



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  

---

**FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ**  
**Katedra biomedicínské techniky**

# **Srovnání informačních systémů pro praktické lékaře**

## **Comparison of Information System for Primary care**

Diplomová práce

Studijní program: Biomedicínská a klinická technika  
Studijní obor: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví

Autor diplomové práce: Bc. Hana Rabasová  
Vedoucí diplomové práce: MUDr. Jan Bruthans, Ph.D.

---

**Kladno 2018**

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Rabasová** Jméno: **Hana** Osobní číslo: **474952**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Garantující katedra: **Katedra biomedicínské techniky**  
Studijní program: **Biomedicínská a klinická technika**  
Studijní obor: **Systémová integrace procesů ve zdravotnictví**

## II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

**Srovnání informačních systémů pro praktické lékaře**

Název diplomové práce anglicky:

**Comparison of Information Systems for Primary Care**

Pokyny pro vypracování:

Cílem diplomové práce je zhodnocení informačních systémů pro praktické lékaře. Na základě současného stavu problematiky popište jednotlivé informační systémy používané v ordinaci praktického lékaře. Identifikujte rovněž obdobné produkty používané v EU. V praktické části pomocí vhodných metod (deskriptivní, SWOT, CEA...) ohodnoťte jednotlivé produkty a srovnajte je mezi sebou. V rámci doporučené literatury rovněž identifikujte funkce, které jsou pro systém nezbytné.

Seznam doporučené literatury:


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

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

**MUDr. Jan Bruthans, Ph.D.**

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **18.02.2019**  
Platnost zadání diplomové práce: **20.09.2020**

  
prof. Ing. Peter Kneppo, DrSc.  
podpis vedoucí(ho) katedry

  
prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.  
podpis děkana(ky)

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Srovnání informačních systémů pro praktické lékaře zpracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové práci.

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

.....

Bc. Hana Rabasová

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych poděkovala MUDr. Janu Bruthansovi, Ph.D. za spolupráci při psaní diplomové práce.

## **ABSTRAKT**

Srovnání informačních systémů pro praktické lékaře

Ambulantní software se stává v době elektronizace zdravotnictví nepostradatelnou pomůckou v ordinaci praktických lékařů. Proto si tato práce kladla za cíl specifikovat požadavky praktických lékařů na ambulantní informační systém, vyhledat některé zahraniční programy a rámcově je srovnat s našimi. Vytvořit přehled nabízených softwarů na našem trhu a stručně popsat jejich funkce. Dále se tato práce zabývala zhodnocením nákladové efektivity vybraných produktů pro fiktivní zdravotnické zařízení. Na závěr byla vytvořena doporučení pro uživatele či budoucí zákazníky, jak postupovat při výběru. Výrobci informačních systémů bylo vytvořeno doporučení, co by mohli na svých produktech zlepšit.

### **Klíčová slova**

Praktický lékař, informační systém

## **ABSTRACT**

Comparison of Information System for Primary care

Ambulatory software becomes an indispensable tool in the practice of general practitioners at the time of healthcare computerization. Therefore, this work aimed to specify the requirements of general practitioners for ambulatory information system, to find some foreign programs and to compare them with ours. Create an overview of offered software on our market and briefly describe their functions. Furthermore, this work dealt with the evaluation of the cost effectiveness of selected products for a fictitious medical facility. As a conclusion, recommendations were made for users or prospective customers on how to make a selection. Information system manufacturers have been made recommendations on what they could do to improve their products.

### **Keywords**

General practitioners, Information system

# Obsah

Seznam symbolů a zkratk.....	9
<b>1 Úvod.....</b>	<b>10</b>
1.1 Cíle práce .....	11
1.2 Práce praktického lékaře.....	11
1.2.1 Zdravotní péče .....	11
1.2.2 Všeobecné praktické lékařství .....	12
1.2.3 Pravomoci praktického lékaře .....	13
1.2.4 Práce praktického lékaře s AIS.....	13
1.3 Přehled současného stavu v EU .....	15
1.3.1 AIS ve Slovenské republice.....	16
1.3.2 AIS ve Švédsku.....	17
1.3.3 AIS ve Francii.....	19
1.3.4 AIS v Irsku.....	20
1.3.5 AIS v Německu.....	21
1.3.6 AIS ve Velké Británii.....	22
1.3.7 AIS v Maďarsku .....	24
1.4 Shrnutí současného stavu v rámci EU .....	25
<b>2 Současné informační systémy pro praktické lékaře u nás .....</b>	<b>26</b>
2.1 Medicus.....	27
2.2 Amicus.....	29
2.3 PC doktor .....	31
2.4 Fons Galen .....	32
2.5 Winmed2.....	34
2.6 SmartMedix.....	36
2.7 Praktik.....	38
2.8 Duna Privat .....	40
2.9 3L Manažer .....	41
2.10 AIS.....	44
2.11 Doctor.....	46
2.12 Dr.Rex.....	48

2.13	Dr.Help .....	49
2.14	Wintropos.....	50
<b>3</b>	<b>Metody .....</b>	<b>53</b>
3.1	Multikriteriální analýza (MCA) .....	53
3.2	AHP .....	54
3.2.1	Výpočet vah pomocí Saatyho matice .....	56
3.2.2	Hodnocení variant .....	57
3.3	TOPSIS .....	57
3.4	Analýza nákladové efektivity .....	58
3.5	Citlivostní analýza .....	59
<b>4</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>60</b>
4.1	Výsledky dotazníkového šetření .....	60
4.2	Deskriptivní srovnání informačních systémů .....	66
4.3	Multikriteriální rozhodování .....	69
4.3.1	AHP .....	70
4.3.2	TOPSIS .....	72
4.4	Analýza nákladové efektivity .....	75
4.5	Citlivostní analýza .....	79
4.6	Návrh doporučení .....	80
4.6.1	Doporučení výrobcům informačních systémů .....	80
4.6.2	Doporučení uživatelům .....	82
<b>5</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>84</b>
<b>6</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>88</b>
	<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>89</b>
	<b>Příloha A: Standardizované počty pacientů oboru praktický lékař pro dospělé v časovém trendu .....</b>	<b>100</b>
	<b>Příloha B: Spokojenost zákazníků se službami IS pro PL .....</b>	<b>101</b>
	<b>Příloha C: Průměry hodnocení jednotlivých kritérií .....</b>	<b>104</b>
	<b>Příloha D: Výpočet AHP .....</b>	<b>105</b>



## Seznam symbolů a zkratk

IS	Informační systém
AIS	Ambulantní informační systém
SW	Software
VPL	Všeobecné praktické lékařství
WHO	World health organization
EET	Elektronická evidence tržeb
ZP	Zdravotní pojišťovna
EU	Evropská Unie
SFEU	Smlouva o fungování Evropské Unie
EMU	European Medicines Agency
CE	Conformity Declaration
EHR	Electronic health record
AHP	Analytický hierarchický proces
CEA	Analýza nákladové efektivity
MCD	Multikriteriální analýza
ICER	Inkrementální poměr

# 1 Úvod

Neustále se měnící systém zdravotní péče zahrnuje přeměnu správy papírových lékařských záznamů na elektronické zdravotní záznamy. Je zřejmé, že papírová forma zdravotnických záznamů není schopna poskytnout zdravotníkům všechny informace, které k poskytování co nejkvalitnější a nejefektivnější zdravotní péče potřebují. Elektronické záznamy a mobilní výpočetní technika jsou spolehlivé, podporují potřeby uživatelů, jsou flexibilní pro potřeby podnikání a pracovních postupů a můžou být umístěny v místě péče o pacienta. Tyto systémy jsou považovány za způsob, jak zjednodušit správu informací o pacientech, zvýšit produktivitu a snížit náklady spojené s řízením zdravotnických informací [1,2].

Na pojem informační systém (IS) lze nahlížet z mnoha úhlů pohledu, ale asi jeho nejdůležitější funkcí je sběr a účelné uspořádání dat, uchovávání, zpracování a poskytování informací. Každý IS se skládá ze dvou základních složek, které bychom mohli nazvat vnější a vnitřní prostředí. Vnější prostředí není pod kontrolou návrháře daného produktu a tvoří jej uživatelé, investoři a provozovatelé. Zatímco vnitřní je plně pod kontrolou návrháře a skládá se z příslušného hardwaru a softwaru [3]. Dále v této práci bude IS uvažován pouze jako software (SW).

Důvodem pro zavádění těchto systémů, je potřeba zlepšení klinických procesů nebo efektivnosti pracovních postupů, zlepšení kvality péče, sdílení informací o pacientech se zdravotníky a profesionály, snižování lékařských chyb a snížení nákladů souvisejících s poskytováním zdravotní péče. Jako hlavní bariéry implementace se považují nedostatečné finanční prostředky nebo zdroje, obava o ochranu a ztrátu dat a strach ze změny [4,5,6].

Informační systémy se dnes využívají ve všech průmyslových odvětvích a tedy ani zdravotnictví není výjimkou. Ve zdravotnictví se dělí na:

- Ambulantní IS
- Nemocniční IS
- Laboratorní IS
- Lékárenský IS
- Manažerské a ekonomické IS
- IS pro stravovací provoz
- IS pro zpracování obrazové dokumentace a další

Tato práce se dále zabývala pouze ambulantními IS, které využívají praktičtí lékaři. Tento SW se v dnešní elektronické době stává pro lékaře nedílnou a pro mnohé jistě nepostradatelnou součástí každodenní práce. Správný ambulantní IS pro praktické lékaře by měl obsáhnout všechny činnosti spojené s jeho profesí od předepisování

receptů až po vyúčtování výkonů pojišťovně, aby vše mohli dělat z jednoho místa a nepotřebovali žádné další pomocné programy nebo formuláře.

Pro začínajícího praktického lékaře je jedním z důležitých kroků i výběr správného IS, aby mu co nejvíce usnadnil jeho nelehkou práci a stal se jeho pomocníkem, někdy možná i rádcem. Na trhu existuje řada firem, která nabízí různé produkty za různé ceny. Bohužel zatím neexistuje dostatek prací, které by dané produkty srovnávali a umožnili lékařům snáze se orientovat a vybrat si program, který mu bude nejlépe vyhovovat. Nebude pro něj velkou finanční zátěží a bude splňovat všechny jeho požadavky.

## **1.1 Cíle práce**

Cílem této práce bylo zhodnocení komerčně dostupných IS pro praktické lékaře, jejich analýza a stanovení doporučení pro uživatele a tvůrce IS. Teoretická část jednotlivé SW popisovala deskriptivní metodou. Praktická část byla věnována multikriteriální analýze nejpoužívanějších produktů u nás a zhodnocení jejich nákladové efektivity. Na závěr bylo na základě dotazníkového šetření a výsledků této práce vytvořeno doporučení pro uživatele a tvůrce IS. V rámci doporučení pro uživatele byly identifikovány funkce pro tento systém nezbytné.

Hlavním přínosem této práce by mělo být poskytnutí uceleného přehledu nejčastěji nabízených produktů na našem trhu, jejich popis a srovnání mezi sebou. To vše by mělo umožnit lepší orientaci v tomto odvětví a mohlo by sloužit budoucím uživatelům jako pomůcka při výběru nového IS. Naopak tvůrci IS by v této práci mohli čerpat inspiraci pro zlepšení jejich programů, aby více uspokojili požadavky svých uživatelů.

## **1.2 Práce praktického lékaře**

### **1.2.1 Zdravotní péče**

Zdravotní péče v České republice funguje na principu povinného veřejného zdravotního pojištění. Tento systém je založen na třech hlavních subjektech, kterými jsou pojištěnci (příjemci zdravotní péče), poskytovatelé zdravotní péče a pojišťovny neboli plátcí. Počet zdravotních pojišťoven se v průběhu několika let značně měnil, ale nyní je jich víceméně stabilní počet. K dnešnímu dni je registrováno sedm pojišťoven, se kterými uzavírají daná zdravotnická zařízení smlouvy o úhradách vykonané zdravotní péče [7].

Dle zákona č. 372/2011 Sb. Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování se zdravotní péče dělí na:

- Ambulantní
- Jednodenní

- Lůžkovou
- Ve vlastním sociálním prostředí pacienta

Ambulantní péče je taková, která nevyžaduje hospitalizaci pacienta ve zdravotnickém zařízení. Podle poskytovatelů dané péče ji dělíme na primární, specializovanou a stacionární. Primární ambulantní péči zajišťuje všeobecný praktický lékař, praktický lékař pro děti a dorost, zubní lékař a gynekolog [8]. Lékaři primární ambulantní péče jsou zároveň tzv. registrující lékaři. Tito lékaři mají registrační povinnost, což znamená, že při změně lékaře musí vyplnit registrační list a změnu ohlásit pojišťovně. Další povinností těchto lékařů je vyžádání zdravotnické dokumentace od předchozího lékaře [9]. Hlavním účelem primární ambulantní péče je poskytování preventivní, diagnostické, léčebné, posudkové péče a v neposlední řadě konzultační činnosti, koordinace zdravotní péče, spolupráce s lékaři z ostatních oborů a u praktického lékaře i návštěvní služby [8].

### 1.2.2 Všeobecné praktické lékařství

V důsledku rozvoje nákladných diagnostických a terapeutických metod, stárnutí populace a nezdravého životního stylu obyvatelstva rostou nároky na poskytování, financování a organizaci zdravotní péče. S nárůstem tzv. civilizačních onemocnění a stále stoupajícím počtem chronicky nemocných pacientů musí většina zemí řešit otázku dlouhodobé ekonomické udržitelnosti zdravotního systému [10].

Základem fungujícího zdravotnictví ve všech vyspělých zemích je kvalitní primární péče poskytovaná všeobecnými praktickými lékaři. Takto orientovaný systém přináší nejlepší výsledky s nejnižšími náklady [10]. Statistický přehled počtu pacientů v oboru praktické lékařství viz. Příloha A.

Všeobecné praktické lékařství (VPL) zajišťuje diagnostickou, léčebnou a preventivní péči o celé obyvatelstvo v daném věku. Specifickým rysem tohoto oboru je psychosociální a kontinuální péče, schopnost posuzovat zdravotní způsobilost občanů k výkonu svého povolání ale i jiným aktivitám [11]. VPL zprostředkovává první kontakt pacientů se zdravotnickým systémem a rozhoduje o potřebě další péče. Soustavně shromažďuje zdravotnické informace o pacientech a koordinuje specializované služby v případě potřeby u daných pacientů. Dalším velmi důležitým úkolem je výchovná činnost zvyšující zdravotní gramotnost obyvatelstva a směřující k vyšší odpovědnosti za své zdraví. Lékaři tohoto oboru poskytují kontinuální péči svým registrovaným pacientům a neodkladnou všem obyvatelům. Provádí základní vyšetření a ošetření, diagnostiku a diferenciální diagnostiku, léčbu, prevenci a posudkovou činnost u všech onemocnění a stavů. Rozhodují, zda onemocnění můžou léčit sami nebo vyžadují konziliární vyšetření, popřípadě předání ke specialistovi, a která je nutno hospitalizovat. Následně zabezpečuje péči o pacienta po hospitalizaci [10].

Financování primární péče u nás stejně jako ve většině evropských zemí probíhá tzv. kapitačně výkonovou platbou. Tento systém je i celosvětově doporučován dle WHO jako preferovaný systém úhrad primární péče. Kapitační složka vázaná na registraci pacienta významně posiluje účinnou prevenci a screening onemocnění a zároveň omezuje zbytečné vykazování zdravotní péče [12].

### 1.2.3 Pravomoci praktického lékaře

Mezi nejdůležitější pravomoci PL patří:

- Doporučení k ambulantnímu specialistovi nebo doporučení k ústavní léčbě
- Vystavení pracovní neschopnosti a s tím související povinnost vést evidenci osob, kterým byla udělena pracovní neschopnost a nutnost hlášení na příslušnou Okresní správu sociálního zabezpečení
- Doporučení k lázeňské léčbě (návrh podává registrující nebo ošetřující lékař příslušné zdravotní pojišťovně a schvaluje revizní lékař)
- Posudková činnost (posuzování zdravotního stavu pro účely nemocenského, důchodového pojištění a sociálního zabezpečení, přehledný návod pro praktické lékaře je popsán v knize [13])
- Preventivní prohlídky (účelem je včasné zjištění nemoci a tím zmírnění nebo oddálení průběhu onemocnění a snížení nákladů spojených s léčbou, obsah a časové rozmezí je dán vyhláškou Ministerstva zdravotnictví č. 70/2012 Sb. o preventivních prohlídkách)
- Dispenzární péče (nemoci, ke kterým se vztahuje tato péče, jsou uvedeny ve vyhlášce č. 318/2016 Sb. o dispenzární péči) [11].

### 1.2.4 Práce praktického lékaře s AIS

Každý AIS by měl pokrýt svými funkcemi většinu administrativy spojenou s činnostmi praktického lékaře. Měl by tedy lékařům umožnit:

- Vedení zdravotnické dokumentace
- Vyúčtování dávek zdravotním pojišťovnám
- Tisk žádanek a jiných tiskopisů
- Komunikace s laboratořemi
- E-recept
- Automatické aktualizace číselníku zdravotní pojišťovny
- Záznam pracovní neschopnosti
- Statistické zpracování dat

## **Vedení zdravotnické dokumentace**

Všichni poskytovatelé zdravotnických služeb jsou povinni vést zdravotnickou dokumentaci. Tato dokumentace musí být tvořena podle legislativních požadavků. Vyhláška č. 98/2012 o zdravotnické dokumentaci předepisuje všechny náležitosti, které musí tento dokument obsahovat a dobu uchování. Zákon č. 372/2011 Sb. o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování vymezuje požadavky na informační systém, ve kterém je možné vést zdravotnickou dokumentaci. Zkráceně by se dalo říct, že tento dokument shromažďuje informace o osobě pacienta, jeho zdravotním stavu a podmínkách a průběhu léčby. Správně a pečlivě vedená dokumentace slouží jako pomůcka při léčbě, jako doklad pro vyúčtování pojišťovně, ale i jako důkazní materiál při vedení soudních sporů o pochybení při léčbě. Dnes je možné vést a uchovávat zdravotnickou dokumentaci v listinné, listinné i elektronické nebo pouze elektronické podobě za podmínek, které stanovuje zákon.

## **Vyúčtování dávek zdravotním pojišťovnám**

Zdravotnická zařízení uzavírají se zdravotními pojišťovnami smlouvy, kde jsou uvedeny požadavky na odbornost lékaře, poskytování péče, zástup v době nepřítomnosti a způsob vykazování poskytnuté zdravotní péče. V roce 1997 byla zavedena kombinovaná kapitačně výkonová platba v primární péči. Tímto způsobem je dodnes hrazena péče poskytovaná praktickými lékaři pro děti a dorost a praktickými lékaři pro dospělé. Kapitačně výkonová platba je nejvhodnější systém úhrady primární péče. Podporuje vztah lékaře a pacienta, brání zbytečnému vykazování nepotřebných výkonů, podporuje prevenci, odměňuje lékaře za zdraví jejich pacientů a redukuje administrativu[12].

Výše kapitační platby se řídí vyhláškou MZ ČR o stanovení hodnot bodu, výše úhrad hrazených služeb a regulačních omezení. Pro rok 2019 je platná Vyhláška č. 201/2018 Sb. Kapitační platbou se rozumí paušální měsíční platba za počet registrovaných pacientů. Zahrnuje řadu úkonů, které už lékař dále pojišťovně nevykazuje (např. cílená kontrolní vyšetření, převaz menší rány, injekce). Ale nespádají sem preventivní prohlídky. Ty si lékař účtuje zvlášť, aby k této činnosti byl motivován[14].

VZP vydává pro smluvní poskytovatele zdravotní péče tzv. Metodiku pro pořizování a předávání dokladů, kterou se poskytovatelé zdravotnických služeb musí řídit. Základním požadavkem na AIS je možnost registrace pacienta. Měl by hlídat maximální možný počet registrovaných pacientů, upozorňovat na frekvenční omezení výkonů a nutnost další preventivní prohlídky. Automaticky si stahovat platné číselníky VZP a řídit se platnou Metodikou vydávanou VZP, aby lékař nemusel stále sledovat, co se změnilo a měl více času na pacienty. Pro umožnění elektronické komunikaci vydává VZP Datové rozhraní číselníků, individuálních dokladů a Speciální datové rozhraní.

Mezi dnes asi nejvíce žádanými způsoby elektronické komunikace mezi VZP a poskytovateli zdravotnických služeb patří B2B (Business to business) komunikace. Pokud software umožňuje tento způsob komunikace a lékař uzavře s VZP smlouvu o zřízení zabezpečené elektronické komunikace a aktivuje si jejich služby. Bude mít možnost využívat např. stav pojištění a jeho platnost, předávání dávek ZP, převzetí aktuálního číselníku VZP a řadu dalších [15].

### 1.3 Přehled současného stavu v EU

V rámci EU je snaha o určitý stupeň standardizace poskytování zdravotní péče a sdílení informací mezi členskými státy. To zahrnuje mimo jiné i vytvoření jednotného trhu léčivých přípravků, každý přípravek musí být před uvedením na trh povolen, buď centralizovaným postupem v rámci Evropské agentury pro léčivé přípravky (EMA) nebo decentralizovaným způsobem za využití orgánů členských států. Dále evropská regulace stanovuje základní požadavky pro zdravotnické prostředky, které musí splňovat označení CE certifikátu. Kompetence Evropské unie v oblasti veřejného zdraví vymezuje článek 168 SFEU (zaměřené na zlepšování veřejného zdraví, předcházení lidským nemocem a odstraňování příčin ohrožení fyzického a duševního zdraví). Členství dané země v EU s sebou přináší i právo svých občanů využívat zdravotní péči v jiných členských státech EU a vychází ze směrnice Evropského parlamentu a Rady 2011/24/EU ze dne 9. března 2011 o uplatňování práv pacientů v přeshraniční zdravotní péči. Zcela v působnosti jednotlivých členských států, ale zůstává stanovení vlastní zdravotní politiky, organizace zdravotnictví a zdravotní péče a způsob a zdroje financování. To má za následek, že každá země má unikátní systém zdravotnictví [16].

Unikátnost každého systému způsobuje, že AIS vytvořený v jedné zemi nelze použít v jiné, protože struktura zdravotnictví, pravomoci lékařských i nelékařských profesí a způsob úhrady je jiný stejně jako legislativní požadavky. Ve všech zemích jsou ale stejná očekávání od daných AIS. Musí usnadnit, zrychlit, zefektivnit a zkvalitnit poskytování zdravotní péče, což lze jenom tehdy, pokud bude postaven na míru požadavkům svých uživatelů.

Ve většině členských zemí je kladen velký důraz na primární péči, všeobecní praktičtí lékaři se stávají tzv. rodinnými lékaři. Řada studií dokázala, že země se silnou podporou primární péče a reakcí lékařů na potřeby a očekávání pacientů fungují lépe, to znamená efektivněji (s nižšími náklady a lepšími výsledky při léčbě) [17,18].

Po celém světě je snaha o elektronizaci zdravotnictví, která je založena na informačních a komunikačních technologiích. Pro uskutečnění komunikace mezi jednotlivými systémy je třeba, aby všechny účastníci se systémy používali stejné komunikační a datové standardy. V mnoha zemích vznikají národní standardy, což zamezuje komunikaci a sdílení informací s ostatními zeměmi. Mezi nejčastěji používaný mezinárodní datový standard pro oblast zdravotnictví patří HL7 [19].

Oficiálně uznávaným zdrojem neefektivity poskytování zdravotní péče je její fragmentace, malé sdílení a přenos informací. Základními požadavky na poskytování kvalitní, efektivní a bezpečné péče jsou dostupnost individuální zdravotnické dokumentace, on-line přístup ke klinickým doporučením léčebných postupů a databázi léků. Velmi přínosné je i sledování účinků terapie v čase, detekce a zabránění chybných léčebných postupů, které by mohli poškodit zdraví pacientů [20].

### 1.3.1 AIS ve Slovenské republice

Slovenský zdravotní systém je založen na povinném zdravotním pojištění, provozovaném třemi zdravotními pojišťovnami (jedna veřejná a dvě soukromé). V rámci elektronizace zdravotnictví, zde byl od roku 2018 spuštěn program ezdravie, jehož zřizovatelem je Národní centrum zdravotnických informací (NCZI), což je státní příspěvková organizace zodpovědná za realizaci elektronizace zdravotnictví. Systém ezdravie je centrálním úložištěm zdravotnických záznamů pacienta, který nyní poskytuje následující funkce: přístup do systémů ezdravie (pacientům, zdravotnickým pracovníkům), funkce vyšetření (vytvoření elektronického záznamu z vyšetření), e-recept, elektronická zdravotní knížka (zdravotní dokumentace pacienta v elektronické podobě) [21].

Dále organizace NCZI provádí ověřování informačních systémů pro poskytovatele zdravotních služeb, zda splňují legislativní požadavky a zda jsou v souladu s procesními a technickými standardy zdravotnické informatiky. Ověřený systém následně dostane certifikát a je zveřejněn v seznamu ověřených informačních systémů. V tomto seznamu se pro ambulantní sektor nachází například firma SPIRE LIFE SOLUTION s.r.o. nabízející Ambee; NeoHealth s.r.o. se systémem NeoHealth; CGM Slovakia s.r.o. s produktem ADAM; MEDIXON Slovakia s.r.o. s programem Dr. Rex a Curo s.r.o. s programem Curo [21].

Všechny programy, kterým je udělen certifikát musí být napojeny na systém ezdravie a umožňovat tedy strukturovanou tvorbu elektronického zdravotního záznamu a jeho export na systém ezdravie a dále musí podporovat e-recept.

#### **NeoHealth**

Tento moderní ambulantní informační systém, byl na trh uveden teprve v roce 2018. Jedná se o program lokalizovaný s francouzského produktu DrSanté. Cílem společnosti NeoHealth s.r.o. je vytvoření zdravotní platformy, která bude prostřednictvím moderních technologií zjednodušovat práci lékařů a zdravotních sester, zefektivní management pacienta a optimalizuje proces poskytování zdravotní péče [22].

Základní charakteristikami programu jsou jednoduchost, intuitivnost, moderní design a transparentnost cenové politiky. Tento systém má všechny potřebné funkcionality spojené s administrativou pacienta, záznamy zdravotní historie, vykazování pojišťovněm, očkovací kalendář a moduly spojené s ezdravie. Mimo to



nabízí možnost připojení mimo ambulanci pomocí mobilu či tabletu, přehledný objednávkový systém pacientů, upozornění potřeby preventivních prohlídek, generuje zdravotní statistiky a trendy, umožňuje import laboratorních výsledků a tvorbu žádank. Obsahuje také modul pro zdravotní sestry, která může předpřipravovat většinu úkonů a poté je zaslat lékaři k elektronickému podpisu [22].

### **Ambee**

Jedná se o jednoduchý a intuitivní informační systém pro praktické lékaře a specialisty se kterým lze pracovat kdykoliv a kdekoliv. Mezi základní funkce patří automatické aktualizace, chronologicky uspořádaná karta pacienta, kdy nejdůležitější údaje jsou umístěny na jednom místě. Obsahuje systém plánování kontrol, preventivních prohlídek a očkování a sám vyhledá nejvhodnější termín. Bezpečně komunikuje s ezdravie a všemi zdravotními pojišťovnami, kterým odesílá vytvořené dávky. Pro rychlejší zápis je možnost tvorby šablon a předdefinovaných textů. Dále umožňuje tvorbu přehledů, výkazů a statistik, internetové objednávání pacientů, automatické zálohy na cloud. Nyní tato firma testuje mobilní aplikaci Stella, která bude propojena se systémem Ambee a bude umožňovat zasílání upozornění o změnách v ordinaci, pacienti si skrze tuto aplikaci budou moci naplánovat návštěvu u lékaře či požádat o předpis užívaného léku [23].

### **1.3.2 AIS ve Švédsku**

Tato země má decentralizovaný systém zdravotní péče, který je především financován z daní s malou spoluúčastí pacientů ve formě poplatků a dále je zde možnost soukromého zdravotního připojištění. Švédsko je rozděleno na 290 obcí a 20 krajských rad. Decentralizovaný systém znamená, že odpovědnost za poskytování zdravotní péče leží na krajských a v některých případech i obecních radách [24].

Švédská agentura eHealth podporuje sdílení informací mezi zdravotnickými a sociálními pracovníky a osobami s rozhodovací pravomocí. Ukládá a předává elektronické předpisy vydávané ve Švédsku a je zodpovědná za přenos elektronických receptů v zahraničí. Agentura je také zodpovědná za statistiky o prodeji drog a farmaceutických výrobků. Mezi další činnosti patří e-Služby, které zajišťuje online rezervace schůzek u lékaře, online prohlížení zdravotních záznamů. Dále zajišťuje virtuální schůzky s lékařem a nabízí elektronickou odbornou podporu, která zahrnuje například lékové interakce a v neposlední řadě zde fungují mobilní aplikace pro hodinky nebo náramky umožňující shromažďování informací o zdravotním stavu [25].

Díky decentralizovanému způsobu poskytování zdravotní péče i v této zemi existuje řada různých AIS. Mezi zástupce výrobců AIS patří firma CompuGroup Medical Sweden AB nabízející program J4. V roce 2018 v této zemi podepsal celosvětový poskytovatel IT řešení v oblasti zdravotnictví Cerner Corporation dohodu o poskytování komplexního řešení digitalizace zdravotní péče v celém regionu Skåne.

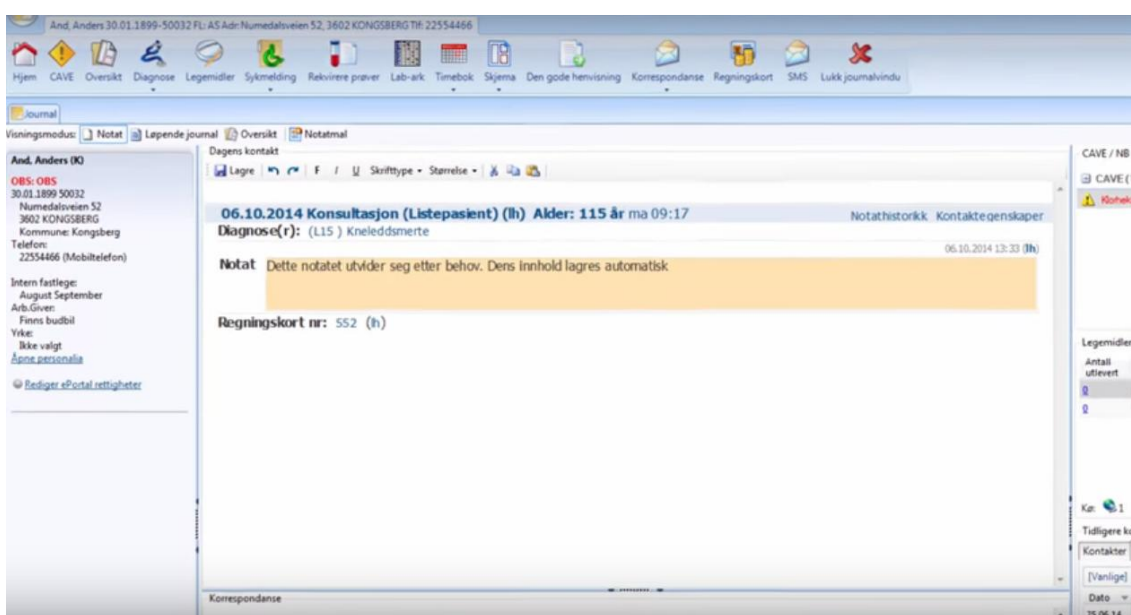
Tento systém obsahuje službu pro správu zdraví 1,3 milionu občanů. Jednalo se o přechod z několika informačních systémů používaných v rámci jednotlivých nemocnic a ostatních zdravotnických středisek na jeden systém zahrnující komplexní řešení managementu poskytování zdravotní péče [26].

#### J4

Jedná se cloudové řešení systému pro kompletní správu všech procesů spojených s poskytováním zdravotní péče. Uživatel může snadno přistupovat k systému z libovolného počítače. Není nutná žádná lokální instalace a díky cloudové službě se poskytovatel stará o celé operační řešení.

Základní provedení systému obsahuje mnoho důležitých základních funkcí. Kromě toho existuje řada e-slужeb a dalších funkcí, které si zákazník může libovolně navolit a přizpůsobit svým vlastním potřebám. Základní provedení poskytuje funkce konfigurovatelný záznam pacienta, možnost zadávání pomocí klíčových slov a tvorbu strukturované formy záznamu, funkce upozornění na důležité zdravotnické informace, předpis receptů, seznam léků, plánovací kalendář, správce čekací listiny pacientů, finanční správa, elektronické zpracování žádostí a odpovědí pro analýzu a odběr vzorků, připomínkový systém, který hlídá potřebu návštěvy pacienta, nutnost přezkoumání dohody s klienty a další.

Mezi volitelné programy patří například e-Recept, odesílání pracovní neschopnosti přímo z programu, elektronické zpracování a čtení rentgenových snímků, online objednávání pacientů, propojení s finančními institucemi, komunikace s lékařskými přístroji, propojení s národními službami a odesílání povinných hlášení, možnost zápisu lékařských zpráv pomocí audio záznamů [27].



Obrázek 1 Ukázka programu CGM J4 (převzato z CGM Journal 2014)

### 1.3.3 AIS ve Francii

Zdravotnictví je ve Francii založeno na povinném veřejném zdravotním pojištění s částečnou spoluúčastí pacienta a možností uzavírání smluv se soukromými zdravotními pojišťovnami. Ve Francii je zhruba 221 000 praktických lékařů a z toho 67% praktických lékařů je plně nebo částečně samostatně výdělečně činných. Snahou této země v rámci eHealth je integrace informačních systémů mezi zdravotnickými pracovníky a nemocnicemi, která je v současné době velmi omezená. Každý zdravotnický pracovník i pacient je vybaven jedinečným elektronickým identifikátorem, kdy každý zdravotnický pracovník může nahlížet do elektronických zdravotních záznamů a zadávat do něj informace podléhající autorizaci pacientem. Tento projekt zahrnuje v současné době asi 0,8% obyvatelstva Francie. V rámci eHealth byla zřízena národní agentura pro digitalizaci zdravotnictví Asip Santé, která mimo jiných činností má na starosti tvorbu standardů pro rámec interoperability zdravotnických informačních systémů, který stanovuje pravidla pro jejich komunikaci [28].

Tato agentura má na starosti certifikaci zdravotnických softwarů podle těchto standardů a zveřejňování systémů, kterým byla udělena tato značka. Poslední zveřejněná verze z roku 2016 obsahuje šestnáct softwarových řešení splňující podmínky certifikace. Mezi výrobce takto značených softwarů patří například CGM France se svým produktem AxiSante, Medimust s produktem Médimust dále společnost Calimaps s produktem Dr.Santé a další [29].

#### **DrSanté**

Jedná se o lékařský software s jednoduchou logikou ovládání, moderním a volitelným nastavením přizpůsobeným dotykovým obrazovkám, podporuje mobilní aplikace a dále se tento systém vyznačuje jednotnou sazbou platby za software, kdy se platí roční poplatky na lékaře bez ohledu na počet pracovních míst a asistentka je zdarma.

Mezi základní funkce patří diář, čtení karet pacienta, dle které je pacient identifikován a lékař může přímo přistupovat k záznamu daného pacienta, kartotéka pacientů, tvorba lékařských záznamů, předpis léků, lékové interakce, modul účetnictví, příjem laboratorních výsledků a řada dalších. Mezi zajímavé patří přístup ke sdíleným lékařským záznamům přímo z programu, zabezpečené odesílání zpráv ostatním lékařům přímo z programu a třeba komparátor fotografií, který umožňuje porovnávat jednotlivé snímky na jedné obrazovce a vyhodnocovat tak průběh léčby [73].



Obrázek 2 Ukázka programu DrSanté (převzato z <https://www.logicieldrsante.com/fonctionnalites/>)

### 1.3.4 AIS v Irsku

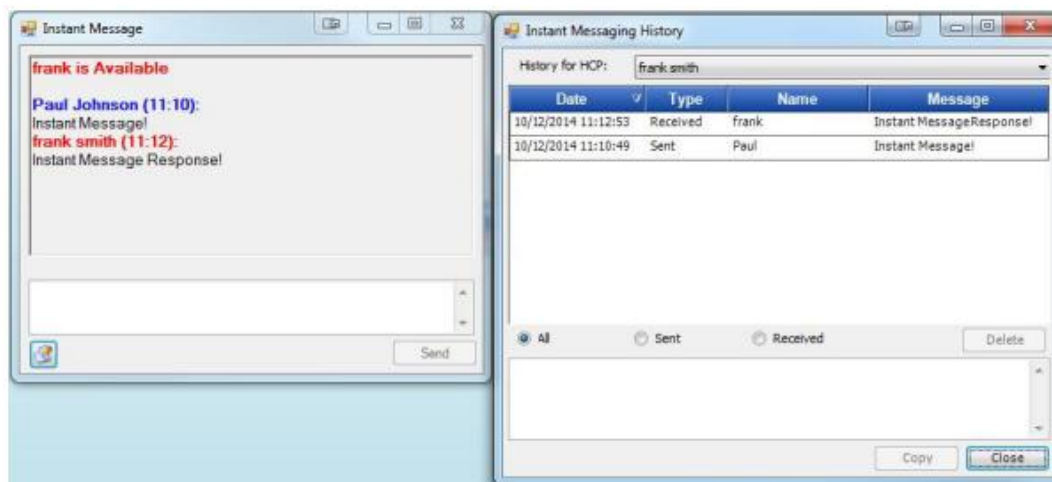
V Irsku existují čtyři akreditované IS pro praktické lékaře. Z toho tři (HealthOne, Helix Practice Manager a Socrates) patří do skupiny ClanWilliam Group. Což je společnost, která se zabývá fúzí firem v oblasti zdravotní péče, informačních technologií a služeb. Vizí této společnosti je spolupracovat na zlepšení zdravotní péče pro všechny tím, že spojuje lidi, produkty a místa v rámci skupiny ClanWilliam. V současné době propojuje 12 firem v různých zemích. Čtvrtý systém Complete GP je od nezávislé společnosti [30].

Tyto IS mají řadu funkcí, které jsou známé i u našich programů jako je registrace a evidence pacientů, vedení zdravotnické dokumentace, komunikace s laboratořemi a stahování výsledků do karet pacientů, elektronické předepisování léků, vypisování různých tiskopisů, podporuje výměnu elektronického zdravotního záznamu pacienta mezi lékaři a zdravotnickými zařízeními a řady dalších funkcí [30].

V Irsku v rámci elektronizace zdravotnictví funguje národní projekt Healthlink, který poskytuje internetovou službu, umožňující bezpečný přenos informací o pacientech mezi nemocnicemi, ostatními zdravotnickými zařízeními a praktickými lékaři. Projekt je v provozu od roku 1995 a od té doby se výrazně rozvinul na svůj současný stav jako národní zprostředkovatel zdravotnických informací. Tým Healthlink pracuje ve spolupráci s národními radami, profesionálními organizacemi a dodavateli softwaru, aby splnil požadavky na elektronickou komunikaci primární a sekundární péče [30].

## Socrates GP

Tento produkt byl vyvinut v roce 2004 ve spolupráci praktických lékařů a vývojářů SW. Kromě všech výše zmíněných služeb za zmínku určitě stojí podpora služby Zeus, což je systém pro online komunikaci mezi zdravotnickými zařízeními, lékaři ale i pacienti [31].



Obrázek 3 Ukázka Socrates GP komunikace (převzato z Socrates GP User manual dostupné z <http://www.technical-ideas.com/Manuals/SocratesGPUUserManual.pdf>)



Obrázek 4 Ukázka Socrates GP komunikace (převzato z Socrates GP User manual dostupné z <http://www.technical-ideas.com/Manuals/SocratesGPUUserManual.pdf>)

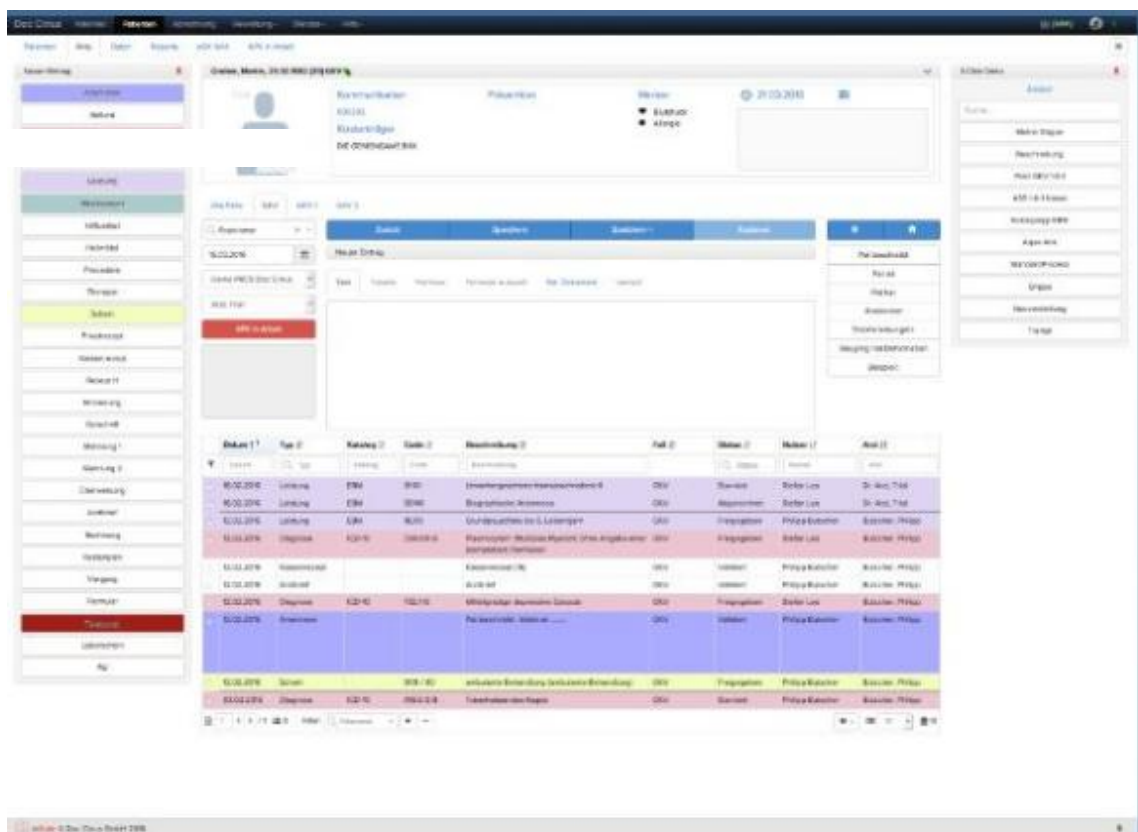
### 1.3.5 AIS v Německu

V Německu patří mezi jeden z nepoužívanějších AIS program InSuite od německé firmy Doc Cirrus se sídlem v Berlíně. Tato společnost s podporou Evropské Unie plánuje nové technologické řešení pro moderní software, který bude bezpečně propojovat všechny účastníky poskytovatelů zdravotnické péče v Německu, protože stávající stav je nevyhovující. Doc Cirrus proto vybudoval platformu In Suite, která

pomocí zesíťování a standardizace digitálních zdravotnických aplikací vyvíjí demograficky udržitelné a na pacienta orientované IT řešení, ze kterého budou mít prospěch všichni účastníci zdravotní péče [32].

## InSuite

Jedná se o modulární program podporující počítače, tablety, smartphony. Všechna data jsou plně šifrována a automaticky zálohována. Využívá nejmodernější webové technologie s automatickými aktualizacemi. Přístup ke všem datům je možný paralelně z jakéhokoliv zařízení z domova. Je vybaven komunikačním serverem, který je díky datovému rozhraní kompatibilní s většinou ostatních systémů. Kromě všech základních funkcí již dříve zmíněných má integrovaný portál pro vytváření a plánování schůzek, umožňuje pacientům přístup do své zdravotnické dokumentace přes mobilní aplikaci. Dále je možné pomocí tohoto SW využívat telemedicínu pro komunikaci s pacienty a ostatními lékaři [32].



Obrázek 5 Ukázka programu InSuite (převzato z [www.doc-cirrus.com](http://www.doc-cirrus.com))

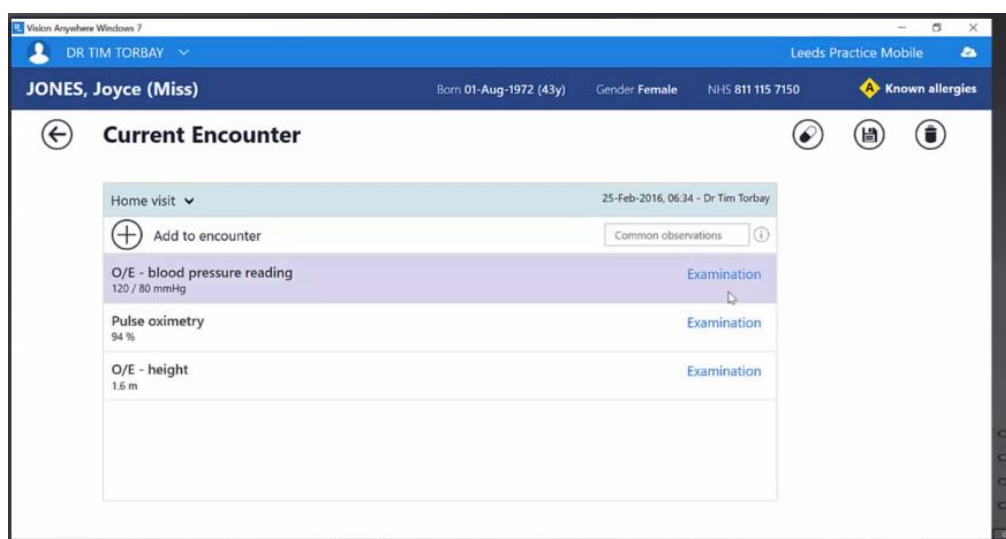
### 1.3.6 AIS ve Velké Británii

V této zemi funguje již od roku 1948 zdravotnická organizace National Health Service (NHS). Hlavním cílem této organizace je poskytovat dobrou zdravotní péči všem bez ohledu na jejich bohatství. S výjimkou některých poplatků (předpis léků, stomatologické a optické služby) zůstává zdravotní péče pro všechny obyvatele zdarma.

V roce 2014 byl v porovnání s dalšími deseti státy vyhlášen jako nejlepší zdravotnický systém z pohledu poskytování efektivní zdravotní péče, koordinované péče a péče orientované na pacienta. Většina poskytovatelů primární péče využívala IS již počátkem devadesátých let. Mezi nejvíce používané patří produkty EMIS, VISION a SytmOne. Standardy jednotnosti a interoperability usnadnili vytvoření velkých databází elektronických zdravotnických dokumentací v rámci Velké Británie [33].

## Vision

Jeden z nejpoužívanějších SW pro praktické lékaře ve Walsu. Inteligentní zdravotnický software Vision umožňuje všestrannou spolupráci v oblasti zdravotní péče. Jednoduše prověřuje a analyzuje zdravotní stav místního obyvatelstva a lékařské postupy praktických lékařů. Jedná se o inovativní přístup k řízení zdravotní péče na úrovni obyvatelstva. Sbírá data ze všech hlavních systémů EMIS, VISION a SytmOne a používá k tomu centralizované přehledy založené na cloudových technologiích. Nové modely poskytování zdravotní péče navržené NHS vyžadují spolupráci mezi ostatními poskytovateli zdravotní péče, aby byla zajištěna její kontinuita a vyšší efektivita. Program Vision umožňuje sdílenou péči, nahlédnutí do zdravotnické dokumentace a možnost vkládání dalších údajů o pacientech. Dále je možnost si dokoupit systém Vision Anywhere, který lze nainstalovat na iPady, iPhony, tablety i smartphony. Tato služba umožňuje pracovat kdekoli a mít přístup k záznamům o pacientech on-line i off-line. Lze provádět i hlasový záznam do dokumentace pacienta. Tato aplikace ještě umožňuje bezpečnější předepisování léků, upozorňuje na zdvojnásobení účinků léků, interakce léků a kontraindikace. Všechny záznamy provedené v systému Vision Anywhere jsou automaticky přeneseny do programu Vision. SW Vision umožňuje on-line náhledy pacientů do svých zdravotnických dokumentací, objednávání schůzek a vyžádání si předpisu léků [34].



Obrázek 6 Ukázka Vision Anywhere (převzato z <https://vimeo.com/207345041>)

### 1.3.7 AIS v Maďarsku

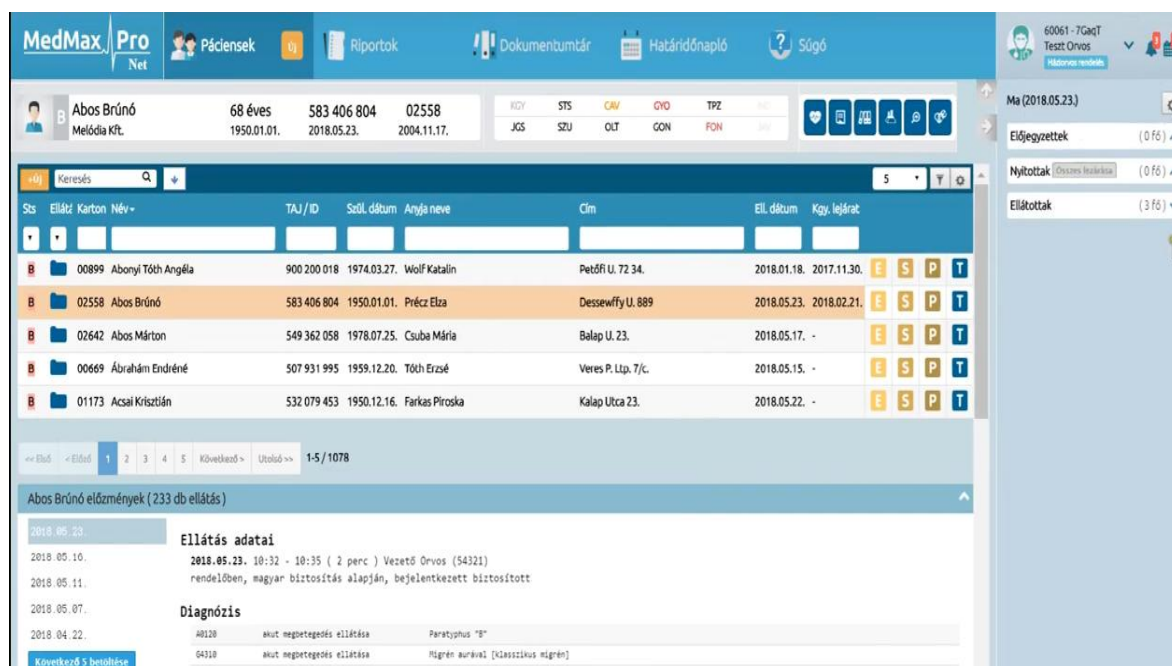
V této zemi byla za účelem využití potenciálu eHealth a v rámci propojení poskytovatelů zdravotní péče, zřízena za spoluúčasti EU integrační platforma Elektronický zdravotní prostor (EESZT). Centrální služby EESZT jsou dostupné kdekoli a kdykoliv prostřednictvím vlastních informačních systémů pro poskytovatele zdravotní péče a poskytovatele služeb. V tomto systému jsou údaje o zdravotním stavu každého pacienta uloženy v centrální databázi, kterou mohou lékaři získat s příslušným oprávněním prostřednictvím místních nemocnic, praktických lékařů nebo lékáren. Systém umožňuje účinnou a okamžitou výměnu dat, jejichž hlavními cíli je výměna údajů o pacientech a dokumentace a využívání zdrojů navzájem (CT, MR, laboratoř, další diagnostika). Kdy jednotliví poskytovatelé mají povinnost se prostřednictvím svých informačních systémů připojit na tento systém. Na základě toho vydává informační portál systému EESZT seznam ENGLISH, což je výčet kompatibilních verzí zdravotnických softwarů. V současné době je to zhruba 26 různých AIS pro praktické lékaře. Patří sem například firma Deri Com Informatics Ltd. se systémy MedMax Pro, MedMax ProNet a Praxis Pro; Infomix Kft. s programem Ixdoki; Kopifo Computer Service Ltd. s programem MEDITOR; ProFix Ltd. se systémem Med Max General Practitioner Program a další [35].

#### **MedMax ProNet**

Jedná se o moderní informační systém, který poskytuje kompletní řešení pro praktické lékaře a umožňuje pracovat kdekoli a kdykoliv. Je kompatibilní s většinou operačních systémů a prohlížečů, může být spuštěn jak na stolním počítači, tak na tabletu či telefonu. Jedná se o cloudové řešení s automatickým zálohováním systému.

Tento program nabízí všechny základní funkce potřebné pro práci praktického lékaře. Mezi zajímavé funkce tohoto programu patří spolupráce s patientským volacím systémem (možnost podpory volby pacienta, informovat pacienty o čekací době a další), podpora vztahu pacienta s lékařem pomocí mobilní aplikace (možnost předání zdravotních informací, upozornění na preventivní prohlídky, očkování a další), plná kompatibilita všech nabízených služeb s mobilními telefony a tablety, takže např. lékařský předpis lze provést i z domova, program je schopen sám generovat například diagnózy na základě vámi uvedených symptomů, funguje zde řada kontrolních mechanismů, které hlídají úplnost a správnost zápisu [36].





Obrázek 7 Ukázka programu MedMax ProNet (převzato z <https://dericom.hu/netdoktor/>)

## 1.4 Shrnutí současného stavu v rámci EU

Unikátnost zdravotnického systému v rámci každé země, která zahrnuje nejen způsob financování, ale i poskytování zdravotní péče a rozdělení pravomocí jednotlivých zdravotnických pracovníků, nedovoluje používat stejný informační systém v různých zemích. To má za následek, že v každé zemi existuje řada národních výrobců informačních systémů a pokud zde působí mezinárodní či světoví poskytovatelé IT služeb, tak v každé zemi nabízí odlišný produkt přizpůsobený místním legislativním i uživatelským podmínkám. Množství a kvalita jednotlivých IS je z velké části ovlivněna zdravotním systémem a legislativní regulací, kdy v zemích s větším množstvím soukromých praktických lékařů, mají i větší množství nabízených IS od různých výrobců.

V rámci elektronizace zdravotnictví řada zemí zavedla národní systémy pro sdílení zdravotnických informací a provádí certifikace jednotlivých IS, aby splňovaly určité národní standardy, které jsou převážně zaměřeny na komunikační standardy.

Většina zemí EU již nabízí IS, které podporují komunikaci mezi lékařem a pacientem pomocí mobilních aplikací. V rámci vývoje informačních technologií je zde patrný směr ke cloudovému řešení, kdy má lékař možnost pracovat kdekoliv a kdykoliv a poskytovatel přejímá veškerou zodpovědnost za ukládání a správu dat. Dále se zvyšuje počet kontrolních funkcí, které lékaři šetří čas a zamezují vzniku chyb.

## 2 Současné informační systémy pro praktické lékaře u nás

Doposud se přehledem nabízených AIS pro praktické lékaře zabývalo jen několik prací (Mlejnek J., Analýza IS pro praktické lékaře, 2007; Novák P., Využití softwarových agentů v lékařských IS, 2006; MUDr. Mucha C., Jak vybrat software do ordinace?, 2013) Od roku 2013 se žádné významné změny v počtu nabízených produktů nestaly. Dalo by se tedy říct, že na trhu dnes existují většinou stabilní firmy s mnohaletou praxí, které by se měly být schopny přizpůsobovat měnícím se legislativním i uživatelským požadavkům.

Tabulka 1 Přehled současného stavu AIS

	Název programu	Výrobce	www stránky
1.	<b>AIS</b>	<b>CTMOS s.r.o.</b>	<a href="http://www.ctmos.cz">www.ctmos.cz</a>
2.	<b>SMART MEDIX</b>	<b>Medax Systems s.r.o.</b>	<a href="http://www.medax.cz">www.medax.cz</a>
3.	<b>ORDIN DOKTOR</b>	<b>M-SOFT Medixon s.r.o.</b>	<a href="http://www.ordin.cz">www.ordin.cz</a>
4.	<b>MEDICAL-DOCTOR</b>	<b>Vital Soft s.r.o.</b>	<a href="http://www.vitalsoft.cz">www.vitalsoft.cz</a>
5.	<b>Dr. REX</b>	<b>Medixon s.r.o.</b>	<a href="http://www.medixon.cz">www.medixon.cz</a>
6.	<b>Praktik SW</b>	<b>Praktik SW s.r.o.</b>	<a href="http://www.praktik.cz">www.praktik.cz</a>
7.	<b>WinMed2</b>	<b>Data-plan Bohemia s.r.o.</b>	<a href="http://www.dataplan.cz">www.dataplan.cz</a>
8.	<b>PC DOKTOR</b>	<b>CompuGroup Medical ČR s.r.o.</b>	<a href="http://www.pcdoktor.cz">www.pcdoktor.cz</a>
9.	<b>J.H.Ambulance</b>	<b>Tomšu Software s.r.o.</b>	<a href="http://www.tomsusoftware.cz">www.tomsusoftware.cz</a>
10.	<b>FONS Galen</b>	<b>Stapro s.r.o.</b>	<a href="http://www.fonsgalen.cz">www.fonsgalen.cz</a>
11.	<b>Amicus</b>	<b>CompuGroup Medical ČR s.r.o.</b>	<a href="http://www.amicus.cz">www.amicus.cz</a>
12.	<b>Medicus</b>	<b>CompuGroup Medical ČR s.r.o.</b>	<a href="http://www.medicus.cz">http://www.medicus.cz</a>
13.	<b>3L Manažer</b>	<b>B&amp;G software, spol. s r.o.</b>	<a href="http://www.bgsoftware.cz">www.bgsoftware.cz</a>
14.	<b>EcceHome</b>	<b>PUSSA Software</b>	<a href="http://www.pussa.cz">www.pussa.cz</a>
15.	<b>Duna Privat</b>	<b>TILL CONSULT a.s.</b>	<a href="http://www.duna.cz">www.duna.cz</a>

Tato podkapitola byla věnována popisu nabízených programů na našem trhu. Byla zaměřena na popis funkčnosti, přehlednost, co všechno daný program svému uživateli umožňuje, cenu pořízení a náklady na jeho provoz.

## 2.1 Medicus

Tento produkt nabízí společnost CompuGroup Medical Česká republika s.r.o. se sídlem Bucharova 2657/12, Praha 5. Jedná se o mezinárodní softwarovou společnost zaměřenou na oblast zdravotnictví, která patří mezi vedoucí společnosti v oblasti e-Health na světovém trhu [37].

Podporovaným operačním systémem je Windows 7, 8 a 10 a pro jeho fungování je nutný přístup k internetu. Program Medicus je nabízený ve třech cenově i funkčně odlišných variantách Medicus Komfort, Profesionál a Start [37].

### Medicus Komfort

Umožňuje vést veškerou dokumentaci o pacientech v programu a mít přehled o ekonomickém stavu ordinace. Mezi základní vlastnosti programu patří vedení kartotéky pacientů s možností filtrování, objednávací kalendář, možnost elektronického podpisu dekursu, možnost nastavení omezení přístupových práv různým uživatelům programu, rychlá tvorba lékařských zpráv, tisk účtenek pro přímou platbu, rolovací ambulantní karta s přehledem všech návštěv včetně zobrazení diagnóz. Program pracuje v síťovém prostředí a může jej současně používat více uživatelů najednou. Jejich počet je daný počtem zakoupených licencí. Vlastníci elektronického podpisu mohou přímo z programu odesílat vytvořené dávky na portály smluvních pojišťoven. Mezi velmi zajímavé funkce, které uživatelům usnadňují jejich práci, patří funkce Fráze. Zde si můžete předdefinovat různé texty a přiřadit jim i výkon či dokonce recept a zkrátit tak psaní ambulantní karty na minimum. Velmi užitečná je i možnost nastavení upozornění, ve kterém může být např. informace o tom, že pacient není registrovaný, má alergii, měla být provedena preventivní prohlídka, hlídá povolené četnosti výkonů a mnoho dalších. Dále obsahuje velké množství typů žádanek a posudků [37].

Produkty Profesionál a Start jsou levnější verze, které neumožňují všechny funkce. Firma nabízí bezproblémový přestup mezi jednotlivými verzemi.

Kromě pevně zabudovaných modulů nabízí i možnost dokoupení nadstavbových modulů jako jsou například e-Tržby (zprávy o platbě on-line na Finanční správu), e-Dávky (komunikace přímo s VZP), e-Kontrol (kontrola registrace pacienta, hlídání druhu pojištění), e-Parafa (umožňuje vést zdravotnickou dokumentaci pouze v elektronické podobě), e-Neschopenka, e-Recept, CGMesky (odesílání vzorových zpráv klientům např. připomenutí kontroly, objednání preventivní prohlídky) a mnoho dalších služeb [37].

Za zmínku jistě ještě stojí, že výrobce tohoto programu vybudoval na území ČR síť MEDICAL NET, která zprostředkovává bezpečný přenos zpráv mezi dvěma libovolnými registrovanými účastníky sítě. Tuto službu podporují všechny jejich programy.

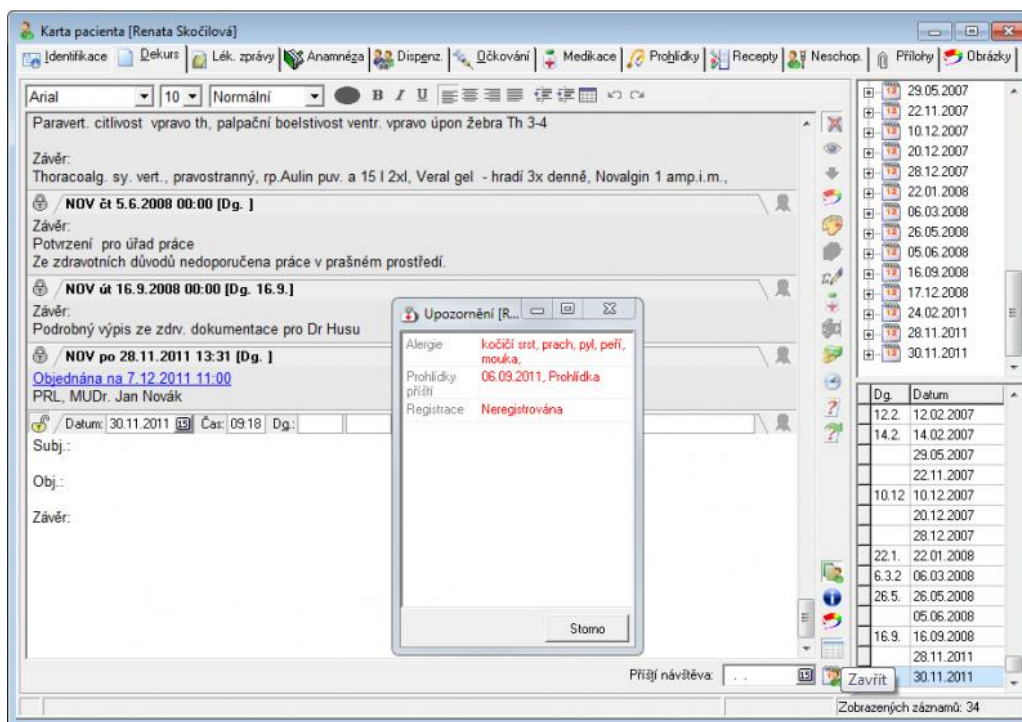
Medicus lze propojit s více než padesáti lékařskými přístroji a výsledky měření je možné automaticky přepsat do speciálních vyšetření a dekursu pacienta.

**Tabulka 2 Ceník produktu Medicus**

	Cena základní licence (ceny s DPH)		Měsíční podpora a údržba (ceny bez DPH)
	Komfort	Profesionál	
lékař	35901,- Kč	22869,- Kč	650,- Kč
sestra			170,-Kč

**Tabulka 3 Přehled podporovaných funkcí programu Medicus**

<i>Medicus</i>	<i>podporuje základní modul</i>		
	Start	Profesionál	Komfort
<b>Tvorba dávek pro pojišťovny</b>	ANO	ANO	ANO
<b>Kartotéka pacientů</b>	ANO	ANO	ANO
<b>Medikace</b>	ANO	ANO	ANO
<b>Šablony často používaných textů</b>	NE	ANO	ANO
<b>Spolupráce s externími programy</b>	NE	ANO	ANO
<b>Automatický příjem výsledků přes internet</b>	NE	ANO	ANO
<b>Roční statistiky pro ÚZIS</b>	NE	ANO	ANO
<b>Modul diabetes</b>	NE	NE	ANO
<b>Evidence a plánování návštěv</b>	NE	ANO	ANO
<b>Tisk dokumentace, formulářů, receptů</b>	NE	ANO	ANO
<b>Plánování a evidence očkování a preventivních prohlídek</b>	NE	NE	ANO
<b>Vyúčtování dávek pro pojišťovnu přímo z programu</b>	NE	NE (lze dokoupit)	NE (lze dokoupit)
<b>skladové hospodářství</b>	NE	NE (lze dokoupit)	NE (lze dokoupit)
<b>Podepisování elektronickým podpisem</b>	NE	NE (lze dokoupit)	NE (lze dokoupit)
<b>B2B</b>	NE	NE (lze dokoupit)	NE (lze dokoupit)
<b>E-recept</b>	NE	NE (lze dokoupit)	NE (lze dokoupit)
<b>E-neschopenka</b>	NE	NE (lze dokoupit)	NE (lze dokoupit)
<b>Lékové interakce</b>	NE	NE (lze dokoupit)	NE (lze dokoupit)
<b>EET</b>	NE	NE (lze dokoupit)	NE (lze dokoupit)
<b>Správa obrazové dokumentace</b>	NE	NE (lze dokoupit)	NE (lze dokoupit)



Obrázek 8 Ukázka záložky Karta pacienta s upozorněním (převzato z <http://www.medicus.cz>)

## 2.2 Amicus

Jednoduchý a přitom komplexní program určený pro ambulantní lékaře od stejného výrobce jako je Medicus. Pro lékaře, kteří nechtějí vést zdravotnickou dokumentaci v elektronické podobě, nabízí Amicus Minor, který umožňuje vést pouze registr pacientů, vykazovat poskytnutou zdravotní péči zdravotním pojišťovnám a výsledné dávky a faktury předávat elektronicky přes internet [38]. Program Amicus už tato firma nyní dále nevyvíjí a ani nenabízí. Místo něho začala nabízet nový program Medistar, který je zcela cloudový.

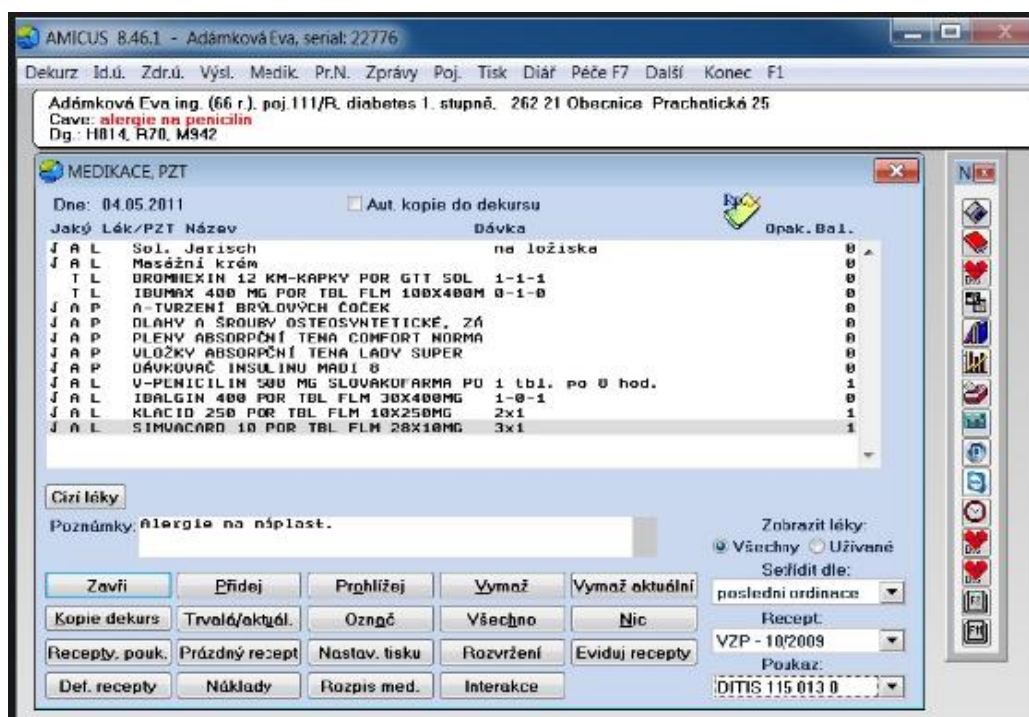
Amicus umožňuje vést kompletní zdravotní dokumentaci pacientů. Zadání pacienta do evidence, jeho registraci k příslušné zdravotní pojišťovně, vložení zdravotních údajů, medikací, pracovních neschopností, příjmů výsledků z komplementárních vyšetření až po záúčtování provedené péče zdravotní pojišťovně. Umožňuje příjem a export dat do jiných systémů pomocí datového standardu MZ ČR a komunikaci s řadou diagnostických přístrojů. U tohoto programu je možnost dokoupení rozšiřujících modulů obdobných jako u programu Medicus. Operační systém je vyžadovaný Windows 7 a novější verze a doporučený přístup k internetu [38].

Tabulka 4 Ceník produktu Amicus

	Cena licence (ceny bez DPH)	Měsíční podpora a údržba (ceny bez DPH)
lékař	<b>13250,-Kč</b>	<b>620,- Kč</b>
sestra	<b>6890,-Kč</b>	<b>190,-Kč</b>

Tabulka 5 Přehled podporovaných funkcí programu Amicus

Amicus	podporuje základní modul
Tvorba dávek pro pojišťovny	ANO
Kartotéka pacientů	ANO
Medikace	ANO
Šablony často používaných textů	ANO
Spolupráce s externími programy	ANO
Automatický příjem výsledků přes internet	NE (lze dokoupit)
Roční statistiky pro ÚZIS	ANO
Modul diabetes	NE (lze dokoupit)
Evidence a plánování návštěv	NE
Tisk dokumentace, formulářů, receptů	ANO
Plánování a evidence očkování a preventivních prohlídek	NE
Vyúčtování dávek pro pojišťovnu přímo z programu	NE (lze dokoupit)
Skladové hospodářství	NE
Podepisování elektronickým podpisem	NE (lze dokoupit)
B2B (e-Komunikace ověřování údajů ve VZP)	NE (lze dokoupit)
E-recept	NE (lze dokoupit)
E-neschopenka	NE
Lékové interakce	NE (lze dokoupit)
EET	NE (lze dokoupit)
Správa obrazové dokumentace	NE (lze dokoupit)



Obrázek 9 Ukázka záložky Medikace (převzato z <http://www.amicus.cz>)

## 2.3 PC doktor

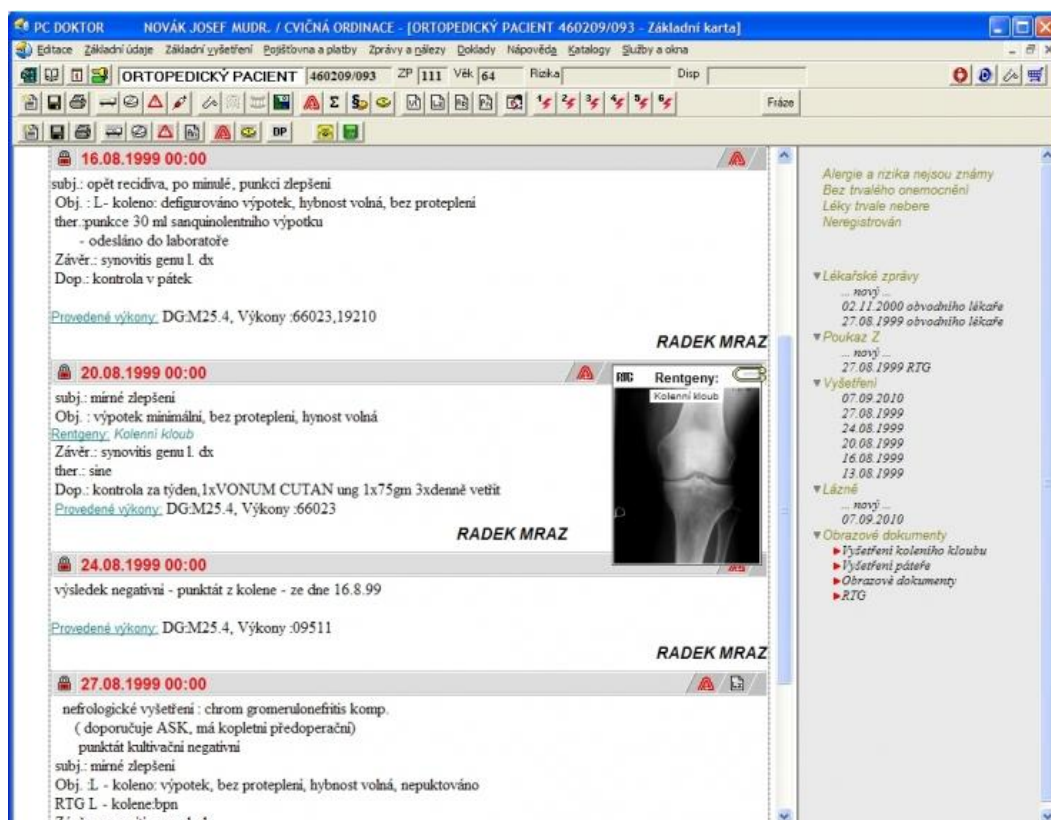
Jedná se o třetí program od firmy CompuGroup Medical Česká republika s.r.o. Mezi základní charakteristiky programu patří podpora statistických výstupů a sledování nákladů, aktualizace programu a číselníků přes internet, eRecept zdarma součástí softwaru, hierarchická přístupová práva, možnost spolupráce více programů v počítačové síti, objednávací kalendář je také součástí základní verze. Umožňuje vystavování všech potřebných dokladů (laboratorní žádanky, příkaz k transportu, poukaz na vyšetření a mnoho dalších), stejně jako program Medicus usnadňuje psaní lékařské dokumentace pomocí frází, po vystaveném dokladu (např. recept, pracovní neschopnost, poukaz) se automaticky provede záznam do dekursu. Mezi zajímavé funkce jistě patří např. hlášení novotvarů, epidemiologická hlášení, statistická hlášení, kompletní agenda pracovní neschopnosti včetně vycházek a výpočtu podpůrní doby, zařazení pacienta do dispenzární péče včetně plánování termínů prohlídek a tisku pozvánek. Dále stejně jako program Medicus kromě základních služeb poskytuje i rozšiřující moduly, které jsou velmi podobné jako u tohoto programu [39].

Tabulka 6 Ceník produktu PC Doktor

	Cena licence (ceny bez DPH)	Měsíční podpora a údržba (ceny bez DPH)
lékař	25000,- Kč	740,- Kč
sestra	13000,-Kč	190,-Kč

Tabulka 7 Přehled podporovaných funkcí programu PC Doktor

<i>PC Doktor</i>	<i>podporuje základní modul</i>
Tvorba dávek pro pojišťovny	ANO
Kartotéka pacientů	ANO
Medikace	ANO
Šablony často používaných textů	ANO
Spolupráce s externími programy	ANO
Automatický příjem výsledků přes internet	NE (lze dokoupit)
Roční statistiky pro ÚZIS	ANO
Modul diabetes	NE
Evidence a plánování návštěv	ANO
Tisk dokumentace, formulářů, receptů	ANO
Plánování a evidence očkování a preventivních prohlídek	ANO
Vyúčtování dávek pro pojišťovnu přímo z programu	NE (lze dokoupit)
Skladové hospodářství	NE
Podpisování elektronickým podpisem	NE (lze dokoupit)
B2B (e-Komunikace ověřování údajů ve VZP)	NE (lze dokoupit)
E-recept	ANO
E-neschopenka	NE (lze dokoupit)
Lékové interakce	NE (lze dokoupit)
EET	NE (lze dokoupit)
Správa obrazové dokumentace	NE (lze dokoupit)



Obrázek 10 Ukázka Základní karty v programu PC Doktor (převzato z [www.pcdoktor.cz](http://www.pcdoktor.cz))

## 2.4 Fons Galen

Produkt české firmy Stapro s.r.o. se sídlem v Pardubicích, Pernštýnské náměstí 51, která působí na českém i slovenském trhu. Tato společnost se asi před třemi lety spojila se společností Tersinida CZ a.s. od které získala AIS Galen a vytvořila nový FONS Galen. Tento program je cloudový, přehledný a intuitivní. Systém poskytuje automatické zálohování ve spolupráci s cloudem Microsoft Azure a možnost práce z více pracovišť i z domova a umožňuje i instalaci na tablet [40].

Obsahuje hlídání frekvenčních výkonů, komunikuje snadno s pojišťovnou, načítá laboratorní výsledky rovnou v dekursu pacienta, automaticky ověřuje příslušnost pojišťovny (případně registrace) dle čísla pojištěnce, sleduje statistiky nákladů, registrací a výkonů, automaticky aktualizuje číselníky VZP. Podporuje e-Recept, e-Neschopenky, e-Podpis, e-Žádanky a umožňuje B2B komunikaci s VZP. Vše je zahrnuto v základním modulu. Zajišťuje nejen standardní administrativní práci v ordinaci, ale i rozsáhlou elektronickou výměnu dat (komunikuje se ZP, laboratořemi, státní správou, ÚZIS, ale i ostatními lékaři). Nad rámec programových služeb lze zakoupit i tzv. doplňkové. Mezi zajímavé funkce jistě patří i komplexní systém pro evidenci pracovně lékařské služby, nadstandardní péče včetně evidence parametrů smluv a fakturace provedených prohlídek. Internetové objednávání pacientů, zasílání upozorňujících zpráv pacientům nebo třeba lékové interakce upozorňující při chybné kombinaci předepsaných léků [40].



Podporované operační systémy jsou Windows Vista, Windows 7, 8, 10 a nutnost připojení k internetu.

Tabulka 8 Ceník produktu Fons Galen

	Cena licence (ceny s DPH)	Měsíční podpora a údržba (ceny s DPH)
lékař	19965,- Kč	726,-Kč
sestra	7 260,-Kč	242,-Kč

Tabulka 9 Přehled podporovaných funkcí programu Fons Galen

<i>Fons Galen</i>	<i>obsahuje základní licence</i>
Kartotéka pacientů	ANO
Podpisování elektronickým podpisem	ANO
Automatický příjem výsledků přes internet	ANO
E-recept	ANO
E-neschopenka	ANO
Spolupráce s externími programy	ANO
B2B	ANO
Roční statistiky pro ÚZIS	ANO
Modul diabetes	NE
Modul warfarinizace	NE
Šablony často používaných textů	ANO
Oddělená evidence závodní/krátkodobá/ trvalá péče	ANO
Tisk dokumentace, formulářů, receptů	ANO
Vyúčtování dávek pro pojišťovnu přímo z programu	ANO
Evidence a plánování návštěv	ANO
Práce z domova	ANO
Podpora tabletů	ANO
Automatické zálohování	ANO
Zastupující lékař	ANO
Podpora elektronických žádanek	ANO
Plánování a evidence očkování a preventivních prohlídek	ANO
Skladové hospodářství	NE
DICOM	ANO
Lékové interakce	NE (lze dokoupit)
Internetové objednávání pacientů	NE (lze dokoupit)



Obrázek 11 Ukázka záložky Kartotéka (převzato z prezentace Stapro autor Daniel Petříčko)

## 2.5 Winmed2

Výrobcem je společnost DATA-PLAN BOHEMIA s r.o., která byla založena v roce 1992 a zabývá se tvorbou zdravotnických počítačových programů.

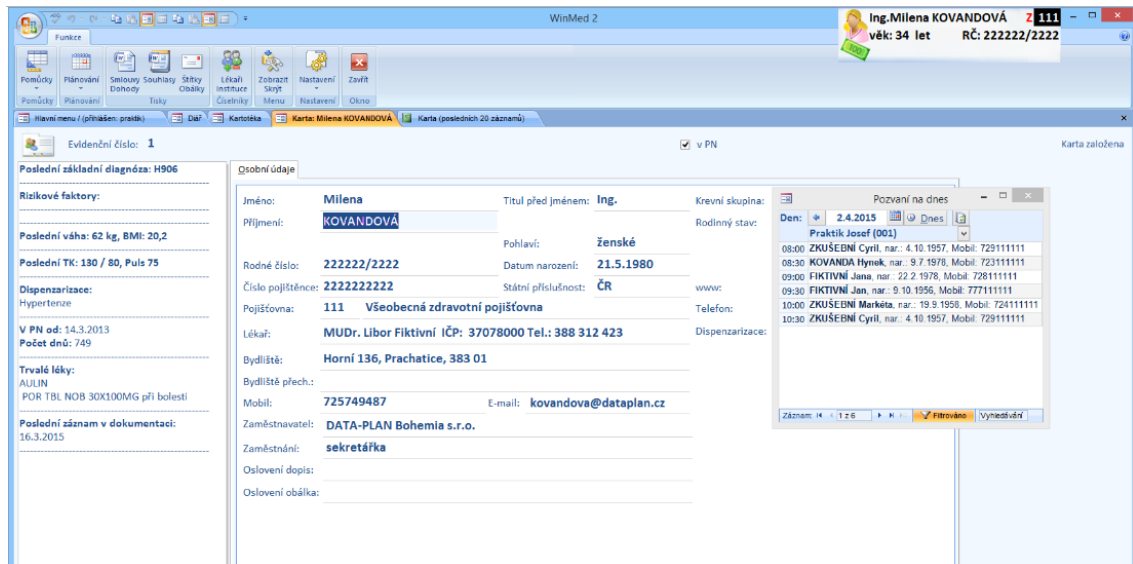
Podporovanými operačními systémy jsou Windows 7, 8 a 10. Tento program poskytuje všechny základní služby potřebné pro práci praktického lékaře. Umožňuje vést kartotéky, psát dekurs, lékařské zprávy, registrovat pacienty, vytvářet dávky pro pojišťovny, vystavovat příjmové pokladní doklady a faktury při platbě za hotové, aktualizovat číselníky, stahovat laboratorní výsledky do karty pacientů, komunikovat s řadou lékařských přístrojů, tisknout a zobrazovat řadu statistik, vypisovat recepty, zasílat pozvánky na vyšetření. Tento program podporuje e-Recept. Umožňuje pracovat v cloudu, výrobce spolupracuje se společností iPodnik Cloud s.r.o., která poskytuje IT zázemí středním a malým firmám prostřednictvím datového centra a cloudových technologií. Za příplatek umožňuje odesílat dávky pojišťovnám přímo z programu [41].

Tabulka 10 Ceník programu Winmed2

	Cena licence (ceny bez DPH)	Roční podpora a údržba (ceny bez DPH)
lékař	15000,- Kč	6900,-Kč
sestra	5900,-Kč	2000,-Kč

Tabulka 11 Přehled podporovaných funkcí programu

<i>Winmed2</i>	<i>program podporuje</i>
Kartotéka pacientů	ANO
Podepisování elektronickým podpisem	NE
Automatický příjem výsledků přes internet	ANO
E-recept	ANO (roční poplatky)
E-neschopenka	NE
Spolupráce s externími programy	ANO
B2B	NE
Roční statistiky pro ÚZIS	ANO
Modul diabetes	NE
Modul warfarinizace	NE
Šablony často používaných textů	NE
Oddělená evidence závodní/krátkodobá/ trvalá péče	ANO
Tisk dokumentace, formulářů, receptů	ANO
Vyúčtování dávek pro pojišťovnu přímo z programu	ANO (roční poplatky)
Evidence a plánování návštěv	ANO
Percentilové grafy	NE
Plánování a evidence očkování a preventivních prohlídek	NE
Skladové hospodářství	NE
DICOM	NE
Správa obrazové dokumentace	ANO
Lze provozovat i v cloudu	ANO (měsíční poplatky)
Lékové interakce	ANO (roční poplatky)
Internetové objednávání pacientů	NE
EET	NE



Obrázek 12 Ukázka programu Winmed2 (převzato z <http://winmed.cz>)

## 2.6 SmartMedix

Tento program patří k hlavnímu produktu české společnosti Medax System s.r.o. Jedná se o dynamický modulární informační systém pro zdravotnická zařízení s řadou inovativních prvků, intuitivním ovládním a přehledným zpracováním. Umožňuje kompletní administrativní činnost lékařů v ordinaci [42].

Hlavními výhodami tohoto produktu jsou přehledná kartotéka s možností filtrování, velmi užitečný je postranní panel s nejdůležitějšími daty pacienta, rolovací dekurs, předepisování receptů s možností výpočtu na kolik dní vystačí, lékové interakce a příbalové letáky. Podporuje e-Recept a e-Neschopenku. Importuje laboratorní výsledky a graficky je prezentuje. Umožňuje napojení na řadu lékařských přístrojů, při zápisu můžete využívat předdefinovaných frází, umožňuje tisknutí štítků, kontroluje četnosti vykázaných výkonů. Přímou odesílá dávky zdravotním pojišťovnám, vytváří detailní statistiky a přehledy. Pomocí cloudového úložiště lze propojit více pracovišť a pomocí B2B služby ověřit platnost pojištění. Dále tento program obsahuje modul Závodní péče (propracovaný systém evidence, dokumentace a účtování dle individuálních smluv se zaměstnavateli s možností internetového objednávání pacientů), Plánování a evidence očkování a preventivních prohlídek, Evidence dispenzárních prohlídek, Warfarinizace (evidence medikace), Diabetes (evidence pacientů s cukrovkou s přehledným uspořádáním naměřených hodnot) [42].

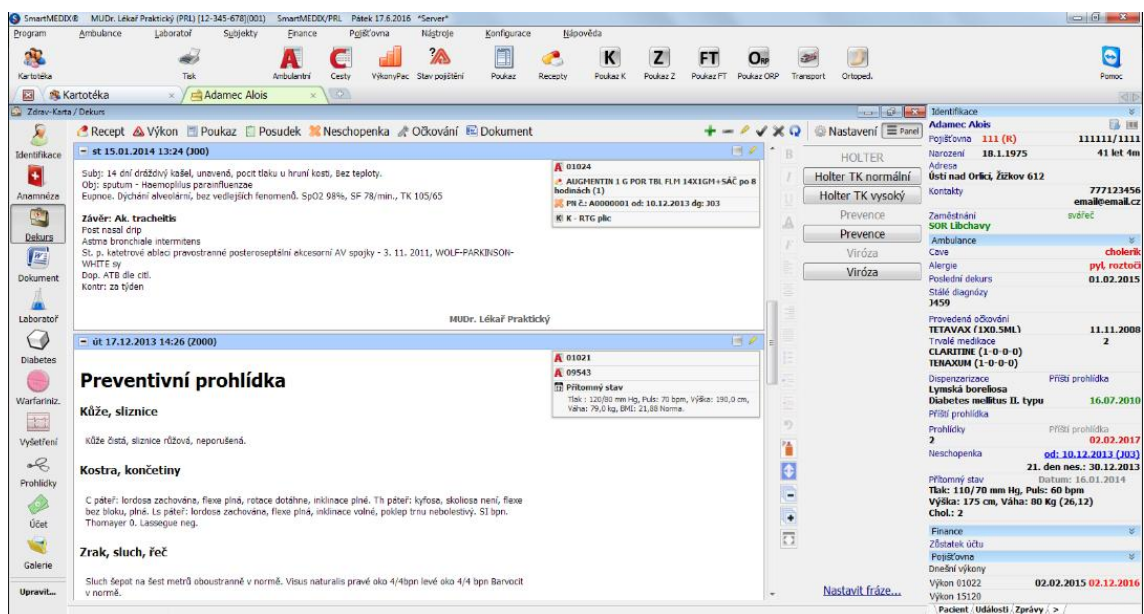
Tento program je výjimečný tím, že všechny uvedené funkce a řadu dalších již obsahuje a není nutné si je dokupovat jako rozšiřující moduly.

Tabulka 12 Ceník SmartMedix

	Cena licence (ceny bez DPH)	Roční podpora a údržba (ceny bez DPH)
lékař	<b>15 000,- Kč</b>	<b>6 960,-Kč</b>
sestra	<b>6 000,-Kč</b>	<b>3480,-Kč</b>

Tabulka 13 Přehled podporovaných funkcí programu SmartMedix

SmartMedix	V ceně základního modulu
Kartotéka pacientů	ANO
Podpisování elektronickým podpisem	ANO
Automatický příjem výsledků přes internet	ANO
E-recept	ANO
E-neschopenka	ANO
Spolupráce s externími programy	ANO
B2B	ANO
Roční statistiky pro ÚZIS	ANO
Modul diabetes	ANO
Dispensarizace pacientů	ANO
Modul warfarinizace	ANO
Šablony často používaných textů	ANO
Oddělená evidence závodní/krátkodobá/ trvalá péče	ANO
Tisk dokumentace, formulářů, receptů	ANO
Vyúčtování dávek pro pojišťovnu přímo z programu	ANO
Evidence a plánování návštěv	ANO
Percentilové grafy	ANO
Správa obrazové dokumentace	ANO
Plánování a evidence očkování a preventivních prohlídek	ANO
Podpora tabletů	NE
Práce z domova	NE (lze dokoupit)
DICOM	NE (lze dokoupit)
Zálohování na cloud	NE (lze dokoupit)
OCR- digitalizace tištěných textů	NE (lze dokoupit)
Lékové interakce	NE (lze dokoupit)
Internetové objednávání pacientů	NE (lze dokoupit)



Obrázek 13 Ukázka Dekursu pacienta v programu SmartMedix (převzato z www.medax.cz)

## 2.7 Praktik

Výrobce tohoto programu je firma PRAKTIK SW spol. s r.o. se sídlem Voskovicova 509/1, PSČ 77900 Olomouc. Základem činnosti této společnosti je vývoj lékařského softwaru s názvem Praktik, který je vhodný pro všechny odbornosti ambulantních lékařů. Program je vyvíjen a nepřetržitě aktualizován již od roku 1991. Dále se tato společnost zabývá nabídkou výpočetní, zdravotnické a lékařské techniky[44].

Program je nabízen ve třech odlišných variantách Praktik Standard, Praktik Komfort a Praktik Reduk. Praktik Standard umožňuje komfortní práci lékaře při zpracování jeho kompletní lékařské dokumentace včetně účtování pro ZP. Samozřejmostí je vystavování e-Receptů, e-Neschopenek a také účtenek na EET. K dispozici jsou verze pro všeobecné lékaře, stomatology, pediatry, gynekology, oční lékaře, LDN, záchranou službu a specialisty ostatních ambulantních odborností. V ceně této verze programu jsou zahrnuty i moduly pro správu obrazové dokumentace (prohlížení obrázků, RTG a ultrazvukových snímků, fotografií, audionahrávek, videosnímků atp.) a SMS komunikace (zasílání SMS na mobil pacienta přímo z jeho karty). Verze Praktik Komfort je předchozí verze rozšířená o licenci pro jednu sestru pracující v síti a v ceně už je zahrnut automatický příjem laboratorních výsledků přímo do karty pacienta a Elektronický podpis. Nejlevnější verze Praktik Reduk je vhodná pouze pro ty lékaře, kterým stačí vést v programu jen základní dokumentaci pacientů a vytvářet dávky pro pojišťovny a méně komfortní předepisování eReceptů [43].

Mimo to je možné si k verzím Standard a Komfort dokoupit nadstandardní modul jako jsou Lékové interakce poskytující lékaři odborné informace o jednotlivých lékových interakcích, které lékař potřebuje při rozhodování. Umí zobrazit všechny známé interakce kteréhokoliv léku. Platnost licence je 12 měsíců. Dále tato firma nabízí vlastní informační systém Čekárna, který lékařům umožňuje zajistit pořádek a získat přehled o situaci v čekárně. V neposlední řadě prodává program AISLP, obsahující databázi všech léčiv včetně velmi podrobného popisu jejich složení, okamžité informace k léku je možno získat po spojení AISLP a programu Praktik přímo z karty pacienta.

Tabulka 14 Ceník programu Praktik

	Cena licence (ceny bez DPH)			Roční podpora a údržba (ceny bez DPH)	
	Komfort	Reduk	Standard	Standard	Reduk
lékař	<b>16400,-Kč</b>	<b>5400,-Kč</b>	<b>12 900,- Kč</b>	<b>6 438,-Kč</b>	<b>5150,-Kč</b>
sestra		<b>2350,-Kč</b>	<b>2350,-Kč</b>	<b>2490,-Kč</b>	<b>2490,-Kč</b>

Tabulka 15 Přehled podporovaných funkcí programu Praktik

Praktik	program podporuje	
	standard	komfort
Podpisování elektronickým podpisem	NE (lze dokoupit)	ANO
Automatický příjem výsledků přes internet	NE (lze dokoupit)	ANO
E-recept	ANO	ANO
E-neschopenka	ANO	ANO
Spolupráce s externími programy	NE	NE
B2B	NE	NE
Roční statistiky pro ÚZIS	ANO	ANO
Modul diabetes	NE	NE
Modul warfarinizace	NE	NE
Šablony často používaných textů	NE	NE
Oddělená evidence závodní/krátkodobá/ trvalá péče	NE	NE
Tisk dokumentace, formulářů, receptů	ANO	ANO
Vyúčtování dávek pro pojišťovnu přímo z programu	ANO	ANO
Evidence a plánování návštěv		
Percentilové grafy	NE	NE
Plánování a evidence očkování a preventivních prohlídek		
Správa obrazové dokumentace	ANO	ANO
Lékové interakce	NE (lze dokoupit)	NE (lze dokoupit)
Internetové objednávání pacientů	NE	NE



Obrázek 14 Ukázka Založení léku v programu Praktik (převzato z [www.praktik.cz](http://www.praktik.cz))

## 2.8 Duna Privat

Produkt firmy TILL CONSULT a.s. založené v roce 1996 se sídlem Čechova 29, 750 11 Přerov 2. Základní zaměření společnosti je tvorba ekonomických, účetních, obchodních, prodejních a mzdových systémů, určených pro střední a menší firmy a podnikatele a pro rozpočtové a nevýdělečné organizace a softwary pro privátní zdravotnická zařízení. Tato společnost dále zajišťuje i prodej a servis výpočetní a kancelářské techniky, návrhy a výstavbu počítačových sítí a další běžné činnosti, související s využíváním informačních technologií [44].

Tento systém umožňuje přehledné vedení kartotéky pacientů včetně kontroly rodného čísla, jednoduché vedení zdravotnické dokumentace, tisk chorobopisů, lékařských zpráv, poukazů. Samozřejmostí je podpora e-Receptu, e-Neschopenky a e-Podání (odesílání dávek zdravotním pojišťovnám přímo z programu), import laboratorních výsledků, které jsou v samostatné záložce, a do karty pacienty se musí manuálně vložit. Program komunikuje s řadou externích zařízení (RTG, EKG,...) a umožňuje správu obrazové dokumentace a jejich ukládání přímo do karet pacientů. Mezi další silné stránky patří elektronické podepisování zdravotních záznamů a tedy umožnění vést dokumentaci pouze v elektronické podobě. A v neposlední řadě je možnost si dokoupit modul EET.

**Tabulka 16 Ceník programu Duna Privat**

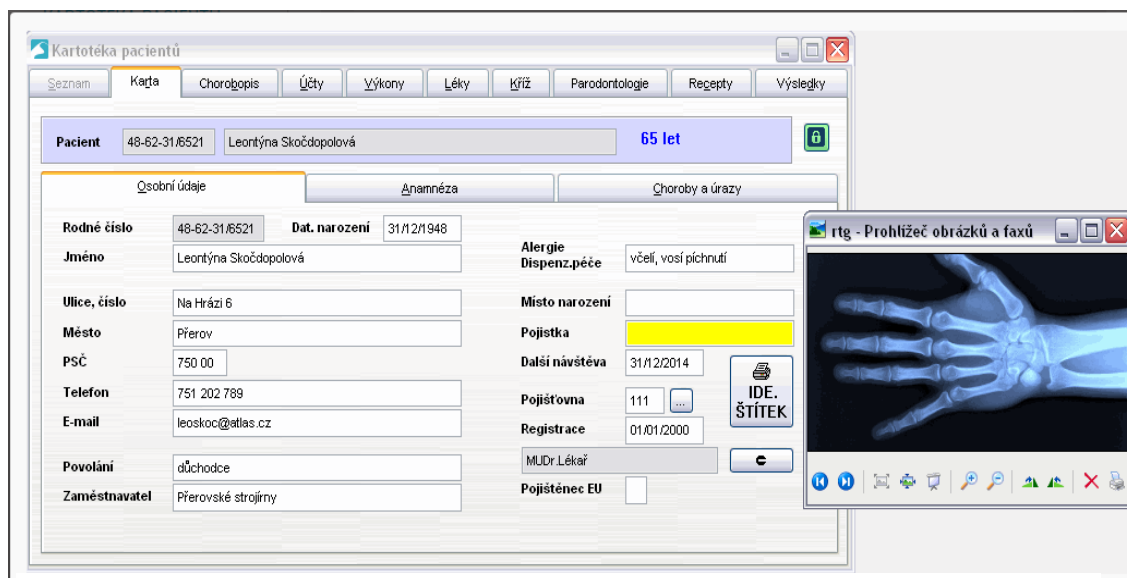
	Cena licence (ceny bez DPH)	Roční podpora a údržba (ceny bez DPH)
lékař	<b>10900,- Kč</b>	<b>4360,-Kč *</b>
sestra	<b>2950,-Kč</b>	<b>1160,-Kč *</b>

(\* první rok je podpora zahrnuta v ceně licence)



Tabulka 17 Přehled podporovaných funkcí programu Duna Privat

<i>Duna Privat</i>	<i>program podporuje</i>
Kartotéka pacientů	ANO
Podpisování elektronickým podpisem	ANO
Automatický příjem výsledků přes internet	NE
E-recept	ANO
E-neschopenka	ANO
Spolupráce s externími programy	ANO
B2B	NE
Roční statistiky pro ÚZIS	ANO
Modul diabetes	NE
Modul warfarinizace	NE
Šablony často používaných textů	NE
Oddělená evidence závodní/krátkodobá/ trvalá péče	ANO
Tisk dokumentace, formulářů, receptů	ANO
Vyúčtování dávek pro pojišťovnu přímo z programu	ANO
Evidence a plánování návštěv	ANO
Percentilové grafy	NE
Plánování a evidence očkování a preventivních prohlídek	ANO
Skladové hospodářství	NE
DICOM	NE
Správa obrazové dokumentace	ANO
Lékové interakce	NE
Internetové objednávání pacientů	NE
EET	ANO (nutno dokoupit)



Obrázek 15 Ukázka Kartotéka pacienta v programu Duna Privat (převzato z [www.duna.cz](http://www.duna.cz))

## 2.9 3L Manažer

Výrobce tohoto IS je firma B & G software s.r.o. se sídlem Psáry, U nádržky 153, PSČ 25244. Jednou z prioritních činností této společnosti je vývoj software na zakázku. V tomto oboru se úspěšně pohybuje již od roku 1995. Dále se zabývá vytvářením

webových stránek, servisem a údržbou počítačů a v neposlední řadě vývojem lékařských softwarů. V této oblasti nabízí produkty s názvem 3L Manažer, který zajišťuje komplexní programové vybavení pro lékařské ordinace. Je určen především pro praktické lékaře, ale může být využíván též lékaři jiných odborností. Druhý produkt 3L Pediater je postaven na základě 3L Manažer a je určen pro pediatrii. Umožňuje přehlednou evidenci a plánování očkování, jednotných preventivních prohlídek a mnoho dalších funkcí pro pediatrii [45].

Program 3L Manažer je koncipován pro lékaře a ne pro počítačové odborníky, proto jsou veškeré volby snadno dostupné pomocí přehledného systému menu. Tento program umožňuje jako všechny předchozí vést dokumentaci pacientů, jejich základních údajů a údajů o vyšetření, zápis chronických diagnóz pacienta a evidenci užívaných léků. Mimo to dokumentaci elektronicky podepisuje podle platné legislativy. Eviduje a importuje laboratorní výsledky a jejich interpretaci ve vztahu k normě, či předchozímu nálezu. Spolupracuje s běžnými přístroji (EKG, Holter), spolupracuje s mikroverzí AISLP (Automatizovaný informační systém léčivých přípravků © SÚKL), podporuje e-Recept a umožňuje snadné a rychlé vyúčtování pro všechny ZP najednou.

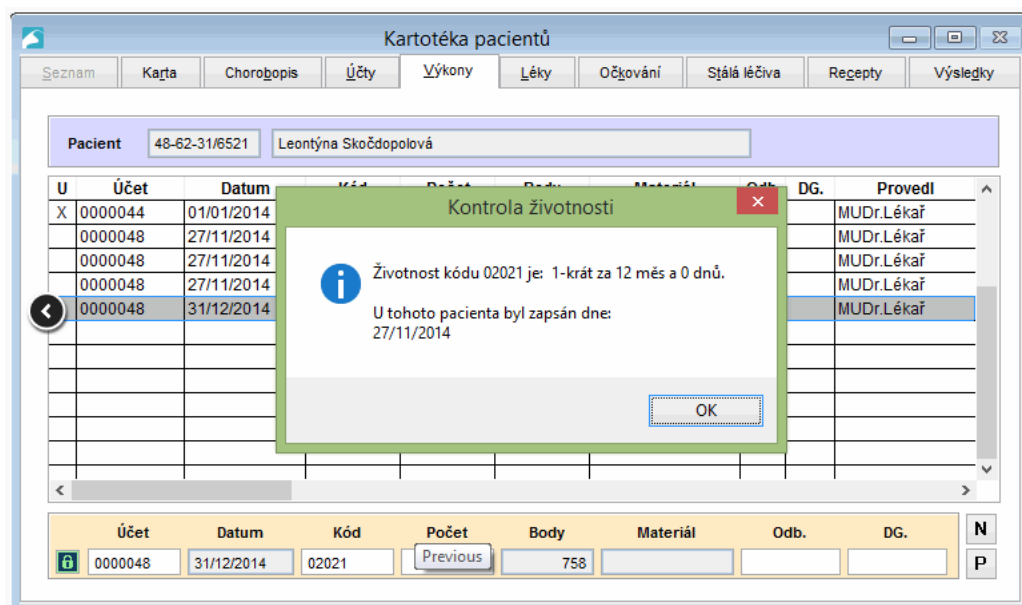
Firma nabízí k produktům řady 3L možnost dokoupení modulu 3L Scan, který umožňuje skenování zdravotnické dokumentace přímo do programu. Komunikuje se všemi běžnými skenery a pracuje se všemi formáty obrázků.

**Tabulka 18 Ceník programu 3L Manažer**

	Cena licence (ceny bez DPH)	Roční podpora a údržba (ceny bez DPH)
lékař	<b>10000,- Kč</b>	<b>5940,- Kč</b>
sestra		

Tabulka 19 Přehled podporovaných funkcí programu 3L Manažer

<i>3Lmanažer</i>	<i>program podporuje</i>
Kartotéka pacientů	ANO
Podepisování elektronickým podpisem	ANO
Automatický příjem výsledků přes internet	ANO
E-recept	ANO
E-neschopenka	NE
Spolupráce s externími programy	ANO
B2B	NE
Roční statistiky pro ÚZIS	ANO
Modul diabetes	NE
Modul warfarinizace	NE
Šablony často používaných textů	NE
Oddělená evidence závodní/krátkodobá/ trvalá péče	ANO
Tisk dokumentace, formulářů, receptů	ANO
Vyúčtování dávek pro pojišťovnu přímo z programu	ANO
Evidence a plánování návštěv	NE
Percentilové grafy	NE
Plánování a evidence očkování a preventivních prohlídek	ANO
Skladové hospodářství	NE
DICOM	NE
Správa obrazové dokumentace	NE
Lékové interakce	NE
Internetové objednávání pacientů	ANO (nutno dokoupit)
EET	NE



Obrázek 16 Ukázka Kartotéka pacienta v programu 3L Manažer (převzato z www.bgsoftware.cz)

## 2.10 AIS

Společnost CTMOS spol. s r.o. se sídlem Václavkova 1207/37, Židenice, 615 00 Brno byla založena v 1992 a již od počátku se věnovala vývoji informačních systémů a zajišťovala jejich prodej a servis. Jejich prvním produktem byl ambulantní informační systém AIS. Poté začala nabízet i informační systém pro vedení datových schránek DAS a systém pro evidenci pacientů v čekárně VÍTEJTE [46].

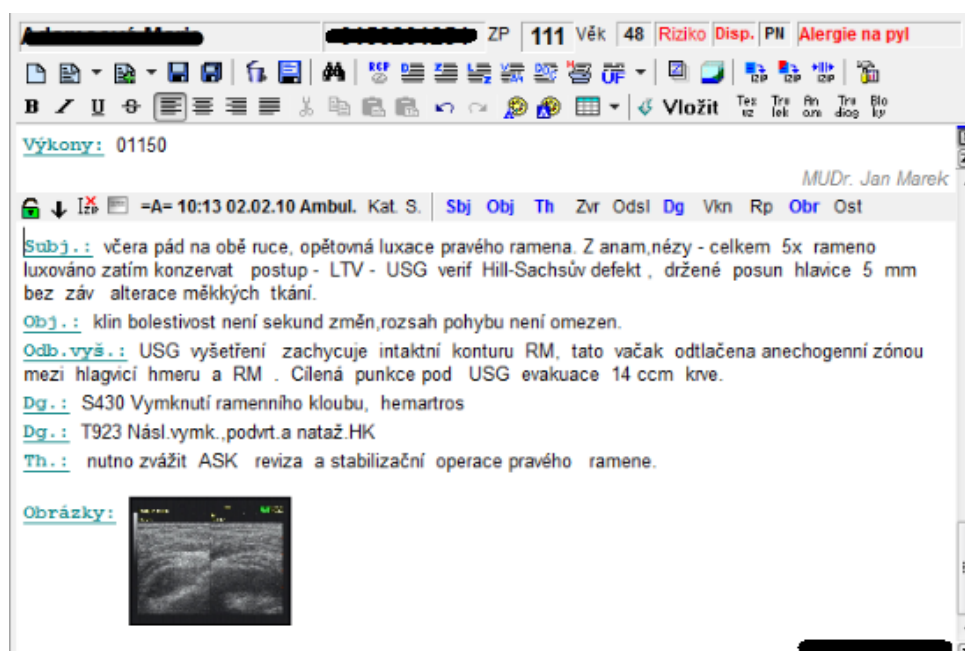
AIS je rozsáhlý počítačový systém určený pro vedení administrativy lékařských ordinací, rehabilitačních pracovišť i poliklinik. Program pracuje pod MS Windows a je neustále pružně vyvíjen v reakci na připomínky uživatelů a změny legislativy. Tento program je distribuován ve dvou verzích Mini a Plná lišících se počtem modulů, které lze při práci využít. Každá verze se dále dělí na Mono (pouze pro jeden počítač) a Síťovou (umožňuje práci v síti). Mezi přednosti tohoto programu patří jednoduchá obsluha, komplexní agenda pro kontakt se zdravotními pojišťovnami, snadné a přehledné vedení zdravotnické dokumentace a podepisování elektronickým podpisem, tisk a vytváření vlastních formulářů, možnost vedení obrazové dokumentace a načítání dat z různých zdrojů, např. scanner, video, DICOM a načítání výsledků z laboratoří. Mimo to komunikuje s řadou externích programů (spirometr, rentgen, EKG, AISLP). Podporuje e-Recept, e-Neschopenku, e-Dávky (automatická komunikace s portály pojišťoven), EET a ověřuje platnost pojištění. Dále za zmínku určitě stojí modul Čekárna, který eviduje seznam pacientů čekajících na ošetření, vypočítává doby čekání, eviduje důvod návštěvy a je propojen s diářem. Dále je možnost k této základní verzi si dokoupit rozšiřující moduly Lékové interakce Infopharm, AISLP a internetové objednávání pacientů.

Tabulka 20 Ceník programu AIS

	Cena licence (ceny bez DPH)	Roční podpora a údržba (ceny bez DPH)
lékař	<b>17400,- Kč</b>	<b>7900,-Kč</b>
sestra		

Tabulka 21 Přehled podporovaných funkcí programu AIS

AIS	V ceně základního modulu
Kartotéka pacientů	ANO
Podpisování elektronickým podpisem	ANO
Automatický příjem výsledků přes internet	ANO
E-recept	ANO
E-neschopenka	ANO
Spolupráce s externími programy	ANO
B2B	ANO
Roční statistiky pro ÚZIS	ANO
Modul diabetes	ANO
Modul warfarinizace	NE
Šablony často používaných textů	ANO
Oddělená evidence závodní/krátkodobá/ trvalá péče	ANO
Tisk dokumentace, formulářů, receptů	ANO
Vyúčtování dávek pro pojišťovnu přímo z programu	ANO
Evidence a plánování návštěv	ANO
Percentilové grafy	NE
Plánování a evidence očkování a preventivních prohlídek	ANO
Skladové hospodářství	NE
DICOM	ANO
OCR- digitalizace tištěných textů	NE
Lékové interakce	NE (Ize dokoupit)
Internetové objednávání pacientů	NE (Ize dokoupit)
EET	NE (Ize dokoupit)



Obrázek 17 Ukázka Dekurzu pacienta v programu AIS (převzato z www.ctmos.cz)

## 2.11 Doctor

Výrobce tohoto programu je firma Vital Soft s.r.o. založená v roce 1992 se sídlem Moskevská 1/14, PSČ 43401 Most. Firma poskytuje nejen programová vybavení pro zdravotnická zařízení, jejich servis, ale i všeobecné konzultace o výpočetní technice a případnou její dodávku [47].

Programy série MEDICAL W jsou prověřeny dlouholetou praxí ve stovkách ordinací. Umožňují kompletní vedení zdravotnické agendy včetně účtování pro pojišťovny. Podle odborností se dělí na verze Doctor, Stomat, Inter, Gynekol, Pedia, Kardio. Dále ještě nabízí řadu speciálně upravených verzí např. pro vykazování provozu sanitních vozidel pojišťovnám [47].

Program Doctor kromě všech základních funkcí spojených s vedením zdravotnické agendy a účtování pro pojišťovny umožňuje tisk řady lékařských dokumentů a obsahuje celou řadu autoregulačních nástrojů a kontrolních sestav. Mimo to nabízí volitelné moduly, které je nutno si dokoupit. Patří sem napojení řady lékařských přístrojů, možnost vkládání grafické přílohy k dekurzu a podpora e-Receptu.

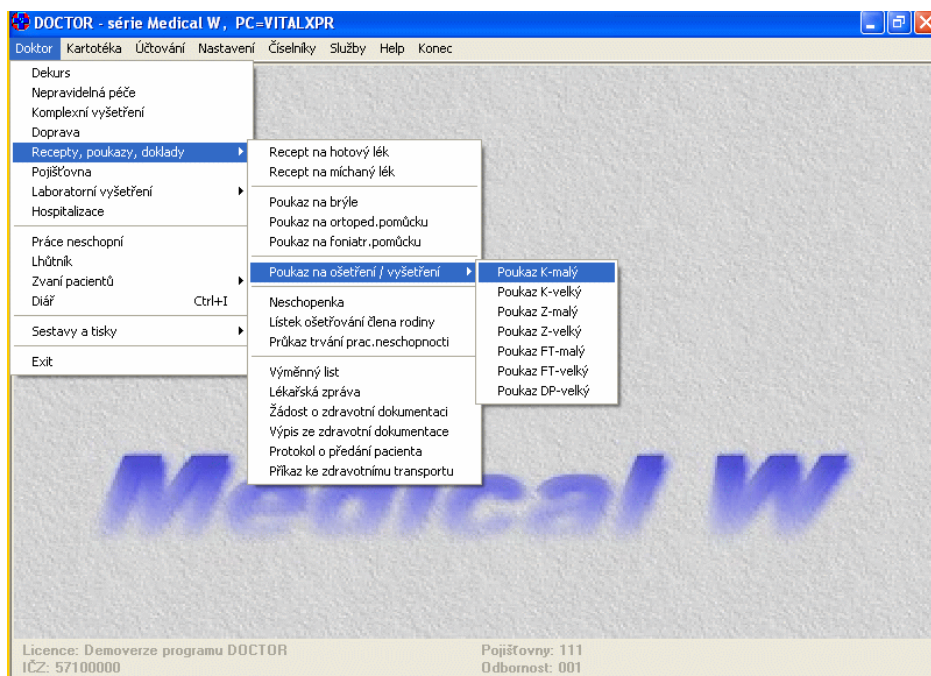
Tabulka 22 Ceník programu Doctor

	Cena licence (ceny bez DPH)	Měsíční podpora a údržba (ceny bez DPH)
lékař	14970,- Kč	432,-Kč*
sestra		

(\* první rok je podpora zahrnuta v ceně licence)

Tabulka 23 Přehled podporovaných funkcí programu Doctor

<i>Doctor</i>	<i>program podporuje</i>
<b>Kartotéka pacientů</b>	ANO
<b>Podepisování elektronickým podpisem</b>	ANO
<b>Automatický příjem výsledků přes internet</b>	NE
<b>E-recept</b>	ANO
<b>E-neschopenka</b>	ANO
<b>Spolupráce s externími programy</b>	ANO
<b>B2B</b>	NE
<b>Roční statistiky pro ÚZIS</b>	ANO
<b>Modul diabetes</b>	NE
<b>Modul warfarinizace</b>	NE
<b>Šablony často používaných textů</b>	NE
<b>Oddělená evidence závodní/krátkodobá/ trvalá péče</b>	ANO
<b>Tisk dokumentace, formulářů, receptů</b>	ANO
<b>Vyúčtování dávek pro pojišťovnu přímo z programu</b>	NE
<b>Evidence a plánování návštěv</b>	ANO
<b>Percentilové grafy</b>	NE
<b>Plánování a evidence očkování a preventivních prohlídek</b>	ANO
<b>Akladové hospodářství</b>	NE
<b>DICOM</b>	NE
<b>Správa obrazové dokumentace</b>	ANO
<b>Lékové interakce</b>	NE
<b>Internetové objednávání pacientů</b>	NE
<b>EET</b>	ANO



Obrázek 18 Ukázka základního menu programu Doctor (převzato z www.vitalsoft.cz)

## 2.12 Dr.Rex

Jedná se o produkt firmy Medixon s.r.o. se sídlem Vltavínská 1289/10, Horka-Domky, 674 01 Třebíč založenou v roce 2003. První úspěšné představení projektu proběhlo na mezinárodním zdravotnickém veletrhu HOSPIMedica 2006 na brněnském výstavišti. Tyto programy představují novou generaci software pro lékařskou ambulantní praxi. Vyznačují se jednoduchým a intuitivním ovládním a značnou variabilitou, takže každý uživatel si je může přizpůsobit dle svých potřeb a zvyklostí. Programy systému Dr.Rex používají aktuálně stovky uživatelů (lékařů a zdravotnických pracovníků) z celé České i Slovenské republiky [48].

Počítačové programy Dr.Rex jsou určeny pro snadné vedení ordinace a všech lékařských agend spojených s provozem ambulantní praxe. Mezi hlavní přednosti tohoto programu patří jednoduché ovládním, rychlé vyhledávání informací, pohodlný zápis dokumentace, tisk do všech používaných formulářů a tiskopisů, elektronické odesílání dat na portály ZP přímo z programu. Dále podporuje e-Recept i EET, umožňuje elektronické stahování laboratorních výsledků a k dokumentaci pacientů je možné připojit přílohy (obrázky, dokumenty).

Tabulka 24 Ceník programu Dr. Rex

	Cena licence (ceny bez DPH)	Roční podpora a údržba (ceny bez DPH)	
		Standard	Profesional
lékař	<b>0,- Kč</b>	<b>4900,-Kč</b>	<b>5900,-Kč</b>
sestra			



Tabulka 25 Přehled podporovaných funkcí programu Dr. Rex

<i>Dr.REX</i>	<i>podporuje</i>	
	<i>standard</i>	<i>profesionál</i>
<b>Podepisování elektronickým podpisem</b>	NE	NE
<b>Automatický příjem výsledků přes internet</b>	ANO	ANO
<b>E-recept</b>	ANO	ANO
<b>EET</b>	ANO	ANO
<b>E-neschopenka</b>	NE	NE
<b>Spolupráce s externími programy</b>	NE	NE
<b>B2B</b>	NE	NE
<b>Roční statistiky pro ÚZIS</b>	ANO	ANO
<b>Modul diabetes</b>	NE	NE
<b>Modul warfarinizace</b>	NE	NE
<b>Šablony často používaných textů</b>	NE	NE
<b>Oddělená evidence závodní/krátkodobá/ trvalá péče</b>	NE	NE
<b>Tisk dokumentace, formulářů, receptů</b>	ANO	ANO
<b>Vyúčtování dávek pro pojišťovnu přímo z programu</b>	ANO	ANO
<b>Evidence a plánování návštěv</b>	ANO	ANO
<b>Percentilové grafy</b>	NE	NE
<b>Plánování a evidence očkování a preventivních prohlídek</b>	ANO	ANO
<b>Správa obrazové dokumentace</b>	NE	ANO
<b>Lékové interakce</b>	NE	NE
<b>Internetové objednávání pacientů</b>	NE	NE
<b>synchronizace dat při práci na odloučeném pracovišti</b>	NE	ANO

## 2.13 Dr.Help

Jedná se o jednoduchý program, jehož výrobcem je firma KPK software, s.r.o. se sídlem Pernštýnské náměstí 51, 530 02 Pardubice. Tato firma na trhu působí od roku 2005. Mimo nabídku lékařského programu se také zabývá návrhem optimálního vybavení ordinace s ohledem na možnosti zákazníka a komplexní dodávkou výpočetní techniky včetně programového vybavení (AISLP, produkty společnosti Microsoft) [49].

Tento program zajišťuje profesionální a kompletní vedení lékařské dokumentace včetně vyúčtování pro ZP. Komunikuje s externími programy pro obsluhu přídavných zařízení (EKG, ultrazvuk, RTG apod.). Podporuje E-Recept i EET. Hlavní nabídkou tohoto programu je přehledná kartotéka pacientů, kompletní zdravotní dokumentace, kde je možné zápis urychlit pomocí předdefinovaných textů, dispenzarizace pacientů, sledování nákladů, tisk formulářů a tiskopisů a v neposlední řadě přehlední diář a textový editor, který slouží k objednání pacientů a vedení termínů schůzek.

Tabulka 26 Ceník programu Dr. Help

	Cena licence (ceny bez DPH)	Roční podpora a údržba (ceny bez DPH)
lékař	14000,- Kč *	4000,-Kč *
sestra		

(\* od výrobce cena nezjištěna, uvedená cena je z odpovědi lékaře na dotazník)

Tabulka 27 Přehled podporovaných funkcí programu Dr. Help

<i>Dr. Help</i>	<i>program podporuje</i>
Kartotéka pacientů	ANO
Podpisování elektronickým podpisem	NE
Automatický příjem výsledků přes internet	NE
E-recept	ANO
E-neschopenka	NE
Spolupráce s externími programy	ANO
B2B	NE
Roční statistiky pro ÚZIS	ANO
Modul diabetes	NE
Modul warfarinizace	NE
Šablony často používaných textů	NE
Oddělená evidence závodní/krátkodobá/ trvalá péče	ANO
Tisk dokumentace, formulářů, receptů	ANO
Vyúčtování dávek pro pojišťovnu přímo z programu	NE
Evidence a plánování návštěv	ANO
Percentilové grafy	NE
Plánování a evidence očkování a preventivních prohlídek	ANO
Skladové hospodářství	NE
DICOM	NE
OCR- digitalizace tištěných textů	NE
Lékové interakce	NE
Internetové objednávání pacientů	NE
EET	ANO

## 2.14 Wintropos

Dodavatelem tohoto programu je sdružení autorů, jejichž zakladatelem byl jeden ze spoluautorů v minulosti oblíbeného programu Dositech. Jejich cílem bylo vytvoření moderního a spolehlivého počítačového programu pro zdravotnická zařízení, který má intuitivní ovládání a bude fungovat ve starších i nových verzích operačního systému Microsoft Windows a to vše za přijatelnou cenu. Kontaktní adresou je Jana Palacha 841,511 01 Turnov [50].

Hlavní funkcí programu Winropos je vyúčtování dávek předkládaných zdravotním pojišťovnám. Dále umožňuje vedení kartotéky pacientů, vedení dekursu, tisk receptů a

dalších tiskopisů. Samozřejmostí jsou přehledné statistiky s inteligentními filtry. Důraz je v první řadě kladen na intuitivní a bezpečné používání. Program je v mnoha ohledech konfigurovatelný a umožňuje snadné pravidelné zálohování.

**Tabulka 28 Ceník programu Wintropos**

	Cena licence (ceny bez DPH)	Roční podpora a údržba (ceny bez DPH)
lékař	<b>0,- Kč</b>	<b>1500,-Kč</b>
sestra		

**Tabulka 29 Přehled podporovaných funkcí programu Wintropos**

<i>Wintropos</i>	<i>program podporuje</i>
<b>Kartotéka pacientů</b>	ANO
<b>Podpisování elektronickým podpisem</b>	NE
<b>Automatický příjem výsledků přes internet</b>	NE
<b>E-recept</b>	ANO
<b>E-neschopenka</b>	NE
<b>Spolupráce s externími programy</b>	NE
<b>B2B</b>	NE
<b>Roční statistiky pro ÚZIS</b>	ANO
<b>Modul diabetes</b>	NE
<b>Modul warfarinizace</b>	NE
<b>Šablony často používaných textů</b>	NE
<b>Oddělená evidence závodní/krátkodobá/ trvalá péče</b>	NE
<b>Tisk dokumentace, formulářů, receptů</b>	ANO
<b>Vyúčtování dávek pro pojišťovnu přímo z programu</b>	ANO
<b>Evidence a plánování návštěv</b>	NE
<b>Percentilové grafy</b>	NE
<b>Plánování a evidence očkování a preventivních prohlídek</b>	NE
<b>skladové hospodářství</b>	NE
<b>DICOM</b>	NE
<b>OCR- digitalizace tištěných textů</b>	NE
<b>Lékové interakce</b>	NE
<b>Internetové objednávání pacientů</b>	NE
<b>EET</b>	NE

Wintropos 1.0.5 IČZ:12345000 - [Pacient]

Kartotéka Dávky Číselníky Statistky Servis Náповěda Konec

**Pacient**

R.Č.	Příjmení	Jméno	Titul
111111111	Novák	Josef	

Pojišťovna	<input type="checkbox"/> Registrovaný	Číslo kapit. dávky	IČP	Registrován
111				. .

**Bydliště** Podrobnosti Pracoviště

Ulice	Město	PSČ
Sadová 35	Loupy	

Telefon	Mobil

Email

Uložit (F2)

Město

Obrázek 19 Ukázka vkládání nového pacienta v programu Wintropos (převzato z <http://www.wintropos.cz>)

## 3 Metody

Cílem této diplomové práce bylo srovnání IS pro praktické lékaře a jejich ekonomické zhodnocení. Předchozí kapitola byla věnována přehledu a popisu jednotlivých u nás nejčastěji používaných IS. Tyto údaje byly dále doplněny o další důležité informace, které se nedají nalézt na internetových stránkách, data byla získána přímými dotazy od výrobců IS. V praktické části byly všechny důležité informace shrnuty do přehledné tabulky, která by měla sloužit pro rychlou orientaci a porovnání produktů mezi sebou.

V další části na základě odpovědí na vytvořené dotazníky, které byly zaměřeny na spokojenost uživatelů s danými produkty (viz Příloha B), byla pomocí multikriteriální analýzy Analytic Hierarchy Process (AHP) vybrána ta nejvhodnější varianta. Pro párové porovnávání kritérií byl určen 4 členný tým lékařů. Metoda AHP byla vybrána na základě analýzy studií zabývajících se podobným tématem např. Ereeş a kol. [51], Seixedo a kol. [52], Manish a kol. [53], Edrandaly [54], jako jedna z nejvíce používaných. Dále bylo nalezeno, že pro multikriteriální porovnávání SW programů se využívají metody TOPSIS, ELECTREE a MAUT.

Pro ekonomické zhodnocení vybraných produktů byla použita nákladová analýza Cost Effectiveness Analysis (CEA). Náklady byly počítány jako součet pořizovacích nákladů a nákladů nutných na roční provoz IS pro ordinaci s jedním lékařem a sestrou. Výstupem nákladové analýzy bylo určení poměru inkrementálních nákladů a přínosů (ICER). Pomocí jednocestné citlivostní analýzy byla ověřena stabilita výsledků při změně hodnot zvoleného kritéria a byla provedena stabilita výsledků při změně použité multikriteriální analýzy, pro ověření správnosti výběru metody.

Na základě dotazníkového šetření, údajů získaných od výrobců IS, výsledků metody AHP, ekonomické analýzy a analýzy současného stavu v rámci EU, bylo vytvořeno doporučení pro uživatele k výběru vhodného IS a doporučení pro výrobce, které by mohlo vést ke zlepšení stávajících produktů a větší spokojenosti uživatelů.

### 3.1 Multikriteriální analýza (MCA)

MCA je metoda, která se používá při výběru mezi přípustnými variantami na základě několika kritérií. V posledních letech se zvýšil zájem o tento nástroj pro rozhodování v složitých situacích a to zejména v oblasti zdravotní péče. Řada zemí vytváří různé postupy jak začlenit MCA do hodnocení zdravotnických technologií a vhodnosti použití jednotlivých metod [55, 56]. Výsledkem analýzy by měla být jedna nejvhodnější varianta. Jako variantu označujeme každé možné řešení výběrové soustavy a kritérium je posuzovaná vlastnost u daných variant. Každému kritériu je přiřazena

váha vyjadřující důležitost vzhledem k ostatním kritériím. Zvolená metoda MCA musí být transparentní, konzistentní, kontrolovatelná a obhajitelná [57].

Obecný postup MCA můžeme rozdělit do čtyř navazujících kroků:

### ***Identifikace variant a kritérií***

Nejprve je potřeba zvolit vlastní varianty, mezi nimiž se bude rozhodovat a vybrat vhodná kritéria, která nám pomohou při rozhodování. Je důležité zahrnout dostatečný počet kritérií, ale zároveň dbát na to, aby jich nebylo příliš mnoho a metoda neztrácela na přehlednosti. Tento výběr lze charakterizovat tzv. kritériální maticí. V této matici sloupce odpovídají kritériím a řádky hodnoceným variantám.

### ***Kvantifikace kritérií***

Nejdůležitějším krokem rozhodujícím o výsledku MCA je kvantifikace kritérií. Kvantifikací rozumíme číselné ohodnocení kritérií, které odpovídají jejich přínosu.

### ***Normalizace***

Přidělení vah jednotlivým kritériím, je číselným vyjádřením jejich významnosti při volbě variant. Čím je kritérium významnější, tím je jeho váha vyšší a naopak. Většinou se váhy kritérií normují tak, aby byl jejich součet roven jedné.

### ***Dílčí hodnocení variant a výběr nejvhodnější***

Pro vlastní výběr variant existuje řada metod a liší se zejména svou složitostí, způsobem výpočtu a principem jak hledáme nejvhodnější variantu. Metody dělíme na:

- metody založené na aspirační úrovni (stanovíme hodnotu kritéria, pod kterou už jsou hodnoty pro výběr nepřijatelné)
- metody založené na výběru dominantních variant (dominovaná varianta je ta, která je ve všech kritériích rovna nebo horší než varianta dominující)
- metody založené na ordinálních informacích (ordinální informace nám pouze udává pořadí)
- metody založené na kardinálních informacích (tyto metody jsou založeny na výpočtech maximalizace užitku nebo nejmenší vzdálenosti od ideální varianty, patří sem např.: WSA, AHP, TOPSIS, PROMETHEE a další)[58].

## **3.2 AHP**

Analytický hierarchický proces navrhnul Thomas Saaty a patří mezi nejčastěji využívanou metodu pro řešení široké škály rozhodovacích problémů. Poskytuje komplexní a racionální rámec pro strukturování rozhodovacího problému. Uživatelé AHP nejprve rozloží svůj rozhodovací problém do hierarchie pro snadnější pochopení dílčích problémů, z nichž každá může být analyzována nezávisle. Při porovnávání vybraní hodnotitelé mohou používat konkrétní údaje o daných prvcích, ale obvykle

používají vlastní úsudek o relativním významu, který potom převádí na číselné hodnoty [59]. Tato metoda má velkou výhodu v jednoduchosti provedení, protože hodnocení na základě stupnice je velice snadné, ale má i řadu nevýhod. Jako je nevhodnost použití při velkém množství variant a kritérií, protože porovnáváme všechny prvky mezi sebou zvlášť a až na konci se provede syntéza. Mezi další může patřit vzájemná závislost mezi kritérii a alternativami, nemožnost klasifikovat daný prvek samostatně a v neposlední řadě vzhledem k povaze porovnání je přidání alternativ na konci procesu velmi obtížné[60].

Tato multikriteriální analýza patří mezi metody párového porovnávání, ale na rozdíl od ostatních je zde vyjádřen i stupeň preference kritérií viz Tabulka 8. Napomáhá rozložit složité nestrukturované rozhodovací situace na jednodušší části, které jsou následně snáze pochopeny a subjektivně hodnoceny [61]. Je vytvořena tzv. hierarchie problému:

1. úroveň – stanovení **cíle**
2. úroveň – výběr **hodnotitelů**
3. úroveň – výběr **hlavních kritérií**
4. úroveň – výběr **subkritérií**
5. úroveň – hodnocené **varianty**

V každé úrovni hierarchie je provedeno párové porovnávání jednotlivých prvků a po jejich syntéze je určena varianta s nejvyšší preferencí. Pokud máme jeden cíl,  $h$  expertů,  $f$  kritérií a  $m$  variant, bude na druhé úrovni hierarchie jedna matice párového srovnávání o rozměrech  $h \times h$ . Na třetí úrovni bude  $h$  matic o rozměrech  $f \times f$  a na čtvrté úrovni  $f$  matic o rozměrech  $m \times m$ . Pokud provedeme syntézu všech matic, získáme celkové hodnocení varianty [62].

Dříve než se počítají váhy jednotlivých kritérií, je nutné ověřit, zda zadaná matice párových porovnávání je konzistentní. Míra konzistence se měří např. indexem nekonzistence  $CI$ . Čím je míra nekonzistence matice větší, tím je hodnocení hodnotitele méně relevantní. Matice  $S$  je dostatečně konzistentní, jestliže  $CR \leq 0,1$ . Kdy  $CR$  se vypočítá jako podíl  $CI$  a náhodného indexu  $RI$  (který je odvozen z empirického zkoumání v závislosti na počtu kritérií). Požadavek konzistence na chování hodnotitele můžeme považovat za jednu z hlavních nevýhod metody, protože v reálných situacích, kdy je míra preference vyjádřena slovně devíti bodovou stupnicí, je to velmi obtížné [62]. Pro náročnost výpočtu maximálního vlastního čísla matice, byl pro jeho výpočet použit AHP template vytvořený v Excelu.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - N}{N - 1} \quad (3.1)$$

( $\lambda_{\max}$  je největší vlastní číslo matice  $S$ ,  $N$  je počet kritérií)

**Tabulka 30** Stupnice preference kritérií

1	Kritéria jsou stejně významná
3	První kritérium je slabě významnější než druhé
5	První kritérium je silně významnější než druhé
7	První kritérium je velmi silně významnější než druhé
9	První kritérium je absolutně významnější než druhé

(lze využít i mezistupně 2,4,6,8)

### 3.2.1 Výpočet vah pomocí Saatyho matice

Pro vytvoření Saatyho matice jsou definována kritéria  $f_1, f_2, \dots, f_k$ . Vzájemným porovnáním těchto kritérií pomocí expertní skupiny se zapisují hodnoty preference jednotlivých kritérií dle výše uvedené stupnice a vytvoří se množina prvků  $s_{ij}$  Saatyho matice  $S=(s_{ij})$ . Na diagonále této matice jsou vždy jedničky (každé kritérium je samo sobě rovnocenné), pod diagonálou se dopíší hodnoty  $1/s_{ij}$  viz obecný tvar Saatyho matice [63].

**Obecný tvar Saatyho matice:**

$$\begin{matrix} & f_1 & f_2 & \dots & f_k \\ f_1 & \begin{bmatrix} 1 & s_{12} & \dots & s_{1k} \end{bmatrix} \\ f_2 & \begin{bmatrix} 1/s_{12} & 1 & \dots & s_{2k} \end{bmatrix} \\ \vdots & \begin{bmatrix} \vdots & & & \end{bmatrix} \\ f_k & \begin{bmatrix} 1/s_{1k} & 1/s_{2k} & \dots & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Po zápisu Saatyho matice následuje výpočet vah  $v_j$  jednotlivých kritérií. Nejčastěji se k tomu používá normalizovaného geometrického průměru řádků Saatyho matice. Jednoduchý způsob určení vah kritérií ze zadané matice  $S$  spočívá ve výpočtu geometrického průměru každého řádku této matice [63].

$$g_i = \sqrt[k]{\prod_{j=1}^k s_{ij}}; i, j = 1, 2, \dots, k \quad (3.2)$$

Poté jsou váhy normalizovány podle vzorce:

$$v_i = \frac{g_i}{\sum_{i=1}^k g_i}; i, j = 1, 2, \dots, k \quad (3.3)$$

za splnění podmínky:  $\sum_{i=1}^k v_i = 1; v_i \geq 0$



### 3.2.2 Hodnocení variant

U hodnocení variant dle jednotlivých kritérií se postupuje analogicky jako u určování vah kritérií. Pro každé kritérium je vytvořena matice párových srovnání variant vzhledem ke každému kritériu. Normované hodnocení  $h_j(x_i)$  variant se získá stejně jako u určování vah kritérií pomocí geometrického průměru řádků [63].

Po sestavení a vypočtení všech matic následuje vyhodnocení nejlepší varianty, které se provádí pomocí výpočtu:

$$h(x_i) = \sum_{j=1}^m v_j h_j(x_i), \quad (3.4)$$

Varianta, která nabývá největšího hodnocení  $h(x_i)$  je považována za nejlepší.

## 3.3 TOPSIS

Princip této metody spočívá ve výběru varianty, která je minimálně vzdálená od ideální a nejvíce vzdálená od bazální varianty. Pro výpočet této metody je požadována znalost kritériálních hodnot jednotlivých variant a musí být stanoveny váhy jednotlivých kritérií. Dalším předpokladem je maximalizační charakter všech kritérií, pokud hodnocená kritéria mají minimalizační charakter, je před výpočtem nutný jejich převod na maximalizační. Toho lze dosáhnout, když jednotlivé kritériální hodnoty minimalizačního charakteru odečteme od maximální hodnoty, která se nachází v tomto souboru [64].

### Postup výpočtu

- Nejprve je potřeba sestavit normalizovanou kritériální matici  $R = (r_{ij})$

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^p (y_{ij})^2}} \quad (3.5)$$

- Následuje výpočet vážené kritériální matice  $W$ , který se provede vynásobením každého  $j$ -tého sloupce normalizované kritériální matice  $R$  odpovídající vahou kritéria  $v_j$
- Dalším krokem je určení ideální ( $H$ ) a bazální ( $D$ ) varianty, vzhledem k hodnotám ve vážené kritériální matici a následný výpočet vzdáleností variant od ideální a bazální varianty.

1. výpočet vzdálenosti od bazální varianty

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - D_j)^2} \quad (3.6)$$

## 2. výpočet vzdálenosti od ideální varianty

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^k (w_{ij} - H_j)^2} \quad (3.7)$$

- Posledním krokem je výpočet relativního ukazatele vzdálenosti variant od bazální varianty  $c_i$ . Tedy čím vychází vyšší hodnota, tím je varianta vzdálenější od té bazální.

$$c_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}, \quad (3.8)$$

### 3.4 Analýza nákladové efektivity

Tato analytická metoda se využívá v situacích, kdy je ocenění užítku v peněžních jednotkách velmi komplikované. Při metodě CEA sledujeme efektivnost nákladů vložených na naturální či fyzikální jednotku nákladů [65]. Nákladové analýzy ve zdravotnictví můžeme sledovat z různých perspektiv. Můžeme je hodnotit z pohledu plátce, konzumenta zdravotní péče, poskytovatele anebo v rámci celé společnosti. Tato práce se zabývala pouze nákladovou analýzou z pohledu uživatele IS (poskytovatele zdravotní péče, ale i plátce IS). Pro správně sestavenou analýzu je dále důležité zvolit i vhodný časový horizont, pro který se náklady a efekty počítají.

Řada studií se zabývá výhodami, nevýhodami a implementací Electronic medical record (EMR) do oblasti primární péče. Jako hlavní výhody používání těchto systémů uvádí: zvýšenou kvalitu péče, snížení času stráveného nad papírováním, snížení nákladů, zvýšená spokojenost pacientů a snížení chybovosti lékařů [66,67,68]. V této práci by bylo užitek vzniklý z používání IS velmi komplikované převádět na peněžní jednotky. Proto byl pro zjednodušení jako efekt uvažován výstup z AHP, protože nejlépe hodnocený IS bude pravděpodobně přinášet i největší užitek pro daného uživatele.

Kritériem hodnocení u CEA jsou nejnižší náklady C na jednotku výstupu E, tedy:

$$\frac{C}{E} \rightarrow \min, \quad (3.5)$$

Předností analýzy je její použitelnost pro jakékoli alternativy, jejichž výsledkem je tentýž typ efektu. Odpadá mnohdy velmi problematické oceňování nehmotných položek, což je asi její největší předností. Na druhou stranu je třeba poznamenat, že tato metoda lze použít pouze tehdy, když oceňujeme tentýž druh výstupu. Volba naturálních jednotek může být totiž složitá v případech, kdy užítky jsou různorodé [65].

Pro použití metody CEA musí být splněny následující předpoklady:

- existuje jeden cíl, který představuje jasnou dimenzi ve vztahu kritéria v hodnocení výsledků
- v případě, kdy existuje více cílů, všechny posuzované varianty dosahují tyto cíle ve stejné míře

Rozhodnutí o nákladové efektivitě nejčastěji závisí na poměru v rozdílech cen a účinností dvou alternativ, tzv. inkrementálním poměru, jehož výsledkem jsou náklady na jednotku účinnosti nové technologie oproti stávající [69].

$$ICER = \frac{C_1 - C_2}{E_1 - E_2} = \frac{\Delta C}{\Delta E} \quad (3.6)$$

( $C_1$  náklady na novou variantu,  $C_2$  náklady na stávající variantu,  $E_1$  efekt plynoucí z nové varianty,  $E_2$  efekt plynoucí ze stávající varianty)

V této práci byly jako výsledné efekty uvažovány výsledky hodnocení jednotlivých variant pomocí AHP a náklady byly brány jako součet nákladů na roční provoz (pořizovací cena licencí, roční podpora, servis) a výpočty byly provedeny pro první a druhý rok provozu (pro odstranění vlivu pořizovací ceny).

### 3.5 Citlivostní analýza

Metoda zabývající se vlivem změny vstupních proměnných na výsledek. Důvodem použití této metody je tedy zjištění citlivosti výstupů na jednotlivé vstupy a jak tyto změny vstupů ovlivňují celkový výsledek. Mezi hlavní používané metody patří prostá obměna hodnot vstupní proměnné. K provedení této analýzy je zapotřebí mít k dispozici model výpočtu, bývá tedy jedním z posledních kroků výpočetních operací [70]. Citlivostní analýza nás informuje o tom, zda výsledek je senzitivní nebo naopak robustní vzhledem k možným faktorům, které by mohly nastat. Konzistence mezi výsledky primární analýzy a výsledky analýzy citlivosti může posílit závěry nebo důvěryhodnost zjištění [71].

Existuje řada metod citlivostních analýz od lokálních po globální. V této práci byla použita nejjednodušší lokální jednocestná citlivostní analýza. Při této analýze je vybrán jeden parametr (kritérium), jehož hodnota je jedenkrát změněna a je sledován dopad na konečný výsledek. Lze postupně zvyšovat a snižovat (vždy o stejnou hodnotu) všechny hodnocené parametry a na základě nalezení největšího výkyvu výsledků identifikovat parametr, vůči kterému je model nejcitlivější. Nebo se lze zaměřit pouze na tzv. klíčové parametry, u kterých se předpokládá, že jejich i malá změna může mít zásadní vliv na celkový výsledek [72].

## 4 Výsledky

V této kapitole byl nejprve na základě dotazníkové šetření získán přehled o používaných informačních systémech v soukromých ordinacích praktických lékařů. Poté byli jednotliví výrobci dotazováni nejprve emailem, pokud na email nereagovali, tak telefonicky o doplňující informace, které byly na závěr shrnuty do přehledné tabulky.

Z dotazníkového šetření zaměřeného na spokojenost uživatelů s danými IS, kteří hodnotili jednotlivá kritéria používaných programů pomocí pěti úrovněvé stupnice (1=neuspokojivé až 9 absolutně uspokojivé) a na základě získaného ohodnocení důležitosti jednotlivých kritérií, byla vypočtena multikriteriální analýza AHP, jejíž výsledky byly poté ověřeny druhou metodou TOPSIS.

Na závěr byla provedena analýza nákladové efektivity. Tyto výsledky byly ověřeny v rámci jednocestné citlivostní analýzy, kdy byly měněny náklady na užívání produktu v prvním roce jeho držby.

### 4.1 Výsledky dotazníkového šetření

Dotazník byl vytvořen na internetovém portálu Click4Survey a příslušný odkaz na dotazník spolu s žádostí o jeho vyplnění byl rozeslán do samostatných soukromých ordinací praktických lékařů. Byl proveden náhodný výběr v rámci všech krajů v republice, aby bylo možné zjistit, zda jsou v některých regionech používány nějaké místní IS, nebo zda je zastoupení IS mezi regiony odlišné.

V rámci každého kraje bylo náhodně osloveno 35 lékařů, celkem bylo tedy osloveno 490 lékařů, dotazník si celkem prohlédlo 158 lékařů a vyplnilo pouze 90. Celková návratnost byla tedy přibližně 18,4% a návratnost dotazníku po jeho otevření byla 57%.

Tabulka 31 Návratnost dotazníku v rámci krajů

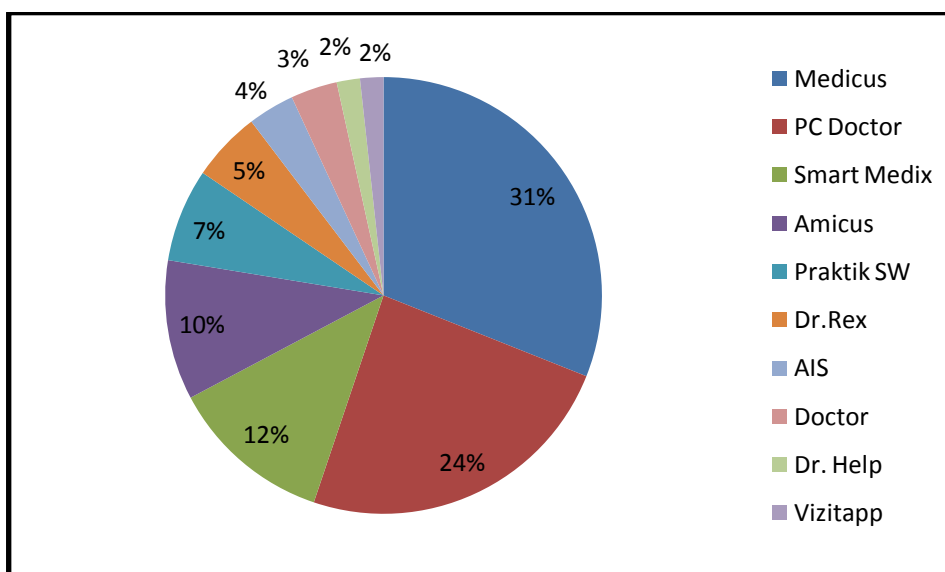
	<i>Kraj</i>	<i>% z celkového počtu odpovědí</i>
1	<b>Vysočina</b>	<b>21%</b>
2	<b>Ústecký</b>	<b>19%</b>
3	<b>Praha</b>	<b>13%</b>
4	<b>Jihomoravský</b>	<b>11%</b>
5	<b>Pardubický</b>	<b>9%</b>
6	<b>Zlínský</b>	<b>4%</b>
7	<b>Středočeský</b>	<b>4%</b>
8	<b>Plzeňský</b>	<b>4%</b>
9	<b>Moravskoslezský</b>	<b>4%</b>
10	<b>Královéhradecký</b>	<b>2%</b>
11	<b>Liberecký</b>	<b>2%</b>
12	<b>Karlovarský</b>	<b>2%</b>
13	<b>Olomoucký</b>	<b>2%</b>
14	<b>Jihočeský</b>	<b>2%</b>

Z důvodů velkých rozdílů v rámci návratnosti mezi kraji, nebylo rozdělení podle krajů již dále uvažováno, jelikož by stejně nemělo žádnou výpovědní hodnotu. A se souborem bylo pracováno jako s celkem.

Na základě dotazníkového šetření bylo zjištěno toto rozdělení viz Tabulka 32, ale je třeba brát v úvahu, že byly dotazovány pouze samostatné soukromé ordinace. Do šetření nebyli zahrnuti praktičtí lékaři, kteří pracují v rámci poliklinik, nemocnic ani v rámci ambulantních sítí zdravotnických zařízení, jako je třeba MediClinic a.s., kde se podařilo zjistit, že používají informační systém Fons Galen.

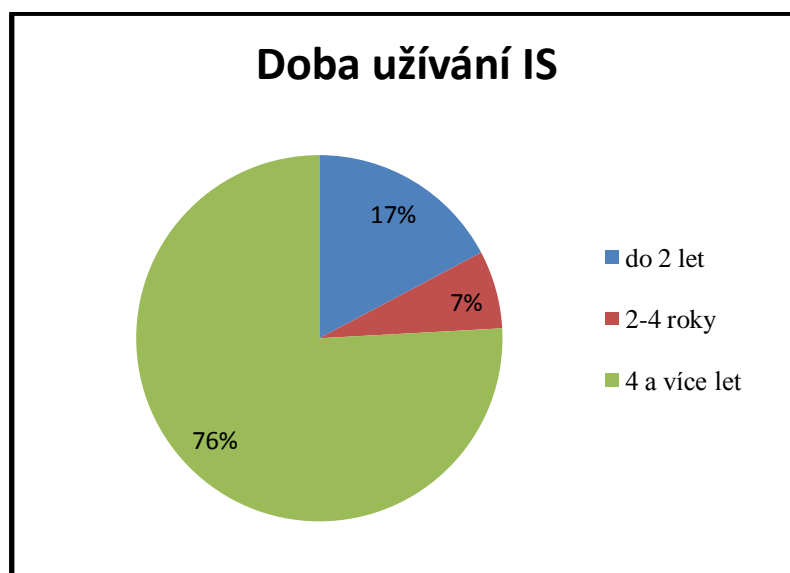
**Tabulka 32 Zastoupení jednotlivých programů**

<i>Název programu</i>	<i>Výskyt v %</i>
<b>Medicus</b>	<b>31%</b>
<b>PC Doktor</b>	<b>24%</b>
<b>Smart Medix</b>	<b>12%</b>
<b>Amicus</b>	<b>10%</b>
<b>Praktik SW</b>	<b>7%</b>
<b>Dr.Rex</b>	<b>5%</b>
<b>AIS</b>	<b>3%</b>
<b>Doctor</b>	<b>3%</b>
<b>Dr. Help</b>	<b>2%</b>
<b>Vizitapp</b>	<b>2%</b>



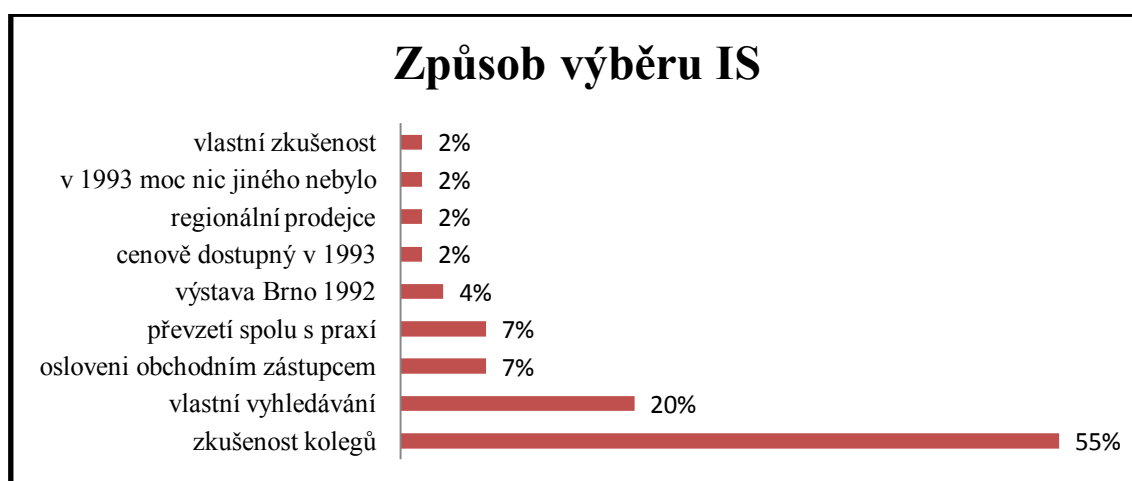
**Graf 1 Zastoupení jednotlivých programů**

Dále byli lékaři v rámci dotazníků tázáni, jak vybírali stávající IS, kolik let tento program využívají, jak probíhalo zaškolení, s kolika informačními systémy mají zkušenosti, zda komunikují s ostatními zdravotnickými zařízeními pomocí elektronických žádanek, jestli vlastní v ordinaci POCT analyzátor a mají ho napojen na IS.



Graf 2 Doba užívání stávajícího IS

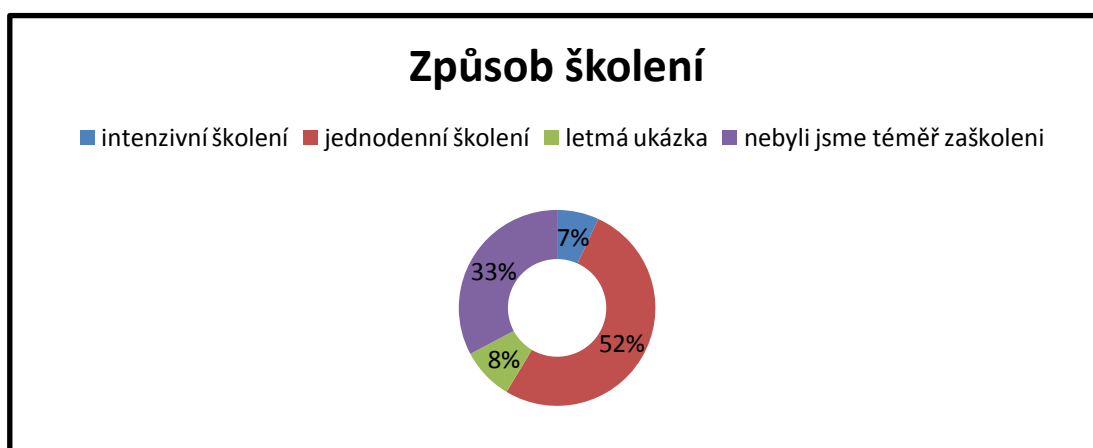
Výše uvedený graf ukazuje, že užívání IS v praxích praktických lékařů je spíše dlouhodobého charakteru, protože jeho výměna s sebou přináší nejen další finanční zátěž, ale i obavu ze ztráty dat, při převodu na nový systém. Dále je nutné zmínit, že lékař i sestra by byli nuceni se naučit pracovat s novým systémem, což by přineslo i značnou časovou ztrátu. A dále i nejistotu, zda-li bude nový systém lepší a nebude mít naopak jiné chyby, když na ty stávající si už personál zvykl.



Graf 3 Způsob výběru stávajícího IS

Z grafu ukazujícího způsob výběru je vidět, že více jak polovina lékařů se spoléhala jenom na zkušenosti kolegů a 20% zvolilo obtížnou a zdlouhavou cestu vlastního vyhledávání na internetu. Pouhých 7% bylo osloveno obchodními zástupci při otevření ordinace. Způsob propagace výrobců IS je tedy velmi slabý a je potřeba, aby změnili svoji strategii a snažili se zvýšit povědomí u svých potencionálních zákazníků o svých produktech.

Při dotazu na průběh školení bylo přes 40% procent respondentů nespokojeno a považovali ho za nedostatečné, což s sebou pro uživatele přináší velkou časovou ztrátu a je možné, že nebudou schopni plně využívat všeskeré nabízené funkce.



Graf 4 Způsob školení

Následeující otázka byla zaměřena na využívání elektronických žádank pro komunikaci s ostatními zdravotnickými zařízeními. Kdy z odpovědí vyplynulo, že 65% lékařů službu využívá a nebo o službu má zájem. Jenom 9,1% ze všech, kteří službu využívají jsou s ní nepokojeni. Tabulky č.33 ukazuje, že je zde 25% zákazníků, kteří by chtěli využívat elektronickou komunikaci, je tedy na výrobcích, aby tuto situaci využili a snažili se o komunikaci mezi zdravotnickými zařízeními, se kterými lékaři spolupracují, a vytváření možnosti zřízení elektronických komunikací mezi nimi. Přes 30% lékařů nemá o službu zájem, ale toto je číslo, které znamená, že povědomí lékařů o výhodách elektronické komunikace zatím je velmi malé. Je potřeba tedy zvýšit povědomí o této službě a vysvětlit lékařům, jaké má výhody a že to není práce navíc, protože žádanku vypisují i dnes.

Tabulka 33 Využití elektronické komunikace

<i>Elektronická komunikace</i>	
využívají a jsou spokojeni	<b>40%</b>
využívají a nejsou spokojeni	<b>4%</b>
mají o službu zájem	<b>25%</b>
nemají zájem	<b>32%</b>

Při průzkumu, zda jsou ordinace praktických lékařů vybaveny alespoň jedním POCT analyzátozem, bylo zjištěno, že téměř 90% ordinací je tímto analyzátozem vybaveno, ale pouhých 7% z nich je napojeno na IS. Je zapotřebí podotknout, že každé přepisování výsledků je spojeno s větším rizikem možného vzniku chyb, způsobeného špatným zápisem do karty pacienta a také s další časovou ztrátou.

**Tabulka 34 Vybavenost ordinací POCT**

<b><i>POCT</i></b>	
<b>vlastní a jsou napojeny</b>	<b>7%</b>
<b>vlastní a nejsou napojeny</b>	<b>81%</b>
<b>nevlastní</b>	<b>12%</b>

Předposlední otázka byla zaměřena na reakci správců IS na připomínky a požadavky na změny. Kdy téměř 70% lékařů je s reakcí správců spokojeno, 12% uvedlo, že správci reagují, ale požadují změny v systému uhradit. Pouhé 2% uvedlo, že nereagují. V kolonce jiné, byly nejčastěji uvedeny odpovědi: reaguje, ale změny ještě nenastaly; reaguje na něco; žádné změny nevyžadujeme.

**Tabulka 35 Reakce správců IS na připomínky**

<b><i>Reakce správce IS na změny</i></b>	
<b>reaguje a snaží se nedostatky odstranit</b>	<b>68%</b>
<b>reaguje, ale změny jsou hrazeny zákazníkem</b>	<b>12%</b>
<b>nereaguje</b>	<b>2%</b>
<b>jiné</b>	<b>19%</b>

Poslední otázka byla otevřená a týkala se toho, co by uživatelé chtěli na svých programech změnit. Tuto otázku lze považovat za špatně položenou, protože uživatelé, kteří své systémy hodnotili pouze průměrně, nejčastěji odpovídali, že by nic na svém systému neměnili. Zbytek odpovědí se týkal ceny systému a snadnosti a srozumitelnosti ovládání a nastavení systému.

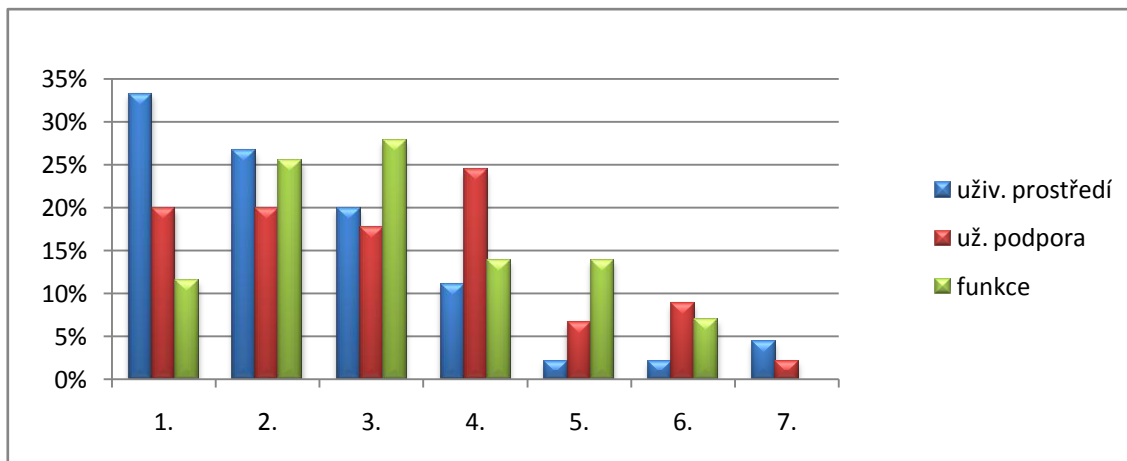
**Tabulka 36 Změny v systému požadované uživateli**

<b><i>Co by uživatelé změnili</i></b>	
<b>cena</b>	<b>20%</b>
<b>jednodušší a srozumitelnější ovládání</b>	<b>20%</b>
<b>nic</b>	<b>60%</b>

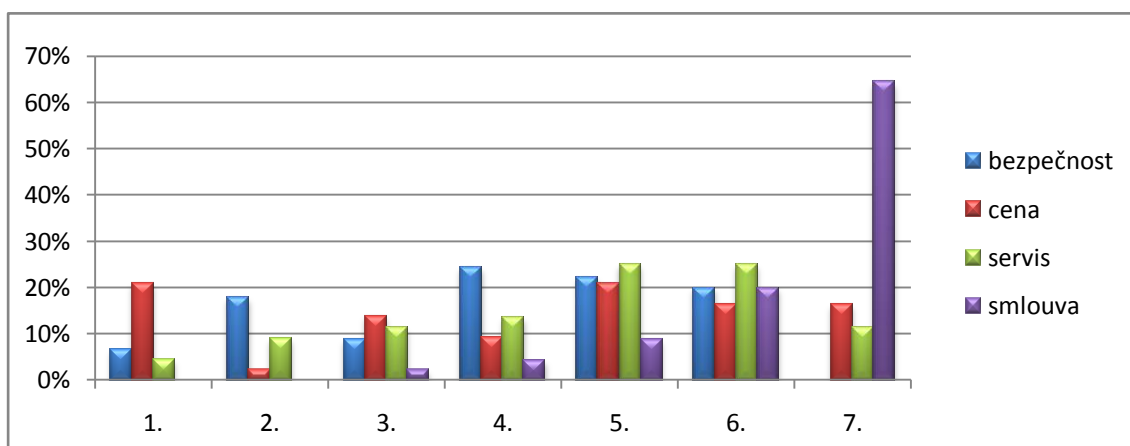
Před samotným hodnocením spokojenosti s danými funkcemi u svých programů byli ještě lékaři požádáni, aby seřadili jednotlivá kritéria, která dále hodnotili, podle důležitosti. Výsledky hodnocení jsou uvedeny v Grafu 4 a Grafu 5. Tabulka 37 uvádí průměr pořadí jednotlivých kritérií, která poté byla na základě tohoto průměru seřazena



podle důležitosti. Z hodnocení vyplynulo, že podpora programu a funkce systému mají téměř stejné průměry a dalo by se tedy říct, že v rámci celkového hodnocení si jsou rovny. Mezi ostatními kritérii už byly rozdíly mnohem větší a dá se tedy říci, že z celkového hodnocení je vidět, která kritéria jsou pro lékaře důležitější.



Graf 5 Hodnocení důležitosti kritérií 1



Graf 6 Hodnocení důležitosti kritérií 2

Tabulka 37 Tabulka důležitosti hodnocených kritérií

<i>Kritérium</i>	<b>průměr pořadí</b>	<b>pořadí</b>
<b>Uživatelské prostředí</b>	<b>2,35</b>	<b>1.</b>
<b>Podpora programu</b>	<b>3,13</b>	<b>2.</b>
<b>Funkce systému</b>	<b>3,14</b>	<b>3.</b>
<b>Bezpečnost dat a zálohování</b>	<b>3,98</b>	<b>4.</b>
<b>Požizovací cena a náklady na provoz</b>	<b>4,21</b>	<b>5.</b>
<b>Servis</b>	<b>4,66</b>	<b>6.</b>
<b>Smlouva</b>	<b>6,40</b>	<b>7.</b>

## 4.2 Deskriptivní srovnání informačních systémů

V níže uložené Tabulce č. 38 byl uveden přehled výrobců a jejich produktů, které byly dále mezi sebou srovnávány. Pro představu o velikosti těchto výrobců byly uvedeny v Tabulce č. 39 jejich roční tržby za prodej výrobků a služeb. Popis jednotlivých firem a produktů byl již uveden v kapitole č. 2.

Tabulka 38 Výrobci informačních systémů pro PL

Název společnosti	Název IS pro PL	Sídlo	Den zápisu
<b>CTMOS, spol. s r.o.</b>	<b>AIS</b>	Václavkova 1207/37, Židenice, 615 00 Brno	30.7.1992
<b>Vital Soft, s.r.o.</b>	<b>Doctor</b>	Most, Moskevská 1/14, PSČ 43401	16.12.1992
<b>CompuGroup Medical Česká republika s.r.o.</b>	<b>Medicus, Amicus, PC Doktor</b>	Bucharova 2657/12, Stodůlky, 158 00 Praha 5	22.12.1992
<b>KPK software, s.r.o.</b>	<b>Dr.Help</b>	Staré náměstí 14/14, Přízřenice, 619 00 Brno	9.2.2005
<b>STAPRO s. r. o.</b>	<b>Fons Galen</b>	Pernštýnské náměstí 51, 530 02 Pardubice	28.12.1990
<b>Wintropos (fyzická osoba)</b>	<b>Wintropos</b>	Jana Palacha 841,511 01 Turnov	*
<b>PRAKTIK SW spol. s r.o.</b>	<b>Praktik</b>	Voskovcova 509/1, PSČ 77900 Olomouc	24.1.1996
<b>Medixon s.r.o. (mikro účetní jednotka)</b>	<b>Dr.Rex</b>	Vltavínská 1289/10, Horka- Domky, 674 01 Třebíč	12.3.2003
<b>DATA-PLAN Bohemia spol. s r.o.</b>	<b>WinMed2</b>	Horní 133, Prachatice I, 383 01 Prachatice	4.5.1992
<b>TILL CONSULT a.s.</b>	<b>DUNA PRIVAT</b>	Čechova 947/29, Přerov I- Město, 750 02 Přerov	30.1.1996
<b>MEDAX Systems s.r.o.</b>	<b>SmartMEDIX</b>	Oběžná 2075/11, Mariánské Hory, 709 00 Ostrava	3.3.2008
<b>B &amp; G software,s.r.o.</b>	<b>3L Manažer</b>	Psáry, U nádržky 153, PSČ 25244	11.1.1995

Tabulka 39 Tržby výrobců IS

Název společnosti	Tržby v tis. Kč			
	2015	2016	2017	2018
<b>CTMOS, spol. s r.o.</b>	<b>1025</b>	<b>1160</b>	<b>993</b>	<b>925</b>
<b>Vital Soft, s.r.o. (mikro účetní jednotka)</b>	*	*	*	*
<b>CompuGroup Medical Česká republika s.r.o.</b>	<b>218227</b>	<b>216228</b>	<b>227819</b>	*
<b>KPK software, s.r.o.</b>	<b>989</b>	<b>858</b>	*	*
<b>STAPRO s. r. o.</b>	<b>311284</b>	<b>282213</b>	<b>310488</b>	*
<b>Wintropos (fyzická osoba)</b>	*	*	*	*
<b>PRAKTIK SW spol. s r.o.</b>	<b>6636</b>	<b>6525</b>	*	*
<b>Medixon s.r.o. (mikro účetní jednotka)</b>	*	*	*	*
<b>DATA-PLAN Bohemia spol. s r.o.</b>	<b>3618</b>	<b>4056</b>	<b>4212</b>	<b>4545</b>
<b>TILL CONSULT a.s.</b>	<b>10084</b>	<b>11065</b>	<b>10547</b>	*
<b>MEDAX Systems s.r.o.</b>	<b>12185</b>	<b>15743</b>	<b>21650</b>	<b>31772</b>
<b>B &amp; G software,s.r.o. (mikro účetní jednotka)</b>	*	*	*	*

(všechny informace zjištěny z [www.justice.cz](http://www.justice.cz), \*informace nedohledány)

Následující Tabulka č.40 byla sestavena ve spolupráci s expertní skupinou. Expertní skupina pro účely této práce byla sestavena z čtyřčlenného týmu lékařů, kteří byli ochotni spolupracovat (lékař 50 let, lékařka: 30, 52 a 69 let).

V Tabulce č.40 byl uveden přehled jednotlivých produktů a jejich funkcí. Pro srovnání a určení nejlepší varianty z hlediska daných parametrů, byl při každé kladné odpovědi připočten danému IS jeden bod. Nejlépe dle tohoto hodnocení vyšel produkt Smart Medix poté Medicus spolu s Fons Galen a na společném třetím místě byly programy PC Doctor, AIS a Amicus.

Dále byla v této tabulce uvedena cena základní licence spolu s podporou produktu v prvním roce užívání. Při poměru získaných bodů u jednotlivých produktů a nákladů vynaložených v prvním roce, nejlépe vyšly programy Dr. Rex a Wintropos. To jsou programy, kde uživatel neplatí žádnou licenci, ale pouze roční podporu. Tyto programy jsou vhodné pouze pro velmi nenáročné uživatele, protože poskytují velmi málo funkcí, které lékaři při své každodenní práci využívají. Nejhůře v tomto hodnocení vyšel nejdražší produkt PC Doktor, který poskytuje sice uživateli plno funkcí pro jeho komfortní práci, ale za nejvyšší cenu.

Tabulka 40 Přehled funkcí jednotlivých IS

	Smart Medix	Medicus	Amicus	PC Doktor	Praktik	AIS	Dr.Rex	Doctor	Dr. Help	Fons Galen	Wintropos	3LManažer	Winmed 2	Duna Privat
podporovaný operační systém kromě Windows	Linux	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	OS X	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
automatické zálohování	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne
hořline	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ano	Ano
vzdálená správa	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ano	Ano
E-recept	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
E-Neschopenka	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ne	Ano	Ne	Ne	Ne	Ano
EET	Ne	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne	Ano
E-Podpis	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ne	Ano	Ne	Ano	Ne	Ano
B2B	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ne	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne
Vyúčtování ZP přímo z programu	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ne	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
diabetologický modul	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
obrazová dokumentace	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ne	Ne	Ano	Ano
načítání lab. výsledků do karty	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ne	Ano	Ne	Ano	Ano	Ano
spolupráce s externími programy	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ne	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ano	Ano
skladové hospodářství	Ano	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
statistiky pro ÚZIS	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ano	Ano
lékové interakce	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne	Ano	Ne
internetové objednávání	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ne	Ne	Ne	Ano	Ne	Ano	Ne	Ne
podpora DICOM	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne
podpora tabletů	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne
práce z domova	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne	Ano	Ne
suma bodů	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
pořadí	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>	<b>3.</b>	<b>7.</b>	<b>6.</b>	<b>8.</b>	<b>2.</b>	<b>9.</b>	<b>6.</b>	<b>5.</b>	<b>4.</b>
cena zákl. licence + podpora (lékař+sestra)	<b>31440</b>	<b>28740</b>	<b>29860</b>	<b>49160</b>	<b>24178</b>	<b>25900</b>	<b>4900</b>	<b>14970</b>	<b>18000</b>	<b>28193</b>	<b>1500</b>	<b>10000</b>	<b>29800</b>	<b>13850</b>
cena/suma bodů	<b>1747</b>	<b>1690</b>	<b>1866</b>	<b>3073</b>	<b>2198</b>	<b>1619</b>	<b>700</b>	<b>1663</b>	<b>3000</b>	<b>1658</b>	<b>750</b>	<b>1111</b>	<b>2980</b>	<b>1259</b>

### 4.3 Multikriteriální rozhodování

Cílem tohoto rozhovoru byl výběr nejefektivnějšího informačního systému používaného v ordinacích praktických lékařů. Hodnocené varianty byly získány z dotazníkového šetření viz Tabulka 32. Z výběru byly vyloučeny programy Dr. Help a Wintropos, které neměly dostatečný počet hodnocení. Dále se práce zabývala pouze variantami vyjmenovanými v Tabulce č. 41. Kritéria byla zvolena na základě domluvy s expertním týmem a jsou vyjmenována v Tabulce č. 42. Poté byla ještě kritéria funkce systému a podpora programu rozdělena na subkritéria viz Tabulky č. 43, 44.

Tabulka 41 Hodnocené varianty

<b>Varianta</b>	<b>Název programu</b>
<b>V1</b>	Medicus
<b>V2</b>	PC Doktor
<b>V3</b>	Smart Medix
<b>V4</b>	Amicus
<b>V5</b>	Practic
<b>V6</b>	Dr. Rex
<b>V7</b>	AIS
<b>V8</b>	Doctor

Tabulka 42 Hodnocená kritéria

<b>K1</b>	Uživatelské prostředí
<b>K2</b>	Podpora programu
<b>K3</b>	Funkce systému
<b>K4</b>	Bezpečnost dat a zálohování
<b>K5</b>	Požizovací cena a náklady na provoz
<b>K6</b>	Servis
<b>K7</b>	Smlouva

Tabulka 43 Subkritéria podpora systému

	<b>Subkritéria podpora systému</b>
<b>K21</b>	Hotline
<b>K22</b>	Vzdálená správa
<b>K23</b>	Lhůta pro odstranění závad

Tabulka 44 Subkritéria funkce systému

	<b>Subkritéria funkce systému</b>
<b>K31</b>	E-recept
<b>K32</b>	Načítání laboratorních výsledků
<b>K33</b>	Hlídaní nekapitačních výkonů
<b>K34</b>	B2B
<b>K35</b>	Práce v cloudu
<b>K36</b>	Spolupráce s externími programy

### 4.3.1 AHP

Nejprve byl expertní tým požádán o vyplnění Saatyho matic pro výpočet vah kritérií a subkritérií. Výpočet konzistence jednotlivých matic byl proveden pomocí AHP Template SCBUK volně přístupného z internetu.

Tabulka 45 Saatyho matice pro kritéria

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	1	2	3	4	5	7	9
K2	0,5	1	3	3	7	7	9
K3	0,33333	0,33333	1	3	4	5	6
K4	0,25000	0,33333	0,33333	1	3	4	5
K5	0,20000	0,14286	0,25000	0,33333	1	3	4
K6	0,14286	0,14286	0,20000	0,25000	0,33333	1	3
K7	0,11111	0,11111	0,16667	0,20000	0,25000	0,33333	1
suma	2,53730	4,06349	7,95000	11,78333	20,58333	27,33333	37

CI/RI= 9%

Poté byly pomocí vzorců 3.2 a 3.3 vypočteny váhy jednotlivých kritérií.

Tabulka 46 Výpočet váhy kritérií

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	suma	váha $v_j$
K1	0,39412	0,49219	0,37736	0,33946	0,24291	0,25610	0,24324	2,34538	<b>0,33505</b>
K2	0,19706	0,24609	0,37736	0,25460	0,34008	0,25610	0,24324	1,91453	<b>0,27350</b>
K3	0,13137	0,08203	0,12579	0,25460	0,19433	0,18293	0,16216	1,13321	<b>0,16189</b>
K4	0,09853	0,08203	0,04193	0,08487	0,14575	0,14634	0,13514	0,73458	<b>0,10494</b>
K5	0,07882	0,03516	0,03145	0,02829	0,04858	0,10976	0,10811	0,44016	<b>0,06288</b>
K6	0,05630	0,03516	0,02516	0,02122	0,01619	0,03659	0,08108	0,27169	<b>0,03881</b>
K7	0,04379	0,02734	0,02096	0,01697	0,01215	0,01220	0,02703	0,16044	<b>0,02292</b>

Pro subkritéria byl proveden obdobný postup. Kdy vypočtené váhy jednotlivých subkritérií byly korigovány na celkovou váhu kritéria. To znamená, že součet jednotlivých příspěvků musel dát celkovou váhu subkritéria.

Tabulka 47 Saatyho matice pro subkritéria podpora systému

	K21	K22	K23
K21	1	3	5
K22	0,333333	1	3
K23	0,2	0,333333	1
suma	1,533333	4,333333	9

CI/RI= 5%

Tabulka 48 Výpočet váhy subkritérií K2

	K21	K22	K23	suma	váha 1	váha $K_{2i}$
K21	0,652174	0,692308	0,555556	1,900037	0,633346	<b>0,173223</b>
K22	0,217391	0,230769	0,333333	0,781494	0,260498	<b>0,071247</b>
K23	0,130435	0,076923	0,111111	0,318469	0,106156	<b>0,029034</b>

Tabulka 49 Saatyho matice pro subkritéria funkce systému

	K31	K32	K33	K34	K35	K36
K31	1	3	4	5	7	9
K32	0,33333	1	3	4	5	7
K33	0,25000	0,33333	1	3	4	5
K34	0,20000	0,25000	0,33333	1	3	5
K35	0,14286	0,20000	0,25000	0,33333	1	3
K36	0,11111	0,14286	0,20000	0,20000	0,33333	1
suma	2,03730	4,92619	8,78333	13,53333	20,33333	30

CI/RI= 10%

Tabulka 50 Výpočet váhy subkritérií K3

	K31	K32	K33	K34	K35	K36	suma	váha 1	váha K3i
K31	0,49085	0,60899	0,45541	0,36946	0,34426	0,30000	2,56896	0,42816	<b>0,06931</b>
K32	0,16362	0,20300	0,34156	0,29557	0,24590	0,23333	1,48297	0,24716	<b>0,04001</b>
K33	0,12271	0,06767	0,11385	0,22167	0,19672	0,16667	0,88929	0,14822	<b>0,02399</b>
K34	0,09817	0,05075	0,03795	0,07389	0,14754	0,16667	0,57497	0,09583	<b>0,01551</b>
K35	0,07012	0,04060	0,02846	0,02463	0,04918	0,10000	0,31299	0,05217	<b>0,00844</b>
K36	0,05454	0,02900	0,02277	0,01478	0,01639	0,03333	0,17081	0,02847	<b>0,00461</b>

Poté byly na základě hodnocení lékařů jednotlivých kritérií u daných programů sestaveny matice pro všechna kritéria a subkritéria, která se hodnotila u všech variant. Pro ukázkou, je zde uveden pouze první výpočet. Zbylé výpočty viz Příloha D.

Tabulka 51 Saatyho matice pro hodnocení variant vzhledem ke kritériu K1

K1	V4	V3	V5	V2	V1	V6	V7	V8
V4	1	2	3	5	6	7	8	8
V3	0,50000	1	2	4	5	6	8	8
V5	0,33333	0,50000	1	2	4	5	7	7
V2	0,20000	0,25000	0,50000	1	2	5	6	6
V1	0,16667	0,20000	0,25000	0,25000	1	2	5	5
V6	0,14286	0,16667	0,20000	0,20000	0,50000	1	3	3
V7	0,12500	0,12500	0,14286	0,16667	0,33333	0,33333	1	1
V8	0,12500	0,12500	0,14286	0,16667	0,33333	0,33333	1	1
suma	2,59286	4,36667	7,23571	12,78333	19,16667	26,66667	39	39

CI/RI= 9%

**Tabulka 52 Výpočet hodnocení variant u kritéria K1**

<b>K1</b>	<b>V4</b>	<b>V3</b>	<b>V5</b>	<b>V2</b>	<b>V1</b>	<b>V6</b>	<b>V7</b>	<b>V8</b>	<b>suma</b>	<b>váha <math>h_j</math></b>	<b><math>h_j \cdot v_{K1}</math></b>
<b>V4</b>	0,38567	0,45802	0,41461	0,39113	0,31304	0,26250	0,20513	0,20513	2,63523	0,32940	<b>0,11037</b>
<b>V3</b>	0,19284	0,22901	0,27641	0,31291	0,26087	0,22500	0,20513	0,20513	1,90729	0,23841	<b>0,07988</b>
<b>V5</b>	0,12856	0,11450	0,13820	0,15645	0,20870	0,18750	0,17949	0,17949	1,29289	0,16161	<b>0,05415</b>
<b>V2</b>	0,07713	0,05725	0,06910	0,07823	0,10435	0,18750	0,15385	0,15385	0,88126	0,11016	<b>0,03691</b>
<b>V1</b>	0,06428	0,04580	0,03455	0,01956	0,05217	0,07500	0,12821	0,12821	0,54777	0,06847	<b>0,02294</b>
<b>V6</b>	0,05510	0,03817	0,02764	0,01565	0,02609	0,03750	0,07692	0,07692	0,35398	0,04425	<b>0,01483</b>
<b>V7</b>	0,04821	0,02863	0,01974	0,01304	0,01739	0,01250	0,02564	0,02564	0,19079	0,02385	<b>0,00799</b>
<b>V8</b>	0,04821	0,02863	0,01974	0,01304	0,01739	0,01250	0,02564	0,02564	0,19079	0,02385	<b>0,00799</b>

Poté byly jednotlivé příspěvky sečteny podle vzorce 3.4

**Tabulka 53 Celkové hodnocení variant**

	<i>Název programu</i>	<i><math>h(x_i)</math></i>	<i>pořadí</i>
<b>V1</b>	Medicus	0,059056	<b>6.</b>
<b>V2</b>	PC Doktor	0,181529	<b>3.</b>
<b>V3</b>	Smart Medix	0,174456	<b>4.</b>
<b>V4</b>	Amicus	0,20425	<b>1.</b>
<b>V5</b>	Practic	0,18872	<b>2.</b>
<b>V6</b>	Dr. Rex	0,057036	<b>7.</b>
<b>V7</b>	AIS	0,085881	<b>5.</b>
<b>V8</b>	Doctor	0,047937	<b>8.</b>

Z multikriteriální analýzy vyplynulo, že nejefektivnější program, z hlediska hodnocení lékařů, je informační systém Amicus. Nejhorší variantou je program Doctor.

#### 4.3.2 TOPSIS

Dále byla pro ověření výsledů multikriteriální analýzy AHP provedena ještě metoda TOPSIS. Hodnoty vah jednotlivých kritérií byly převzaty z předchozí kapitoly.

- Nejprve byla sestavena normalizovaná kritériální matice  $R = (r_{ij})$  podle vzorce 3.5



**Tabulka 54 Průměrná hodnocení uživatelů**

	K1	K21	K22	K23	K31	K32	K33	K34	K35	K36	K4	K5	K6	K7
V1	5,7778	6,2941	6,7778	5,3333	6,5556	5,9231	4,5000	6,0667	4,4286	4,0000	5,6667	4,5556	5,4444	5,4444
V2	6,8571	7,8333	7,5714	6,7143	7,2857	6,6364	6,1667	7,6154	5,0000	4,0000	6,8571	4,0000	6,2857	5,4286
V3	7,2857	6,7143	6,4286	5,2857	7,8571	7,8000	6,6000	7,0000	7,4000	5,0000	7,0000	7,0000	5,5714	5,8571
V4	7,6667	7,3333	7,3333	7,3333	7,0000	5,6667	5,8000	7,5000	0,0000	0,0000	6,0000	5,3333	6,0000	6,0000
V5	7,0000	6,5000	7,5000	5,5000	8,0000	8,3333	6,3333	0,0000	0,0000	0,0000	7,5000	7,0000	6,0000	6,5000
V6	5,6667	5,0000	5,0000	5,0000	8,3333	6,0000	5,0000	5,0000	0,0000	0,0000	5,0000	5,6667	5,0000	5,6667
V7	5,0000	7,0000	6,0000	6,0000	8,0000	6,0000	5,0000	6,0000	0,0000	0,0000	5,0000	6,0000	5,0000	7,0000
V8	5,0000	5,0000	5,0000	5,0000	7,0000	7,0000	3,0000	0,0000	0,0000	5,0000	6,0000	5,0000	6,0000	6,0000

**Tabulka 55 Normalizovaná kritériální matice**

	K1	K21	K22	K23	K31	K32	K33	K34	K35	K36	K4	K5	K6	K7
V1	0,321	0,341	0,367	0,324	0,308	0,311	0,294	0,375	0,444	0,442	0,324	0,285	0,339	0,320
V2	0,381	0,424	0,410	0,407	0,342	0,349	0,403	0,471	0,502	0,442	0,392	0,250	0,391	0,319
V3	0,405	0,364	0,348	0,321	0,369	0,410	0,431	0,433	0,742	0,552	0,400	0,437	0,347	0,345
V4	0,426	0,397	0,397	0,445	0,329	0,298	0,379	0,464	0,000	0,000	0,343	0,333	0,373	0,353
V5	0,389	0,352	0,406	0,334	0,376	0,438	0,414	0,000	0,000	0,000	0,428	0,437	0,373	0,382
V6	0,315	0,271	0,271	0,303	0,391	0,315	0,326	0,309	0,000	0,000	0,286	0,354	0,311	0,333
V7	0,278	0,379	0,325	0,364	0,376	0,315	0,326	0,371	0,000	0,000	0,286	0,375	0,311	0,412
V8	0,278	0,271	0,271	0,303	0,329	0,368	0,196	0,000	0,000	0,552	0,343	0,312	0,373	0,353

- Poté byla sestavena vážená kritériální matice a vypočteny bazální a ideální hodnoty.

Tabulka 56 Vážená kritériální matice

	K1	K21	K22	K23	K31	K32	K33	K34	K35	K36	K4	K5	K6	K7
V1	0,108	0,059	0,026	0,009	0,021	0,012	0,007	0,006	0,004	0,002	0,034	0,018	0,013	0,007
V2	0,128	0,073	0,029	0,012	0,024	0,014	0,010	0,007	0,004	0,002	0,041	0,016	0,015	0,007
V3	0,136	0,063	0,025	0,009	0,026	0,016	0,010	0,007	0,006	0,003	0,042	0,027	0,013	0,008
V4	0,143	0,069	0,028	0,013	0,023	0,012	0,009	0,007	0,000	0,000	0,036	0,021	0,014	0,008
V5	0,130	0,061	0,029	0,010	0,026	0,018	0,010	0,000	0,000	0,000	0,045	0,027	0,014	0,009
V6	0,106	0,047	0,019	0,009	0,027	0,013	0,008	0,005	0,000	0,000	0,030	0,022	0,012	0,008
V7	0,093	0,066	0,023	0,011	0,026	0,013	0,008	0,006	0,000	0,000	0,030	0,024	0,012	0,009
V8	0,093	0,047	0,019	0,009	0,023	0,015	0,005	0,000	0,000	0,003	0,036	0,020	0,014	0,008
bazální hodnota	<b>0,093</b>	<b>0,047</b>	<b>0,019</b>	<b>0,009</b>	<b>0,021</b>	<b>0,012</b>	<b>0,005</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,030</b>	<b>0,016</b>	<b>0,012</b>	<b>0,007</b>
ideální hodnoty	<b>0,143</b>	<b>0,073</b>	<b>0,029</b>	<b>0,013</b>	<b>0,027</b>	<b>0,018</b>	<b>0,010</b>	<b>0,007</b>	<b>0,006</b>	<b>0,003</b>	<b>0,045</b>	<b>0,027</b>	<b>0,015</b>	<b>0,009</b>

- Dalšími kroky byly výpočty vzdáleností od bazální a ideální varianty podle vzorců 3.6 a 3.7. Posledním krokem byl výpočet relativního ukazatele vzdálenosti od bazální varianty  $ci$  podle vzorce 3.8.

Tabulka 57 Relativní ukazatel vzdálenosti od bazální varianty

	D-	D+	ci	pořadí
V1	0,02201	0,04206	0,34357	5
V2	0,04748	0,02040	0,69951	3
V3	0,05048	0,01454	0,77640	2
V4	0,05647	0,01570	0,78246	1
V5	0,04618	0,02056	0,69194	4
V6	0,01625	0,05057	0,24319	7
V7	0,02240	0,05387	0,29370	6
V8	0,00862	0,05989	0,12576	8

Obě metody určily jako nejefektivnější variantu program Amicus a jako nejméně vhodný program Doctor. V jednotlivých pořadích systémů, které se umístily mezi první a poslední variantou, byly nepatrné rozdíly. Ale ty mohly být způsobeny odlišnými principy obou metod. Kdy metoda TOPSIS je založena na výpočtu vzdálenosti od bazální varianty. A princip metody AHP spočívá na párových porovnáváních s vyjádřením stupně preference, které může být značně individuální a je hodnoceno omezenou stupnicí. V obou metodách mají první čtyři varianty velmi malé rozdíly mezi výsledky hodnocení a proto zde i malou chybou, způsobenou například individuálním hodnocením preference, mohou vzniknout rozdíly v pořadí.

Metoda AHP byla z pohledu této práce shledána za správně zvolenou i přes malé rozdíly oproti výsledkům z metody TOPSIS.

**Tabulka 58 Srovnání výsledů AHP s TOPSIS**

	<i>Název programu</i>	<i>h(xi)</i>	<i>pořadí</i>	<i>ci</i>	<i>pořadí</i>
<b>V1</b>	Medicus	0,059056	<b>6.</b>	0,34357	<b>5.</b>
<b>V2</b>	PC Doktor	0,181529	<b>3.</b>	0,69951	<b>3.</b>
<b>V3</b>	Smart Medix	0,174456	<b>4.</b>	0,77640	<b>2.</b>
<b>V4</b>	Amicus	0,20425	<b>1.</b>	0,78246	<b>1.</b>
<b>V5</b>	Praktic	0,18872	<b>2.</b>	0,69194	<b>4.</b>
<b>V6</b>	Dr. Rex	0,057036	<b>7.</b>	0,24319	<b>7.</b>
<b>V7</b>	AIS	0,085881	<b>5.</b>	0,29370	<b>6.</b>
<b>V8</b>	Doctor	0,047937	<b>8.</b>	0,12576	<b>8.</b>

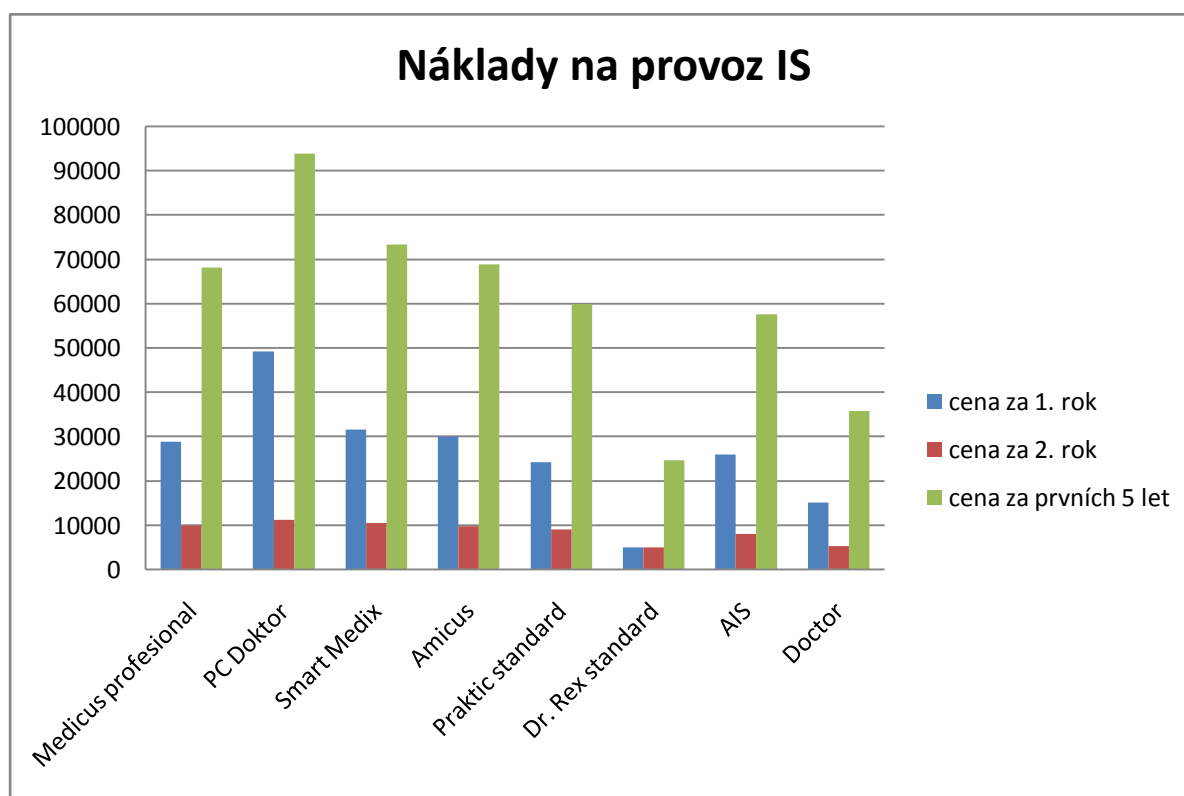
#### **4.4 Analýza nákladové efektivity**

Zhodnocení nákladové efektivity bylo provedeno z pohledu uživatele IS, jako náklady byly uvažovány cena základní licence a roční podpora systému pro jednu ordinaci lékař a sestra. Tabulka č. 54 ukazuje náklady na IS v prvních pěti letech jeho používání. Pořizovací náklady na vybavení výpočetní technikou nebyly zahrnuty z důvodu téměř stejných požadavků všech výrobců.

Z Grafu č. 6 je vidět, že i když AIS má vyšší pořizovací náklady než Praktik Standard, tak po pěti letech provozu, jsou jeho celkové náklady nižší, což je způsobeno nižší cenou podpory programu.

Tabulka 59 Náklady na IS v čase (ceny v Kč)

varianty	název	cena licence	roční podpora	cena za 1. rok	cena za 2. rok	cena za prvních 5 let
V1	<b>Medicus profesional</b>	18900	9840	28740	9840	68100
V2	<b>PC Doktor</b>	38000	11160	49160	11160	93800
V3	<b>Smart Medix</b>	21000	10440	31440	10440	73200
V4	<b>Amicus</b>	20140	9720	29860	9720	68740
V5	<b>Praktic standard</b>	15250	8928	24178	8928	59890
V6	<b>Dr. Rex standard</b>	0	4900	4900	4900	24500
V7	<b>AIS</b>	18000	7900	25900	7900	57500
V8	<b>Doctor</b>	14970	5184	14970	5184	35706

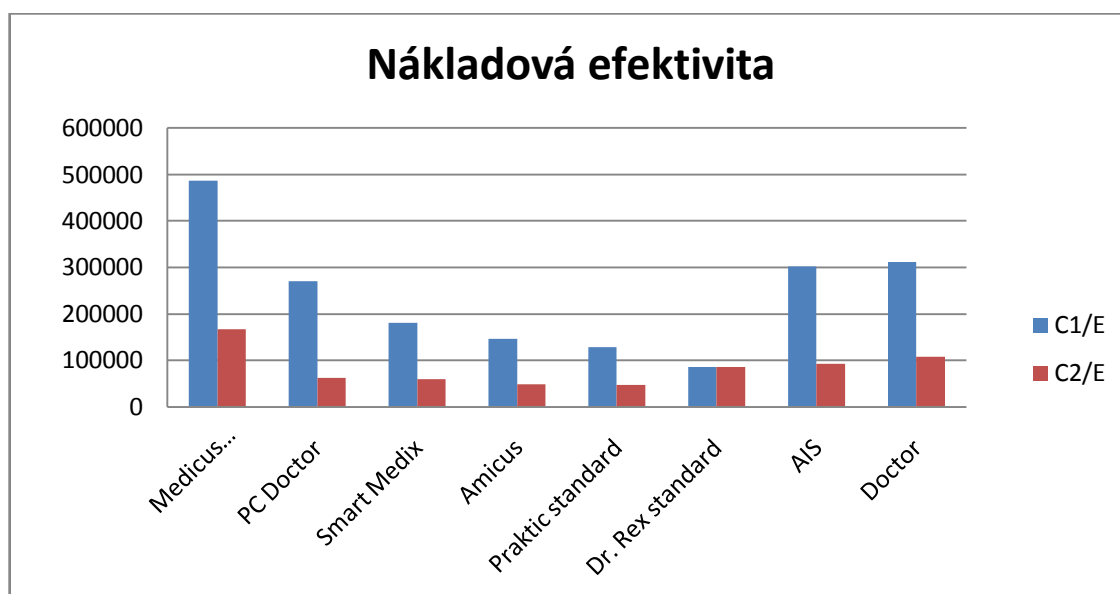


Graf 7 Náklady na provoz IS v čase

Pro výpočet nákladové efektivity byl použit vzorec 3.5 a pro výpočet ICER byl použit vzorec 3.6. Jako časový horizont byl zvolen první a druhý rok provozu z důvodu odstranění vlivu pořizovací ceny, která je jednorázová, ale podpora se platí po celou dobu držby systému. Výsledky jednotlivých poměrů a pořadí programů jsou uvedeny v Tabulce č. 55.

Tabulka 60 Nákladová efektivita programů v prvním a druhém roce

název	efekt z AHP	cena za 1. rok	$C_1/E$	pořadí 1	cena za 2. rok	$C_2/E$	pořadí 2
<b>Medicus profesional</b>	0,05906	28740	486656	<b>8.</b>	9840	166621	<b>8.</b>
<b>PC Doktor</b>	0,18153	49160	270810	<b>5.</b>	11160	61478	<b>4.</b>
<b>Smart Medix</b>	0,17446	31440	180217	<b>4.</b>	10440	59843	<b>3.</b>
<b>Amicus</b>	0,20425	29860	146194	<b>3.</b>	9720	47589	<b>2.</b>
<b>Praktic standard</b>	0,18872	24178	128116	<b>2.</b>	8928	47308	<b>1.</b>
<b>Dr. Rex standard</b>	0,05704	4900	85911	<b>1.</b>	4900	85911	<b>5.</b>
<b>AIS</b>	0,08588	25900	301581	<b>6.</b>	7900	91988	<b>6.</b>
<b>Doctor</b>	0,04794	14970	312288	<b>7.</b>	5184	108143	<b>7.</b>



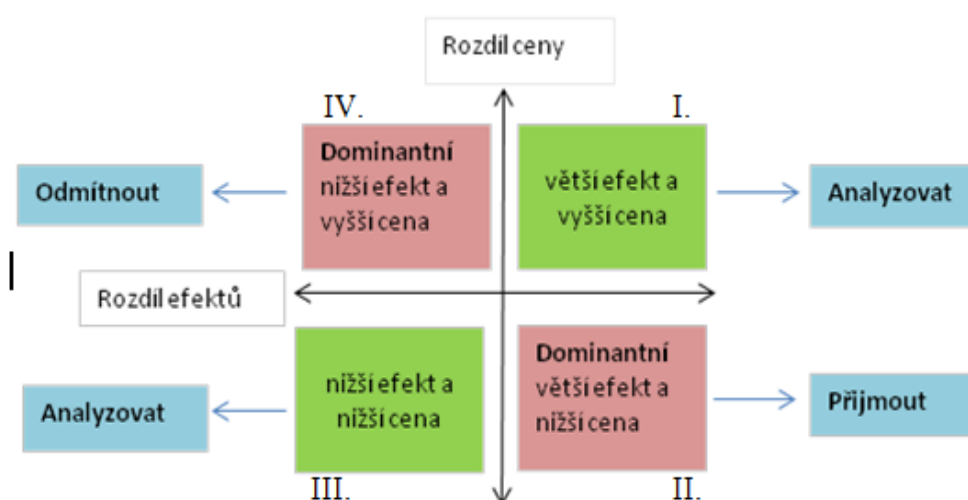
Graf 8 Nákladová efektivita programů v prvním a druhém roce

Poté byl ještě vypočten poměr inkrementálních nákladů podle vzorce 3.6, kdy jako výchozí program byl zvolen Dr.Rex. Hodnoty ICER 1 viz Tabulka č. 61 ukazují, že program Doctor automaticky zamítáme, protože má vyšší náklady a nižší efekt. Ostatní programy mají vyšší efekt i vyšší cenu a je nutné je dále analyzovat. Při výpočtu ICER2 byl zvolen jako komparátor program Practic, který měl nejnižší inkrementální poměr vůči programu Dr. Rex. Hodnoty z Tabulky č. 61 ukazují, že jediný program Amicus, by bylo možné dále analyzovat. Ostatní programy mají nižší efekt a vyšší cenu a automaticky bychom je zamítly.

Z hodnocení inkrementálních poměrů vyplynulo, že pokud jako výchozí program byl zvolen Dr. Rex, tak jediné vhodné varianty pro náhradu tohoto programu by byly programy Practic Standard a Amicus. Z těchto variant by se lékaři rozhodovali podle toho, kolik jsou ochotni za další jednotku efektu zaplatit.

Tabulka 61 Výpočet ICER

název	efekt z AHP	cena za 1. rok	ICER 1	rozhodnutí	ICER 2	rozhodnutí
<b>Dr. Rex standard</b>	0,05704	4900	kompar.			
<b>Doctor</b>	0,04794	14970	-1106664	zamítáme		
<b>Practic standard</b>	0,18872	24178	146395	analyzovat	kompar.	
<b>AIS</b>	0,08588	25900	728031	analyzovat	-16745	zamítáme
<b>Medicus profesional</b>	0,05906	28740	11800960	analyzovat	-35183	zamítáme
<b>Amicus</b>	0,20425	29860	169549	analyzovat	365889	analyzovat
<b>Smart Medix</b>	0,17446	31440	226026	analyzovat	-509108	zamítáme
<b>PC Doctor</b>	0,18153	49160	355521	analyzovat	-3474072	zamítáme



Obrázek 20 Hodnocení inkrementálního poměru

## 4.5 Citlivostní analýza

Byla provedena jednocestná citlivostní analýza výsledků nákladové efektivity jednotlivých produktů v prvním roce používání. Postupně byla snížena respektive zvýšena cena o 20% u každého produktu a byl sledován vliv na změnu nákladové efektivity. Výsledky uvedené v Tabulce č.57.

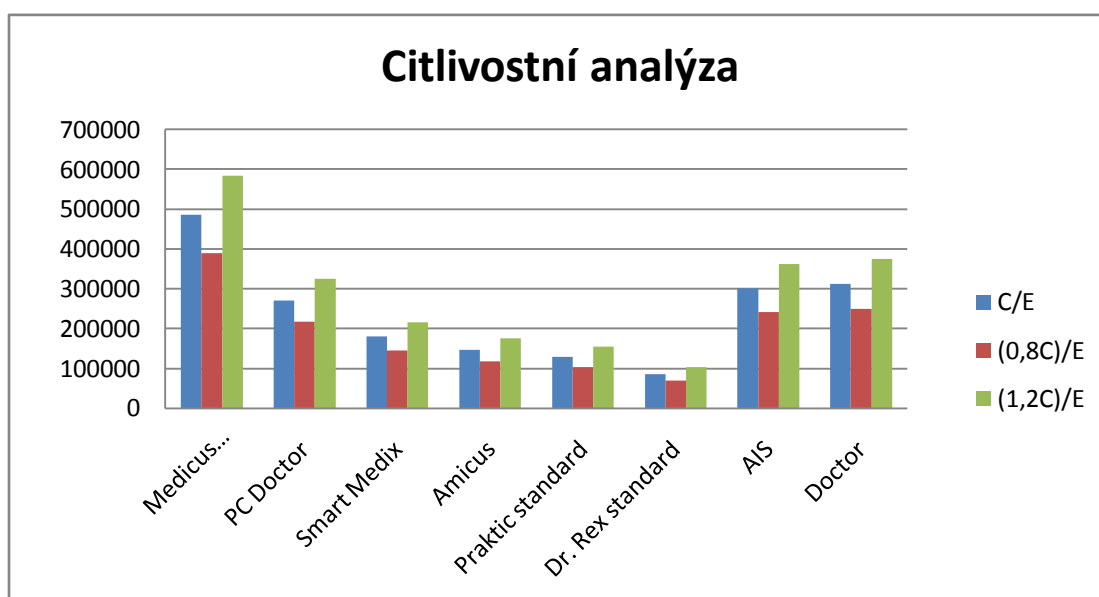
Při postupném snižování cen jednotlivých produktů, se pořadí změnilo jen nepatrně. Vždy jen o jednu pozici. A to pouze u produktů Smart Medix, který se po slevě dostal před Amicus, Amicus byl po slevě efektivnější než Practic Standard a poslední změny nastaly při slevě programů AIS a Doctor, kdy byly efektivnější než PC Doktor.

Při postupném zvyšování cen u jednotlivých produktů byla změna pořadí nákladové efektivity také nepatrná. Změna pořadí nastala pouze u Programu PC Doktor, který byl méně efektivní než AIS a Doctor. Při nárůstu ceny programu Practic Standard byl tento systém horší než Amicus. Poslední změna nastala u programu AIS, který se po zvýšení ceny dostal za program Doctor.

Po zhodnocení citlivostí analýzy byly výsledky považovány za dostatečně robustní vůči 20% změně ceny produktů. Změny, které nastaly, zásadně neovlivňují výsledky pořadí hodnocení nákladové efektivity.

Tabulka 62 Vliv změny ceny programu na nákladovou efektivitu

	Medicus profesional	PC Doctor	Smart Medix	Amicus	Practic standard	Dr. Rex standard	AIS	Doctor
C/E	486656	270810	180217	146194	128116	85911	301581	312288
(0,8C)/E	389325	216648	144174	116955	102492	68729	241265	249830
(1,2C)/E	583987	324972	216261	175432	153739	103093	361897	374746



Graf 9 Vliv změny ceny programu na nákladovou efektivitu

## 4.6 Návrh doporučení

V této kapitole bylo vytvořeno doporučení pro výrobce a pro uživatele informačních systémů, které bylo sepsáno na základě získaných dat, zkušeností z praxe a rozhovorů s obchodními zástupci.

### 4.6.1 Doporučení výrobcům informačních systémů

Z dotazníkového šetření vyplynulo, že více jak polovina dotázaných lékařů vybírala svůj informační systém pouze na základě zkušeností svých kolegů. Z čehož vyplývá, že propagační strategie jednotlivých firem je nejspíše na nízké úrovni. Proto by bylo vhodné, aby se výrobci snažili své produkty více zviditelnit pro jejich potenciální zákazníky. Propagace by mohla probíhat v rámci různých kongresů a sjezdů, kterých se lékaři hojně účastní. Nebo pořádat samostatné propagační a informační semináře, kde by si lékaři mohli i nabízené produkty vyzkoušet. Dalším způsobem by mohlo být přímé oslovení zákazníků v jejich ordinacích, ale opět s možností si systém vyzkoušet.

Bylo by vhodné vytvořit více zpracované internetové stránky, které ve většině případů jsou jediným zdrojem informací o těchto produktech. Informace na internetu by měly potenciálním zákazníkům poskytnout ucelenou představu o jejich nabízených produktech. Nyní většinou poskytují pouze orientační představu. Kdy nevíte, co přesně daný program nabízí a umí. Doporučením by bylo vkládat předváděcí videa, kde jsou ukázky, jak daný program pracuje a jak se ovládá. Dále možnost snadnějšího získání demoverzí. Dle zkušeností bylo pro získání demoverzí nutné udávat osobní údaje a dokonce i identifikační číslo zařízení. Tudíž je prakticky znemožněno lékařům, kteří si teprve svoji praxi chtějí otevřít, získat demoverzi tímto způsobem.

Dle zjištění je cenová politika výrobců informačních systémů pro praktické lékaře velmi utajované téma. Dokud nabízející strana nedrží v ruce smlouvu, tak ceny jsou stále jenom orientační a pohybují se v určitých rozmezích. Doporučením by tedy bylo uvádět k cenám základních licencí i výčet funkcí, co přesně produkt v základní licenci obsahuje a také uvádět ceny toho, co je možné si dokoupit individuálně.

Dalším doporučením by bylo vytvářet své produkty tak, aby lékaři mohli více informací zapisovat formou strukturovaných dat, tím by se zjednodušil přenos a práce s těmito informacemi. Také by se zjednodušil přechod z jednoho programu na jiný a nedocházelo by ke ztrátám důležitých informací. Zvýšil by se tím konkurenční boj a možná i snaha výrobců vytvářet kvalitnější produkty, aby si udrželi své zákazníky.

Z dotazníkového šetření vyplynulo, že by byla potřeba zkvalitnit a zintenzivnit školení nových zákazníků, aby byl pro ně přechod k novému informačnímu systému, co nejpohodlnější. Školení by bylo potřeba přizpůsobovat individuálním potřebám zákazníků. Délku a intenzitu školení přizpůsobit každému dle jeho potřeb. Tím by se odstranilo i velké procento pozdějších dotazů ze strany zákazníků.



Bylo by potřeba, aby výrobci více komunikovali a spolupracovali i s ostatními zdravotnickými zařízeními, se kterými lékaři spolupracují. Zřizovali a vytvářeli elektronické komunikační cesty pro přenos dat mezi nimi. Všechny programy by měly mít možnost tvorby elektronických žádanek pro komunikaci s ostatními zdravotnickými zařízeními. A tuto službu a její výhody propagovat u svých zákazníků.

Dalším doporučením by bylo, aby systémy podporovaly i mezinárodní komunikační standardy HL7, DICOM.

Pro velkou vybavenost ordinací dotázaných lékařů POCT analyzátoři, by se další doporučení týkalo zřízení obousměrné komunikace mezi analyzátořem a IS. Dále pro usnadnění práce lékařů, by v programu mohla být záložka analyzátoři, do které by se přenášely a ukládaly hodnoty kontrol kvality.

Z odpovědí na dotazník vyplynulo, že odezva na případné připomínky a požadavky na změny není, vždy ideální. Výrobci by si měli uvědomit, že jenom takový produkt, který bude přizpůsobený potřebám jejich uživatelů, má budoucnost a bude u svých zákazníků oblíbený. Tyto potřeby se v čase mění, a proto by výrobci měli pružně reagovat na změny potřeb jejich zákazníků. Tyto změny potřeb by měly i vhodným způsobem monitorovat.

Dále by všechny programy měly nabízet možnost práce z domova, podporovat mobilní telefony, tablety a smartphony.

Bylo by vhodné zřídit služby automatického zálohování na cloud, kdy by správce systému převzal zodpovědnost za toto zálohování.

Velmi zajímavá služba je u systému Fons Galen, který poskytuje zastupujícímu lékaři přenos informací do jeho systému. Ostatní produkty by měly poskytovat podobné služby, protože praktičtí lékaři mají povinnost nahlásit svého zastupujícího lékaře v době své nepřítomnosti. Tím by se velmi zjednodušil proces léčby pacientů zastupujícím lékařem.

Dalším návrhem na zlepšení by bylo, poskytování automatické tvorby záznamů, které zabírají lékaři čas, ale jedná se vlastně pouze o přepis už uložených informací v systému. Příkladem by byla funkce automatického výpisu z karty pacienta, který by bylo možné vytisknout anebo v elektronické podobě zaslat ostatním lékařům.

Přenos laboratorních i jiných výsledků by měl být automaticky přímo do karty pacienta. Tvorba dávek a vyúčtování zdravotním pojišťovnám by měla být také odesílána přímo z programů. Produkty by měly podporovat B2B komunikaci se zdravotními pojišťovnami.

Dále lze doporučit, aby IS komunikovaly se všemi potřebnými úřady, ne jenom poskytovaly možnost výtisku daného dokumentu, ale i možnost přímého odeslání na daný úřad.

Při aktualizaci změně systému, která by se týkala vzhledu, nových funkcí nebo ovládání systému, by měla být možnost odmítnutí těchto změn. Dále by zákazník měl být o těchto změnách dopředu informován a proškolen.

Bylo by potřeba zavést více funkcí, které budou hlídat a upozorňovat lékaře na chyby vzniklé nepozorností (lékové interakce, alergie, hlídání frekvenčního omezení výkonů, rozporů mezi diagnózou a věkem nebo pohlavím, atd.)

Dalším ulehčením pro zdravotnický personál by byla možnost automatického tisku samolepících identifikačních štítků přímo při tvorbě žádanky.

Pro systémy pracující v cloudu vytvářet programy, které lze spustit i při dočasném výpadku připojení k internetu. Kdy by šlo prohlížet a vytvářet záznamy a při opětovném připojení, by se vše odeslalo a uložilo na cloudové úložiště.

Posledním doporučením by bylo, aby programy podporovaly vymoženosti elektronické doby, jako jsou eRecept, eNeschopenka, EET, internetové objednávání pacientů a možnost vedení zdravotnické dokumentace pouze v elektronické podobě

#### 4.6.2 Doporučení uživatelům

Uživatelům při výběru nového systému lze doporučit, aby si na tento proces vymezili dostatečný čas. Vybrat systém, který lékaři zefektivní a usnadní pracovní postupy a to vše za přiměřenou cenu, nebude vůbec jednoduché.

##### *Výběr informačního systému*

- Podrobná analýza a identifikace všech procesů probíhajících v ordinaci.
- Na základě této analýzy následuje formulace požadavků na nový systém. Myslet nejen na aktuální, ale i budoucí potřeby.
- Následuje výběr vhodných variant vzhledem k vašim požadavkům na systém a finančním možnostem. Důležité je brát v úvahu i hodnocení výrobců z hlediska jejich referencí, stálosti a dlouhodobé strategie působení na českém trhu.
- Po identifikaci variant je potřeba nasbírat od všech programů potřebné informace, nechat si produkt detailně ukázat, předvést jeho ovládání a vyzkoušet ho osobně, nechat si sestavit od všech cenové nabídky na vámi nastavený program. V neposlední řadě se ptát i na dostupnost servisu, záruku, odpovědnost za škody, formu školení a náležitosti smlouvy, možnosti odstoupení ze smlouvy, potřebné technické vybavení pro instalaci, možnost přehrání dat z jiného systému. Pokud přecházíte z pouze papírové dokumentace, tak i na možnost přepisování těchto dat do jejich programu.
- Po shromáždění potřebných informací vybrat tu variantu, která je nákladově nejefektivnější.

- Nyní nastupuje fáze zaškolení všech pracovníků, kteří budou se systémem pracovat, kdy je důležité mít aktivní přístup a nenechat se odbýt.
- Poslední fází je implementace informačního systému do procesů probíhajících při každodenní praxi. Kdy je potřeba intenzivně pracovat na zdokonalování se v ovládnutí programu a zapojení těchto činností do pracovních procesů. Vytvářet i změny v pracovních postupech tak, aby výsledná práce byla co nejefektivnější.

### ***Identifikace nezbytných funkcí systému***

Spolu s expertním týmem byly identifikovány funkce, které musí informační systém nezbytně umět. Program používaný v každodenní praxi praktického lékaře musí minimálně umět:

- Registraci pacienta
- Vedení zdravotnické dokumentace
- Vyúčtování dávek a komunikace se zdravotními pojišťovnami
- Tisk žádanek a jiných tiskopisů
- Komunikace s laboratořemi
- E-recept
- Automatické aktualizace číselníku zdravotní pojišťovny
- Záznam pracovní neschopnosti
- Statistické zpracování dat

## 5 Diskuze

Pořízení a implementace informačního systému je jeden z nejdůležitějších kroků potřebných pro zjednodušení a zkvalitnění pracovních postupů spojených s výkonem povolání praktického lékaře. Jelikož tato práce zahrnuje velmi širokou oblast poskytování zdravotní péče a není vykonávána pouze v rámci své ordinace, je potřeba, aby tyto systémy byly co nejvíce mobilní a přizpůsobivé svým uživatelům.

Hlavním cílem této práce bylo zhodnocení těchto systémů používaných v rámci ČR a jejich rámcové porovnání s obdobnými programy využívanými na území EU. I přes důležitost tohoto tématu se zatím mnoho studií dané problematice nevěnovalo. První práce byla z roku 2006 od Novák P. a hned rok potom navazovala práce od Mlejnek J., kdy v těchto pracích nebyla uvedena řada firem zabývajících se vývojem informačních systémů pro praktické lékaře i když už v té době existovaly. A naopak řada firem již dnes na tomto trhu nepůsobí. Firmy Praktik SW spol. s r.o., B&G software, spol. s r.o., CTMOS s.r.o., M-SOFT Medixon s.r.o. působí od té doby na trhu se stejným produktem, který stále vyvíjí. Zatímco firmy TILL CONSULT a.s., PUSSA Software šly na trh s novými produkty. Další změna nastala u programů Medicus a PC Doktor, které byly od původních firem odkoupeny firmou CGM ČR s.r.o. V té době ještě téměř polovina výrobců využívala u svých produktů textové uživatelské rozhraní, které se dnes už nevyužívá. Oproti roku 2006 je znatelný pokrok v rámci nabízených funkcí, uživatelského prostředí i kompatibility s ostatními systémy. Další prací, která se věnovala srovnání IS, byl článek od MUDr. Mucha C. z roku 2013. Oproti této práci nastala změna v tom, že firma Data-plan Bohemia s.r.o. převedla své zákazníky z programu Winmed na jeho novější verzi Winmed2. A v té době nabízený program Galen od firmy Tersinida CZ s.r.o. se nyní prodává inovovaný pod názvem Fons Galen od firmy STAPRO s.r.o., která sfúzovala právě s touto společností, aby získala ambulantní software a rozšířila portfolio nabízených produktů. Práce od MUDr. Mucha C. byla zaměřena na působnost firmy, odpovědnost za škody, dobu trvání licence a lhůtu pro odstranění závad, poté také srovnávala dané produkty v rámci jejich funkcí a ceny. V této diplomové práci byly některé údaje aktualizovány a přidány nové, které byly následně zhodnoceny. Dále byly jednotlivé produkty podrobněji popsány a byla zhodnocena nákladová efektivita z pohledu uživatelů. Ceny uvedené v této práci se oproti té předchozí u některých programů značně liší, což může být způsobeno změnou cenové politiky, vyššími náklady na vývoj programů a dalším důvodem může být, že v této diplomové práci jsou uvedeny pouze ceny základních licencí, které byly poskytnuty obchodními zástupci jednotlivých firem.

V rámci dotazníkového šetření provedeného pro potřeby této diplomové práce bylo identifikováno deset programů využívaných v samostatných ordinacích praktických lékařů. Na trhu jich existuje mnohem více, v teoretické části byly uvedeny ještě názvy a

výrobci dalších pěti programů. Důvod proč se je nepodařilo identifikovat, byl způsoben velmi malým počtem vyplněných dotazníků, což výsledky celé práce velmi limituje. V této práci byl jako nejpoužívanější program identifikován Medicus od firmy CGM ČR s.r.o., který vlastní 31% respondentů, 24% respondentů používá program PC Doktor, který je od stejné firmy. Spolu i s třetím nabízeným programem od této společnosti používá jeden z výše uvedených IS celkem 65% respondentů. Je tedy možné, že firma CGM ČR s.r.o. zaujímá velkou část trhu s informačními systémy pro praktické lékaře a mohla by mít tedy velkou konkurenční výhodu, kterou možná využívá v rámci své cenové politiky, a proto nabízí nejdražší programy. Toto nelze z důvodů limitů této práce tvrdit. Na třetím místě se umístil program Smart Medix od firmy Medax Systems s.r.o., který používá 12% respondentů.

Užívání IS bude spíše dlouhodobého charakteru, řada respondentů odpověděla, že systém vlastní více jak dvacet let a i když jejich hodnocení bylo jen průměrné, tak o výměně neuvažují. Toto jednání by mohlo být způsobeno značnými komplikace spojenými s výměnou starého programu za nový. Výměna s sebou přináší nejen další finanční zátěž, ale i obavu ze ztráty dat při převodu na nový systém a nutnost nejprve vyhledat vhodný produkt a poté se ho naučit ovládat. S tím je spojená značná časová ztráta, která by mohla být pro velice vytížené lékaře zásadním důvodem, proč zůstat i u nevyhovujícího programu.

Přes 40% respondentů nebylo spokojeno s úrovní zaškolení při instalaci programu. To by mohlo ukazovat na potřebu zkvalitnit a zintenzivnit školení nových zákazníků, aby byl pro ně přechod k novému informačnímu systému, co nejpohodlnější. Tyto školení by bylo potřeba přizpůsobovat individuálním potřebám každého uživatele.

Získaní respondenti byli velmi spokojeni s využíváním elektronických žádanek pro komunikaci s ostatními zdravotnickými zařízeními. Z celkového počtu 44% respondentů tuto službu využívá a přes 90% lékařů, kteří tuto službu využívají s ní jsou spokojeni a dalších 25% respondentů, by o tuto službu mělo zájem. To by mohlo být způsobeno celospolečensky se zvyšujícími nároky na sdílení informací, nutnosti zrychlení pracovních postupů a možnosti vedení zdravotnické dokumentace pouze v elektronické podobě. Dá se tedy do budoucna předpokládat, že tuto službu bude využívat čím dál více lékařů.

V rámci této práce získaní respondenti mají téměř z 90% vybaveny své ordinace POCT analyzátoři, z nichž pouhých 7% komunikuje s informačním systémem. Zde by tedy mohl vzniknout prostor pro výrobce informačních systémů, kdy by mohli podporovat a nabízet komunikaci s těmito přístroji a vyvíjet další funkce pro správu těchto programů.

Výběr kritérií použitých pro multikriteriální analýzu byl proveden expertním týmem. Tým byl složen ze čtyř praktických lékařů, tří žen a jednoho muže, s různou délkou praxe. Bylo vybráno sedm kritérií, které respondenti podle důležitosti seřadili.

Jako nejdůležitější bylo určeno Uživatelské prostředí a nejméně důležitým kritériem byla Smlouva. Kritéria Podpora systému a Funkce systému, byla ještě rozdělena na subkritéria. V rámci dotazníku, byli uživatelé požádáni o ohodnocení jednotlivých kritérií u svých systémů. Jednotlivá hodnocení byla způměrována a vstupovala do multikritériálních analýz AHP a TOPSIS. Výsledky z obou metod se nepatrně lišily, ale obě metody určily jako uživatelsky nejefektivnější program Amicus od firmy CGM ČR s.r.o. a jako nejhorší program byl určen program Doctor od firmy Vital Soft s.r.o. Od obchodního zástupce firmy CGM ČR s.r.o. bylo zjištěno, že tato firma ukončila vývoj programu Amicus a přestává ho postupně nabízet. Místo něho začala nabízet cloudový program Medistar, o kterém se bohužel nepodařilo získat potřebné informace a nebyl do přehledu IS zařazen. Ale jedná se o program, kdy se v rámci webové aplikace budete přihlašovat na svůj účet a veškerá data budou uložena v datovém úložišti firmy.

V rámci této práce vyšel jako nákladově nejefektivnější, po prvním roce užívání, program Dr. Rex Standard i přes jeho velice nízký uživatelský efekt. Toto bylo způsobeno velmi nízkými náklady na provoz, jelikož za tento produkt se platí pouze roční podpora programu. Při nákladech placených v druhém roce, vyšel jako nákladově nejefektivnější Praktik Standard a hned za ním s nepatrným rozdílem byl Amicus. Výsledky nákladové efektivity po prvním roce užívání byly dostatečně robustní vůči 20% změně ceny. Pořadí hodnocení jednotlivých programů se lišila jen u některých a vždy pouze o jedno místo a tedy zásadním způsobem by neovlivnila rozhodování.

Pokud byl uvažován jako výchozí program Dr. Rex Standard, který byl určen jako nákladově nejefektivnější v prvním roce užívání, tak při hodnocení výsledků inkrementálních poměrů, vyšly nejlépe programy Praktik Standard a Amicus. Mezi kterými by se uživatel musel rozhodnout podle toho, kolik je ještě ochoten zaplatit za získanou jednotku efektu oproti původní variantě. Praktik Standard má oproti Amicusu nižší efekt i cenu.

Na závěr práce byla vytvořena doporučení pro tvůrce a uživatele a byly identifikovány nezbytné funkce pro informační systém používaný praktickými lékaři. Navrhovaná doporučení se týkala změny propagace programu, způsobu školení, funkčnosti a kompatibility. Při doporučení pro uživatele byl popsán stručný návod jak postupovat při výběru nového informačního systému. Pomocí expertní skupiny bylo identifikováno devět nezbytných funkcí.

Při srovnání situace u nás se situací v rámci EU, je vidět patrný rozdíl. U nás je nízké zesíťování a komunikace mezi zdravotnickými zařízeními. Programy u nás neumožňují online komunikaci mezi lékaři navzájem a mezi lékaři a pacienty. Je zde nízká podpora mobilních aplikací (například pro telemedicínu). Programy, až na nepatrné výjimky, podporují pouze jeden operační systém. Kdy v zahraničí to jsou dva a více.

Při současném vývoji informačních technologií, rozvoji výpočetní techniky a neustále se zvyšujícím tlaku na zefektivnění poskytování zdravotní péče, se kterým úzce souvisí sdílení informací mezi zdravotnickými zařízeními a mezi pacienty a lékaři. Se dá předpokládat, že i u nás v budoucnu budou uživatelé vyžadovat od svých informačních technologií, aby více podporovaly toto sdílení informací. Tato situace by u nás mohla být urychlena nástupem mladých praktických lékařů, kteří budou postupně obměňovat dnešní starou populaci lékařů. To vše by mohlo mít za následek, že dnešní malé firmy, zabývající se vývojem informačních systémů, nebudou schopni uspokojit tyto zvyšující se nároky a zaniknou. A naopak by zde mohl vzniknout nový prostor pro mladé vývojáře, kteří by přišli s inovativními nápady.

Přínosem této práce by mohlo být poskytnutí přehledu některých nabízených produktů na našem trhu, jejich popis a srovnání mezi sebou, které by mohlo sloužit k lepší orientaci lékařů při výběru nového informačního systému.

Z důvodu velmi nízkého počtu získaných respondentů jsou výsledky získané dotazníkovým šetření nepřesné a jejich následné použití je tím limitováno. Tato situace byla způsobena chybnou volbou způsobu šíření dotazníků a úzkým rozsahem dotázaných lékařů. Bylo by potřeba, aby podobná šetření byla provedena v rámci odborné organizace či státní instituce, aby se odstranily obavy lékařů a lépe byl vysvětlen význam získaných informací. Do budoucna by bylo potřeba, aby multioborový tým, složený z IT specialistů, lékařů a ostatních zainteresovaných osob, rozšířil informace o jednotlivých programech a zaměřil se převážně na komunikaci a kompatibilitu jednotlivých systémů, což by mohlo být důležité zjištění pro budoucí sdílení informací mezi jednotlivými informačními systémy navzájem.

## 6 Závěr

V této práci byly popsány informační systémy používané v ordinaci praktického lékaře. Bylo identifikováno několik obdobných produktů využívaných v rámci EU, které byly poté rámcově srovnány s našimi. V praktické části byla vytvořena souhrnná tabulka, která ukazovala rozdíly mezi jednotlivými programy. V rámci praktické části, bylo provedeno dotazníkové šetření zaměřené na spokojenost zákazníků s těmito programy. Na základě dotazníkového šetření, byly identifikované programy podrobeny multikriteriální analýze AHP, a poté byla ještě zhodnocena jejich nákladová efektivita pomocí metody CEA. Na závěr bylo sepsáno doporučení pro výrobce, které se věnovalo návrhu zlepšení funkcí jejich programů. Uživatelům byl sepsán stručný návod jak postupovat při výběru nového IS a pomocí expertní skupiny, byly identifikovány funkce, které jsou pro tento systém nezbytné.

Na trhu dnes působí řada firem, která nabízí různé produkty za různé ceny. Bohužel zatím neexistuje dostatek prací, které by dané produkty srovnávali a umožnili lékařům snáze se v dané problematice orientovat a vybrat si program, který jim bude co nejvíce vyhovovat. Proto se tato práce věnovala přehledu nabízených programů a srovnávala je mezi sebou.

Z důvodu nízkého počtu získaných respondentů, jsou výsledky této práce velmi limitovány a jsou platné pouze na získaný úzký soubor respondentů. V této práci bylo identifikováno patnáct IS a z toho osm z nich bylo následně podrobeno multikriteriální analýze AHP. Při dotazníkovém šetření bylo zjištěno, že 65% respondentů využívá jeden z programů firmy CGM ČR s.r.o. Nejpoužívanějším systémem byl Medicus a jako nejefektivnější, z pohledu uživatelského hodnocení, vyšel Amicus. Oba systémy jsou od výše jmenované firmy. Při hodnocení nákladové efektivity po prvním roce užívání, vyšel nejlépe program Dr. Rex Standard. Při nákladech placených v druhém roce, vyšel jako nákladově nejefektivnější Praktik Standard a hned za ním s nepatrným rozdílem byl Amicus.

V této práci navrhovaná doporučení pro tvůrce se převážně týkala změny propagace programu, způsobu školení, funkčnosti a kompatibility těchto systémů. V sepsaném doporučení pro uživatele bylo apelováno na vytvoření dostatečného času pro výběr IS, zmapování pracovních postupů, určení priorit a důkladné vyzkoušení všech uvažovaných variant, které prošly prvním výběrovým řízením.



## Seznam použité literatury

- [1] BAIN, C. *The Implementation of the Electronic Medical Records System in Health Care Facilities*. ScienceDirect. ScienceDirect.com. Science, health and medical journals, full text articles and books. [online]. The Authors. Published by Elsevier B.V. [cit. 10.12.2018]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235197891500548X?via%3Dihub>
- [2] KESHAVJEE, K. et al. *Best Practices in EMR Implementation: A Systematic Review*. [cit. 12.12.2018]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/profile/John\\_Bosomworth/publication/6563679\\_Best\\_Practices\\_in\\_EMR\\_Implementation\\_A\\_Systematic\\_Review/links/02e7e5165fa6f5dd0e000000/Best-Practices-in-EMR-Implementation-A-Systematic-Review.pdf](https://www.researchgate.net/profile/John_Bosomworth/publication/6563679_Best_Practices_in_EMR_Implementation_A_Systematic_Review/links/02e7e5165fa6f5dd0e000000/Best-Practices-in-EMR-Implementation-A-Systematic-Review.pdf)
- [3] HRONEK, Jiří. *Informační systémy*. Olomouc 2007. [cit. 27.05.2018]. Dostupné z: <https://phoenix.inf.upol.cz/esf/ucebni/infoSys.pdf>
- [4] SCOTT, I.A. et al. *Using EMR-enabled computerized decision support systems to reduce prescribing of potentially inappropriate medications: a narrative review*. National Center for Biotechnology Information. [cit. 10.12.2018]. [online]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6116772/>
- [5] ZLABEK, J.A. et al. *Early cost and safety benefits of an inpatient electronic health record*. Journal of the American Medical Informatics Association Oxford Academic. Document Moved [online]. Copyright © 2018 Oxford University Press. [cit. 10.12.2018]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/jamia/article/18/2/169/802487>
- [6] HILLESTAD, R. et al. *Can Electronic Medical Record Systems Transform Health Care? Potential Health Benefits, Savings, And Costs*. Health information technology [cit. 12.12.2018]. [online]. Dostupné z: <https://www.healthaffairs.org/doi/10.1377/hlthaff.24.5.1103>
- [7] MALÝ, I.; KOTHEROVÁ, Z. *Zdravotní politika a její ekonomická dimenze*. Masarykova univerzita 2015
- [8] 372/2011 Sb. *Zákon o zdravotních službách*. Zákony pro lidi - Sběrka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © [cit. 27.05.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-372>
- [9] 48/1997 Sb. *Zákon o veřejném zdravotním pojištění*. Zákony pro lidi - Sběrka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © [cit. 27.05.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-48>

- [10] *Koncepce oboru všeobecné praktické lékařství 2018* - Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP. Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP [online]. Copyright © [cit. 18.05.2018]. Dostupné z: <https://www.svl.cz/o-nas/koncepce-oboru-vseobecne-prakticke-lekarstvi-2018/>
- [11] *Vzdělávací programy 2018 - LÉKAŘI*. Ministerstvo zdravotnictví České republiky [online]. Copyright © 2010 [cit. 18.05.2018]. Dostupné z: [http://www.mzcr.cz/Odbornik/obsah/lekari\\_3847\\_3.html](http://www.mzcr.cz/Odbornik/obsah/lekari_3847_3.html)
- [12] *Kapitační platby v primární péči* – MUDr. Milan CABRNOCH, MBA. MUDr. Milan CABRNOCH, MBA – dětský lékař – nezávislý konzultant ve zdravotnictví a sociálních službách – politik [online]. Copyright © 2018 Milan Cabrnach [cit. 18.05.2018]. Dostupné z: <http://www.cabrnoch.cz/2015/05/30/kapitacni-platby-v-primarni-peci/>
- [13] ČELEDOVÁ, Libuše et al. *Posudková činnost v ordinaci praktického lékaře*, Grada Publishing a.s., 2015, Praha, eReading [online]. Dostupné z: [https://www.ereading.cz/nakladatele/data/ebooks/15103\\_preview.pdf](https://www.ereading.cz/nakladatele/data/ebooks/15103_preview.pdf)
- [14] *Kolik peněz dostávají praktičtí lékaři od zdravotní pojišťovny jako kapitační platbu za jednoho pacienta?* - VZP ČR. VZP ČR [online]. Copyright © 2019 VZP ČR, Všechna práva vyhrazena [cit. 26.01.2019]. Dostupné z: <https://www.vzp.cz/o-nas/tiskove-centrum/otazky-tydne/kapitacni-platba-pro-praktiky>
- [15] *B2B komunikace* - VZP ČR. VZP ČR [online]. Copyright © 2018 VZP ČR, Všechna práva vyhrazena [cit. 18.05.2018]. Dostupné z: <https://www.vzp.cz/e-vzp/b2b-komunikace>
- [16] *Evropská Unie*. Ministerstvo zdravotnictví České republiky [online]. Copyright © 2010 [cit. 18.05.2018]. Dostupné z: [https://www.mzcr.cz/Unie/obsah/evropska-unie\\_3095\\_8.html](https://www.mzcr.cz/Unie/obsah/evropska-unie_3095_8.html)
- [17] SCHÄFER, Wilhelmina. *Primary care in 34 countries: perspectives of general practitioners and their patients*, ISBN 978-94-6122-409-5 [online]. [cit. 7.05.2018]. Dostupné z: [https://www.nivel.nl/sites/default/files/bestanden/Proefschrift\\_Primary\\_care\\_34\\_countries\\_Schafer.pdf](https://www.nivel.nl/sites/default/files/bestanden/Proefschrift_Primary_care_34_countries_Schafer.pdf)
- [18] SCHÄFER, Wilelejjimn et al, *Measures of quality, costs and equity in primary health care: instruments developed to analyse and compare primary health care in 35 countries*. Primary Care journals | Healthcare Indexed Journals List | Home. [online] [cit. 27.05.2018]. Dostupné z: <http://primarycare.imedpub.com/measures-of-quality-costs-and-equity-in-primary-health-care-instruments-developed-to-analyse-and-compare-primary-health-care-in-35-countries.pdf>
- [19] SEDLÁČKOVÁ, E. *Datový standard zdravotnických informačních systém*, Diplomová práce, VÚT v Brně, 2012

- [20] OECD (2010), "Executive summary" in *Improving Health Sector Efficiency: The Role of Information and Communication Technologies*, OECD publishing.  
[online][cit. 27.05.2018]. Dostupné  
z: [https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/eu\\_world/docs/oecd\\_ict\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/eu_world/docs/oecd_ict_en.pdf)
- [21] Elektronické zdravotníctvo - ezdravie. [online]. Copyright ©2018, ezdravotnictvo.sk. [cit. 10.05.2019]. Dostupné  
z: <https://www.ezdravotnictvo.sk/sk/domov>
- [22] NeoHealth. Moderný ambulantný softvér. *NeoHealth. Moderný ambulantný softvér* [online]. Copyright © 2018 NeoHealth Inc. [cit. 10.05.2019]. Dostupné  
z: <https://neohealth.sk/>
- [23] ambee. Moderný ambulantný systém. *Ambee. Moderný ambulantný systém* [online]. Copyright ©2018 [cit. 11.05.2019]. Dostupné z: <https://ambee.sk/>
- [24] Sweden : International Health Care System Profiles. *Home : International Health Care System Profiles* [online]. Dostupné  
z: <https://international.commonwealthfund.org/countries/sweden/>
- [25] eHälsomyndigheten. Start. *eHälsomyndigheten* [online]. Dostupné  
z: <https://www.ehalsomyndigheten.se/>
- [26] *Cerner signs first contract for a comprehensive digital health solution in Sweden.* Home | Cerner [online]. Copyright © 2019 Cerner Corporation. [cit. 11.05.2019]. Dostupné z: <https://www.cerner.com/gb/en/blog/erner-signs-first-contract-for-a-comprehensive-digital-health-solution-in-sweden>
- [27] CompuGroup Medical. CGM J4 - *e-hälsosystemet för Primärvård och privata specialister.* Copyright © 2019 CompuGroup Medical [cit. 11.05.2019]. Dostupné  
z: [https://www.cgm.com/se/product\\_\\_\\_solutions/privata\\_v\\_rdenheter/cgm\\_j4/cgm\\_j4\\_foer\\_primaerv\\_rd\\_och\\_privata\\_specialister/cgm\\_j4\\_pv.se](https://www.cgm.com/se/product___solutions/privata_v_rdenheter/cgm_j4/cgm_j4_foer_primaerv_rd_och_privata_specialister/cgm_j4_pv.se)
- [28] France : International Health Care System Profiles. *Home : International Health Care System Profiles* [online]. Dostupné  
z: <https://international.commonwealthfund.org/countries/france/>
- [29] L'ASIP Santé, agence française de la santé numérique | [esante.gouv.fr](http://esante.gouv.fr). *ASIP Santé, l'agence française de la santé numérique | esante.gouv.fr* [online]. Dostupné  
z: <https://esante.gouv.fr/asip-sante>
- [30] eHealth Ireland. *GP Practice Management Systems* [online] [cit. 27.05.2018].  
Dostupné z: <http://www.ehealthireland.ie/Case-Studies-/GP-Systems/>
- [31] Socrates GP. Socrates. Clanwilliam Group. Healthcare Management Software [online]. Copyright © Copyright Socrates 2018. All Rights Reserved. [cit. 26.01.2019]. Dostupné z: <https://www.socrates.ie/products-services/socrates-gp>

- [32] Praxissoftware für Fach- und Hausärzte: Ein Programm, alle Abläufe - Doc Cirrus. [online] [cit. 27.05.2018]. Dostupné z: <https://www.doc-cirrus.com/de/>
- [33] KONTOPANTELIS, E. et al. *Spatial distribution of clinical computer systems in primary care in England in 2016 and implications for primary care electronic medical record databases: a cross-sectional population stud*, BMJ Open 2018.
- [34] Vision medical software. Smarter, faster and better healthcare. Intelligent healthcare software for shared care and GP practices [online]. Copyright © Copyright 2018 [cit. 26.01.2019]. Dostupné z: <https://www.visionhealth.co.uk/vision-medical-software/>
- [35] Főoldal - Állami Egészségügyi Ellátó Központ. *Főoldal - Állami Egészségügyi Ellátó Központ* [online]. Dostupné z: <https://e-egeszsegugy.gov.hu>
- [36] A jövő orvosi szoftverei Önnek!. *A jövő orvosi szoftverei Önnek!* [online]. Dostupné z: <https://dericom.hu/>
- [37] Programy MEDICUS - zdravotnický software pro ambulance | MEDICUS - ambulanti software CompuGroup Medical Česká republika. [online]. Copyright © Copyright Compugroup [cit. 26.01.2019]. Dostupné z: <http://www.medicus.cz/ambulance/programy/>
- [38] O programu AMICUS. AMICUS - ambulanti program - CompuGroup Medical. [online]. Copyright © Copyright Compugroup [cit. 26.01.2019]. Dostupné z: <http://www.amicus.cz/o-programu-amicus/>
- [39] PC DOKTOR – ambulanti program – CompuGroup Medical. PC DOKTOR – ambulanti program – CompuGroup Medical [online]. Copyright © Copyright Compugroup [cit. 26.01.2019]. Dostupné z: <http://www.pcdoktor.cz/>
- [40] Fons Galen. Fons Galen [online]. Copyright © 2016, STAPRO s.r.o., všechna práva vyhrazena [cit. 26.01.2019]. Dostupné z: <http://www.fonsgalen.cz/>
- [41] O programu pro lékaře WinMed®<sup>2</sup>. WinMed®<sup>2</sup> program pro lékaře [online]. Dostupné z: [https://winmed.cz/o\\_programu/](https://winmed.cz/o_programu/)
- [42] SmartMEDIX® pro praktické lékaře. MEDAX Systems s.r.o. [cit. 26.01.2019]. Dostupné z: <https://www.medax.cz/klient-praktik.php>
- [43] Praktik SW | Lékařský SW a zdravotnická technika. *Praktik SW | Lékařský SW a zdravotnická technika* [online]. Dostupné z: <https://praktik.cz/>
- [44] DUNA PRIVAT - Ordinance | Software pro ordinance DUNA MEDIK. *Účetní software DUNA* [online]. Copyright © TILL CONSULT a.s. [cit. 08.05.2019]. Dostupné z: <https://www.duna.cz/duna-medik/duna-privat/ordinace/>

- [45] Ambulantní software – 3L Manažer – B&G software, s.r.o.. *B&G software, s.r.o. – IT služby pro Vás* [online]. Copyright © 2019 [cit. 08.05.2019]. Dostupné z: <https://www.bgsoftware.cz/produkty/3l-manazer/>
- [46] CTMOS spol. s r.o. - Titulní strana. 302 Found [online]. Copyright © Copyright 2004 [cit. 08.05.2019]. Dostupné z: <https://www.ctmos.cz/cm/>
- [47] Vital Soft spol. s.r.o.[online]. Copyright © Copyright 2004 [cit. 08.05.2019]. Dostupné z: <http://www.vitalsoft.cz/>
- [48] Medixon s.r.o. [online]. © Copyright Medixon s.r.o. 2017 Dostupné z: <http://www.medixon.cz/>
- [49] KPK software Copyright © KPK software 2017 Dostupné z: <http://www.kpksoftware.cz/>
- [50] Wintropos - zdravotnický software - Aktuality. *Wintropos - zdravotnický software - Aktuality* [online]. Copyright © 2018 [cit. 09.05.2019]. Dostupné z: <http://www.wintropos.cz/>
- [51] EREES, S. et al. *An Application of Analytical Hierarchy Process for Simulation Software Selection in Education Area*, *Frontiers in Science* 2013. [online] [cit. 27.11.2018]. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/6a56/40288d595cb96b46a5626532dd67c89676e6.pdf>
- [52] SEIXEDO, C. TERESO, A. *A Multicriteria Decision Aid Software Application for selecting MCDA Software using AHP*, 2nd International Conference on Engineering Optimization 2010. [online] [cit. 27.11.2018]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/228732598\\_A\\_Multicriteria\\_Decision\\_Aid\\_Software\\_Application\\_for\\_selecting\\_MCDA\\_Software\\_using\\_AHP](https://www.researchgate.net/publication/228732598_A_Multicriteria_Decision_Aid_Software_Application_for_selecting_MCDA_Software_using_AHP)
- [53] MANISH, G. et al. *An Approach for Selecting Software-as-a-Service (SaaS) Product*. IEEE International Conference on Cloud Computing 2009. [online] [cit. 09.12.2018]. Dostupné z: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5284286/metrics#metrics>
- [54] ELDRANDALY, K. *GIS software selection: a multi-criteria decision making approach*, *Applied GIS* 2007. [online] [cit. 27.11.2018]. Dostupné z: [https://figshare.com/articles/GIS\\_software\\_selection\\_a\\_multi\\_criteria\\_decision\\_making\\_approach/3859836](https://figshare.com/articles/GIS_software_selection_a_multi_criteria_decision_making_approach/3859836)
- [55] THOKALA, P. et al. *Multiple Criteria Decision Analysis for Health Technology Assessment*. Science, health and medical journals, full text articles and books. [online] International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research [cit. 09.12.2018]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1098301512016555>

- [56] VAKARAMOKO, D. et al. *Multi-criteria decision analysis for health technology assessment in Canada: Insights from an expert panel discussion*. Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research. [cit. 09.12.2018]. Dostupné z [https://www.researchgate.net/publication/266324166\\_Multi-criteria\\_decision\\_analysis\\_for\\_health\\_technology\\_assessment\\_in\\_Canada\\_Insights\\_from\\_an\\_expert\\_panel\\_discussion](https://www.researchgate.net/publication/266324166_Multi-criteria_decision_analysis_for_health_technology_assessment_in_Canada_Insights_from_an_expert_panel_discussion)
- [57] FIALA P. et al. *Vícekritériální rozhodování*, VŠE Praha, 1994
- [58] RAMÍK, J.: *Vícekritériální rozhodování – analytický hierarchický proces (AHP)*. Slezská univerzita v Opavě, Karviná, 1999.
- [59] VELASQUEZ, M. et al. *An Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methods*. International Journal of Operations Research. [online] [cit. 09.12.2018]. Dostupné z: [https://www.orstw.org.tw/ijor/vol10no2/ijor\\_vol10\\_no2\\_p56\\_p66.pdf](https://www.orstw.org.tw/ijor/vol10no2/ijor_vol10_no2_p56_p66.pdf)
- [60] LIBERATORE, M. J., NYDICK, R. L. *The analytic hierarchy process in medical and health care decision making: A literature review*. [online] [cit. 27.11.2018 ] Dostupné z: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221707004729>
- [61] KYRIÁLYOVÁ, E. *Modelové řešení výběru PET/CT v klinice zobrazovacích metod fakultní nemocnice*. Diplomová práce ČVUT 2016.
- [62] JANDOVÁ, V. *AHP - její silné a slabé stránky*. Diplomová práce 2012
- [63] RAMÍK, J. *Analytický hierarchický proces (AHP) a jeho využití v malém a středním podnikání*. Slezská univerzita v Opavě, Karviná, 2000.
- [64] MAŇAS, M.; FIALA, P. *Vícekritériální rozhodování*. VŠE Praha, 1994, ISBN 8070797487.
- [65] BOROVSÝ, J., DYNTAROVÁ, V. *Ekonomika zdravotnických zařízení. 2. přeprac. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2012.*
- [66] JOOS, D. et al. *An Electronic Medical Record in Primary Care: Impact on Satisfaction, Work Efficiency and Clinic Processes*. Impact on Satisfaction, Work Efficiency and Clinic Processes. National Center for Biotechnology Information [online] [cit. 09.12.2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1839545/>
- [67] MANCA, D.P. *Do electronic medical records improve quality of care?*. National Center for Biotechnology Information [online] [cit. 09.12.2018]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4607324/>
- [68] CHAUDHRY, B. *Systematic Review: Impact of Health Information Technology on Quality, Efficiency, and Costs of Medical Care*. *Annals of Internal Medicine*. American College of Physicians. [online] [cit. 10.12.2018]. Dostupné

z: <http://annals.org/aim/fullarticle/723406/systematic-review-impact-health-information-technology-quality-efficiency-costs-medical>

- [69] ŘÍHOVÁ, B. *Metodologie farmakoekonomických studií včetně CEA analýz*. [online] [cit. 27.11.2018]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/metodologie-farmakoekonomickyh-studii-vcetne-cea-analyz-461802>
- [70] SALTELLI, A. et al. *Global sensitivity analysis*. John Wiley and sons, Ltd. England 2008. [online] [cit. 27.11.2018]. Dostupné z: [https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=wAssmt2vumgC&oi=fnd&pg=PR7&dq=sensitivity+analysis&ots=VVwwTd6NZ4&sig=jjcjtJ0VH83XFjir5FB4YkVRYgo&redir\\_esc=y#v=onepage&q=sensitivity%20analysis&f=false](https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=wAssmt2vumgC&oi=fnd&pg=PR7&dq=sensitivity+analysis&ots=VVwwTd6NZ4&sig=jjcjtJ0VH83XFjir5FB4YkVRYgo&redir_esc=y#v=onepage&q=sensitivity%20analysis&f=false)
- [71] THABANE, L. et al. *A tutorial on sensitivity analyses in clinical trials: The what, why, when and how*. BMC Medical Research Methodology 2013 [online] [cit. 10.12.2018]. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/249646426\\_A\\_tutorial\\_on\\_sensitivity\\_analyses\\_in\\_clinical\\_trials\\_The\\_what\\_why\\_when\\_and\\_ho](https://www.researchgate.net/publication/249646426_A_tutorial_on_sensitivity_analyses_in_clinical_trials_The_what_why_when_and_ho)
- [72] TAYLOR, M. *What is sensitivity analysis?* Hayward Group Ltd. 2009. [online] [cit. 27.11.2018]. Dostupné z: [http://www.bandolier.org.uk/painres/download/whatis/What\\_is\\_sens\\_analy.pdf](http://www.bandolier.org.uk/painres/download/whatis/What_is_sens_analy.pdf)
- [73] DrSanté[online]. Copyright Calimaps© 2019 [cit. 14.05.2019]. Dostupné z: <https://www.logicieldrsante.com/medecin-generaliste/>

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Přehled současného stavu AIS.....	26
Tabulka 2 Ceník produktu Medicus .....	28
Tabulka 3 Přehled podporovaných funkcí programu Medicus .....	28
Tabulka 4 Ceník produktu Amicus .....	29
Tabulka 5 Přehled podporovaných funkcí programu Amicus .....	30
Tabulka 6 Ceník produktu PC Doktor.....	31
Tabulka 7 Přehled podporovaných funkcí programu PC Doktor.....	31
Tabulka 8 Ceník produktu Fons Galen.....	33
Tabulka 9 Přehled podporovaných funkcí programu Fons Galen .....	33
Tabulka 10 Ceník programu Winmed2 .....	34
Tabulka 11 Přehled podporovaných funkcí programu .....	35
Tabulka 12 Ceník SmartMedix .....	36
Tabulka 13 Přehled podporovaných funkcí programu SmartMedix .....	37
Tabulka 14 Ceník programu Praktik .....	38
Tabulka 15 Přehled podporovaných funkcí programu Praktik .....	39
Tabulka 16 Ceník programu Duna Privat .....	40
Tabulka 17 Přehled podporovaných funkcí programu Duna Privat.....	41
Tabulka 18 Ceník programu 3L Manažer.....	42
Tabulka 19 Přehled podporovaných funkcí programu 3L Manažer.....	43
Tabulka 20 Ceník programu AIS .....	44
Tabulka 21 Přehled podporovaných funkcí programu AIS .....	45
Tabulka 22 Ceník programu Doctor.....	46
Tabulka 23 Přehled podporovaných funkcí programu Doctor.....	47
Tabulka 24 Ceník programu Dr. Rex .....	48
Tabulka 25 Přehled podporovaných funkcí programu Dr. Rex .....	49
Tabulka 26 Ceník programu Dr. Help .....	50
Tabulka 27 Přehled podporovaných funkcí programu Dr. Help .....	50
Tabulka 28 Ceník programu Wintropos .....	51
Tabulka 29 Přehled podporovaných funkcí programu Wintropos .....	51



Tabulka 30	Stupnice preference kritérií .....	56
Tabulka 31	Návratnost dotazníku v rámci krajů .....	60
Tabulka 32	Zastoupení jednotlivých programů .....	61
Tabulka 33	Využití elektronické komunikace .....	63
Tabulka 34	Vybavenost ordinací POCT .....	64
Tabulka 35	Reakce správců IS na připomínky .....	64
Tabulka 36	Změny v systému požadované uživateli.....	64
Tabulka 37	Tabulka důležitosti hodnocených kritérií .....	65
Tabulka 38	Výrobci informačních systémů pro PL .....	66
Tabulka 39	Tržby výrobců IS .....	67
Tabulka 40	Přehled funkcí jednotlivých IS .....	68
Tabulka 41	Hodnocené varianty .....	69
Tabulka 42	Hodnocená kritéria .....	69
Tabulka 43	Subkritéria podpora systému .....	69
Tabulka 44	Subkritéria funkce systému .....	69
Tabulka 45	Saatyho matice pro kritéria .....	70
Tabulka 46	Výpočet váhy kritérií.....	70
Tabulka 47	Saatyho matice pro subkritéria podpora systému .....	70
Tabulka 48	Výpočet váhy subkritérií K2.....	70
Tabulka 49	Saatyho matice pro subkritéria funkce systému .....	71
Tabulka 50	Výpočet váhy subkritérií K3.....	71
Tabulka 51	Saatyho matice pro hodnocení variant vzhledem ke kritériu K1 .....	71
Tabulka 52	Výpočet hodnocení variant u kritéria K1 .....	72
Tabulka 53	Celkové hodnocení variant .....	72
Tabulka 54	Průměrná hodnocení uživatelů .....	73
Tabulka 55	Normalizovaná kritériální matice .....	73
Tabulka 56	Vážená kritériální matice.....	74
Tabulka 57	Relativní ukazatel vzdálenosti od bazální varianty.....	74
Tabulka 58	Srovnání výsledů AHP s TOPSIS.....	75
Tabulka 59	Náklady na IS v čase (ceny v Kč).....	76

Tabulka 60 Nákladová efektivita programů v prvním a druhém roce.....	77
Tabulka 61 Výpočet ICER.....	78
Tabulka 62 Vliv změny ceny programu na nákladovou efektivitu .....	79

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Ukázka programu CGM J4 .....	18
Obrázek 2 Ukázka programu DrSanté .....	20
Obrázek 3 Ukázka Socrates GP komunikace.....	21
Obrázek 4 Ukázka Socrates GP komunikace dostupné z <a href="http://www.technical-">http://www.technical-</a> ....	21
Obrázek 5 Ukázka programu InSuite .....	22
Obrázek 6 Ukázka Vision Anywhere .....	23
Obrázek 7 Ukázka programu MedMax ProNet .....	25
Obrázek 8 Ukázka záložky Karta pacienta s upozorněním .....	29
Obrázek 9 Ukázka záložky Medikace .....	30
Obrázek 10 Ukázka Základní karty v programu PC Doktor.....	32
Obrázek 11 Ukázka záložky Kartotéka .....	34
Obrázek 12 Ukázka programu Winmed2 .....	35
Obrázek 13 Ukázka Dekursu pacienta v programu SmartMedix.....	37
Obrázek 14 Ukázka Založení léku v programu Praktik .....	39
Obrázek 15 Ukázka Kartotéka pacienta v programu Duna Privat .....	41
Obrázek 16 Ukázka Kartotéka pacienta v programu 3L Manažer .....	43
Obrázek 17 Ukázka Dekurzu pacienta v programu AIS .....	45
Obrázek 18 Ukázka základního menu programu Doctor .....	47
Obrázek 19 Ukázka vkládání nového pacienta v programu Wintropos .....	52
Obrázek 20 Hodnocení inkrementálního poměru .....	78

## Příloha A: Standardizované počty pacientů oboru praktický lékař pro dospělé v časovém trendu

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>I. Činnost - na 1000 osob v celé populaci</b>									
Počet ošetření - vyšetření: celkem	4 526,13	3 879,11	3 677,96	3 561,95	3 567,92	3 523,01	3 472,46	3 371,18	3 268,90
Počet ošetření - vyšetření: v ordinaci	4 387,32	3 772,92	3 581,89	3 474,44	3 484,81	3 446,20	3 400,18	3 303,69	3 206,20
Počet ošetření - vyšetření: v návštěvní službě	138,81	106,18	96,07	87,51	83,11	76,81	72,28	67,49	62,69
Počet ošetření - vyšetření: preventivní prohlídky: celkem	203,97	200,72	201,65	200,88	210,63	216,90	224,89	216,30	207,65
Počet registrovaných pacientů: celkem	767,06	758,91	756,49	754,63	773,39	778,58	777,48	759,68	741,64
Počet registrovaných pacientů: muži	362,77	358,50	357,83	357,03	366,12	369,91	369,47	361,67	353,76
Počet registrovaných pacientů: ženy	404,29	400,41	398,66	397,59	407,27	408,67	408,01	398,01	387,88
Počet registrovaných pacientů: do 24 let	71,17	72,11	70,40	69,25	68,64	67,20	65,80	61,29	56,77
Počet registrovaných pacientů: pacienti v substituční léčbě závislosti na opiátech/opioidech: celkem					0,12	0,11	0,13	0,10	0,08

převzato z NZIS REPORT č. K/17 (09/2016)

## Příloha B: Spokojenost zákazníků se službami IS pro PL

Vyberte kraj, ve kterém ordinujete.

Jaký informační systém používáte ve vaší ordinaci?

- Medicus
- Amicus
- PC doktor
- Fons Galen
- Winmed2
- Smart Medix
- Jiný (napište název)

Kolik let využíváte informační systém pro Vaši praxi?

- 1-2
- 2-4
- 4 a více

Jak jste vybírali stávající informační systém?

- podle zkušenosti ostatních kolegů
- vlastní vyhledávání na internetových stránkách výrobců
- obchodní zástupci mě kontaktovali při otevření ordinace
- jiné

Požizovací cena licence lékař/sestra.

Průměrné měsíční náklady na provoz, aktualizace a servis systému.

Seřadte podle důležitosti následující parametry informačního systému. (od nejvíce důležitého po nejméně)

Přetáhněte jednotlivé položky z levé části do pravé části otázky v požadovaném pořadí.

Požizovací cena a náklady na provoz	→
Podpora programu ( vzdálená správa, hotline, školení, automatické aktualizace)	→
Uživatelské prostředí (přehlednost, intuitivnost, snadnost ovládání)	→
Bezpečnost dat a zálohování systému	→
Funkce systému ( e-recept, hlídání nekapitačních výkonů, B2B komunikace, komunikace s přístroji atd.)	→
Smlouva ( trvání licence, odpovědnost za případné škody, vyváženost práv a povinností)	→
Servis ( dostupnost, spolehlivost, cena, možnost přehrání dat při změně systému)	→

Ohodnoťte vybrané parametry u vašeho programu.

**Smlouva ( trvání licence, odpovědnost za škody, záruka fixní ceny)**

- neuspokojivá
- slabě uspokojivá
- uspokojivá
- velmi uspokojivá
- absolutně uspokojivá

**Pořizovací cena a náklady na provoz**

- neuspokojivá
- slabě uspokojivá
- uspokojivá
- velmi uspokojivá
- absolutně uspokojivá

**Uživatelské prostředí (přehlednost, intuitivnost, snadnost ovládání)**

- neuspokojivá
- slabě uspokojivá
- uspokojivá
- velmi uspokojivá
- absolutně uspokojivá

**E-recept**

- neuspokojivá
- slabě uspokojivá
- uspokojivá
- velmi uspokojivá
- absolutně uspokojivá

**Načítání laboratorních výsledků**

- neuspokojivá
- slabě uspokojivá
- uspokojivá
- velmi uspokojivá
- absolutně uspokojivá

**Spolupráce s externími programy (POCT)**

- neuspokojivá
- slabě uspokojivá
- uspokojivá
- velmi uspokojivá
- absolutně uspokojivá
- nevyužívám

**Práce v cloud systému**

- neuspokojivá
- slabě uspokojivá
- uspokojivá
- velmi uspokojivá
- absolutně uspokojivá
- nevyužívám

**Podpora programu: vzdálená správa**

- neuspokojivá
- slabě uspokojivá
- uspokojivá
- velmi uspokojivá
- absolutně uspokojivá
- nevyužívám

**Podpora programu: lhůta pro odstranění případných závad**

- neuspokojivá
- slabě uspokojivá
- uspokojivá
- velmi uspokojivá
- absolutně uspokojivá

**Bezpečnost dat a zálohování systému**

- neuspokojivá
- slabě uspokojivá
- uspokojivá
- velmi uspokojivá
- absolutně uspokojivá

**Servis (dostupnost, spolehlivost, cena)**

- neuspokojivá
- slabě uspokojivá
- uspokojivá
- velmi uspokojivá
- absolutně uspokojivá

## Příloha C: Průměry hodnocení jednotlivých kritérií

	K1	K21	K22	K23	K31	K32	K33	K34	K35	K36	K4	K5	K6	K7
V1	5,778	6,294	6,778	5,333	6,556	5,923	4,500	6,067	4,429	4,000	5,667	4,556	5,444	5,444
V2	6,571	7,833	7,571	6,714	7,286	6,636	6,167	7,615	5,000	4,000	6,857	4,000	6,286	5,429
V3	7,286	6,714	6,429	5,286	7,857	8,143	6,600	7,000	7,400	5,000	7,000	7,000	5,571	5,857
V4	7,667	7,333	7,333	7,333	7,000	5,000	5,800	7,500	0,000	0,000	6,000	5,333	6,000	6,000
V5	7,000	6,500	7,500	5,500	8,000	8,333	6,333	0,000	0,000	0,000	7,500	7,000	6,000	6,500
V6	5,667	5,000	5,000	5,000	8,333	6,000	5,000	5,000	0,000	0,000	5,000	5,667	5,000	5,667
V7	5,000	7,000	6,000	6,000	8,000	6,000	5,000	6,000	0,000	0,000	5,000	6,000	5,000	7,000
V8	5,000	5,000	5,000	5,000	7,000	7,000	3,000	0,000	0,000	5,000	6,000	5,000	6,000	6,000



## Příloha D: Výpočet AHP

K21	V2	V4	V7	V3	V5	V1	V6	V8
V2	1	2	3	4	6	7	8	8
V4	0,5	1	2	3	5	6	7	7
V7	0,333333	0,5	1	2	4	5	6	6
V3	0,25	0,333333	0,5	1	2	3	4	4
V5	0,166667	0,2	0,25	0,5	1	2	4	4
V1	0,142857	0,166667	0,2	0,333333	0,5	1	3	3
V6	0,125	0,142857	0,166667	0,25	0,25	0,333333	1	1
V8	0,111111	0,125	0,166667	0,2	0,25	0,333333	1	1
suma	2,628968	4,467857	7,283333	11,28333	19	24,666667	34	34
CI/RI	6%							

K21	V2	V4	V7	V3	V5	V1	V6	V8	suma	váha hj	hj*v <sub>K21</sub>
V2	0,38038	0,44764	0,41190	0,35451	0,31579	0,28378	0,23529	0,23529	2,66459	0,33307	<b>0,05770</b>
V4	0,19019	0,22382	0,27460	0,26588	0,26316	0,24324	0,20588	0,20588	1,87265	0,23408	<b>0,04055</b>
V7	0,12679	0,11191	0,13730	0,17725	0,21053	0,20270	0,17647	0,17647	1,31943	0,16493	<b>0,02857</b>
V3	0,09509	0,07461	0,06865	0,08863	0,10526	0,12162	0,11765	0,11765	0,78916	0,09864	<b>0,01709</b>
V5	0,06340	0,04476	0,03432	0,04431	0,05263	0,08108	0,11765	0,11765	0,55581	0,06948	<b>0,01203</b>
V1	0,05434	0,03730	0,02746	0,02954	0,02632	0,04054	0,08824	0,08824	0,39197	0,04900	<b>0,00849</b>
V6	0,04755	0,03197	0,02288	0,02216	0,01316	0,01351	0,02941	0,02941	0,21006	0,02626	<b>0,00455</b>
V8	0,04226	0,02798	0,02288	0,01773	0,01316	0,01351	0,02941	0,02941	0,19635	0,02454	<b>0,00425</b>

K22	V2	V5	V4	V1	V3	V7	V6	V8
V2	1	2	3	5	6	7	9	9
V5	0,5	1	2	5	6	7	8	8
V4	0,333333	0,5	1	2	4	5	7	7
V1	0,2	0,2	0,5	1	2	4	6	6
V3	0,166667	0,166667	0,25	0,5	1	3	5	5
V7	0,142857	0,142857	0,2	0,25	0,333333	1	4	4
V6	0,111111	0,125	0,142857	0,166667	0,2	0,25	1	1
V8	0,111111	0,125	0,142857	0,166667	0,2	0,25	1	1
suma	2,565079	4,259524	7,235714	14,08333	19,73333	27,5	41	41
CI/RI	10%							

K22	V2	V5	V4	V1	V3	V7	V6	V8	suma	váha hj	hj*v <sub>K22</sub>
V2	0,38985	0,46954	0,41461	0,35503	0,30405	0,25455	0,21951	0,21951	2,62665	0,32833	<b>0,02339</b>
V5	0,19493	0,23477	0,27641	0,35503	0,30405	0,25455	0,19512	0,19512	2,00997	0,25125	<b>0,01790</b>
V4	0,12995	0,11738	0,13820	0,14201	0,20270	0,18182	0,17073	0,17073	1,25353	0,15669	<b>0,01116</b>
V1	0,07797	0,04695	0,06910	0,07101	0,10135	0,14545	0,14634	0,14634	0,80452	0,10057	<b>0,00716</b>
V3	0,06498	0,03913	0,03455	0,03550	0,05068	0,10909	0,12195	0,12195	0,57783	0,07223	<b>0,00515</b>
V7	0,05569	0,03354	0,02764	0,01775	0,01689	0,03636	0,09756	0,09756	0,38300	0,04788	<b>0,00341</b>
V6	0,04332	0,02935	0,01974	0,01183	0,01014	0,00909	0,02439	0,02439	0,17225	0,02153	<b>0,00153</b>
V8	0,04332	0,02935	0,01974	0,01183	0,01014	0,00909	0,02439	0,02439	0,17225	0,02153	<b>0,00153</b>

K23	V4	V2	V7	V5	V1	V3	V6	V8
V4	1	2	4	5	6	7	8	8
V2	0,50000	1	3	4	5	6	7	7
V7	0,25000	0,33333	1	2	4	5	6	6
V5	0,20000	0,25000	0,50000	1	2	3	4	4
V1	0,16667	0,20000	0,25000	0,50000	1	2	4	4
V3	0,14286	0,16667	0,20000	0,33333	0,50000	1	2	2
V6	0,12500	0,14286	0,16667	0,25000	0,25000	0,50000	1	1
V8	0,11111	0,12500	0,16667	0,25000	0,25000	0,33333	1	1
suma	2,49563	4,21786	9,28333	13,33333	19,00000	24,83333	33	33

CI/RI 7%

K23	V4	V2	V7	V5	V1	V3	V6	V8	suma	váha hj	hj*v <sub>K23</sub>
V4	0,40070	0,47417	0,43088	0,37500	0,31579	0,28188	0,24242	0,24242	2,76327	0,34541	<b>0,01003</b>
V2	0,20035	0,23709	0,32316	0,30000	0,26316	0,24161	0,21212	0,21212	1,98961	0,24870	<b>0,00722</b>
V7	0,10017	0,07903	0,10772	0,15000	0,21053	0,20134	0,18182	0,18182	1,21243	0,15155	<b>0,00440</b>
V5	0,08014	0,05927	0,05386	0,07500	0,10526	0,12081	0,12121	0,12121	0,73676	0,09210	<b>0,00267</b>
V1	0,06678	0,04742	0,02693	0,03750	0,05263	0,08054	0,12121	0,12121	0,55422	0,06928	<b>0,00201</b>
V3	0,05724	0,03951	0,02154	0,02500	0,02632	0,04027	0,06061	0,06061	0,33110	0,04139	<b>0,00120</b>
V6	0,05009	0,03387	0,01795	0,01875	0,01316	0,02013	0,03030	0,03030	0,21456	0,02682	<b>0,00078</b>
V8	0,04452	0,02964	0,01795	0,01875	0,01316	0,01342	0,03030	0,03030	0,19805	0,02476	<b>0,00072</b>

K31	V6	V5	V7	V3	V2	V4	V8	V1
V6	1	2	2	3	5	6	6	8
V5	0,50000	1	1	2	5	8	8	9
V7	0,50000	1	1	2	5	8	8	9
V3	0,33333	0,50000	0,50000	1	3	6	6	8
V2	0,20000	0,20000	0,20000	0,33333	1	2	2	4
V4	0,16667	0,12500	0,12500	0,16667	0,50000	1	1	4
V8	0,16667	0,12500	0,12500	0,16667	0,50000	1	1	4
V1	0,12500	0,11111	0,11111	0,12500	0,25000	0,25000	0,2500	1
suma	2,99167	5,06111	5,06111	8,79167	20,2500	32,2500	32,2500	47

CI/RI 6%

K31	V6	V5	V7	V3	V2	V4	V8	V1	suma	váha hj	hj*v <sub>K31</sub>
V6	0,33426	0,39517	0,39517	0,34123	0,24691	0,18605	0,18605	0,17021	2,25505	0,28188	<b>0,01954</b>
V5	0,16713	0,19759	0,19759	0,22749	0,24691	0,24806	0,24806	0,19149	1,72432	0,21554	<b>0,01494</b>
V7	0,16713	0,19759	0,19759	0,22749	0,24691	0,24806	0,24806	0,19149	1,72432	0,21554	<b>0,01494</b>
V3	0,11142	0,09879	0,09879	0,11374	0,14815	0,18605	0,18605	0,17021	1,11320	0,13915	<b>0,00965</b>
V2	0,06685	0,03952	0,03952	0,03791	0,04938	0,06202	0,06202	0,08511	0,44232	0,05529	<b>0,00383</b>
V4	0,05571	0,02470	0,02470	0,01896	0,02469	0,03101	0,03101	0,08511	0,29588	0,03698	<b>0,00256</b>
V8	0,05571	0,02470	0,02470	0,01896	0,02469	0,03101	0,03101	0,08511	0,29588	0,03698	<b>0,00256</b>
V1	0,04178	0,02195	0,02195	0,01422	0,01235	0,00775	0,00775	0,02128	0,14903	0,01863	<b>0,00129</b>

K32	V5	V3	V8	V2	V6	V7	V1	V4
V5	1	2	4	6	7	7	8	9
V3	0,50000	1	3	5	6	6	8	9
V8	0,25000	0,33333	1	3	4	4	6	8
V2	0,16667	0,20000	0,33333	1	2	2	4	6
V6	0,14286	0,16667	0,25000	0,50000	1	1	3	5
V7	0,14286	0,16667	0,25000	0,50000	1	1	2	4
V1	0,12500	0,12500	0,16667	0,25000	0,33333	0,50000	1	3
V4	0,11111	0,11111	0,12500	0,16667	0,20000	0,25000	0,33333	1
suma	2,43849	4,10278	9,12500	16,4167	21,5333	21,7500	32,3333	45

CI/RI 8%

K32	V5	V3	V8	V2	V6	V7	V1	V4	suma	váha hj	hj*v <sub>K32</sub>
V5	0,41009	0,48747	0,43836	0,36548	0,32508	0,32184	0,24742	0,20000	2,79574	0,34947	<b>0,01398</b>
V3	0,20504	0,24374	0,32877	0,30457	0,27864	0,27586	0,24742	0,20000	2,08404	0,26051	<b>0,01042</b>
V8	0,10252	0,08125	0,10959	0,18274	0,18576	0,18391	0,18557	0,17778	1,20911	0,15114	<b>0,00605</b>
V2	0,06835	0,04875	0,03653	0,06091	0,09288	0,09195	0,12371	0,13333	0,65642	0,08205	<b>0,00328</b>
V6	0,05858	0,04062	0,02740	0,03046	0,04644	0,04598	0,09278	0,11111	0,45337	0,05667	<b>0,00227</b>
V7	0,05858	0,04062	0,02740	0,03046	0,04644	0,04598	0,06186	0,08889	0,40022	0,05003	<b>0,00200</b>
V1	0,05126	0,03047	0,01826	0,01523	0,01548	0,02299	0,03093	0,06667	0,25128	0,03141	<b>0,00126</b>
V4	0,04557	0,02708	0,01370	0,01015	0,00929	0,01149	0,01031	0,02222	0,14981	0,01873	<b>0,00075</b>

K33	V3	V5	V2	V4	V6	V7	V1	V8
V3	1	2	3	4	5	5	7	9
V5	0,5	1	2	3	4	4	6	8
V2	0,33333	0,5	1	2	4	4	6	8
V4	0,25	0,33333	0,5	1	3	3	5	7
V6	0,2	0,25	0,25	0,33333	1	1	2	5
V7	0,2	0,25	0,25	0,33333	1	1	2	5
V1	0,14286	0,16667	0,16667	0,2	0,5	0,5	1	3
V8	0,11111	0,125	0,125	0,142857	0,2	0,2	0,33333	1
suma	2,73730	4,625	7,29167	11,00952	18,7	18,7	29,3333	46

CI/RI 6%

K33	V3	V5	V2	V4	V6	V7	V1	V8	suma	váha hj	hj*v <sub>K33</sub>
V3	0,36532	0,43243	0,41143	0,36332	0,26738	0,26738	0,23864	0,19565	2,54155	0,31769	<b>0,00762</b>
V5	0,18266	0,21622	0,27429	0,27249	0,21390	0,21390	0,20455	0,17391	1,75192	0,21899	<b>0,00525</b>
V2	0,12177	0,10811	0,13714	0,18166	0,21390	0,21390	0,20455	0,17391	1,35495	0,16937	<b>0,00406</b>
V4	0,09133	0,07207	0,06857	0,09083	0,16043	0,16043	0,17045	0,15217	0,96629	0,12079	<b>0,00290</b>
V6	0,07306	0,05405	0,03429	0,03028	0,05348	0,05348	0,06818	0,10870	0,47551	0,05944	<b>0,00143</b>
V7	0,07306	0,05405	0,03429	0,03028	0,05348	0,05348	0,06818	0,10870	0,47551	0,05944	<b>0,00143</b>
V1	0,05219	0,03604	0,02286	0,01817	0,02674	0,02674	0,03409	0,06522	0,28203	0,03525	<b>0,00085</b>
V8	0,04059	0,02703	0,01714	0,01298	0,01070	0,01070	0,01136	0,02174	0,15223	0,01903	<b>0,00046</b>

K34	V2	V4	V3	V1	V7	V6	V5	V8
V2	1	2	3	4	5	6	9	9
V4	0,50000	1	2	4	5	6	9	9
V3	0,33333	0,50000	1	2	3	4	8	8
V1	0,25000	0,25000	0,50000	1	2	3	8	8
V7	0,20000	0,20000	0,33333	0,50000	1	2	7	7
V6	0,16667	0,16667	0,25000	0,33333	0,50000	1	7	7
V5	0,11111	0,11111	0,12500	0,12500	0,14286	0,14286	1	1
V8	0,11111	0,11111	0,12500	0,12500	0,14286	0,14286	1	1
suma	2,67222	4,33889	7,33333	12,0833	16,7857	22,2857	50	50

CI/RI 10%

K34	V2	V4	V3	V1	V7	V6	V5	V8	suma	váha hj	hj*v <sub>K34</sub>
V2	0,37422	0,46095	0,40909	0,33103	0,29787	0,26923	0,18000	0,18000	2,50240	0,31280	<b>0,00485</b>
V4	0,18711	0,23047	0,27273	0,33103	0,29787	0,26923	0,18000	0,18000	1,94845	0,24356	<b>0,00378</b>
V3	0,12474	0,11524	0,13636	0,16552	0,17872	0,17949	0,16000	0,16000	1,22007	0,15251	<b>0,00237</b>
V1	0,09356	0,05762	0,06818	0,08276	0,11915	0,13462	0,16000	0,16000	0,87588	0,10948	<b>0,00170</b>
V7	0,07484	0,04609	0,04545	0,04138	0,05957	0,08974	0,14000	0,14000	0,63709	0,07964	<b>0,00124</b>
V6	0,06237	0,03841	0,03409	0,02759	0,02979	0,04487	0,14000	0,14000	0,51712	0,06464	<b>0,00100</b>
V5	0,04158	0,02561	0,01705	0,01034	0,00851	0,00641	0,02000	0,02000	0,14950	0,01869	<b>0,00029</b>
V8	0,04158	0,02561	0,01705	0,01034	0,00851	0,00641	0,02000	0,02000	0,14950	0,01869	<b>0,00029</b>

K35	V3	V2	V1	V4	V5	V6	V7	V8
V3	1	4	5	9	9	9	9	9
V2	0,25	1	2	9	9	9	9	9
V1	0,2	0,5	1	9	9	9	9	9
V4	0,11111	0,11111	0,11111	1	1	1	1	1
V5	0,11111	0,11111	0,11111	1	1	1	1	1
V6	0,11111	0,11111	0,11111	1	1	1	1	1
V7	0,11111	0,11111	0,11111	1	1	1	1	1
V8	0,11111	0,11111	0,11111	1	1	1	1	1
suma	2,00556	6,05556	8,55556	32	32	32	32	32

CI/RI 9%

K35	V3	V2	V1	V4	V5	V6	V7	V8	suma	váha hj	hj*v <sub>K35</sub>
V3	0,49861	0,66055	0,58442	0,28125	0,28125	0,28125	0,28125	0,28125	3,14983	0,39373	<b>0,00333</b>
V2	0,12465	0,16514	0,23377	0,28125	0,28125	0,28125	0,28125	0,28125	1,92981	0,24123	<b>0,00204</b>
V1	0,09972	0,08257	0,11688	0,28125	0,28125	0,28125	0,28125	0,28125	1,70542	0,21318	<b>0,00180</b>
V4	0,05540	0,01835	0,01299	0,03125	0,03125	0,03125	0,03125	0,03125	0,24299	0,03037	<b>0,00026</b>
V5	0,05540	0,01835	0,01299	0,03125	0,03125	0,03125	0,03125	0,03125	0,24299	0,03037	<b>0,00026</b>
V6	0,05540	0,01835	0,01299	0,03125	0,03125	0,03125	0,03125	0,03125	0,24299	0,03037	<b>0,00026</b>
V7	0,05540	0,01835	0,01299	0,03125	0,03125	0,03125	0,03125	0,03125	0,24299	0,03037	<b>0,00026</b>
V8	0,05540	0,01835	0,01299	0,03125	0,03125	0,03125	0,03125	0,03125	0,24299	0,03037	<b>0,00026</b>

K36	V3	V8	V1	V2	V4	V5	V6	V7
V3	1	1	4	4	9	9	9	9
V8	1	1	4	4	9	9	9	9
V1	0,25	0,25	1	1	9	9	9	9
V2	0,25	0,25	1	1	9	9	9	9
V4	0,11111	0,11111	0,11111	0,11111	1	1	1	1
V5	0,11111	0,11111	0,11111	0,11111	1	1	1	1
V6	0,11111	0,11111	0,11111	0,11111	1	1	1	1
V7	0,11111	0,11111	0,11111	0,11111	1	1	1	1
suma	2,94444	2,94444	10,44444	10,44444	40	40	40	40

CI/RI 10%

K36	V3	V8	V1	V2	V4	V5	V6	V7	suma	váha hj	hj*v <sub>K36</sub>
V3	0,33962	0,33962	0,38298	0,38298	0,22500	0,22500	0,22500	0,22500	2,34520	0,29315	<b>0,00135</b>
V8	0,33962	0,33962	0,38298	0,38298	0,22500	0,22500	0,22500	0,22500	2,34520	0,29315	<b>0,00135</b>
V1	0,08491	0,08491	0,09574	0,09574	0,22500	0,22500	0,22500	0,22500	1,26130	0,15766	<b>0,00073</b>
V2	0,08491	0,08491	0,09574	0,09574	0,22500	0,22500	0,22500	0,22500	1,26130	0,15766	<b>0,00073</b>
V4	0,03774	0,03774	0,01064	0,01064	0,02500	0,02500	0,02500	0,02500	0,19675	0,02459	<b>0,00011</b>
V5	0,03774	0,03774	0,01064	0,01064	0,02500	0,02500	0,02500	0,02500	0,19675	0,02459	<b>0,00011</b>
V6	0,03774	0,03774	0,01064	0,01064	0,02500	0,02500	0,02500	0,02500	0,19675	0,02459	<b>0,00011</b>
V7	0,03774	0,03774	0,01064	0,01064	0,02500	0,02500	0,02500	0,02500	0,19675	0,02459	<b>0,00011</b>

K4	V5	V2	V3	V4	V8	V1	V6	V7
V5	1	3	4	5	5	7	8	8
V2	0,33333	1	2	4	4	6	7	7
V3	0,25000	0,5	1	2	2	4	6	6
V4	0,20000	0,25	0,5	1	1	3	5	5
V8	0,20000	0,25	0,5	1	1	3	5	5
V1	0,14286	0,16667	0,25	0,33333	0,33333	1	3	3
V6	0,12500	0,14286	0,16667	0,2	0,2	0,333333	1	1
V7	0,12500	0,14286	0,16667	0,2	0,2	0,333333	1	1
suma	2,37619	5,45238	8,58333	13,7333	13,7333	24,6667	36	36

CI/RI 7%

K4	V5	V2	V3	V4	V8	V1	V6	V7	suma	váha hj	hj*v <sub>K4</sub>
V5	0,42084	0,55022	0,46602	0,36408	0,36408	0,28378	0,22222	0,22222	2,89346	0,36168	<b>0,03796</b>
V2	0,14028	0,18341	0,23301	0,29126	0,29126	0,24324	0,19444	0,19444	1,77135	0,22142	<b>0,02324</b>
V3	0,10521	0,09170	0,11650	0,14563	0,14563	0,16216	0,16667	0,16667	1,10018	0,13752	<b>0,01443</b>
V4	0,08417	0,04585	0,05825	0,07282	0,07282	0,12162	0,13889	0,13889	0,73330	0,09166	<b>0,00962</b>
V8	0,08417	0,04585	0,05825	0,07282	0,07282	0,12162	0,13889	0,13889	0,73330	0,09166	<b>0,00962</b>
V1	0,06012	0,03057	0,02913	0,02427	0,02427	0,04054	0,08333	0,08333	0,37557	0,04695	<b>0,00493</b>
V6	0,05261	0,02620	0,01942	0,01456	0,01456	0,01351	0,02778	0,02778	0,19642	0,02455	<b>0,00258</b>
V7	0,05261	0,02620	0,01942	0,01456	0,01456	0,01351	0,02778	0,02778	0,19642	0,02455	<b>0,00258</b>

K5	V3	V5	V7	V6	V4	V8	V1	V2
V3	1	1	3	4	5	6	8	9
V5	1	1	3	4	5	6	8	9
V7	0,33333	0,33333	1	2	3	4	6	7
V6	0,25000	0,25000	0,50000	1	2	3	5	6
V4	0,20000	0,20000	0,33333	0,50000	1	2	4	5
V8	0,16667	0,16667	0,25000	0,33333	0,5	1	3	4
V1	0,12500	0,12500	0,16667	0,20000	0,25	0,33333	1	2
V2	0,11111	0,11111	0,14286	0,16667	0,2	0,25	0,5	1
suma	3,18611	3,18611	8,39286	12,2000	16,95	22,5833	35,5	43
CI/RI	6%							

K5	V3	V5	V7	V6	V4	V8	V1	V2	suma	váha hj	hj*v <sub>K5</sub>
V3	0,31386	0,31386	0,35745	0,32787	0,29499	0,26568	0,22535	0,20930	2,30836	0,28855	<b>0,01814</b>
V5	0,31386	0,31386	0,35745	0,32787	0,29499	0,26568	0,22535	0,20930	2,30836	0,28855	<b>0,01814</b>
V7	0,10462	0,10462	0,11915	0,16393	0,17699	0,17712	0,16901	0,16279	1,17824	0,14728	<b>0,00926</b>
V6	0,07847	0,07847	0,05957	0,08197	0,11799	0,13284	0,14085	0,13953	0,82969	0,10371	<b>0,00652</b>
V4	0,06277	0,06277	0,03972	0,04098	0,05900	0,08856	0,11268	0,11628	0,58276	0,07284	<b>0,00458</b>
V8	0,05231	0,05231	0,02979	0,02732	0,02950	0,04428	0,08451	0,09302	0,41304	0,05163	<b>0,00325</b>
V1	0,03923	0,03923	0,01986	0,01639	0,01475	0,01476	0,02817	0,04651	0,21891	0,02736	<b>0,00172</b>
V2	0,03487	0,03487	0,01702	0,01366	0,01180	0,01107	0,01408	0,02326	0,16064	0,02008	<b>0,00126</b>

K6	V2	V4	V5	V8	V3	V1	V6	V7
V2	1	2	2	2	4	5	7	7
V4	0,50000	1	1	1	3	4	6	6
V5	0,50000	1	1	1	3	4	6	6
V8	0,50000	1	1	1	3	4	6	6
V3	0,25000	0,33333	0,33333	0,33333	1	2	4	4
V1	0,20000	0,25000	0,25000	0,25000	0,5	1	3	3
V6	0,14286	0,16667	0,16667	0,16667	0,25	0,33333	1	1
V7	0,14286	0,16667	0,16667	0,16667	0,25	0,33333	1	1
suma	3,23571	5,91667	5,91667	5,91667	15	20,6667	34	34
CI/RI	3%							

K6	V2	V4	V5	V8	V3	V1	V6	V7	suma	váha hj	hj*v <sub>K6</sub>
V2	0,30905	0,33803	0,33803	0,33803	0,26667	0,24194	0,20588	0,20588	2,24350	0,28044	<b>0,01088</b>
V4	0,15453	0,16901	0,16901	0,16901	0,20000	0,19355	0,17647	0,17647	1,40806	0,17601	<b>0,00683</b>
V5	0,15453	0,16901	0,16901	0,16901	0,20000	0,19355	0,17647	0,17647	1,40806	0,17601	<b>0,00683</b>
V8	0,15453	0,16901	0,16901	0,16901	0,20000	0,19355	0,17647	0,17647	1,40806	0,17601	<b>0,00683</b>
V3	0,07726	0,05634	0,05634	0,05634	0,06667	0,09677	0,11765	0,11765	0,64501	0,08063	<b>0,00313</b>
V1	0,06181	0,04225	0,04225	0,04225	0,03333	0,04839	0,08824	0,08824	0,44676	0,05585	<b>0,00217</b>
V6	0,04415	0,02817	0,02817	0,02817	0,01667	0,01613	0,02941	0,02941	0,22028	0,02753	<b>0,00107</b>
V7	0,04415	0,02817	0,02817	0,02817	0,01667	0,01613	0,02941	0,02941	0,22028	0,02753	<b>0,00107</b>

K7	V7	V5	V4	V8	V3	V6	V1	V2
V7	1	3	5	5	6	7	8	9
V5	0,33333	1	3	3	4	5	6	7
V4	0,20000	0,33333	1	1	3	4	5	6
V8	0,20000	0,33333	1	1	3	4	5	6
V3	0,16667	0,25000	0,33333	0,33333	1	2	3	4
V6	0,14286	0,20000	0,25000	0,25000	0,5	1	2	3
V1	0,12500	0,16667	0,20000	0,20000	0,33333	0,5	1	2
V2	0,11111	0,14286	0,16667	0,16667	0,25000	0,33333	0,5	1
suma	2,27897	5,42619	10,9500	10,9500	18,0833	23,8333	30,5	38

CI/RI 8%

K7	V7	V5	V4	V8	V3	V6	V1	V2	suma	váha hj	hj*v <sub>K7</sub>
V7	0,43880	0,55287	0,45662	0,45662	0,33180	0,29371	0,26230	0,23684	3,02955	0,37869	<b>0,00868</b>
V5	0,14627	0,18429	0,27397	0,27397	0,22120	0,20979	0,19672	0,18421	1,69042	0,21130	<b>0,00484</b>
V4	0,08776	0,06143	0,09132	0,09132	0,16590	0,16783	0,16393	0,15789	0,98740	0,12342	<b>0,00283</b>
V8	0,08776	0,06143	0,09132	0,09132	0,16590	0,16783	0,16393	0,15789	0,98740	0,12342	<b>0,00283</b>
V3	0,07313	0,04607	0,03044	0,03044	0,05530	0,08392	0,09836	0,10526	0,52293	0,06537	<b>0,00150</b>
V6	0,06269	0,03686	0,02283	0,02283	0,02765	0,04196	0,06557	0,07895	0,35933	0,04492	<b>0,00103</b>
V1	0,05485	0,03072	0,01826	0,01826	0,01843	0,02098	0,03279	0,05263	0,24692	0,03087	<b>0,00071</b>
V2	0,04876	0,02633	0,01522	0,01522	0,01382	0,01399	0,01639	0,02632	0,17604	0,02201	<b>0,00050</b>

$$h(x_i) = \sum_{j=1}^m v_j h_j(x_i),$$

	$h_j^*v_{K1}$	$h_j^*v_{K21}$	$h_j^*v_{K22}$	$h_j^*v_{K23}$	$h_j^*v_{K31}$	$h_j^*v_{K32}$	$h_j^*v_{K33}$	$h_j^*v_{K34}$	$h_j^*v_{K35}$	$h_j^*v_{K36}$	$h_j^*v_{K4}$	$h_j^*v_{K5}$	$h_j^*v_{K6}$	$h_j^*v_{K7}$	$h(x_i)$	<i>pořadí</i>
<b>V1</b>	0,02425	0,00849	0,00716	0,00201	0,00129	0,00126	0,00085	0,00170	0,00180	0,00073	0,00493	0,00172	0,00217	0,00071	<b>0,05906</b>	<b>6.</b>
<b>V2</b>	0,03854	0,05770	0,02339	0,00722	0,00383	0,00328	0,00406	0,00485	0,00204	0,00073	0,02324	0,00126	0,01088	0,00050	<b>0,18153</b>	<b>3.</b>
<b>V3</b>	0,07908	0,01709	0,00515	0,00120	0,00965	0,01042	0,00762	0,00237	0,00333	0,00135	0,01443	0,01814	0,00313	0,00150	<b>0,17446</b>	<b>4.</b>
<b>V4</b>	0,10942	0,04055	0,01003	0,01003	0,00256	0,00075	0,00290	0,00378	0,00026	0,00011	0,00962	0,00458	0,00683	0,00283	<b>0,20425</b>	<b>1.</b>
<b>V5</b>	0,05350	0,01203	0,01790	0,00267	0,01494	0,01398	0,00525	0,00029	0,00026	0,00011	0,03796	0,01814	0,00683	0,00484	<b>0,18872</b>	<b>2.</b>
<b>V6</b>	0,01437	0,00455	0,00153	0,00078	0,01954	0,00227	0,00143	0,00100	0,00026	0,00011	0,00258	0,00652	0,00107	0,00103	<b>0,05704</b>	<b>7.</b>
<b>V7</b>	0,00794	0,02857	0,00341	0,00440	0,01494	0,00200	0,00143	0,00124	0,00026	0,00011	0,00258	0,00926	0,00107	0,00868	<b>0,08588</b>	<b>5.</b>
<b>V8</b>	0,00794	0,00425	0,00153	0,00072	0,00256	0,00605	0,00046	0,00029	0,00026	0,00135	0,00962	0,00325	0,00683	0,00283	<b>0,04794</b>	<b>8.</b>