2	2	3	6	2	2	4
CELKEM			43			58			45

Nejrizikovějším systémem je Medea, která je založena na zastaralé koncepci a filosofii zdravotnického zařízení.

*Tab. 28 Analýza rizik u sledovaných systémů II*

Rizikový faktor	UNIS			IKIS			CGM CLINICOM		
	Úroveň závažnosti	St.psti	Váha	Úroveň závažnosti	St.psti	Váha	Úroveň závažnosti	St.psti	Váha
Zastaralé programy/technika	4	2	8	4	1	4	4	2	8
Napadení viru	4	1	4	4	1	4	4	1	4
Výpadek proudu	3	2	6	3	2	6	3	2	6
Nebezpečí tzv. ze strany vnitřního nepřítele	4	1	4	4	1	4	4	2	8
Nedokončené zpracování strukturovaných dat	3	3	9	3	2	6	3	3	9
Neadekvátní zpracování uživatelem	4	1	4	4	1	4	4	1	4
Nevčasné vložení dat	3	1	3	3	1	3	3	3	9
Nedostatečné technické vybavení	3	3	9	3	2	6	3	2	6
Heterogenita modulů	2	1	2	2	1	2	2	2	4
CELKEM			49			39			58

Velkou rizikovou oblastí u systému CLINICOM je např. nevčasné vložení dat a jejich nedokončené zpracování.

## 5.3 Ekonomická analýza

### 5.3.1 Analýza nákladové efektivity

*Tab. 29 CEA u sledovaných systémů*

Sledovaný NIS	Název vybrané konkrétní nemocnice	Počet lůžek celkem k 31. 12. 2013	Dostupný zdroj pro počet lůžek a náklady	Náklady na implementaci NIS (bez DPH) (C)	Výstup z metody TOPSIS (E)	C/E	Pořadí C/E	(C/E)/ks lůžka	Pořadí C/E vs. lůžka
<b>FONS Akord</b>	Krajská nemocnice T.Bati	812	[22, 72]	26 960 000 Kč	0,948	<b>28,4</b>	3.	0,035	3.
<b>STAPRO Medea</b>	Nemocnice Nové Město na Moravě	449	[22, 73]	33 600 000 Kč	0,156	<b>215,4</b>	6.	0,480	6.
<b>WinMedicalc</b>	FN Plzeň	1 820	[22, 74]	20 360 000 Kč	0,367	<b>55,5</b>	4.	0,030	2.
<b>UNIS</b>	FN Královské Vinohrady	1 055	[22, 75]	19 730 000 Kč	0,345	<b>57,2</b>	5.	0,054	4.
<b>IKIS®</b>	Nemocnice Prostějov	418	[22, 76]	27 090 000 Kč	1,000	<b>27,1</b>	2.	0,065	5.
<b>CGM CLINICOM</b>	Městská nemocnice Ostrava	1 112	[22, 77]	25 330 000 Kč	0,941	<b>26,9</b>	1.	0,024	1.

Nejvýhodnějším systémem z hlediska nákladů na implementaci vůči obsahu funkcí je podle CEA systém CLINICOM. Nejméně výhodným systémem je systém Medea.

## 5.4 Celkové hodnocení sledovaných systémů

*Tab. 30 Celkové pořadí sledovaných systémů*

	Z pohledu dodavatele	Z pohledu uživatele		Z pohledu nemocnice	CELKOVÉ POŘADÍ
	Optimální systém	SWOT analýza	Nízká míra rizika	Analýza nákladové efektivity	
FONS Akord	2.	2.	2.	3.	<b>2.</b>
STAPRO Medea	6.	4.	6.	6.	<b>6.</b>
WinMedicalc	4.	3.	3.	4.	<b>3.</b>
UNIS	5.	5.	4.	5.	<b>5.</b>
IKIS	1.	1.	1.	2.	<b>1.</b>
CGM CLINICOM	3.	6.	5.	1.	<b>4.</b>

Systém IKIS je prakticky tzv. optimálním modelem nemocničního informačního systému, který je postaven na současné filosofii zdravotnického zařízení. IKIS má silnou konkurenční výhodu - jako jediný je postavený na databázi, která dokáže provozovat řetězec nemocnic. Lékaři tak mohou sdílet dokumentaci a urychlit proces léčby. Jeho chod je téměř bezrizikový.

Systém Medea se oddaluje od představy tzv. optimálního modelu nemocničního informačního systému, neboť je postaven na zastaralé koncepci filosofie zdravotnického zařízení ze začátku 90. let. Nemoderní koncepce zvyšuje míru rizika a jako takový systém, není současným vhodným systémem pro implementaci do zdravotnického zařízení.

## 5.5 Doporučení pro uživatele a tvůrce systémů

Z předešlé analýzy momentálně dostupných komerčních nemocničních informačních systémů v ČR jsem dospěla k následujícím doporučení pro uživatele a pro tvůrce systémů.

### 5.5.1 Doporučení pro uživatele systémů

Několik rad k současným i budoucím uživatelům systémů:

- IT odborníci a technici v nemocnicích by měli provádět pravidelné kontroly technického vybavení a aktualizace programů, popř. provést nápravná opatření, aby se eliminovala zranitelnost systému.
- Přikládat důležitou váhu na bezpečnost pacienta a využívat všechny možné podpůrné nástroje za účelem eliminace nežádoucích příhod. Též by měli myslet na bezpečnost systému a využívat ochranné a bezpečnostní mechanismy systému. Nejen systém by měl kontrolovat kdo a kdy data zadával, ale měla by probíhat i lidská kontrola např. ze stran nadřízeného nebo pověřené kompetentní osoby. Hesla by měla zůstat v utajení kompetentních osob a měla by se pravidelně měnit. Nepracuje-li uživatel se systémem, měl by se ze systému odhlásit a v žádném případě by neměl být neustále přihlášen nebo si nechat zapamatovat heslo v systému.
- Top management by měl zanalyzovat všechna možná rizika, jejichž dopad by mohl ohrozit život pacienta a chod nemocnice např. nebezpečí tzv. ze strany vnitřního nepřítele. Měl by zvýšit kontrolu nad zadáváním a nakládáním dat, informovat o možných sankcích při nedodržení předpisů a motivovat ke správnému zacházení dat. Měla by být označena jedna odpovědná osoba na oddělení.
- Průkazná komunikace zdravotnického zařízení s pacientem je druh péče, který je významný nejen z hlediska sledování průběhu diagnózy, ale i z hlediska eliminace času i peněz jak pro nemocnici, tak pro pacienta.
- Být neustále v komunikaci s dodavatelem systému. Pokud nastane jakýkoliv problém se systémem, měli by se uživatelé obrátit na IT odborníka v nemocnici a následně kontaktovat dodavatele a zpravit ho o daném problému.
- Top management s IT odborníky by měli klást důležitost, že práce v ekonomických a manažerských modulech s podsystémy zásob materiálů a řízení lidských zdrojů přímo v NIS usnadní kontrolu nad chodem zdravotnického zařízení s podporou kvality a usnadní obchodní styky.
- Biomedicínské technici by měli sledovat technický stav přístrojového vybavení přes NIS.
- Top management s IT odborníky a techniky by měli mít větší zájem o propojení NIS s moderní technikou, která ulehčí práci lékařskému personálu.
- Vedení papírové zdravotní dokumentace je pojistkou proti ztrátě dat v systému, ať už při napadení viru nebo výpadkem proudu či nefunkčností systému.
- Uživatelé by měli data pravidelně zálohovat proti jejich případným ztrátám.



- Nemocnice by měla mít záložní zdroj propojený s počítačovou sítí, aby nedošlo ke ztrátám aktuálně neuložených dat při výpadku proudu.

Několik rad k budoucím uživatelům systémů:

- Bylo by ideální, pokud by systém splňoval veškerá kritéria tzv. optimálního modelu a měl co nejvíce silných stránek za přiměřenou cenu.
- Cena implementace se bohužel nedá určit ani odhadem. U každé nemocnice je systém implementován jinak a v jiném rozsahu. Někde si spoustu implementačních prací zajistí správce, v jiné nemocnici je součinnost malá. I od toho se cena odvíjí. Nemocnice jsou zřizovatelem nuceny se rozhodnout výhradně podle ceny. Cena je stanovována individuálně dle podmínek zákazníka, tj. podle toho, které funkce a moduly bude požadovat.
- Je-li zdravotnické zařízení ve fázi rozhodování, je v kompetenci, aby realizační tým sestavil konkrétní kritéria na dané zdravotnické zařízení, podle nichž určil nejvhodnější typ systému. Realizační tým by měl provést strategický plán pro úspěšné zavedení systému v podobě studií, analýz (spokojenost stávajících uživatelů, náklady na implementaci, náklady na provoz, popř. inovace) a následných návrhů.
- Implementace hotového řešení systému (komerční NIS) má své výhody i nevýhody:

Výhody	Nevýhody
+ reference uživatelů – systémy jsou používány, měli by být stabilní	- omezená možnost úprav
+ poměrně rychlé zavedení	- u některých systémů může dojít k nevyužití všech modulů
+ nedochází zde k velkému sdílení dat, jako je tomu např. u outsourcingu nebo návrhu na zakázku	- rostoucí náklady v případě rozšíření modulů
+ ideální pro velké zdravotnické zařízení – vytvořené dle obecných požadavků zdravotnického zařízení a udržitelné díky interakci s dodavatelem	- u některých systémů je vyšší finanční náročnost pro udržitelnost provozu
+ poměrně rychle se řeší problémy v systému přes dodavatele	- u některých systémů je možnost nekompatibility s částmi od jiného dodavatele
+ systémy vyhovující české legislativě a normám, podpora zdravotnických formátů a akreditace	- u menších zdravotnických zařízení se nedoporučuje, neboť většina ze systémů neodpovídá specifickým požadavkům konkrétního zdravotnického zařízení
+ možnost přejít na novější produkty dodavatele při inovacích za výhodnou cenu	

## 5.5.2 Doporučení pro tvůrce systémů

Několik rad k tvůrcům, dodavatelům a poskytovatelům systémů:

- Snažit se o vytvoření přehledného systému, který se jednoduše ovládá za podpory příjemného vizuálního prostředí, neboť tím urychlí orientaci a práci uživatele např. lékaře, který může ušetřený čas věnovat pacientovi.
- Přikládat důležitou váhu na bezpečnost pacienta a bezpečnost systému za účelem eliminace vzniku mimořádných událostí, zneužití dat aj. a podpořit tak bezpečné a kvalitní zdravotní služby.
- Být v neustálé interakci s uživateli systému, mít zpětnou vazbu, reagovat a činit tak potřebné kroky. Školení v oblasti funkce systému zvýší pochopení uživatelů, proč a jak jsou důležité některé kroky činit, zvýší jejich dovednost práce v systému a následně urychlí proces zdravotních služeb a podpoří tak spokojenost na vícero stranách. Školení by mělo probíhat nejenom u nových uživatelů, ale i v případě změn v systému nebo u nespokojených uživatelů.
- Podporovat komunikaci NIS s PACS a LIS a s dalšími důležitými informačními systémy ve zdravotnickém zařízení např. pro rychlejší distribuci zobrazovacích dat a laboratorních výsledků. Následně zvýšit kontrolu nad výsledky vyšetření a laboratorních rozborů a případné upozorňování na možný výskyt chyb, aby se předešlo ke špatné diagnóze a následné chybné medikaci.
- Podpořit nemocnice o větší zájem pracovat v ekonomických a manažerských modulech. Práce v těchto modulech zajišťují efektivní podporu chodu zdravotnického zařízení včetně oblasti obchodních styků, řízení a kontroly kvality.
- Podpořit nemocnice ve sledování technického stavu přístrojového vybavení přes NIS a možnost integrovat systém zásob materiálů a řízení lidských zdrojů.
- Snažit se o propojení systémů nejen mezi odděleními a pavilóny zdravotnického zařízení, ale i mezi jednotlivými zdravotnickými zařízeními, neboť propojení umožňuje nejenom zvýšit podporu řízení chodu v manažerské oblasti a tím i úsporu nákladů zdravotnického zařízení, ale usnadní zdravotnickému personálu včetně pacienta čas.
- Jak nakládat s moduly v systému, s nimiž konkrétní nemocnice nepracuje? Snížily by se tím náklady nemocnice na provoz a údržbu systému? Usnadnil by se chod a ovládání v systému?
- Zvýšit zájem o propojení s moderní technikou umožňující usnadnění běžných pracovních úkonů lékařskému personálu, který tak může např. sledovat jednotlivé případy i v době, kdy u nich není fyzicky přítomen.
- Sledovat novinky a být v komunikaci se státními institucemi, zdravotními pojišťovnami, evropskou unií v oblasti dotací evropských fondů pro oblast IT a sledovat celosvětové novinky v elektronizaci zdravotnictví. Snažit se přizpůsobit se politickým a legislativním podmínkám.

- Sledovat filosofii a ergonomii provozu zdravotnického zařízení a snažit se mu přizpůsobit.
- Provádět analýzu interních a externích rizik z hlediska identifikování rizikových faktorů, jejich možný rozsah dopadu, četosti výskytu, navrhnout nápravná opatření, dále řídit a kontrolovat zvláště nejrizikovější oblasti.
- Investice do reklamy se mnohonásobně vrátí.
- Analýza interního a externího trhu je podkladem pro upřesnění a snazší plnění marketingové strategie. Průběžný benchmarking pomůže zjistit pozici společnosti a ukáže možná zlepšení a učení se od konkurenční společnosti.

## 6 DISKUZE

Zanalyzovala jsem momentálně komerčně dostupné nemocniční informační systémy v ČR pomocí observačního výzkumu (kapitola 3). Popsala jsem a porovnála jsem systémy s největší referencí. Na podkladě observačního výzkumu směřované k uživatelům systémů (kapitola 4.2.1) jsem zjistila, jak uživatelé práci v systému vnímají a na jaké úrovni systémy fungují (kapitola 5.1.3). Pomocí komunikace s dodavateli dotčených systémů jsem získala informace o postavení systémů z dodavatelské strany (kapitola 5.1.4). Z analýzy systémů jsem dospěla k následujícím pozicím systémů:

System Akord je umístěn z pohledu uživatelů na dobré pozici vůči ostatním systémům. Jeho velkou výhodou je dlouhodobé využívání mnoha zdravotnických zařízení na českém trhu s podporou společnosti, která má zkušenosti v oblasti IT ve zdravotnictví. System zahrnuje všechny oblasti provozu zdravotnického zařízení včetně podpory pro manažerské funkce.

Chod systému Akord je rychlý a plynulý a přenáší veškerá důležitá data mezi jednotlivými odděleními nemocnice. Většina uživatelů udává praktickou bezchybnost. Akord komunikuje s PACS a LIS na dostačující úrovni. Nicméně dvacet let staré řešení nemusí být do budoucna schopné adaptovat se budoucím podmínkám organizace provozu zdravotnického zařízení nebo změnám legislativy. Společnost má možnost podpořit větší zájem o zvýšení bezpečnosti pacienta nebo rozvíjet systém v oblasti integrace mobilních zařízení.

System Medea je stabilní, má rychlé zpracování správy a jeho ovládání je jednoduché. Je využíván mnohaletým provozem velké nemocnice v Praze. Na druhou stranu se jedná o zastaralou koncepci, která nevyužívá ovládací standardy Windows a neobsahuje všechny oblasti současného provozu zdravotnického zařízení, což jsme si také potvrdili jeho porovnáním s tzv. optimálním modelem. Jelikož je systém postaven na zastaralé koncepci, je možnost jeho zranitelnosti vyšší oproti ostatním systémům. Se systémem nastávají někdy provozní problémy např. nelze otevřít více pacientů najednou nebo je problém s integrací uživatelských formulářů. Komunikace s PACS a LIS je ale na dostačující úrovni, nicméně někdy nastává problém s ukládáním obrazových a zvukových souborů. Uživatelé označují nedostatečně vyvinutý modul pro práci s ekonomickými doklady, který by usnadnil práci s vyčíslením zdravotních služeb a komunikaci se státními institucemi.

Jelikož se vývoj systému zastavil a společnost STAPRO se zaměřuje na vývojové nové produkty, systém Medea se pouze udržuje pro stávající zákazníky. IT odborníci a manažeři v nemocnicích, kde pracují s Medeou, by měli do budoucna mít na zřetel možná rizika zasahující do systému, který nemusí být technicky kompatibilní s budoucí nastupující technikou a s možným budoucím odklonem ve filosofii provozu

zdravotnického zařízení. Proto by měli uvažovat o implementaci novějšího systému. Systém Medea je nejméně výhodným systémem podle metody CEA, jehož náklady na implementaci vůči obsahu funkcí jsou nejméně efektivní.

Výhodou systému WinMedicalc je, že je postaven na lékařské logice oproti inženýrské, která je základem některých konkurenčních systémů. Systém WinMedicalc je naprogramovaný tak, že umožňuje jednoduché ovládání, který přenáší veškerá důležitá data týkající se zdravotní dokumentace. Dále např. veškeré informace o pacientovi (textové, obrazové a zvukové) dokumentace jsou k dispozici na jednom místě nebo je přítomná kompatibilita systému se systémy tzv. třetích stran. Většina uživatelů udává nízkou bezchybnost. Společnost Medicalc software by mohla zvýšit bezpečí pacienta a bezpečnost systému pro poskytování kvalitnější zdravotní péče. Společnost nedisponuje dostatečnou kapacitou pro uspokojení poptávky na trhu. Prosperita společnosti je ohrožena nedostatkem kvalifikovaných pracovníků na trhu práce. Společnost má možnost zaměřit se na spolupráci s dodavateli mobilních zařízení.

Systém UNIS umožňuje poměrně jednoduché ovládání bez nutnosti použít nápovědu. Přenáší veškerá důležitá data v záznamu zdravotní dokumentace. Systém má přijatelný vzhled, avšak s omezenou možností úprav. Někteří uživatelé označují nedostatečně vyvinutou komunikaci s PACS a LIS a modul pro práci s ekonomickými doklady. Společnost STEINER by mohla podpořit bezpečí pacienta a zvýšit bezpečnost systému pro poskytování kvalitnější zdravotní péče.

Systém IKIS je přehledný a jeho práce je podpořena celkově příjemným vzhledem. Velkou konkurenční výhodou systému IKIS je jeho vlastnost provozu řetězců nemocnic na jedné databázi, které se blíží ke splnění myšlení EHR. To umožňuje zvýšit podporu řízení chodu v manažerské oblasti a tím i úsporu nákladů zdravotnického zařízení. Z hlediska filosofie současného zdravotnického zařízení splňuje veškerá kritéria, je tzv. optimálním modelem NIS.

Nicméně je IKIS postaven na Java desktopovou aplikaci, která nemá funkci plně webové aplikace pro eliminaci zavírání. Společnost AGEL by měla podpořit vyšší komunikaci s PACS a LIS a možnost podpořit nemocnice o funkci pokročilé komunikaci s pacientem pro efektivnější vykonávání zdravotní péče. Někteří uživatelé uvádějí nedostačující proškolení se systémem, kde by mohla společnost AGEL osvětlit např. omezenou možnost úpravy. Společnost má možnost zaměřit se na zlepšení marketingové prezentace.

Ačkoliv se systém CGM CLINICOM umístil z důvodu vyššího hodnocení slabých stránek na slabé pozici z pohledu uživatelů, disponuje oproti některým konkurenčním systémům patřičnými výhodami. Jsou jimi např. možnost práce s několika pacienty

najednou, možnost propojení systému s nadnárodními zdravotnickými sítěmi nebo jeho kompatibilita se systémy tzv. třetích stran.

Systém CGM CLINICOM umožňuje komunikaci s PACS a LIS na dostačující úrovni. Přenášení a výměna dat je možná i mezi nemocnicemi, pracující se systémem CLINICOM, ale někdy se stává, že systém nepřenáší některá důležitá data. Většina uživatelů je spokojená s funkčností modulu pro ekonomické a manažerské doklady. Z hlediska CEA je nejvýhodnějším systémem, jehož náklady na implementaci vůči obsahu funkcí ve srovnání s optimálním modelem jsou přiměřeně efektivní.

V některých případech však systém CLINICOM tzv. padá, je nestabilní, proto by se uživatelé v těchto případech měli obrátit na IT odborníka, aby zjistil příčinu a možná rizika eliminoval. Vkládání dat a ovládání v systému se zdá být zdánlivě složité, ale je tak jedním z důležitých ukazatelů kvality dosažené ošetrovatelské péče. Měla by proběhnout kontrola nad včasným a správným vložení dat, aby se eliminoval čas příjmu reportů. Společnost má příležitost zvýšit podporu a proškolení uživatelů se zaměřením na správné chápání se systémem a tím i zvýšit spokojenost uživatelů.

Je možné spekulovat o relevantnosti odpovědí z observačního výzkumu směřované uživatelům systému. Nejsem si jistá, zdali počet návratnosti dotazníků (*Graf 4*) je relevantní pro vytvoření závěrů, neboť někteří uživatelé mohou být zaujatí. Návratnost odpovědí na práci se systémem WinMedicalc je vyšší, než je nemocnic, neboť došlo pravděpodobně k tomu, že z jedné nemocnice mohlo odpovědět více uživatelů. Nejčastěji vyplňovali uživatelé pracující s KIS, IS pro zobrazovací systémy, LIS, MIS a OIS.

Komunikace s některými dodavateli systémů nebyla jednoduchá a v některých případech se nepodařila. Nemohla jsem adekvátně porovnat systém AMIS\*H, neboť sice se mnou komunikovala společnost ICZ, a.s., ale odezva odpovědí byla na novější systém AMIS\*HD, který jsem neporovnávala. Takže jsem systém AMIS\*H nakonec nezahrnula do analýzy. Od společnosti STEINER, s.r.o. jsem sice získala data na porovnání systému UNIS s tzv. optimálním modelem systému, ale reakci na adekvátní data ke SWOT analýze tohoto systému mi nebyla poskytnuta.

Získala jsem váženou SWOT analýzu z pohledu dodavatele pro systém IKIS (*Tab. 24*) a systém CGM CLINICOM (*Tab. 25*). Ostatní dodavatelé mi neposkytli váženou SWOT analýzu systému, neboť jsou takového názoru, že z jejich strany se těžko odhaduje váha charakteristik.

## 7 ZÁVĚR

V teoretické části diplomové práce je shrnuto vysvětlení nemocničního informačního systému z hlediska softwaru a funkce dat. Bylo třeba vysvětlit rozdíl mezi strukturovanými a nestrukturovanými daty, neboť druh dat rozhoduje např. o čase k získání informací z předešlých lékařských vyšetření. Byla vysvětlená obecná struktura NIS v oblasti modulů. Dozvěděli jsme se, jak je provázaná implementace NIS s legislativními normami.

Definovali jsme si zdravotnické zařízení především z hlediska nemocnice akutní péče. Byly stručně popsány jednotlivé vlivné společnosti dodávající NIS do nemocnic akutní péče. Obecně jsme se zmínili o chodu NIS v rámci elektronizace zdravotnictví ve Velké Británii, USA, Německu a na Slovensku.

Pomocí observačního výzkumu byly analyzovány momentálně dostupné softwarové produkty používané v nemocnicích akutní péče v ČR. **Bylo zjištěno, že ve 156 nemocnicích se používá 20 komerčních systémů od 10 poskytovatelů. Pouze sedm nemocnic pracuje s vlastním řešením nemocničního softwaru. Dvě nemocnice pracují se dvěma systémy současně – v jedné z nich přecházejí ze staršího systému na novější a v druhé nemocnici využívají jeden hlavní systém s doplňujícími funkcemi druhého systému.**

**Bylo stanoveno, že nejčastěji implementovaným komerčním NIS je FONS Akord od společnosti STAPRO s.r.o. Menší reference mají systémy STAPRO Medea, WinMedicalc, AMIS\*H, IKIS, UNIS a CGM CLINICOM.** Výše zmíněné nejčastěji používané systémy **jsme popsali a zhodnotili jejich možnosti z pohledu dodavatele, uživatele a nemocnice.** Pro získání co nejrelevantnějších dat jsme se s jednotlivými dodavateli spojili a požádali je o spolupráci. Nebylo však možné porovnávat systém AMIS\*H a částečně systém UNIS z důvodu nedostatečné komunikace s dodavateli. Abychom neměli odezvu jen z jedné strany, provedli jsme dotazníkové šetření směřované k uživatelům systémů.

**Pomocí komparativní metody s porovnáním tzv. optimálním modelem NIS odpovídající současné filosofii zdravotnictví se shledalo, že systém IKIS splňuje veškerá jeho kritéria.** Systémy FONS Akord a CGM CLINICOM splňují téměř všechna kritéria tzv. optimálního modelu NIS. Naopak **systém STAPRO Medea se oddaluje od představy tzv. optimálního modelu nemocničního informačního systému,** neboť je postaven na zastaralé koncepci filosofie zdravotnického zařízení ze začátku 90. let.

Po provedení komparativní metody za podpory SWOT analýzy systémů z pohledu uživatele bylo vyhodnoceno, že **nejvýhodnější postavení má systém IKIS, jehož silnou konkurenční výhodou je stavba databáze, která dokáže provozovat řetězec nemocnic, díky tomu mohou lékaři sdílet dokumentaci a urychlit tak proces léčby.** Naopak na nejslabší pozici se umístil systém CGM CLINICOM, neboť **uživatelé udávají**

**nespokojenost v oblasti vkládání dat a ovládání v systému, který se zdá být zdánlivě složitý.**

V rámci faktoriální metody byla vybrána analýza rizik, kde byly identifikovány příklady nejzávažnějších rizikových faktorů, které mohou ohrozit uživatele pracující v systému z hlediska funkčnosti a dopadu na výslednou léčbu a vykazování výkonů státním institucím.

Práce v nemocničním informačním systému je nejvíce ohrožena tehdy, pokud software bude postaven na zastaralé koncepci se slabou technickou podporou nebo pokud uživatelé budou pracovat s nevyhovující technickou podporou. **Nejrizikovějším systémem je systém STAPRO Medea, který je založena na zastaralé koncepci a filosofii zdravotnického zařízení.** Velkou rizikovou oblastí u systému CLINICOM je např. nečasné vložení dat a jejich nedokončené zpracování.

Za podpory analýzy nákladové efektivity bylo spočítáno, že **nejvýhodnějším systémem z hlediska nákladů na implementaci vůči obsahu funkcí je systém CGM CLINICOM, naopak nejméně výhodným systémem je systém STAPRO Medea.**

Nakonec jsem zformulovala doporučení pro uživatele a pro tvůrce systémů. Jedná se o následující příkladná doporučení směřovaná uživatelům: **Správci systémů by měli provádět pravidelné kontroly technického vybavení, na němž uživatelé systému pracují. Nemocnice by měla přikládat důležitou váhu na bezpečnost pacienta a využívat všechny možné podpůrné nástroje, který systém umožňuje za účelem eliminace nežádoucích příhod. Též by měli myslet na bezpečnost systému a využívat ochranné a bezpečnostní mechanismy systému, včetně lidské kontroly. Vedení papírové zdravotní dokumentace je pojistkou proti ztrátě dat v systému.**

Doporučení pro tvůrce systému jsou následující: **Snažit se o vytvoření přehledného systému, který se jednoduše ovládá za podpory příjemného vizuálního prostředí, neboť tím urychlí orientaci a práci lékaře, který může ušetřený čas věnovat pacientovi. Být neustále v komunikaci s uživateli systému. Analyzovat rizika a zavést nápravná opatření. Sledovat novinky v oblasti elektronizace ve zdravotnictví a být v komunikaci se státními institucemi a zdravotními pojišťovnami.**

**Diplomová práce může sloužit jako informativní podpora a osvěta pro tvůrce a uživatele systémů.** Pro tvůrce systémů může sloužit jako odezva uživatelů a jako základna pro benchmarking, z jehož výstupu mohou zjistit pozici vůči konkurenci, zavést nápravná opatření u případných nedostatků, zvýšit svou konkurenční výhodu a zvýšit tak poptávku a spokojenost uživatelů.



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Zákon č.260/2003 Sb. *Zpracování osobních údajů souvisejících se zajišťováním zdravotní péče*. Parlament ČR, 2003.
- [2] MATEROVÁ, H. a Y. VRUBLOVÁ. *Informatika a legislativa ve zdravotnictví*. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 8/2033. ISBN 978-80-7464-434-6.
- [3] MÜNZ, J. *Informační technologie ve zdravotnictví: informační systémy*. 3. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2033, 304 s. ISBN 978-80-03-04720-0.
- [4] *Podpora efektivní spolupráce biomedicínských oborů MU a VUT Brno s účastí aplikační sféry 2009 - 2032: Operační program vzdělávání pro konkurenceschopnost* *Prioritní osa: Terciární vzdělávání, výzkum a vývoj* *Oblast podpory: Partnerství a sítě* [online]. 2032 [cit. 2035-04-39]. Dostupné z: <http://www.med.muni.cz/pes/index.php?id=3394>
- [5] Medical Tribune CZ: Články, videa a prezentace o biologické léčbě pro lékaře. *Tribuna lékařů a zdravotníků: Nemocniční informační systém je pro chod nemocnice* *klíčový* [online]. 2015 [cit. 2015-04-29]. Dostupné z: <http://www.tribune.cz/clanek/35714-nemocnicni-informacni-system-je-pro-chod-nemocnice-klicovy>
- [6] BEAL, V. Webopedia: Structured Data. [online]. 2015 [cit. 2015-04-29]. Dostupné z: [http://www.webopedia.com/TERM/S/structured\\_data.html](http://www.webopedia.com/TERM/S/structured_data.html)
- [7] Informatika: Souborový a databázový přístup. *Data v počítači* [online]. 2007 [cit. 2015-04-29]. Dostupné z: [http://informatika.topsid.com/index.php?war=data\\_v\\_pocitaci](http://informatika.topsid.com/index.php?war=data_v_pocitaci)
- [8] *System On-Line: S přehledem ve světě informačních technologií, Archivace* [online]. 2034 [cit. 2035-04-39]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/clanky/archivace%20-jediny-mozny-cil-vasich-dat-3-dil.htm>
- [9] TechNet CZ. ECKHARDTOVÁ, D. *Jak je důležité mít správné informace ve správný čas* [online]. 2004 [cit. 2015-04-29]. Dostupné z: [http://technet.idnes.cz/jak-je-dulezite-miti-spravne-informace-ve-spravny-cas-pdf-/sw\\_internet.aspx?c=A040824\\_5282299\\_tec\\_prakticky](http://technet.idnes.cz/jak-je-dulezite-miti-spravne-informace-ve-spravny-cas-pdf-/sw_internet.aspx?c=A040824_5282299_tec_prakticky)
- [10] TELIČKA, Z. *Nízkonákladové aplikace pro podporu sběru a analýzu dat v lékařském výzkumu*. In: [online]. 2009 [cit. 2015-04-29]. Dostupné z: [http://www.creativeconnections.cz/medsoft/2011/Medsoft\\_2011\\_Teli%C4%8Dka\\_Z\\_den%C4%9Bk.pdf](http://www.creativeconnections.cz/medsoft/2011/Medsoft_2011_Teli%C4%8Dka_Z_den%C4%9Bk.pdf)

- [11] BUNEMAN, P. Semistructured Data. In: [online]. 1997 [cit. 2015-04-29]. Dostupné z: <http://www.cis.upenn.edu/~db/abstracts/semistructured.html>
- [12] ŠARMANOVÁ, Jana. *Informační systémy a datové sklady*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2007, 1 CD-R. ISBN 978-80-248-1500-8.
- [13] MEZEK, J. *Diplomová práce: Porovnání informačních systémů z hlediska managementu zdravotnických přístrojů*. Kladno, 2014. Diplomová práce.
- [14] KASAL, P. *Lékařská informatika*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 1998, 543 s. ISBN 80-718-4594-9.
- [15] ZVÁROVÁ, Jana. *Biomedicínská informatika*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2002, 162 s. ISBN 80-246-0609-7.
- [16] FILIP, J. ERP, A. Nemocniční informační systémy z pohledu mezinárodních zkušeností. *Veřejná správa online* [online]. 2030, 5, [cit. 2034-05-39]. <http://vsol.obce.cz/clanek.asp?id=2030508>
- [17] GLOGAR, M. Právní prostor. *Zákon o zdravotnických prostředcích* [online]. 2014 [cit. 2015-04-29]. Dostupné z: <http://www.pravniprostor.cz/zmeny-v-legislative/vyslo-ve-sbirce-zakonu/zakon-o-zdravotnickych-prost-redcich>
- [18] ČR. VYHLÁŠKA ze dne 22. března 2012 o zdravotnické dokumentaci. In: 98/2012. 2012. Dostupné z: <http://www.epravo.cz/top/zakony/sbirka-zakonu/vyhlaska-ze-dne-22-brezna-2012-o-zdravotnicke-dokumentaci-18856.html> E-pravo.cz. DRDLOVÁ, A. *Provozování zdravotnických zařízení* [online]. 2009 [cit. 2015-04-29]. Dostupné z: <http://www.epravo.cz/top/clanky/provozovani-zdravotnickych-zarizeni-55601.htm%29>
- [19] US WIKI. *Zákon o zdravotních službách* [online]. 2013 [cit. 2015-04-29]. Dostupné z: <http://www.ius-wiki.eu/obcanske-pravo/pfuk/zdravotko/otazka-10>
- [20] EuroClinicum. *Definice zdravotní péče* [online]. 2013 [cit. 2015-04-29]. Dostupné z: [http://bio.felk.cvut.cz/~huptycm/Vyuka/IKTZ\\_prednasky/IKTZ\\_20093325.pdf](http://bio.felk.cvut.cz/~huptycm/Vyuka/IKTZ_prednasky/IKTZ_20093325.pdf)
- [21] Ministerstvo zdravotnictví České republiky. *Druhy zdravotní péče* [online]. 2014 [cit. 2015-04-29]. Dostupné z: [http://www.mzcr.cz/Cizinci/obsah/druhy-zdravotni-pece\\_2627\\_22.html](http://www.mzcr.cz/Cizinci/obsah/druhy-zdravotni-pece_2627_22.html)
- [22] Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. *Nemocnice v České republice 2013* [online]. 2014 [cit. 2015-04-29]. Dostupné z: <http://www.uzis.cz/rychle-informace/nemocnice-ceske-republice-roce-2013>

- [23] YOUNG, Roxanne K. *The JAMA Network: Copy-and-Paste* [online]. 2006 [cit. 2015-10-29]. Dostupné z: [http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=202915&buffer\\_share=d9e1d&utm\\_source=buffer](http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=202915&buffer_share=d9e1d&utm_source=buffer)
- [24] *BMC Medical Informatics a Decision Making* [online]. 2004 [cit. 2015-10-29]. Dostupné z: <http://www.biomedcentral.com/1472-6947/4/18>
- [25] *The National Archives* [online]. 2013 [cit. 2015-10-26]. Dostupné z: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130502102046/http://www.connectingforhealth.nhs.uk>
- [26] SAY, Mark. *TheGuardian: Cabinet Office review pleads stay of execution for NHS IT* [online]. 2011 [cit. 2015-10-26]. Dostupné z: <http://www.theguardian.com/healthcare-network/2011/sep/26/major-projects-authority-nhs-it?newsfeed=true>
- [27] *GOV.UK: Policy paper - Personalised health and care 2020* [online]. 2014 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <https://www.gov.uk/government/publications/personalised-health-and-care-2020>
- [28] *HSJ.JOBS.com* [online]. 2014 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <http://www.hsj.co.uk/resource-centre/supplements/roundtable-a-new-charter-for-integrated-care/5076840.article#.Vg8A6W4gn-t>
- [29] *Health and Social Care Information Centre: GP2GP* [online]. 2015 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <http://systems.hscic.gov.uk/gp2gp>
- [30] O'HANLON, S. *Patient: EMIS Web - most widely used GP system in England* [online]. 2012 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <http://patient.info/blogs/pro/2013/03/emis-web---most-widely-used-gp-system-in-england>
- [31] *Emis health: EMIS Health offers eConsult online triage service for GP patients* [online]. 2015 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <https://www.emishealth.com/news-and-events/news/emis-health-offers-econsult-online-triage-service-for-gppatients/>
- [32] *Online Bussiness Applications* [online]. 2011 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <http://www.irmsonline.com/web/about.htm>
- [33] EUROPEAN COMMISSION: COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT ON THE IMPLEMENTATION OF NATIONAL BROADBAND PLANS [online]. 2012 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: [ec.europa.eu/information.../cf/.../document.cfm?](http://ec.europa.eu/information.../cf/.../document.cfm?)

- [34] *PULSE Today* [online]. 2011 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <http://www.pulsetoday.co.uk/story.aspsectioncode=35&storycode=4127023&c=2>
- [35]. KAŠPAR, P. *Zdravotnické systémy a způsoby úhrady zdravotní péče v mezinárodním srovnání* [online]. Ústav veřejného zdravotnictví a preventivního lékařství 2.LF UK Praha, : - [cit. 2015-10-27].
- [36]. FRIEDBERG, M.W. a P.G. CHEN. *RAND corporation: Factors Affecting Physician Professional Satisfaction and Their Implications for Patient Care, Health Systems, and Health Policy* [online]. [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: [http://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RR439.html](http://www.rand.org/pubs/research_reports/RR439.html)
- [37] MILLS, R.J. *AMA: AMA Calls for Design Overhaul of Electronic Health Records to Improve Usability* [online]. 2014 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <http://www.ama-assn.org/ama/pub/news/news/2014/2014-09-16-solutions-to-ehr-systems.page>
- [38] GAUTHIER, J. *Institute for Healthcare Improvement* [online]. 2014 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <http://www.ihi.org/communities/blogs/layouts/ihi/community/blog/itemview.aspx?List=0f316db6-7f8a-430f-a63a-ed7602d1366a&ID=29>
- [39] MCCANN, E. *Healthcare IT News: AMA docs fed up with EHR woes* [online]. 2015 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <http://www.healthcareitnews.com/news/ama-docs-fed-ehr-woes>
- [40] *Microsoft Amalga HIS* [online]. 2008 [cit. 2015-05-28]. DOI: 098-109353.
- [41] ORION Health. *Hospital Information System* [online]. 2014 [cit. 2015-05-28]. Dostupné z: <https://www.orionhealth.com/au/hospital-information-system>
- [42] *ORACLE HEALTHCARE: Transforming Public Health Systems to Meet Today's Health Threats* [online]. 11/2009 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <http://www.oracle.com/us/industries/healthcare/046186.pdf><http://www.oracle.com/us/industries/healthcare/046186.pdf>
- [43] GAUL, T. *WIBU SYSTEMS: Protecting the Healthcare Landscape of 2020* [online]. 2015 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <http://info.wibusystemsusa.com/blog/protecting-the-healthcare-landscape-of-2020>
- [44] *Gemalto* [online]. 2015 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <http://www.gemalto.com/>

- [45] VAŠÍČKOVÁ, G. *Zdravotnický deník* [online]. 2015 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <http://www.zdravotnickydenik.cz/2015/06/novy-zakon-o-ehealth-cukr-a-bic-pro-nemecke-lekare/>
- [46] OBERMANN, K. *MIPH: Understanding the German Health Care System* [online]. [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: [http://miph.umm.uniheidelberg.de/miph/cms/upload/pdf/GHCS\\_Kap.4.pdf](http://miph.umm.uniheidelberg.de/miph/cms/upload/pdf/GHCS_Kap.4.pdf)
- [47] BIDGOOD, E. *CIVITAS: Healthcare Systems: Germany* [online]. 2013 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <http://www.civitas.org.uk/nhs/download/germany.pdf>
- [48] *DIMDI: Information system for health care data (data transparency)* [online]. 2015 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <http://www.dimdi.de/static/en/versorgungsdaten/index.htm>
- [49] *IMedOne: NIS pro nejlepší spojení* [online]. [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: [http://www.tieto.cz/sites/default/files/migrated/documents/iM1\\_CZ\\_v02.pdf](http://www.tieto.cz/sites/default/files/migrated/documents/iM1_CZ_v02.pdf)
- [50] *T-Systems: Integrovaný nemocniční systém* [online]. 2015 [cit. 2015-10-27]. Dostupné z: <http://www.t-systems.cz/odvetvi/integrovan-nemocni-n-informa-n-syst-m/618612>
- [51] *Česká společnost zdravotnické informatiky a vědeckých informací* [online]. 2013 [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: <http://www.medinfo.cz/>
- [52] *Stapro s.r.o. Informace v ceně života* [online]. 2015 [cit. 2015-04-30]. Dostupné z: <http://www.stapro.cz/>
- [53] *ICZ a.s.. Integrovaná softwarová a.s.* [online]. 2015 [cit. 2015-04-30]. Dostupné z: <http://www.i.cz/>
- [54] *Medicalc software s.r.o. Vývoj, implementace a podpora informačních systémů pro zdravotnictví* [online]. 2015 [cit. 2015-04-30]. Dostupné z: <http://www.medicalc.cz/>
- [55] *Medicon a.s. Skupina MEDICON* [online]. 2015 [cit. 2015-04-30]. Dostupné z: <http://www.mediconas.cz/>
- [56] *STEINER s.r.o. Profesionální software pro zdravotnictví* [online]. 2015 [cit. 2015-04-30]. Dostupné z: <http://www.steiner.cz/index.html>
- [57] *Prosoft s.r.o. Nemocniční informační systémy* [online]. 2015 [cit. 2015-04-30]. Dostupné z: <http://prosoft.cz/>

- [58] Agel.cz.a.s. *Zdravotní péče trochu jinak* [online]. 2014 [cit. 2015-04-30]. Dostupné z: <http://www.igel.cz/index.html>
- [59] Microsoft Word - Bulletin. In: *Periodikum o produktech a novinkách společnosti SMS* [online]. 2006 [cit. 2015-04-30]. Dostupné z: [http://www.intersystems.cz/iarchive/articles/2009/3m/Bulletin\\_SMS\\_3\\_06.pdf](http://www.intersystems.cz/iarchive/articles/2009/3m/Bulletin_SMS_3_06.pdf)
- [60] CompuGroup Medical Česká republika. *Synchronizing Healthcare* [online]. 2015 [cit. 2015-04-30]. Dostupné z: [http://www.cgm.com/cz/about\\_us\\_16/our\\_company\\_1/our\\_company.cz.jsp](http://www.cgm.com/cz/about_us_16/our_company_1/our_company.cz.jsp)
- [61] *DATALAN a.s.: Myslíme o krok v před* [online]. 2011 [cit. 2015-05-22]. Dostupné z: [www.datalan.sk/sk/domov](http://www.datalan.sk/sk/domov)
- [62] SmartMEDIX: *MEDAX Systems s.r.o.* [online]. 2016 [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://www.medax.cz/spolecnost.php>
- [63] *KODYS: Mobilita pro vaše data* [online]. In: . 2009 [cit. 2015-11-28]. Dostupné z: <http://www.kodys.cz/reseni/zdravotnictvi/evidence-zdravotnicke-techniky.html>
- [64] Jak úspěšně zavádět informační systémy ve zdravotnictví. In: *COMPUTERWORLD: Deník pro IT profesionály* [online]. 1999 [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://computerworld.cz/archiv/jak-uspesne-zavadet-informacni-systemy-ve-zdravotnictvi-11948>
- [65] JOZÍFKOVÁ, K. VŠE: Diplomová práce. *VŠE: Kritéria pro výběr nemocničního informačního systému: nemocnice Jihlava* [online]. Jihlava, 2014 [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: [https://www.vse.cz/vskp/43355\\_kriteria\\_pro\\_vyber\\_nemocnicniho\\_informacniho\\_systemu\\_nemocnice\\_jihlava](https://www.vse.cz/vskp/43355_kriteria_pro_vyber_nemocnicniho_informacniho_systemu_nemocnice_jihlava)
- [66] Hodnocení kvality přemístění v MHD. *Metody stanovení vah kritérií* [online]. [cit. 2016-04-26]. Dostupné z: <http://kds.vsb.cz/mhd/kvalita-vahy.htm>
- [67] KORVINY, P. *Teoretické základy vicekritériálního rozhodování* [online]. [cit. 2016-04-26]. Dostupné z: [http://korviny.cz/mca7/soubory/teorie\\_mca.pdf](http://korviny.cz/mca7/soubory/teorie_mca.pdf)
- [68] SWOT analýza. : *Lesnická a dřevařská fakulta* [online]. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2011 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://user.mendelu.cz/xbadal/Studijni%20opory/Hospodarska%20informatika/Studmat/SWOT%20anal%20FDza.pdf>

- [69] *Metoda FMEA* [online]. [cit. 2016-04-26]. Dostupné z: <http://www.komora-khk.cz/business/documents/?soubor=moduly/5-jakost/12-neustale-zlepsovani/12-2-fmea.pdf>
- [70] ROGALEWICZ, V. a I. JURČIKOVÁ. Hodnocení zdravotnických technologií. In: *CZ.1.07/2.2.00/28.0219* [online]. Kladno, 2014 [cit. 2016-04-26]. Dostupné z: [https://predmety.fbmi.cvut.cz/sites/default/files/predmet/1671/metodicka\\_prirucka/17PMSHZT\\_20141101\\_002909\\_409756c33ec4747a05cd1acdcda0d9e2.pdf](https://predmety.fbmi.cvut.cz/sites/default/files/predmet/1671/metodicka_prirucka/17PMSHZT_20141101_002909_409756c33ec4747a05cd1acdcda0d9e2.pdf)
- [71] CITAVÝ, M. *Smart World: Jak úspěšně zavádět informační systémy ve zdravotnictví* [online]. 1999 [cit. 2016-04-29]. Dostupné z: <http://smartworld.cz/apple-ios/jak-uspesne-zavadet-informacni-systemy-ve-zdravotnictvi-444>
- [72] *Věstník veřejných zakázek: Ministerstvo pro místní rozvoj ČR* [online]. 2010 [cit. 2016-04-26]. Dostupné z: <https://www.vestnikverejnychzakazek.cz/en/Form/Display/99981>
- [73] Smlouva o dílo. In: : č. *SO - 3346* [online]. V Novém Městě na Moravě: nemocnice nové město na moravě stapro medea smlouva o dílo 1.odkaz v pdf, WJ M?! od? 15'', 2015 [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: [https://ezak.kr-vysocina.cz/./226356a3de0cc90e9-SoD\\_eRecept.pdf](https://ezak.kr-vysocina.cz/./226356a3de0cc90e9-SoD_eRecept.pdf)
- [74] *Vsechnyzakazkycz: Sjednocení platformy informačního systému na podporu ekonomických a provozních procesů ve Fakultní nemocnici Plzeň*. In: *Vsechnyzakazkycz* [online]. 2010 [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://www.vsechnyzakazky.cz/zakazka/detail/1164696/Sjednoceni-platformy-informacniho-systemu-na-podporu-ekonomickych-a-provoznich-procesu-ve-Fakultni-nemocnici-Plzen>
- [75] *Smlouva o dodávce klinického informačního systému* [online]. In: . V Praze, 2011 [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://www.fnkv.cz/soubory/543/p3-kis.pdf>
- [76] *Středomoravská nemocniční: Člen skupiny AGEL*. In: *Středomoravská nemocniční: 2012 Výroční zpráva* [online]. 2012 [cit. 2016-01-25]. Dostupné z: <http://nemocnicesternberk.agel.cz/o-nemocnici/vyrocnizpravy/vz-2012.pdf>
- [77] *Klinický informační systém CLINICOM v Městské nemocnici Ostrava* [online]. 2006 [cit. 2016-04-25]. Dostupné z: <http://cvis.cz/hlavni.php?stranka=novinky/clanek.php&id=487>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1</i> Pyramidální model nemocničního informačního systému .....	10
<i>Obr. 2</i> Evropský průkaz zdravotního pojištění [46].....	24
<i>Obr. 3</i> Moduly a subsystémy v NIS STAPRO Medea .....	36
<i>Obr. 4</i> Koncepce systému CGM CLINICOM .....	44
<i>Obr. 5</i> Vývojový diagram porovnání systémů.....	46



## SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Počet zdravotnických zařízení v českých nemocnicích za rok 2011 až 2014 [22]</i> .....	19
<i>Tab. 2 (Nástin) Přehled nemocnic akutní péče a jejich současně užívaný NIS</i> .....	30
<i>Tab. 3 Celkový přehled poskytovatelů a jejich produkty NIS používaných v nemocnicích akutní péče</i> .....	30
<i>Tab. 4 Srovnání kritérií tzv. optimálního modelu se sledovanými NISy</i> .....	55
<i>Tab. 5 Deskriptory podle Saatyho</i> .....	56
<i>Tab. 6 Rastr matice SWOT vybraného NISu [68]</i> .....	60
<i>Tab. 7 Rastr pro analýzu rizik u sledovaných systémů [69]</i> .....	61
<i>Tab. 8 Hodnocení systémů pomocí CEA [70]</i> .....	62
<i>Tab. 9 Vyhodnocení pořadí částí systému dle dotazníkového šetření</i> .....	64
<i>Tab. 10 Vyhodnocení váhy a pořadí částí systému z dotazníkového šetření podle Saatyho matice</i> .	65
<i>Tab. 11 Srovnání systémů podle tzv. optimálního modelu NIS</i> .....	66
<i>Tab. 12 Srovnání systémů podle tzv. optimálního modelu NIS a vyhodnocení metodou TOPSIS</i> ....	67
<i>Tab. 13 SWOT analýza systému FONS Akord z pohledu uživatelů</i> .....	69
<i>Tab. 14 SWOT analýza systému STAPRO Medea z pohledu uživatelů</i> .....	70
<i>Tab. 15 SWOT analýza systému WinMedicalc z pohledu uživatelů</i> .....	71
<i>Tab. 16 SWOT analýza systému UNIS z pohledu uživatelů</i> .....	72
<i>Tab. 17 SWOT analýza systému IKIS z pohledu uživatelů</i> .....	73
<i>Tab. 18 SWOT analýza systému CGM CLINICOM z pohledu uživatelů</i> .....	74
<i>Tab. 19 Celkový přehled postavení systémů v jednotlivých oblastech dle SWOT analýzy z pohledu</i> <i>uživatelů</i> .....	75
<i>Tab. 20 Celkové postavení systémů dle SWOT analýzy z pohledu uživatelů</i> .....	75
<i>Tab. 21 SWOT analýza systému FONS Akord z pohledu dodavatele</i> .....	76
<i>Tab. 22 SWOT analýza systému STAPRO Medea z pohledu dodavatele</i> .....	77
<i>Tab. 23 SWOT analýza systému WinMedicalc ze strany dodavatele</i> .....	78
<i>Tab. 24 SWOT analýza systému IKIS z pohledu dodavatele</i> .....	80
<i>Tab. 25 SWOT analýza systému CGM CLINICOM z pohledu dodavatele</i> .....	83
<i>Tab. 26 Celkové hodnocení rizik obecně u NISů</i> .....	88
<i>Tab. 27 Analýza rizik u sledovaných systémů I</i> .....	89
<i>Tab. 28 Analýza rizik u sledovaných systémů II</i> .....	89
<i>Tab. 29 CEA u sledovaných systémů</i> .....	90
<i>Tab. 30 Celkové pořadí sledovaných systémů</i> .....	91

## SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1 Sběr dat – návratnost získání dat.....</i>	<i>29</i>
<i>Graf 2 Jednotliví poskytovatelé NIS.....</i>	<i>31</i>
<i>Graf 3 Přehled jednotlivých používaných NIS v nemocnicích akutní péče .....</i>	<i>32</i>
<i>Graf 4 Návratnost dotazníků – dotazníkové šetření směřované uživatelům systémů .....</i>	<i>64</i>

## SEZNAM VZTAHŮ

<i>(Vztah 4.1)</i> .....	56
<i>(Vztah 4.2)</i> .....	56
<i>(Vztah 4.3)</i> .....	57
<i>(Vztah 4.4)</i> .....	57
<i>(Vztah 4.5)</i> .....	57
<i>(Vztah 4.6)</i> .....	58
<i>(Vztah 4.7)</i> .....	58
<i>(Vztah 4.8)</i> .....	58
<i>(Vztah 4.9)</i> .....	58
<i>(Vztah 4.10)</i> .....	58
<i>(Vztah 4.11)</i> .....	59
<i>(Vztah 4.12)</i> .....	60

## SEZNAM PŘÍLOH

*Tab. 2 Přehled nemocnic akutní péče a jejich současně užívaný NIS*

<u>Název nemocnice akutní péče</u>	<u>Poskytovatel NIS</u>	<u>Produkt NIS</u>
Nemocnice Na Františku, Praha 1	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Nemocnice Milosrdných sester sv.K.Boromejského, Praha 1	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Revmatologický ústav, Praha 2	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Ústav hematologie a krevní transfuze, Praha 2	STEINER s.r.o.	UNIS
VS ČR, Věžnice Pankrác - Nemocnice s poliklinikou, Praha 4	vlastní	vlastní vazební
Ústav pro péči o matku a dítě, Praha 4	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Institut klinické a experimentální medicíny, Praha 4	InterSystems Ensemble	vlastní
Thomayerova nemocnice, Praha 4	STAPRO s.r.o.	STAPRO Medea
Nemocnice Na Homolce, Praha 5	vlastní	vlastní - NIS Nemocnice Na Homolce
MEDITERRA s.r.o., Rehabilitační klinika Malvazinky, Praha 5	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Nemocnice Na Bulovce, Praha 8	STEINER s.r.o.	UNIS
Kardiologie na Bulovce s.r.o., Praha 8	vlastní	Vlastní
Psychiatrické centrum Praha	STAPRO s.r.o.	GreyFox
CLINICUM a.s.	MEDICON a.s.	MEDICON
Centrum léčby pohybového aparátu, s.r.o., Praha 9	STAPRO s.r.o.	FONS Enterprise
GynCentrum, spol. s.r.o., Praha 14	CompuGroup Medical ČR	MEDICUS
Nemocnice Rudolfa a Stefanie Benešov, a.s.	STEINER s.r.o.	UNIS
JESSENIA a.s., Nemocnice Beroun	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
PP Hsopitals, s.r.o., Nemocnice Brandýs n/L.	STEINER s.r.o.	UNIS
Městská nemocnice Čáslav	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Českobrodská nemocnice, s.r.o., Český Brod	STEINER s.r.o.	UNIS
ANESAN s.r.o., Český Brod	STEINER s.r.o.	UNIS
NH Hospital a.s., Nemocnice Hořovice	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
P-P Klinika Kladno, spol. s.r.o.	STEINER s.r.o.	UNIS
Oblastní nemocnice Kladno, a.s.	STEINER s.r.o.	UNIS
Oblastní nemocnice Kolín, a.s.	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
ON Kolín a.s., Nemocnice Kutná Hora	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Mělnická zdravotní, a.s., NsP Mělník	CompuGroup ČR Medical ČR	MEDICUS
Městská nemocnice Městec Králové a.s.	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Oblastní nemocnice Mladá Boleslav, a.s.	STAPRO s.r.o.	STAPRO Medea
ALMEDA a.s., Nemocnice Neratovice	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Nemocnice Nymburk s.r.o.	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Oblastní nemocnice Příbram, a.s.	STAPRO s.r.o.	STAPRO Medea
PRIVAMED Healthia s.r.o., Masarykova nemocnice, Rakovník	STAPRO s.r.o.	STAPRO Medea

Nemocnice Říčany a.s.	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
MEDITERRA - Sedlčany s.r.o.	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Nemocnice Slaný	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Nemocnice České Budějovice, a.s.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Nemocnice Český Krumlov, a.s.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Nemocnice Jindřichův Hradec, a.s.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Nemocnice Písek, a.s.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Nemocnice Prachátice, a.s.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Nemocnice Strakonice, a.s.	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Nemocnice Tábor, a.s.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Domažlická nemocnice, a.s.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Klatovská nemocnice, a.s.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
SWISS MED CLINIC s.r.o., Nemocnice Planá	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Mulačova nemocnice s.r.o., Plzeň	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
PRIVAMED a.s., Městská nemocnice Plzeň	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Nemocnice u Sv. Jiří s.r.o., Plzeň	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Rokycanská nemocnice, a.s.	STAPRO s.r.o.	STAPRO Medea
Stodská nemocnice a.s.	Medicalc software s.r.o.	medicalc4
Nemocnice Sušice o.p.s.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Karlovarská krajská nemocnice a.s., Nemocnice v Chebu	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Karlovarská krajská nemocnice a.s., Nemocnice v Karlových Varech	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Nemocnice Mariánské Lázně s.r.o.	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
NEMOS PLUS s.r.o., Nemocnice Ostrov	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
NEMOS SOKOLOV s.r.o., Nemocnice Sokolov	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Krajská zdravotní, a.s., Nemocnice Děčín, o.z.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
VITA, s.r.o., Městská nemocnice Duchcov	STEINER s.r.o.	UNIS
Krajská zdravotní, a.s., Nemocnice Chomutov, o.z.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Nemocnice Kadaň s.r.o.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Městská nemocnice v Litoměřicích, p.o.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Krajská zdravotní, a.s., Nemocnice Most, o.z.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Podřipská NsP Roudnice nad Labem, s.r.o.	Medicalc software s.r.o.	medicalc4
Lůžková nemocnice a poliklinika, a.s., Rumburk	CompuGroup ČR Medical ČR	CGM CLINICOM
Krajská zdravotní, a.s., Nemocnice Teplice, o.z.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Krajská zdravotní, a.s., Masarykova nem.Ústí n.Labem, o.z.	STAPRO s.r.o.	FONS Enterprise
Nemocnice Žatec, o.p.s.	Medicalc software s.r.o.	medicalc4
Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s.	Prosoft s.r.o.	TREE
Nemocnice Frýdlant s.r.o.	Medicalc software s.r.o.	medicalc4
Nemocnice Jablonec nad Nisou, p.o.	STAPRO s.r.o.	HiComp
Masarykova městská nemocnice v Jilemnici	STAPRO s.r.o.	HiComp
Krajská nemocnice Liberec, a.s.	ICZ a.s.	AMIS*H
Nemocnice s poliklinikou v Semilech	STAPRO s.r.o.	HiComp

Nemocnice Tanvald, s.r.o.	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Panochova nemocnice Turnov s.r.o.	STEINER s.r.o.	UNIS
Městská nemocnice, a.s., Dvůr Králové nad Labem	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
První privátní chirurgické centrum, spol. s.r.o., Hradec Králové	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Oblastní nemocnice Jičín a.s.	ICZ a.s.	MPA
Oblastní nemocnice Náchod a.s.	STAPRO s.r.o.	STAPRO Medea
Oblastní nemocnice Rychnov nad Kněžnou a.s.	STAPRO s.r.o.	STAPRO Medea
Oblastní nemocnice Trutnov a.s.	STAPRO s.r.o.	HiComp
Česko - něm.hor.nemocnice Krkonoše, s.r.o.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
REHAMEDICA Žacléf, a.s.	MEDAX Systems s.r.o.	SmartMEDIX®
Chrudimská nemocnice, a.s.	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Litomyšlská nemocnice, a.s.	ICZ a.s.	AMIS*H
G-med, v.o.s., Pardubice	CompuGroup ČR Medical ČR	MEDICUS
Pardubická krajská nemocnice, a.s.	CompuGroup ČR Medical ČR	CGM CLINICOM
Svitavská nemocnice, a.s.	CompuGroup ČR Medical ČR	CGM CLINICOM
Orlickoústecká nemocnice, a.s.	STAPRO s.r.o.	STAPRO Medea
Nemocnice Havlíčkův Brod, p.o.	ICZ a.s.	AMIS*H
Nemocnice Jihlava, p.o.	STAPRO s.r.o.	HiComp
Nemocnice Nové Město na Moravě, p.o.	STAPRO s.r.o.	STAPRO Medea
Nemocnice Pelhřimov, p.o.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Nemocnice Třebíč, p.o.	ICZ a.s.	AMIS*H
Nemocnice sv. Zdislavy, a.s., Velké Meziříčí	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Nemocnice Blansko	Datalan	PCS*CARE
Nemocnice Boskovice, s.r.o.	CompuGroup ČR Medical ČR	CGM CLINICOM
SurGal Clinic s.r.o., Brno	STAPRO s.r.o.	HiComp
VS ČR, Vazební věznice Brno – Nemocnice	vlastní	vlastní vazební
Centrum kardiiovaskulární a transplantační chirurgie, Brno	Nekomerční, STAPRO s.r.o.	vlastní (FNUŠA) a FONS Enterprise
Nemocnice Milosrdných bratří, p.o., Brno	ICZ a.s.	AMIS*H
Úrazová nemocnice v Brně	CompuGroup ČR Medical ČR	CGM CLINICOM
SANATORIUM Helios, spol. s.r.o., Brno	MEDAX Systems s.r.o.	SmartMEDIX®
Vojenská nemocnice Brno	CompuGroup ČR Medical ČR	Progress Lan
Masarykův onkologický ústav, Brno	STAPRO s.r.o.	GreyFox
Nemocnice Břeclav, p.o.	ICZ a.s.	AMIS*H
Nemocnice TGM Hodonín, p.o.	CompuGroup ČR Medical ČR	CGM CLINICOM
Městská nemocnice Hustopeče, p.o.	CompuGroup ČR Medical ČR	MEDICUS
Nemocnice Ivančice, p.o.	CompuGroup ČR Medical ČR	CGM CLINICOM
Nemocnice Kyjov, p.o.	Prosoft s.r.o.	TREE
Nemocnice Tišnov, p.o.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Nemocnice Vyškov, p.o.	STAPRO s.r.o.	STAPRO Medea
Nemocnice Znojmo, p.o.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Nemocnice Hranice a.s.	STAPRO s.r.o.	STAPRO Medea

Jesenická nemocnice, spol. s.r.o., Jeseník	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Vojenská nemocnice Olomouc	STAPRO s.r.o.	FONS Enterprise
Středomoravská nemocniční a.s. - o.z. Nemocnice Prostějov	AGEL a.s.	IKIS®
Středomoravská nemocniční a.s. - o.z. Nemocnice Přerov	AGEL a.s.	IKIS®
Středomoravská nemocniční a.s. - o.z. Nemocnice Šternberk	AGEL a.s.	IKIS®
Šumperská nemocnice a.s.	AGEL a.s.	IKIS®
Kroměřížská nemocnice a.s.	Prosoft s.r.o.	TREE
ORTHES, spol. s.r.o., Rožnov pod Radhoštěm	CompuGroup ČR Medical ČR	MEDICUS
Uherskohradištská nemocnice a.s.	ICZ a.s.	AMIS*H
Nemocnice Valašské Meziříčí a.s.	AGEL a.s.	IKIS®
Vsetínská nemocnice a.s.	STAPRO s.r.o.	HiComp
Krajská nemocnice T.Batí a.s., Zlín	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Nemocnice Atlas, a.s., Zlín	STAPRO s.r.o.	STAPRO Medea
Bílovecká nemocnice, a.s.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Bohumínská městská nemocnice, a.s.	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Nemocnice Český Těšín a.s.	AGEL a.s.	IKIS®
Nemocnice ve Frýdku-Místku, p.o.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Nemocnice s poliklinikou Havířov, p.o.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Karvinská hornická nemocnice a.s.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Nemocnice s poliklinikou Karviná-Ráj p.o.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Sdružené zdravotnické zařízení Krnov, p.o., Nemocnice	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Městská nemocnice Ostrava, p.o., Moravská Ostrava	CompuGroup ČR Medical ČR	CGM CLINICOM
Nemocnice Nový Jičín a.s.	AGEL a.s.	IKIS®
Městská nemocnice Odry, p.o.	Prosoft s.r.o.	TREE
Slezská nemocnice v Opavě, p.o.	STAPRO s.r.o.	FONS Akord
Vítkovická nemocnice, a.s., Ostrava Vítkovice	AGEL a.s.	IKIS®
Podhorská nemocnice a.s., Rýmařov	AGEL a.s.	IKIS®
Nemocnice Podlesí a.s., Třinec	AGEL a.s.	IKIS®
Nemocnice Třinec, p.o.	STAPRO s.r.o.	STAPRO Medea
CNS-Centrum Třinec s.r.o.	AGEL a.s.	IKIS®
Všeobecná fakultní nemocnice v Praze, Praha 2	STAPRO s.r.o.	STAPRO Medea
Fakultní nemocnice v Motole, Praha 5	STEINER s.r.o.	UNIS
Ústřední vojenská nemocnice - Vojenská fakultní nemocnice Praha	ICZ a.s.	AMIS*H a AMIS*HD
Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha 10	STEINER s.r.o.	UNIS
Fakultní nemocnice Plzeň	Medicalc software s.r.o.	WinMedicalc
Fakultní nemocnice Hradec Králové	ICZ a.s.	AMIS*H
Fakultní nemocnice Brno	ICZ a.s.	AMIS*H
Fakultní nemocnice U sv.Anny v Brně	FNUSA	Vlastní (FNuSA)
Fakultní nemocnice Olomouc	STAPRO s.r.o.	STAPRO Medea
Fakultní nemocnice Ostrava	CompuGroup ČR Medical ČR	Care Centrum

## **Dotazníkové šetření směřované k uživatelům systémů**

### **1. Který z nemocničních informačních systémů používáte?**

- a) FONS Akord
- b) STAPRO Medea
- c) WinMedicalc
- d) AMIS\*H
- e) UNIS
- f) IKIS
- g) CGM CLINICOM

### **2. Jak byste označili chod systému?**

- a) Rychlý, plynulý
- b) Prodloužený (někdy se delší dobu pozastaví)
- c) Pomalý, vleklý

### **3. Jak byste ohodnotili ovládání systému?**

- a) Jednoduché, lehké
- b) Středně těžké
- c) Složité, velmi těžké

### **4. Jak byste ohodnotili přehlednost systému?**

- a) Celkově přehledný
- b) Částečně přehledný
- c) Nepřehledný

### **5. Jak byste ohodnotili odezvu systému (rychlost odpovědi systému)?**

- a) Krátká
- b) Jak kdy, někdy krátká, jindy dlouhá (pokud ano, konkrétní př.) .....
- c) Dlouhá

### **6. Přenáší systém veškerá data?**

- a) Ano
- b) Částečně (pokud ano, konkrétní př.) .....
- c) Ne

### **7. Jaká je chybovost systému?**

- a) Žádná
- b) Ojedinělá
- c) Hodně častá (pokud ano, v čem) .....



**8. Který z modulů používáte v systému (lze i více odpovědí)?**

- a) Klinický IS
- b) IS pro kliniky zobrazovacích metod
- c) Laboratorní IS
- d) Operační IS
- e) Manažerský IS
- f) Ekonomický IS
- g) Lékárenský IS
- h) Logistiku léků a zdravotnického materiálu
- i) Skladové hospodářství
- j) IS pro stravování
- k) IS pro zdravotnickou techniku
- l) Jiný (pokud ano, uveďte prosím) .....

**9. Který z bezpečnostních a ochranných prvků je/Jsou využíváno/y v/přes systém/u (lze i více možností)?**

- a) Elektronická identifikace pacientů (jedná se o identifikaci pacientů pomocí čárových kódů, RFID nebo elektronických náramků)
- b) Logování přístupů a změn
- c) Otisk prstů/sken sítnic
- d) Opakované dotazování a několikastupňová autorizace
- e) Víceúrovňový způsob zálohování
- f) Čipová identifikační karta a elektronický podpis realizován na základě certifikátu - propojení jednotlivých systémů přes sdílené bezpečné referenční rozhraní (citlivá osobní data pacienta a lékařská dokumentace pacienta jsou oddělena pomocí referenčního rozhraní)
- g) Plně webová aplikace systému (připojení i internetu prostřednictvím hardwarového firewallu)
- h) Povolení jen http provozu a všechny ostatní porty jsou na vstupu do nemocnice zakázány
- i) Jiný (pokud ano, který) .....

**10. Ohodnoťte prosím častost vzniku problémů (možnosti výskytu na stupnici 1 – nepravděpodobný, nevyskytující se, 2 – málo pravděpodobný, zřídka, 3 – pravděpodobný, občasný, 4 – velmi pravděpodobný, častý, 5 – vysoce pravděpodobný, hodně častý):**

- a) Chybovost a zranitelnost systému způsobené zastaralým programem/technikou
- b) Ztráta dat pod napadení virem
- c) Ztráta neuložených dat způsobený výpadkem proudu

- d) Únik důvěrných informací
- e) Systém nepřenáší některá důležitá data (např. nezobrazení operačních protokolů, nefunguje přenos dat z biochemie)
- f) Zkreslení dat/nepřesné údaje
- g) Prodloužení doby příjmu reportů
- h) Nefunkčnost systému (např. zamrznutí obrazu)
- i) Nekompatibilita systému s dalšími částmi modulů od jiného dodavatele
- j) Jiný problém (pokud ano, jaký) .....

**11. Nastane-li problém s funkčností systému, který nedokážete sami vyřešit, s kým ho řešíte?**

- a) S kolegou
- b) S nadřízeným
- c) S vedením
- d) S IT odborníkem v nemocnici
- e) Přes prostředníka (spojovatel nemocnice s dodavatelem systému)
- f) Přímo s dodavatelem systému

**12. Zaznamenáváte zdravotní dokumentaci i formou papíru?**

- a) Ano
- b) Částečně (pokud částečně, v jakých oblastech) -.....
- c) Ne

**13. Lze v systému provádět úpravy (možnost individuálního nastavení a přizpůsobení vzhledu jako je např. změna barvy pozadí, změna velikosti písma)?**

- a) Ano
- b) Částečně (pokud ano, konkrétní př.) .....
- c) Ne

**14. Jak byste ohodnotili grafický vzhled systému**

- a) Příjemný
- b) Ujde
- c) Nepříjemný (pokud ano, v čem konkrétně) .....

**15. Využíváte nápovědu?**

- a) Ano
- b) Někdy
- c) Ne

**16. Proběhlo/probíhá školení se systémem?**

- a) Ano
- b) Dříve (př. před rokem a více)
- c) Ne

**17. Jak byste ohodnotili školení práce v systému**

- a) Dostačující
- b) Nedostačující

**18. Jste se systémem spokojeni?**

- a) Ano
- b) Ne (pokud nejste spokojeni, co by se podle Vás mělo výrazně vylepšit)

.....

**19. Označte silné stránky systému (lze i více možností):**

- a) Snadná ovladatelnost
- b) Snadná úprava
- c) Přehlednost systému
- d) Rychlá odezva při práci se systémem
- e) Systém je stabilní
- f) Možnost využití moderní techniky (př. využití mobilních technologií jako je např. iPad)
- g) Komunikace s PACS a LIS na dostačující úrovni
- h) Modul pro práci s ekonomickými doklady
- i) Modul pro práci s manažerskými doklady
- j) Možnost komunikace s ostatními zdravotnickými zařízeními
- k) Možnost vzdáleného přístupu k datům
- l) Pokročilá komunikace s pacientem (např. zasílání informačních SMS, vyvolávající systém pro čekárnu)
- m) Vyšší podpora bezpečí pacienta (např. elektronická identifikace pacienta)
- n) Nízké náklady na provoz
- o) Jiné (pokud ano, napište prosím jaké) .....

**20. Označte slabé stránky systému (lze i více možností):**

- a) Složitě ovládání (např. vkládání dat je obtížné, mnoho nadbytečných údajů, chybí ovládání myši, ovládání pomocí mnoha klávesových zkratk)
- b) Pomalá odezva při práci se systémem (např. dlouhá doba tiskových výpisů, zamrznutí okna)

- c) Omezená možnost úpravy
- d) Nepřehlednost systému (např. mnoho oken)
- e) Nutnost vložit několikrát data do systému (jednou vložená data v systému nezůstávají)
- f) Systém je nestabilní (v některých případech padá)
- g) Zastaralá/nemoderní technika nebo vzhled
- h) Nevyužití všech modulů systému
- i) Chybí plná integrace s PACS a LIS
- j) Chybí/nedostačující modul pro ekonomické doklady
- k) Chybí/nedostačující modul pro manažerské doklady
- l) Není možnost vzdáleného přístupu k datům
- m) Nedostačující ochrana pacienta (např. identifikování pacienta pouze podle otázek nebo fotografií)
- n) Nedostačující bezpečnost systému (např. chybí identifikační karty, je možnost volných vstupů portů do nemocnice)
- o) Vysoké náklady na provoz
- p) Jiné (pokud ano, napište prosím jaké) .....

**21. Seřad'te prosím důležitost částí, ze kterého se skládá nemocniční informační systém**

- a) Klinická část – chorobopis (zdravotní dokumentace), vyčíslení zdravotních služeb
- b) Provozní část – chod nemocnice (např. správa budov, úklid, stravování, zdravotní technika, propojení komplementů)
- c) Ekonomická část – účetnictví, obchodní oddělení, styk se zdravotními pojišťovny, s ÚZISem
- d) Technická část – IT příslušenství, servery, modifikace pracovní plochy, využití mobilních technologií
- e) Bezpečnostní část – elektronická identifikace pacientů, zabezpečení lékařských údajů

**Pohlaví:**

**Věk:**

