

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií



Bakalářská práce

**Modernizace počítačové sítě v prostředí vybrané
zdravotnické organizace**

Stanislav Uřídil

© 2018 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Stanislav Uřídil

Veřejná správa a regionální rozvoj

Název práce

Modernizace počítačové sítě v prostředí vybrané zdravotnické organizace

Název anglicky

Modernization of the computer net in the example of the particular medical organization

Cíle práce

Bakalářská práce je zaměřena na problematiku modernizace počítačové sítě ve vybrané zdravotnické organizaci. Hlavním cílem bakalářské práce je zhodnocení možností modernizace počítačové sítě s důrazem na technologii Vzdálená plocha (RDS), jejímž prostřednictvím lze řešit centralizaci prostředků IT a tím dosáhnout moderního a efektivního prostředí. Praktická část řeší implementaci technologie v prostředí zdravotnické organizace.

Dílčí cíle jsou:

- vyhodnocení možných cest v oblasti virtualizačních technologií
- představení produktu Vzdálená plocha (RDS) Microsoft
- analýza stávajícího prostředí
- návrh a realizace nového prostředí
- správa prostředí Vzdálená plocha (RDS) Microsoft
- závěry a doporučení

Metodika

Teoretická část práce představuje a srovnává virtualizační technologie s ohledem na možnost jejich nasazení ve vybrané zdravotnické organizaci a následně podrobněji seznamuje s produktem Vzdálená plocha (RDS) od firmy Microsoft. Informace dané problematiky jsou čerpány z uvedené literatury. Praktická část je zaměřena na analýzu stávajícího prostředí, jak v oblasti vybavení IT technologiemi, tak jejich využití zdravotnickým i nezdravotnickým personálem. Uvedeny jsou konkrétní postupy úpravy prostředí pracovních stanic a konfigurace serverové části. Samostatná část bakalářské práce je věnována správě a monitoringu nového prostředí. Poslední kapitola je věnována závěrům a doporučením.

Doporučený rozsah práce

40 – 50 stran

Klíčová slova

Zdravotnická organizace, vzdálená plocha, koncové stanice, modernizace, active directory, centralizace prostředků, RDS

Doporučené zdroje informací

Goad, Ed. 2013. Windows server 2012 Automation with Power Shell Cookbook. Birmingham : Packt Publishing Ltd., 2013. ISBN: 978-1-84968-946-5.

Minasky, Mark, et al. 2014. Mastering Windows Server 2012 R2. Indianapolis : John Wiley & Sons, 2014. ISBN: 978-1-118-28942-6.

Moskowitz, Jeremy. 2013. Group Policy. Indianapolis : John Wiley & Sons, 2013. ISBN: 978-1-118-28940-2.

Stanek, William R. 2012. Windows server 2008. Brno : Computer Press, 2012. ISBN: 978-80-251-2158-0.

Tim Cerling, Jeff Buller, Chuck Enstall, Richard Ruiz. 2010. Mastering Microsoft Virtualization. Indianapolis : Wiley Publishing, 2010. ISBN: 978-0-470-44958-5.

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 22. 5. 2017

Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 24. 5. 2017

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 31. 05. 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci "Modernizace počítačové sítě v prostředí vybrané zdravotnické organizace" vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12.3.2018

Poděkování

Rád bych zde poděkoval Ing. Jirímu Vaňkovi, Ph.D. za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této bakalářské práce.

Modernizace počítačové sítě v prostředí vybrané zdravotnické organizace

Souhrn

Bakalářská práce je zaměřena na problematiku modernizace počítačové sítě ve vybrané zdravotnické organizaci s důrazem na technologii Vzdálená plocha (RDS). V první části práce jsou vysvětleny základní pojmy, uvedeny klíčové programy nemocničního prostředí a pojem virtualizace obecně i z pohledu IT odborníků. Technologie Vzdálená plocha (RDS) je zde představena jako řešení problému nevyhovujících koncových stanic a jako prostředek k dosažení centralizace prostředků informačních technologií a dosažení efektivního, bezpečného a moderního prostředí. Praktická část obsahuje kroky, které předcházejí nasazení technologie a některé kroky, které je nutné podniknout na serverech a koncových stanicích při samotné realizaci. Monitoring a údržba jsou nezbytnou součástí provozování technologie, proto je jim věnován prostor v praktické části. V závěru této práce jsou formulovány závěry a doporučení.

Klíčová slova: Zdravotnická organizace, vzdálená plocha, koncové stanice, modernizace, active directory, centralizace prostředků, efektivita

Modernization of the computer net in the example of the particular medical organization

Summary

The bachelor thesis is aimed at the issues related to modernization of the computer network in the selected medical institution with emphasis on the technology of remote desktop services. The first part of the work consists of explanation of the fundamental terms, list of the computer programs, which are crucial for a medical facility and the analysis of the term virtualization from the general point of view as well as from the IT experts' perspective. The remote desktop service technology (RDS) is introduced as the solution for the issues of the failing computers on one hand and the way for achieving centralized service for information technologies as well as more secured, efficient and modern environment on the other. Practical part contains measures, which are to be conducted on servers and computers before the actual implementation of the RDS technology. Monitoring and maintenance are essential for successful operation, therefore there are in scope of the practical part. At the end of the thesis the corresponding conclusions and recommendations are formulated.

Keywords: medical organization, remote desktop services, computers, modernization, active directory, service centralization, efficiency

Obsah

1 Úvod.....	10
2 Cíl práce a metodika	11
2.1 Cíl práce	11
2.2 Metodika	11
3 Teoretická východiska	12
3.1 Zdravotnická organizace	12
3.1.1 Perspektivy IT ve zdravotnictví.....	12
3.1.2 Základní organizační uspořádání ve vybrané zdravotnické organizaci	14
3.1.3 Počítačová síť.....	14
3.1.4 Nemocniční informační systém (NIS)	15
3.1.5 Historie vývoje nemocničních informačních systémů.....	16
3.1.6 Klíčové programy ve vybrané zdravotnické organizaci	17
3.1.6.1 Nemocniční informační systém (NIS) Fons Akord.....	17
3.1.6.2 Manažerský informační systém Fons Reports.....	18
3.1.6.3 Laboratorní informační systém (LIS) Fons Openlims.....	19
3.1.6.4 AISLP	20
3.2 Virtualizace	20
3.2.1 Virtualizace obecně.....	21
3.2.2 Virtualizace z pohledu IT odborníků	22
3.2.3 Proč virtualizovat?	24
3.3 Srovnání technologií	24
3.3.1 VMWare View.....	25
3.3.2 Citrix XenDesktop	25
3.3.3 Citrix XenApp.....	26
3.3.4 Microsoft VDI.....	26
3.3.5 Vícekriteriální analýza variant.....	27
3.3.6 Vzdálená plocha (RDS) z pohledu uživatelů a organizace.....	29
3.3.7 Vzdálená plocha (RDS) z pohledu IT odborníků	29
4 Vlastní práce	31
4.1 Analýza stávajícího prostředí	31
4.1.1 Inventarizace a určení cílových počítačů.....	31
4.1.2 Testovací prostředí.....	32
4.2 Nasazení technologie Vzdálená plocha (RDS)	35
4.2.1 Servery	35

4.2.2	Koncové stanice	37
4.3	Správa a monitoring nového prostředí	41
4.3.1	Údržba serverů	41
4.3.2	Monitoring prostředí	42
5	Výsledky a diskuse	44
5.1	Zhodnocení a přínosy	44
5.2	Ekonomická zhodnocení	45
5.2.1	Požizovací náklady	45
5.2.2	Náklady na elektrickou energii	45
5.2.3	Doporučení	46
6	Závěr	47
7	Citovaná literatura	48
9	Seznam obrázků	50
10	Seznam tabulek	50

1 Úvod

Tato práce řeší návrh modernizace počítačové sítě ve vybrané zdravotnické organizaci, výběr vhodné technologie k zajištění efektivního chodu systémů a její nasazení do stávajícího prostředí. Modernizace se bude opírat o některou z forem virtualizace, která bude zvolena na základě požadavků zdravotnické organizace. Téměř 20 let pracuji na IT oddělení v jedné z krajských nemocnic a téma správy sítě a problémy uživatelů koncových stanic a systémů jsou mi velmi blízké. Během své praxe jsem se seznámil s mnohými technologiemi a kombinací těchto znalostí s poznatky získanými studiem literatury, související s touto prací, budu implementovat do zvolených postupů.

Požadavkem této modernizace je zefektivnění práce uživatelů na již zastarávajících koncových stanicích a usnadnění celkové správy sítě. Vzhledem k tomu, že u koncových zařízení dochází k častému střídání uživatelů, bude nedílnou součástí i splnění požadavků na snadné a rychlé přihlašování do systému a možností rychlého ukončení práce. Vzhledem k citlivosti zpracovávaných zdravotnických dat, bude řešena i bezpečnost a ošetření systému koncových stanic proti úmyslnému či neúmyslnému poškození. Zvolená technologie umožní práci z domova a extérních ambulancí.

Hlavním impulsem k této modernizaci jsou stárnoucí koncová zařízení s nevyhovujícím operačním systémem Windows XP a Windows 7. Proto budou využity postupy, pomocí kterých bude prodloužena životnost hardwarových prvků a ušetřeny finanční prostředky za nákup nových licencí operačních systémů.

Tyto postupy mohou být přenositelné i do oblasti veřejné správy, kde je téma bezpečnosti a efektivity využívání informačních zdrojů velmi aktuální. Zároveň je možné se s uvedenými technologiemi setkat např. v bankovní sféře nebo v prostředí nadnárodních společností.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Bakalářská práce je zaměřena na problematiku modernizace počítačové sítě ve vybrané zdravotnické organizaci, kde jsou kladeny vysoké nároky na bezpečnost a bezporuchovost a je nutné plnit řadu dalších požadavků. Jejím hlavním cílem je zhodnocení možností modernizace počítačové sítě s důrazem na technologii Vzdálená plocha (RDS), jejímž prostřednictvím lze řešit centralizaci prostředků IT a tím dosáhnout moderního a efektivního prostředí, které bude zjednodušovat práci zdravotnického personálu a zvýší bezpečnost patientských dat. Praktická část řeší implementaci technologie v prostředí zdravotnické organizace.

2.2 Metodika

Teoretická část práce představuje prostředí vybrané zdravotnické organizace, popisuje využívané zdravotnické programy, srovnává virtualizační technologie s ohledem na možnost jejich nasazení ve vybrané zdravotnické organizaci a následně podrobněji seznamuje s produktem Vzdálená plocha (RDS) od firmy Microsoft. Informace dané problematiky jsou čerpány z dostupných informačních zdrojů, především odborných.

Praktická část je zaměřena na analýzu stávajícího prostředí, jak v oblasti vybavení IT technologiemi, tak jejich využití zdravotnickým i nezdravotnickým personálem. Uvedeny jsou úpravy prostředí pracovních stanic a konfigurace serverové části. Samostatná část bakalářské práce je věnována správě a monitoringu nového prostředí. Poslední kapitola je věnována závěrům a doporučením.

3 Teoretická východiska

Teoretická část seznamuje s prostředím zdravotnické organizace, kde bezpečnost zdravotnických dat, minimální poruchovost vybavení a snadná obsluha techniky jsou jedním z hlavních kritérií pro úspěšný chod organizace. Teoretická část nastiňuje přechod z původního řešení do řešení nového, představuje pojem virtualizace a zmiňuje nejčastější důvody její implementace. Uvedeny budou různé typy virtualizace s důrazem na desktopy a aplikace s výslednou volbou Vzdálená plocha (RDS), jejímuž nasazení v prostředí organizace se bude věnovat praktická část práce.

3.1 Zdravotnická organizace

Prostředí zdravotnické organizace vyžaduje bezpečnost, bezporuchovost a plnění řady požadavků, které jsou na toto specifické prostředí kladené. Ve vybrané zdravotnické organizaci je tedy nutné mít bezpečné IT prostředí, potažmo počítačovou síť, jejímž úkolem je propojit jednotlivá oddělení nemocnice, umožnit přenos zdravotnických dat, laboratorních výsledků, rentgenových a CT snímků a ostatních.

3.1.1 Perspektivy IT ve zdravotnictví

Pokusů o elektronizaci českého zdravotnictví v České republice proběhlo několik. Většinou šlo o velké projekty, které navzdory původním předpokladům nedopadly příliš úspěšně. Různé podoby eHealth jsou více či méně úspěšně zaváděny po celém světě, ať už jde o komunikaci s pacientem či sdílení zdravotních záznamů mezi lékaři. Případů, kde eHealth ve větším měřítku funguje dlouhodobě, je však pouze několik. V čem tkví tajemství jejich úspěchu? Všechny sází na konkrétní přínosy pro koncové uživatele. (1)

Elektronické nástroje komunikace využívají české nemocnice čím dál více. Vyplývá to z průzkumu, který si na vzorku 57 nemocnic nechala zpracovat společnost CompuGroup Medical:

- 96 % nemocnic alespoň někdy využívá elektronické nástroje nemocnice při komunikaci s institucemi, čtyři nemocnice z pěti při výměně informací s externími ambulancemi.
- 70 % nemocnic má zájem o plně elektronickou dokumentaci, dvě pětiny požadují strukturovanou dokumentaci.
- 40 % nemocnic ocení propojení informačního systému se zdravotními přístroji v reálném čase.
- 37 % nemocnic má zájem o elektronické vystavování receptů, čtvrtina požaduje systém plánování lidských zdrojů.
- 28 % nemocnic schází objednávkový a zvací systém, každé páté chybí systém umožňující elektronickou komunikaci s okolními zdravotnickými zařízeními.
- Navzdory pozitivnímu trendu je elektronická komunikace v českých nemocnicích stále spíše okrajovou formou sdílení informací. Je rychlá a efektivní, jejímu masovému rozšíření však brání celá řada překážek. Internet se doposud neprosadil zejména při styku s pacientem.
- 32 % nemocnic se domnívá, že dalšímu rozvoji elektronické komunikace brání finance. Tlak na snižování nákladů, který je nyní ve zdravotnictví velmi výrazný, totiž často vede k omezení investic právě do IT.
- 13 % nemocnic bojuje s neochotou zaměstnanců přizpůsobovat se novým věcem a jejich nostalgii po papírových dokumentech, se kterými jsou zvyklí pracovat.
- 12 % nemocnic postrádá odpovídající softwarové vybavení. (1)

V oblasti IT je pro lékaře klíčová zejména ochrana osobních údajů a vysoká úroveň zabezpečení. V tomto ohledu jsou zdravotníci, a to nejen u nás, ale všude ve světě, velmi konzervativní. I proto se často brání cloudovým¹ řešením, vzdáleným úložištím či centrálním databázím. Svá data musí mít pod kontrolou. A takto to ještě nějakou dobu zůstane. Pokud má být IT řešení úspěšné, k citlivým datům nesmí mít nikdo nepovolaný přístup. Funkční systém musí plně respektovat právo lékařů kontrolovat a spravovat vlastní data. Navíc nesmí

¹ Cloud - dodávání výpočetních služeb, jako jsou servery, úložiště, databáze, sítě, software, analytické nástroje a další, přes internet (zdroj: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-cloud-computing/>)

uživatelé zbytečně zatěžovat nebo mu přidělovat práci. Je potřeba zohlednit také řadu legislativních omezení. (1)

3.1.2 **Základní organizační uspořádání ve vybrané zdravotnické organizaci**

Společnost se člení na část zdravotní a část provozní.

Část zdravotní tvoří:

- Interní oddělení
- Chirurgické oddělení
- Gynekologicko-porodnické oddělení
- Dětské oddělení
- Anesteziologicko-resuscitační oddělení
- Oddělení klinické biochemie
- Radiodiagnostické oddělení
- Rehabilitační oddělení
- Léčebna dlouhodobě nemocných
- Ústavní a veřejná lékárna

Provozní část společnosti představují tyto organizační složky:

- Technicko-obchodní odbor
- Ekonomický odbor
- Personální oddělení

Všechna výše uvedená oddělení spolu potřebují, prostřednictvím počítačové sítě, komunikovat, vyměňovat si informace, ať již z oblasti zdravotnických, obchodních, ekonomických, či jiných.

3.1.3 **Počítačová síť**

Počítačová síť (anglicky Computer network) je spojení dvou a více zařízení (počítačů) tak, aby spolu mohly vzájemně komunikovat. Počítačová síť může být realizována pomocí drátů (například kabelem, telefonní linkou, optickým vláknem)

bezdrátovým způsobem (např. Wi-Fi) nebo jejich kombinací. Počítačovou síť tvoří celá řada síťových prvků, které zajišťují a realizují spojení a výměnu dat mezi připojenými zařízeními. (2)

3.1.4 Nemocniční informační systém (NIS)

Nemocniční informační systém (NIS) je komplexní, integrovaný informační systém, který pokrývá administrativní, finanční a klinické aspekty řízení nemocnic. NIS zahrnuje jak automatizované, tak manuální zpracování informací. (3)

Současné nemocniční informační systémy se soustředí na integraci všech klinických, finančních a administrativních informací spojených s poskytováním zdravotní péče pacientům. V této souvislosti se také označují jako systémy patientsky orientované (patient centered). Nemocniční informační systémy dnes zahrnují celou řadu modulů od modulů klinických, finančních a administrativních, až po moduly podpůrné, jakými jsou například vedení skladů, doprava či stravovací provoz. (3)

V minulosti byly jednotlivé komponenty NIS často dodávány několika dodavateli, specializujícími se na určité části systému (ekonomika, klinika, laboratoře, personalistika a mzdy, ...). Cílem dnešních NIS je co největší integrace všech částí do jednoho funkčního celku. (3)

Nemocniční informační systémy mohou být tvořeny softwarovými moduly od jednoho či více dodavatelů, vždy však záleží na úrovni integrace jednotlivých modulů a kvalitě řešení jako celku. Typické pro NIS je distribuované pořizování a zpracování dat a centralizace pozornosti na pacienta. (3)

Důležitou vlastností nemocničního informačního systému je jeho otevřenost, která zajišťuje maximální výtěžnost pořízených dat. Klinický systém je dodáván včetně běžných statistických výstupů - statistiky nad vykazováním pojišťovně (výkony, léky, recepty, materiál), vykazování ÚZIS (hospitalizační výkazy, ambulantní statistiky pro jednotlivé odbornosti, porodnické výkazy), statistiky pro denní administrativu na ambulanci a lůžkách (ambulantní kniha, předepsané recepty, provedené výkony, zadané ZUM, denní hlášení na stanici, počty pacientů, obložnost, pohyby pacientů ...). (4)

Velký důraz je kladen na bezpečnost systému – eviduje se nejen kdo a kdy pořídil záznam do nemocničního informačního systému, ale i každý náhled do dokumentace. (4)

3.1.5 Historie vývoje nemocničních informačních systémů

Informační systémy se začaly ve zdravotnictví prosazovat s postupným zaváděním informačních technologií zhruba od 60. let minulého století. Architektura prvních informačních systémů vycházela z možností, jaké tehdejší informační technologie nabízely. Základem informačních systémů byly rozměrné sálové počítače, s nimiž uživatelé informačních systémů komunikovali prostřednictvím monochromatických alfanumerických terminálů. První informační systémy vyvíjené na platformě sálových počítačů byly nejen nepříliš přívětivé pro uživatele, ale zejména velmi drahé. Nelze se proto divit, že první systémy byly nasazovány především do těch oblastí, kde šlo spíše o rychlé zpracování velkého objemu dat, než o sofistikované funkce specializovaných klinických modulů. V počátcích zdravotnické informatiky byl tedy hlavní důraz kladen na efektivitu použití informačních systémů. (3)

Vznikaly první aplikace pro hromadné zpracování dat, jako například systémy pro administrativu pacientů (centrální příjem a propuštění, vyúčtování poskytnuté péče), účetní a další administrativní systémy nemocnic či systémy pro zpracování výsledků laboratorních měření. (3)

Druhou oblastí, v níž byly nejvíce nasazovány informační systémy, byly zdravotnické oblasti náročné na výpočty, jakými jsou například výpočty dávek ozáření při onkologické léčbě či výpočty potřeby nutriční výživy v intenzivní péči. Od počátku využívání výpočetní techniky byla také středem zájmu manažerů a lékařů zdravotnická statistika. (3)

V 60. a 70. letech ještě nemůžeme hovořit o nemocničních informačních systémech ve smyslu komplexních a integrovaných informačních řešení, šlo spíše o soubory izolovaných modulů s omezenou možností výměny dat. Od samého počátku se však informační systémy staly základní součástí správy informací (informačního managementu) v nemocnicích. Ke vzniku komplexnějších řešení začalo docházet až na počátku osmdesátých let minulého století. V České republice byl přitom vývoj oproti světu (především USA a západní Evropě) opožděn o dalších zhruba 10-15 let. (3)

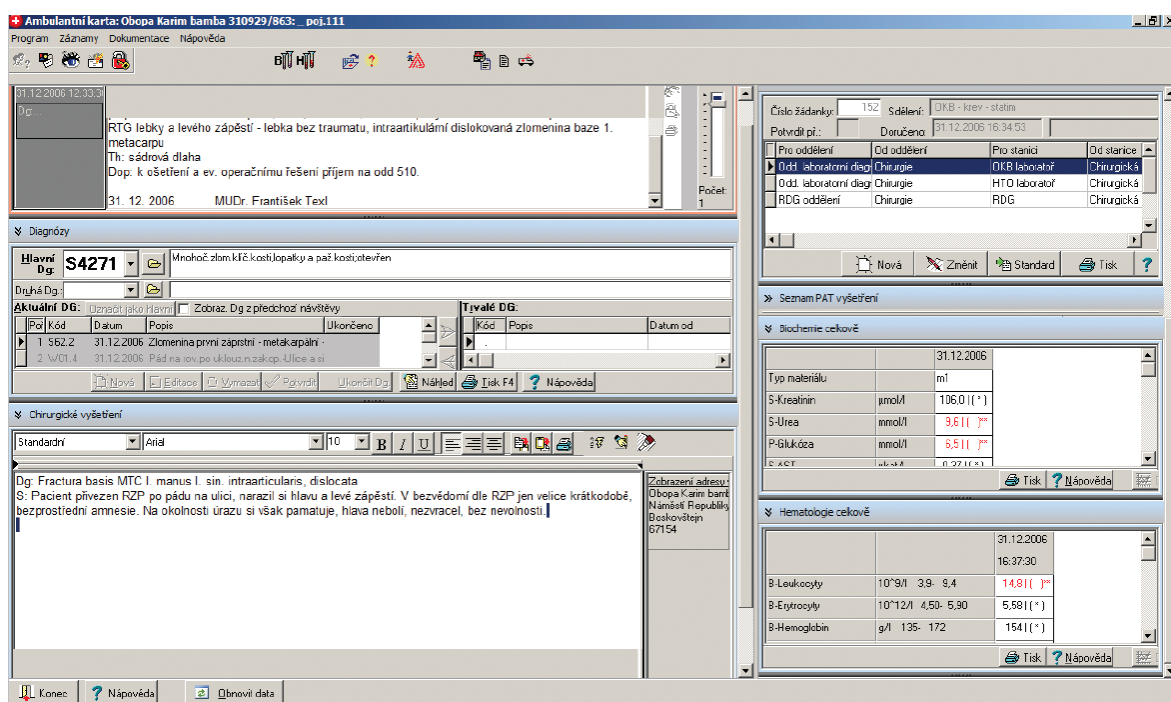
3.1.6 Klíčové programy ve vybrané zdravotnické organizaci

Za klíčové programy, které daná organizace využívá, se považují:

3.1.6.1 Nemocniční informační systém (NIS) Fons Akord

NIS Akord pokrývá provoz klinických pracovišť řadou navzájem propojených modulů, umožňujících vedení zdravotní dokumentace a některých provozních činností na jednotlivých klinických pracovištích. Produkt zajišťuje zadání potřebných administrativních údajů, pořizování výkaznických a statistických dat, podporuje činnost lékařů a sester při dokumentaci zdravotního stavu pacienta. (4)

Klinický systém podporuje činnost lékařů, sester a dalšího personálu při dokumentaci zdravotního stavu pacienta na ambulantních pracovištích, lůžkových standardních pracovištích i JIP, při operaci pacienta. Pokrývá problematiku a specifika jednotlivých odborností, např. gynekologie a porodnice, onkologie, kardiologie, kardiochirurgie, rehabilitace. (4)



Obrázek 1 - ukázka prostředí NIS Fons Akord (zdroj: produktový list Fons Akord)

3.1.6.2 Manažerský informační systém Fons Reports

FONS Reports představuje moderní manažerský informační systém (BI). Toto řešení slouží k plánování, controllingu a vyhodnocení parametrů z jednotlivých oblastí řízení ve zdravotnictví. FONS Reports je plnohodnotný nástroj BI, postavený na koncepci standardního datového skladu, do kterého jsou datovými pumpami čerpána primární data z provozních systémů. OLAP technologií jsou vytvářeny multidimenzionální kostky, ve kterých jsou data strukturovaně sestavena do tabulek dimenzí a tabulek faktů tak, aby pro kterýkoliv používaný report byla data připravena k okamžitému použití bez dlouhého vyhledávání nebo přepočítávání. Tato architektura kdykoli poskytnout uživateli on-line jakoukoli informaci výtěžnou z dat provozních systémů. (5)

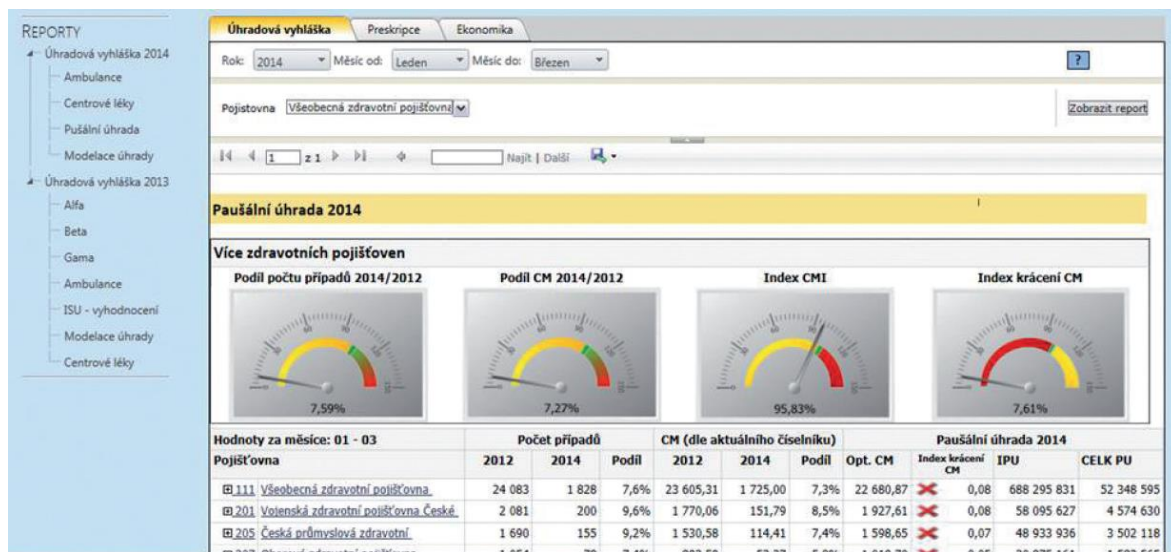
Prezentace dat je uživateli k dispozici v prostředí Report nebo Manager:

- Prezentační vrstva Reports je určena pro podrobnou a analytickou práci s výstupy, a to na všech úsecích nemocnice – jak top managementu, tak středního managementu. (5)

Oddělení	Rok uzavrění	Žadatel	Typ péče	Typ dokladu	Druh dokladu	Rok vyúčtování				Měsíc vyúčtování			
						01. Leden	02. Únor	03. Březen	Součet	01. Leden	02. Únor	03. Březen	Součet
Gyn.-porodnické oddělení - Mě						131 415	217 600	169 748	518 763	158 758	177 704	164 439	500 901
						331 476	333 542	273 386	938 404	260 730	246 188	303 579	810 497
						24 150	25 275	20 025	69 450	21 750	19 725	23 550	65 030
						487 041	576 417	463 159	1 526 617	441 238	443 617	491 568	1 376 423
						0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
ZULP a ZUM						131 188,02 Kč	179 645,39 Kč	221 599,93 Kč	532 433,34 Kč	133 761,21 Kč	190 014,37 Kč	180 061,99 Kč	503 837,57 Kč
Materiál celkem						139 708	187 535	228 020	555 263	140 301	195 894	187 232	523 427
Porodnické oddělení - kůlky						256 298	333 081	321 256	910 635	270 734	289 477	331 692	891 903
						277 770	380 372	358 966	1 017 108	307 684	307 453	357 566	972 703
						18 375	25 575	25 200	69 150	20 325	20 925	23 775	65 025
						552 443	739 028	705 422	1 996 893	598 743	617 855	713 033	1 929 631
						0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
ZULP a ZUM						3 615,03 Kč	15 832,77 Kč	35 821,48 Kč	55 269,28 Kč	16 252,80 Kč	23 901,41 Kč	27 496,63 Kč	67 650,84 Kč
Materiál celkem						10 245	25 013	44 701	79 959	23 813	31 191	36 077	91 081
Gynekologická ambulance						98 939	98 665	120 398	318 002	131 651	107 478	138 305	377 434
						0	0	0	0	0	0	0	0
						0	0	0	0	0	0	0	0
						98 939	98 665	120 398	318 002	131 651	107 478	138 305	377 434
						0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
ZULP a ZUM						568,36 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	568,36 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč
Materiál celkem													

Obrázek 2 - ukázka rozhraní Report (zdroj: <http://www.stapro.cz>)

- Prezentační vrstva Manager je určena především pro rychlou a přehlednou orientaci ve vybraných reportech. (5)

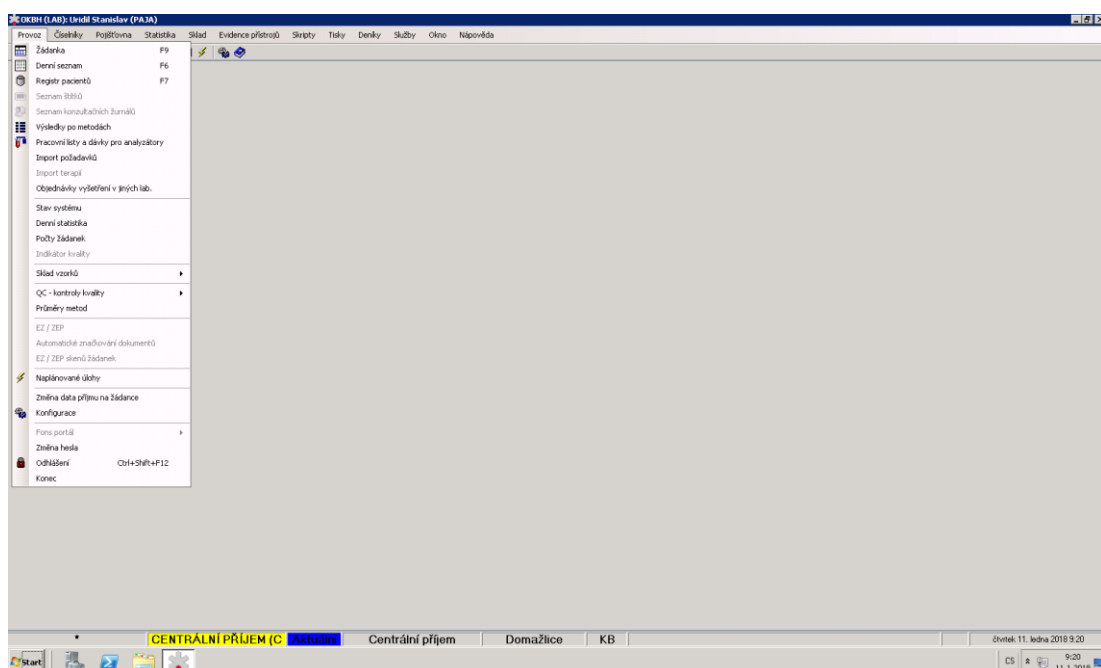


Obrázek 3 - ukázka rozhraní Manager (zdroj: <http://www.stapro.cz>)

3.1.6.3 Laboratorní informační systém (LIS) Fons Openlims

V rámci laboratorního komplementu pokrývá všechny odbornosti: biochemie, hematologie, sérologie, virologie, parazitologie, imunologie, cytologie, bakteriologie, genetika, patologie, transfuziologie. (6)

Poskytuje informace pro správné rozhodování při řízení a optimalizaci laboratorního provozu. Zvyšuje kvalitu medicínsky důležitých výstupů využitím rozsáhlé lékařské kontroly výsledků a automatickým sledováním jejich vazeb. (6)

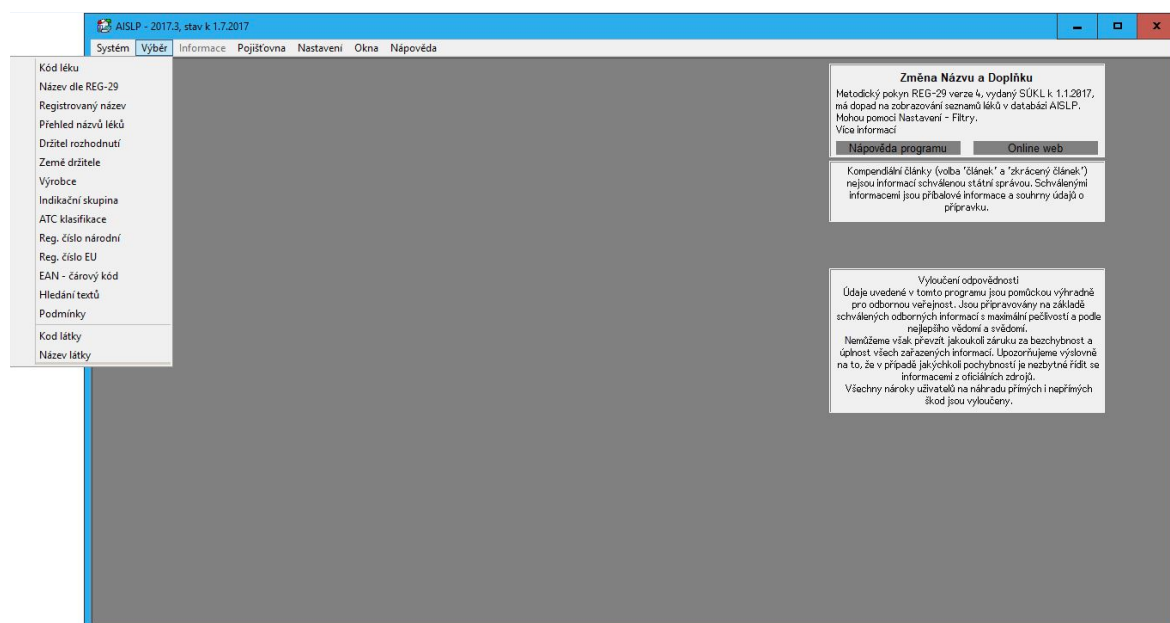


Obrázek 4 - ukázka prostředí LIS (zdroj: vlastní zpracování)

LIS zvyšuje efektivitu a integruje všechny laboratorní činnosti. Poskytuje kompletní podporu laboratorních procesů a lze ho propojovat s nejmodernějšími laboratorními technologiemi. Velkým přínosem LIS je také automatizace centrálního příjmu, včetně skladu žádanek.

3.1.6.4 AISLP

Informační systém léčivých přípravků obsahuje databázi léků, která je připravována podle podkladů státních i dalších organizací. Zároveň poskytuje ucelené údaje o aktuálním stavu humánních a homeopatických léčiv, dále prostředcích zdravotnické techniky a schvalovaných parafarmaceutických přípravcích v ČR.



Obrázek 5 - prostředí AISLP (zdroj: vlastní zpracování)

3.2 Virtualizace

Cestou, jak ve zdravotnických zařízeních zajistit vysokou bezpečnost zdravotnických dat, minimální poruchovost vybavení a snadnou obsluhu informačních technologií, je bezesporu virtualizace.

3.2.1 Virtualizace obecně

Slovo virtuální prošlo v posledních letech změnou. Nejen samotné slovo, samozřejmě, ale jeho použití bylo rozšířeno v souvislosti s expanzí počítačů a s rozšířením používání internetu a chytrých telefonů. Online aplikace nám umožnily nakupovat ve virtuálních obchodech, zkoumat potenciální letoviska dovolených prostřednictvím virtuálních prohlídek, a dokonce uchovávat naše virtuální knihy ve virtuálních knihovnách. Mnoho lidí investuje značné množství času a peněz, protože objevují dobrodružství v celých světech, existujících jen v něčí fantazii na herních serverech (7).



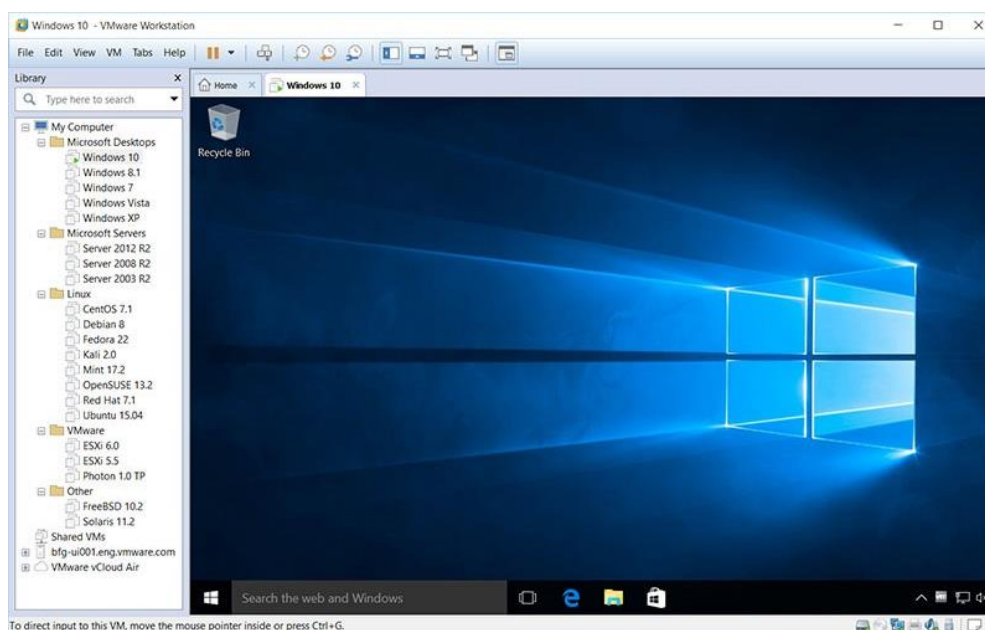
Obrázek 6 - virtualizace (zdroj: <https://www.24development.cz>)

Pojem virtualizace je fenomén dneška. Mluví se o virtualizaci na úrovni hardware nebo pomocí speciálního software, virtualizují se operační systémy, ale také se virtualizují pouze aplikace. Ať už mluvíme o libovolné virtualizaci, cíle jsou stejné: zjednodušení správy, lepší zhodnocení nakoupeného hardware, flexibilnější podpora businessu a snížení nákladů na provoz. (8)

Huber (9) tvrdí, že když někdo ještě před několika lety řekl virtualizace, téměř každý v České republice si pod tímto pojmem představil virtualizaci serverů. Dnes je ale virtualizace serverů pro mnoho firem samozřejmostí a ty se zaměřují na přirozený vývoj tohoto trendu – virtualizaci aplikací a desktopů.

3.2.2 Virtualizace z pohledu IT odborníků

Podle Ruesta (10) software virtuálního počítače vytvoří jednu či více virtuálních pracovních stanic nebo serverů ve skutečném, fyzickém systému (viz obrázek 1). Všechno závisí na tom, jaké zdroje jsou k dispozici na skutečném počítači: místo na pevném disku, možnosti procesoru, síťové karty a velikost operační paměti RAM. Virtuální počítače, které jsou vytvořeny pomocí virtualizačního softwaru, mohou podporovat instalaci a provoz libovolného počtu operačních systémů, včetně všech verzí systémů Microsoft Windows, MS=DOS, Linux, některých forem systému UNIX atd. V podstatě všechny operační systémy architektury x86 i x64 dokáží komunikovat s fyzickým hostitelem a ostatními počítači v síti stejně, jako by se jednalo o skutečné počítače.



Obrázek 7 - virtuální počítač v aplikaci VMware Workstation (zdroj: <https://goo.gl/uDRajr>)

Jedná se o technologie, které tvoří jistou abstraktní vrstvu mezi hardwarem a softwarem, který na něm funguje. V principu jde o to, že virtualizace dává prostor flexibility. Třeba u virtualizace aplikací odděluje virtuální vrstva hardware od aplikací, ale právě díky virtualizaci mohou tyto aplikace cestovat po tomto železe od A až do Z. (9)

Kvůli tomu, že neexistují pevná pouta s fyzickým hardware, může být takový virtuální počítač provozován de facto na jakémkoliv jiném, naprosto odlišném fyzickém hardware či

operačním systémem. Především s ohledem na „volnost“ virtualizovaného hardware (počítače), přináší virtualizace bezesporu řadu výhod. (11)



Obrázek 8 - prostředí bez virtualizace (zdroj: Web Virtualizace 360°)



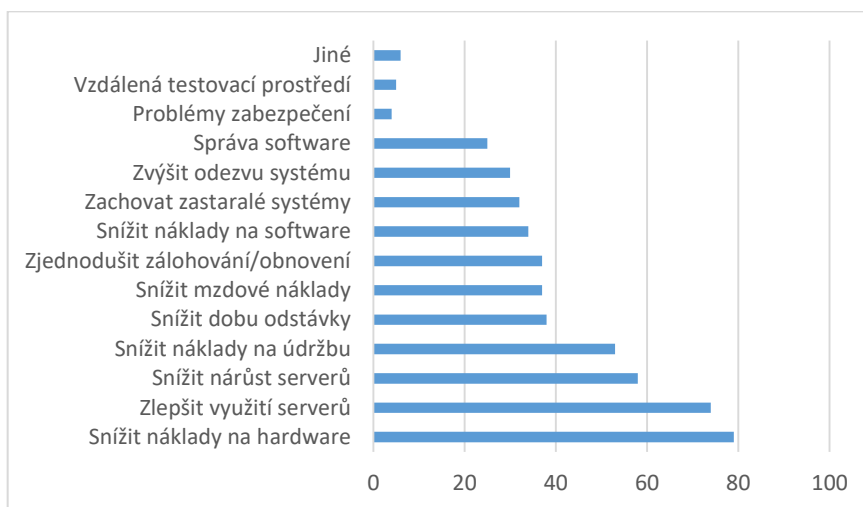
Obrázek 9 - virtualizované prostředí (zdroj: Web Virtualizace 360°)

V případě použití různých technologií pro virtualizaci je provedena virtualizace na jednotlivých úrovních, které jsou uvedeny na obrázku 9, je zřejmé, že aplikace, zdroje, prostředky, které jsou virtualizovány, ztrácí fyzické vazby na hardware, případně operační systém, kde jsou provozovány. Na obrázku jsou uvedeny ty stejné vrstvy jako v předchozím případě na obrázku 8, ale nyní jsou virtualizovány. (11)

Virtualizační platforma, která umožňuje spouštět více operačních systémů na jednom fyzickém počítači, který je hostitelským, se nazývá hypervisor. Hlavní funkce hypervisoru je poskytnout izolované prostředí pro každý virtuální stroj a řídit přístup mezi hostujícími operačními systémy, běžícími ve virtuálních počítačích a základními hardwarovými prostředky na fyzickém počítači. (12)

3.2.3 Proč virtualizovat?

Hlavní důvody, proč virtualizovat, jsou uvedeny v obrázku 10.



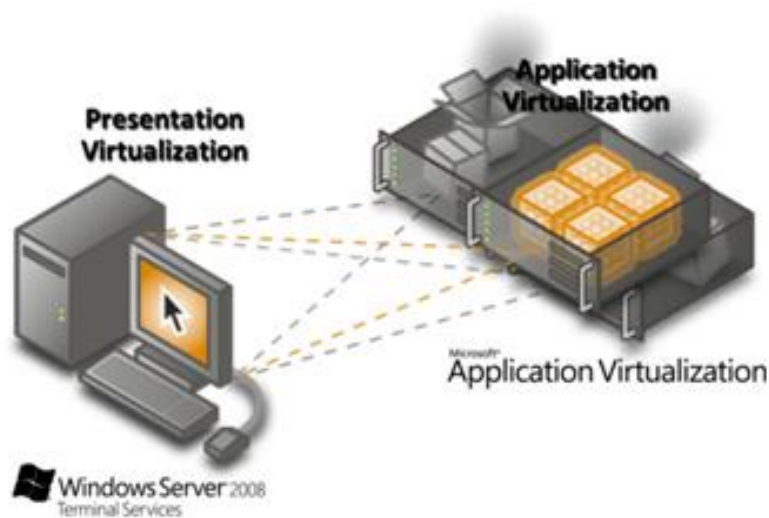
Obrázek 10 - časté důvody virtualizace (zdroj: Virtualizace podrobný průvodce)

V podstatě všechny uvedené časté virtualizační stimuly jsou důvodem pro virtualizaci samotnou, potažmo modernizaci, ve vybrané zdravotnické organizaci, která je předmětem této bakalářské práce. Jako hlavní však můžeme určit snížení nákladů na pořízení nových počítačů, zlepšení využití serverů a tím snižování jejich počtu, a v neposlední řadě snížení nákladů na údržbu. Zastarávající počítače v organizaci by bylo nutné nahradit novými, v případě použití virtualizace však bude jejich životnost prodloužena o několik let. A vytvoří se prostor pro jejich postupnou obměnu. Souvisí s tím tedy i nákup nových zařízení. Na většinu pracovišť už nebude třeba kupovat drahé stolní počítače, ale postačí třeba jen tenci klienti².

3.3 Srovnání technologií

Daná zdravotnická organizace má největší slabinu v koncových stanicích, kde většina je starších deseti let a na mnohých je zastaralý operační systém. Cesta modernizace by tedy měla jít jednou z cest virtualizace desktopů či aplikací.

² Tenci klient - po hardwarové i softwarové stránce minimalizovaná obdoba běžného počítače. Jeho fungování je závislé na serveru, na kterém běží všechny aplikace Více na: <https://www.zive.cz/clanky/tenci-klienti--nahrada-za-kancelarska-pc/sc-3-a-130227/default.aspx>



Obrázek 11 - aplikační virtualizace (zdroj: <https://blogs.technet.microsoft.com>)

3.3.1 VMWare View

Řešení je postaveno na stabilním a optimalizovaném virtuálním prostředí a relativně jednoduchou implementací do existující firemní infrastruktury. Disponuje propracovaným systémem sdíleného image (thin provisioning), který je vhodný pro nasazení do učeben a kiosků. (13)

Koncová zařízení musí podporovat PCoIP (procesor musí mít min. instrukční sadu SSE2), připojení pomocí RDP není, v případě View, příliš použitelné. (13)

3.3.2 Citrix XenDesktop

Citrix XenDesktop je řešením, které uživatelům nabízí provisioning Virtuálních desktopů podle potřeby. Standardně používá jedinou základní bitovou kopii, která se velmi podobá kombinaci VMware VDI se sítí SAN Celerra společnosti EMC nebo VMware View. Všechny desktopy jsou počátečně nastaveny z jediné bitové kopie pomocí softwaru a poběží z hlavní bitové kopie, bez ohledu na použitý kontejner sdíleného úložiště. Tato hlavní bitová kopie se nikdy neduplikuje. Pouze tato jediná funkce dokáže ušetřit až 40 procent úložné kapacity, což představuje značnou úsporu, která často kompenzuje původní cenu řešení v podobě XenDesktop. (10) Mezi výhody tohoto řešení patří vysoká podpora periferních zařízení a grafická akcelerace. Jako nevýhodu lze zmínit nemožnost komprese tisků.

3.3.3 Citrix XenApp

Technologie Citrix XenApp je postavena na technologii Microsoft RDS. Přináší spoustu vylepšení a snaží se minimalizovat nevýhody RDS. Mezi hlavní výhody patří multiplatformita klientů (Windows, Linux, iOS, MAC OS X), řízení šířky pásma pro jednotlivé aplikace, optimalizace pro IP telefonii, vylepšená správa uživatelských profilů, větší možnosti centrální správy aplikací a nastavení klientů, podpora skenerů přes protokol TWAIN, vylepšené publikování aplikací. Výkonný protokol HDX pro efektivní práci s multimédií. (14)

3.3.4 Microsoft VDI

Microsoft VDI má využití v organizacích, které vyžadují vysokou bezpečnost, jako např. finanční služby, zdravotnictví a úřady. Své uplatnění najde při práci na dálku (smluvní pracovníci, práce z domova). Vylepšení výkonu vychází z centralizace obrazů operačního systému desktopů na serverech v datovém centru, kde se nachází jak aplikace, tak data. Prostředí VDI umožňuje rychlé vytváření a nasazování operačního systému. To je umožněno virtualizací prostředí desktopu, oddělením prostředí operačního systému od fyzického hardwarového desktopového zařízení. Prostředí operačního systému pro stolní počítače jsou poskytována z předem nakonfigurovaných šablon. Výhodou řešení je vysoká podpora periférií a vícero možností pro přístup k firemním prostředkům z venku. Jako nevýhodu lze někdy považovat nasazení technologie pouze v rámci prostředí Microsoft. (15)

Nabízí se tedy předchozí, krátce představené technologie, jako VMWare View, Citrix XenDesktop, Citrix XenApp, Microsoft VDI a technologie Remote desktop services, která bude podrobněji představena v kapitole 3.3.6. Vzhledem ale k tomu, že v organizaci v nedávné minulosti proběhla virtualizace serverů na technologii Microsoft Hyper-V, je touto skutečností ovlivněna volba výsledné technologie desktopů. Do užšího výběru jsou vybrány technologie Microsoft, uvedené v tabulce 1 a k výběru je použita vícekriteriální analýza variant.

3.3.5 Vícekriteriální analýza variant

	Náklady na správu	Náročnost administrace	Množství potřebných zdrojů	Kompatibilita starších aplikací
Remote desktop services (RDS)	nízké	nejméně komplexní	nejméně	nízká
Remote desktop services s aplikační virtualizací pro RDS	nízké	více komplexní	více	střední
Microsoft VDI s použitím virtuálního desktopu se sdílenými prostředky	střední	více komplexní	více	střední
Microsoft VDI s použitím osobních virtuálních desktopů	vysoké	velmi komplexní	většina	vysoká
Váhy	0.4	0.1	0.3	0.2

Tabulka 1 - srovnání vlastností technologií (zdroj: Understanding Microsoft Virtualization Solution)

Nejprve je nutné stanovit váhy jednotlivým kritériím. Pro tento krok je zvolena metoda bodovací, která mezi kritérii dokáže zohlednit odstup. Body jsou přiděleny podle preferencí organizace ze škály od 1-10. Hodnoty vah, které jsou výsledkem, jsou využity pro další výpočty.

	Body	V_i	V_i
Množství potřebných zdrojů	10	10/28	0.36
Náklady na správu	9	9/28	0.32
Kompatibilita starších aplikací	5	5/28	0.18
Náročnost administrace	4	4/28	0.14
Součty	28	1.0	1.0

Tabulka 2 - stanovení vah (zdroj: vlastní zpracování)

Pro zhodnocení pořadí je zvolena metoda bodovací. Cílem je za pomoci vážených součtů získat výsledné pořadí a tím určit vhodnost použití jednotlivých variant.

	Náklady na správu	Náročnost administrace	Množství potřebných zdrojů	Kompatibilita starších aplikací	Wt	Pořadí
Remote desktop services (RDS)	1.5	4	1	4	2.13	1
Remote desktop services s aplikační virtualizací pro RDS	1.5	2.5	2.5	2.5	2.18	2
Microsoft VDI s použitím virtuálního desktopu se sdílenými prostředky	3	2.5	2.5	2.5	2.66	3
Microsoft VDI s použitím osobních virtuálních desktopů	4	1	4	1	3.04	4
Váhy	0.32	0.14	0.36	0.18		

Tabulka 3 - určení pořadí (zdroj: vlastní zpracování)

Výpočet vážených součtů:	
$Wt1 = (0.32*1.5)+(0.14*4)+(0.36*1)+(0.18*4)$	2.13
$Wt2 = (0.32*1.5)+(0.14*2.5)+(0.36*2.5)+(0.18*2.5)$	2.18
$Wt3 = (0.32*3)+(0.14*2.5)+(0.36*2.5)+(0.18*2.5)$	2.66
$Wt4 = (0.32*4)+(0.14*1)+(0.36*4)+(0.18*1)$	3.04

Tabulka 4 - výpočet vážených součtů (zdroj: vlastní zpracování)

Po prostudování dostupných možností, kdy jsou brány v potaz požadavky organizace a stávající vybavení, a ověření předchozím výpočtem, je vybrána technologie Remote desktop services, kde jsou vyzdvihnuty výhody, jako přijatelná cena za licence, dostupnost IT odborníků, podpora množství aplikací a dlouhodobě ověřená technologie. Mezi nevýhody patří nižší podpora multimédií a periférií, což se v daném prostředí jeví jako přijatelné riziko.

Ať už je implementována jakákoliv technologie, vždy je na konci řetězce uživatel a aplikace. Pro firmu je důležité, aby uživatel s těmito aplikacemi pro firmu pracoval a vytvářel hodnoty. Pokud má zaměstnanec nejmodernější počítač, ve firmě je nejlepší dostupný server, ale uživatel nemá přístup k aplikacím, nemůže pracovat efektivně a nepřináší firmě takovou hodnotu, jakou by mohl. S dostupností aplikací souvisí ještě

dostupnost dat, protože aplikace bez dat, to je asi jako dostupný Excel bez potřebné tabulky. (9)

Aby bylo řešení pro koncové uživatele co nejjednodušší, je za tím samozřejmě komplikované nastavení. Tato logika platí ale obecně – aby něco mohlo být jednoduché, něco jiného musí být složité, a obráceně. (9)

Huber (9) říká, že pokud mají mít uživatelé všechno jasné a přehledné, tak to, co je za tím, je samozřejmě sofistikovanější a složitější. Pokud se to všechno ale zvládne, uživatelé jistě uvítají jednoduchost prostředí a přizpůsobení na míru dle jejich potřeb.

3.3.6 Vzdálená plocha (RDS) z pohledu uživatelů a organizace

Tím, že lze programy instalovat a spravovat centrálně, je podle Staňka (16) pro uživatele nasazení této technologie výhodné v tom, že má ke svým aplikacím přístup z libovolného počítače a je zajištěna jejich jednotná verze.

Další výhoda spočívá v tom, že organizace mohou déle využívat své starší počítače systému Windows, protože uživatelé nepracují s aplikacemi ve svých pracovních stanicích, ale na výkonnějších terminálových serverech. (16) Práce na nich je proti původnímu zastaralému řešení výrazně rychlejší, protože výkon serverů je dostatečně dimenzován.

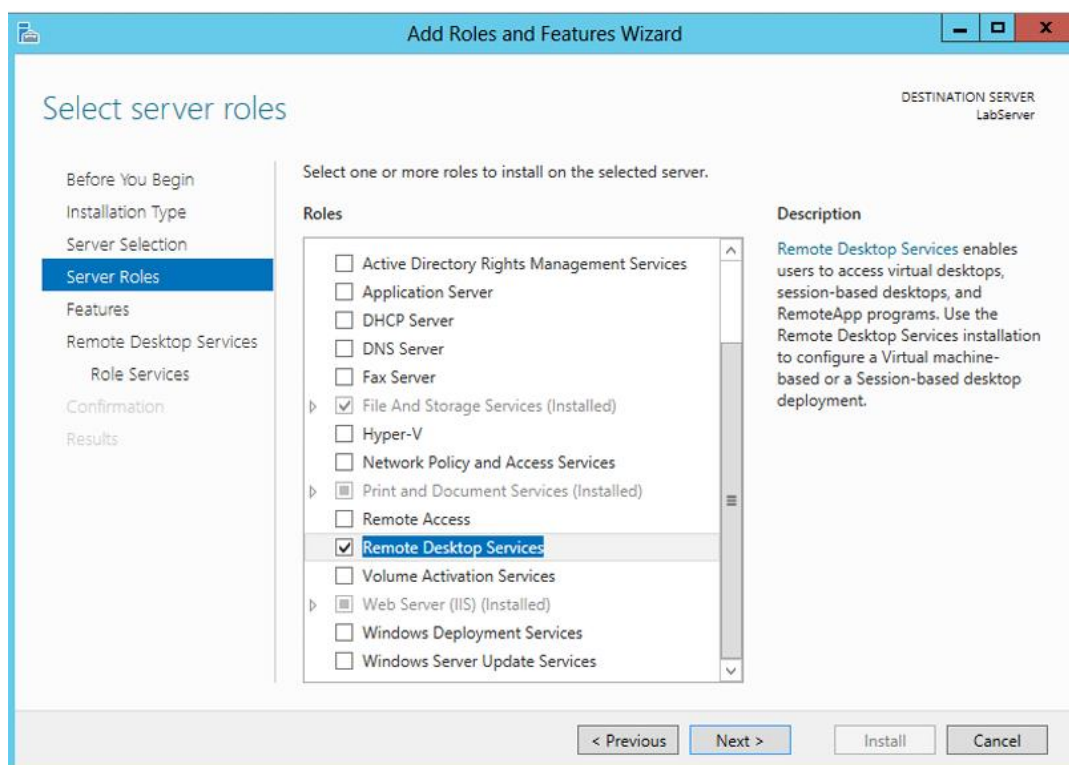
Organizace tak ušetří nemalé prostředky za nákup nových výkonných počítačů. Zastaralé počítače budou v delším časovém horizontu nahrazovány tenkými klienty, které přinesou nejen ještě vyšší spolehlivost, ale také další úspory pro organizaci ve formě snížených nákladů na elektřinu a správu.

3.3.7 Vzdálená plocha (RDS) z pohledu IT odborníků

Služba Remote Desktop Services byla dříve známa jako Terminal Services, k přejmenování došlo v systému Windows Server 2008 R2. Jedná se o tzv. virtualizaci prezentační vrstvy.

Třebaže potřeba virtualizace prezentační vrstvy klesá díky zavádění technologií jako je virtualizace aplikací, protokoly používané pro virtualizaci prezentační vrstvy jsou v popředí obou technologií virtualizace desktopů i serverové virtualizace, neboť se jedná o protokoly používané k přístupu, použití a správě. (10)

Podle Minaskyho (17) je Remote Desktop Services, dříve tedy Terminal Services, role serveru v systému Windows Server 2008 R2 a vyšší, která umožňuje uživatelům přístup k programům nainstalovaných v systému Windows relací vzdálené plochy hostitele (RD Session Host) serveru nebo přístup k celému Windows desktop. S Remote Desktop Services mohou uživatelé získat přístup k serveru RD Session Host v rámci podnikové sítě nebo z Internetu.



Obrázek 12 - instalace role RDS (zdroj: Mastering Windows server 8 2012)

Remote Desktop Services umožňuje efektivně nasazovat a spravovat software v podnikovém prostředí. Snadno lze také implementovat programy z centrálního umístění. Vzhledem k tomu, že instalace programů probíhají na serveru RD Session Host, a nikoli v klientském počítači, programy jsou snadněji aktualizovatelné a udržovatelné. (17)

Když uživatel získá přístup k programu na serveru RD Session Host, program běží na serveru. Každý uživatel vidí pouze své individuální sezení. Relace je řízena transparentně operačním systémem serveru a je nezávislá na jakékoli jiné relaci klienta. (17)

4 Vlastní práce

4.1 Analýza stávajícího prostředí

Analýza současného provozu je základem pro plánovaný projekt. Cílem analýzy je zjistit, kolik počítačů v počítačové síti je nevyhovujících a je tak nutná jejich kompletní výměna a kolik je možné přinstalovat a použít tak novou technologii. Zároveň je nutné analyzovat současné používané programy a otestovat je v novém prostředí, zmapovat procesy v organizaci, týkající se práce s výpočetní technikou a nastavit novou technologii tak, aby uživatelům umožňovala co nejjednodušší práci.

4.1.1 Inventarizace a určení cílových počítačů

Pro inventarizaci je zvolen program AuditPro, kterým se pravidelně vyhodnocuje jak hardware, tak používaný software počítačů. Výsledky, které tento software poskytl, pomohly identifikovat počítače s nejslabším výkonem. Konkrétně to byly s procesorem AMD Sempron(tm) Processor 3000+. Tyto počítače byly v organizaci uvedeny do provozu v roce 2006 a současným nárokům na provoz již nevyhovují. Po nasazení cílové technologie však budou moci zůstat v provozu a plnohodnotně plnit požadované nároky.

The screenshot displays the AuditPro software interface. The top navigation bar includes icons for Dashboard, Reporty, Struktura, Software, Správa, Distribuce, Majetek, MobileDesk, ServiceDesk, and WebPortal. The main window is titled 'Reporty' and shows a list of hardware components under the 'Hardware/Seznamy' tab. The list is filtered by 'Processor' and shows various computer models and their specifications. A detailed view of a processor is shown in the 'Upravit' window, displaying the model 'AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+', parameters like '1800' and '0708FBFF00020FC2 CPUID', and a note field.

Počítač	Doména	Model
S100	NEMOCNICE	GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i3-3240 CPU @ 3.40GHz
S074	NEMOCNICE	GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i5-3570 CPU @ 3.40GHz
S076	NEMOCNICE	GenuineIntel Processor Intel Pentium III Xeon
S076	NEMOCNICE	GenuineIntel Processor Intel Pentium III Xeon
S101	NEMOCNICE	GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i5-3470 CPU @ 3.20GHz
S042	NEMOCNICE	GenuineIntel Processor Intel Pentium III Xeon
S008	NEMOCNICE	GenuineIntel Processor Intel Pentium III
S064	NEMOCNICE	GenuineIntel Processor Intel Pentium III
S094	NEMOCNICE	GenuineIntel Processor Intel Pentium III
STAPROPC	NEMOCNICE	GenuineIntel Processor Intel Pentium III
S013	NEMOCNICE	GenuineIntel Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 2.80GHz
S041	NEMOCNICE	GenuineIntel Processor Intel Pentium III Xeon
S056	NEMOCNICE	GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i5-3210M CPU @ 2.50GHz
AUDITPRO	NEMOCNICE	GenuineIntel Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2630 v3 @ 2.40GHz
CH103	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+
CH112	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+
S109	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+
DET04	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+
DET08	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+
EK003	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+
GYN03	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+
GYN05	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+
INT05	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+
INT08	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+
LDN20	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+
S009	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+
S047	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+
S075	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+
S077	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+
S099	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+
S102	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+
S104	NEMOCNICE	AuthenticAMD AMD Sempron(tm) Processor 3000+

Obrázek 13 - prostředí AuditPro (zdroj: vlastní zpracování)

Pro zdravotníky znamená práce s těmito počítači a se stávajícím nastavením zdlouhavé přihlašování a odhlašování od systému a pomalé reakce při práci s nemocničními programy. Čas, který stráví na těchto úkonech, by mohli věnovat pacientům. Počítače s nejslabší konfigurací byly určeny jako primární cíle k nasazení technologie Vzdálená plocha (RDS).

<i>Položka</i>	<i>Název</i>		<i>Počet kusů</i>
1	PC		82
Specifikace sestavy			
CPU	AMD Sempron	3000+	
	Vstupní konektory	PS/2 Keaboard, PS/2 mouse, min 4xUSB 2.0, Paralelní port, sériový port, LAN/RJ45	
RAM	kapacita	512 MB	
Jednotky ukládání dat			
HDD – pevný disk	80 GB, 7200 ot./min., 8MB	SATA	1 ks
FDD – disketová mechanika	standard 1,44 MB drive		1 ks
Mechaniky CD-ROM/RW, DVD+RW (Dual)	16xDVD, 52xCD-ROM		1 ks
Multimédia, síť, speciální karty včetně technologií integrovaných na základní desce			
Video		Onboard	
Síťová karta	10/100, PXE, WOL	Onboard	
Zvuková karta		Onboard	

Tabulka 5 - nevyhovující konfigurace PC (zdroj: vlastní zpracování)

4.1.2 Testovací prostředí

Pro potřeby testování je nutné vytvořit prostředí, na kterém je možné důkladně otestovat chování klíčových aplikací v terminálovém provozu, popř. jejich chování odladit. Na jednom ze stávajících serverů byl v prostředí Hyper-V vytvořen virtuální testovací server a nainstalovány všechny potřebné role. Při instalaci byla tedy zvolena volba Quick start a role RD Session Host, RD Connection Broker a RD Web Access. Cílem testování je vytvořit takové podmínky, které budou identické s těmi finálními nebo se jim alespoň v co největší míře přiblíží. Jelikož není v silách pracovníků informačního oddělení plně vyzkoušet rutinní provoz, byli do testování zainteresováni i lékaři a sestry z řad zdravotnického personálu a ostatní zaměstnanci, kteří pracují s výpočetní technikou.

Na testovací server jsou nainstalovány následující aplikace:

NIS Akord	nemocniční informační systém (moduly ambulantní, hospitalizační a modul pojišťovny)
OpenLims	laboratorní systém
Mediox	lékárenský systém
Fons Reports	manažerský informační systém
Avensio	mzdový systém
Tera	stravovací systém
xViewer	zobrazování rentgenových a CT snímků
Eset	antivirový systém
Adobe Reader	čtení pdf souborů
Microsoft Office 2013	kancelářský balík

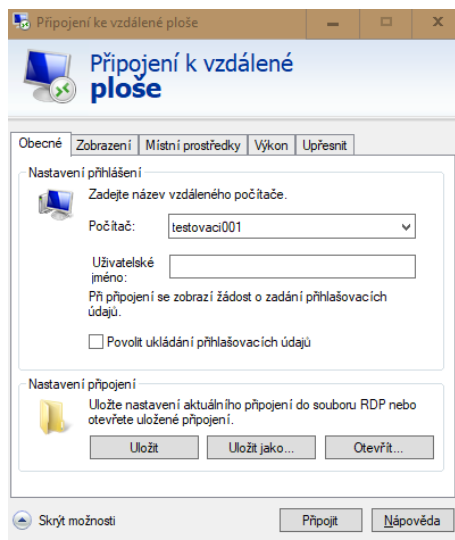
Tabulka 6 - seznam aplikací v testu (zdroj: vlastní zpracování)

Do standardního současného prostředí desktopů byl vybraným uživatelům přidán zástupce, odkazující na testovací server a veškeré klíčové činnosti bylo možné zkoušet i v režimu Vzdálená plocha (RDS).

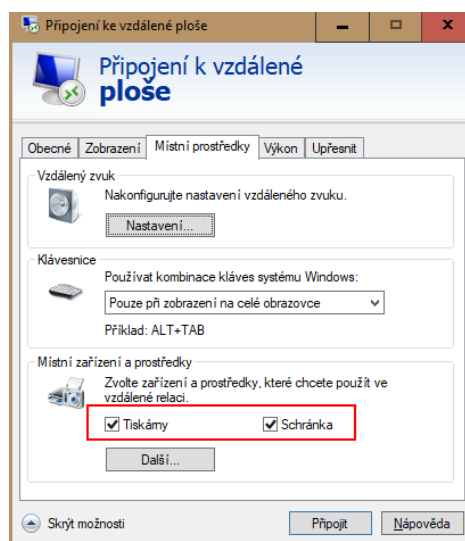


Obrázek 14 - zástupce pro vzdálený přístup testovacího prostředí (zdroj: vlastní zpracování)

Důležitou a nedílnou součástí testování byla oblast tisků. Proto bylo nutné přesměrovat na vzdálenou plochu, mimo jiné, i lokální tiskárny. S tiskárnami souvisí i nutnost dohrání ovladačů. Využívány jsou HP LaserJet 1020, HP LaserJet 3050, HP LaserJet 1566, HP LaserJet 1606 dw, HP LaserJet M201 dw a HP LaserJet M203 dw.



Obrázek 15 - připojení k testovacímu serveru (zdroj: vlastní zpracování)



Obrázek 16 - přeměrování tiskáren (zdroj: vlastní zpracování)

Testování ukázalo, že aplikace nevykazují žádné podstatné odchylky od standardního provozování. Jediná aplikace NIS Fons Akord, která je pro provoz vybraného zdravotnického zařízení nezbytná, vykazovala občasné nestandardní chování v podobě aktivity oken na pozadí. Znamená to, že se lékařům aktivní okno (tzv. modální dialog) při některých operacích přesouvalo do pozadí a systém pak zdánlivě přestal reagovat. Toto se však dělo pouze v režimu vzdálené distribuce aplikací. Na základě těchto výsledků je pro primární provoz zvolen režim distribuovaných vzdálených ploch, kde se toto chování vyskytuje jen ve zcela výjimečných případech.

4.2 Nasazení technologie Vzdálená plocha (RDS)

Pro nasazení technologie Vzdálená plocha (RDS) bylo potřebné využít dva servery, na kterých byla vybudována terminálová farma s operačním systémem Windows server 2016 se stěžejními a již otestovanými aplikacemi.

Pro lokální přístup se budou používat aplikace spuštěním Vzdálené plochy a tedy režim distribuovaných vzdálených ploch a pro přístup zvenku aplikace publikované do RD WEB Access rozhraní, tedy režim vzdálené distribuce aplikací nebo distribuovaná vzdálená plocha s použitím VPN nebo RD Gateway. Klientské stanice budou sloužit jen jako terminály, používání aplikací na nich nainstalovaných by mělo být minimální, nebo žádné.

Zátěž bude rozdělena mezi 8 virtuálních terminálových serverů tvořících jednu farmu, licenční server bude nainstalován na jednom z doménových řadičů. Uživatelé budou, jako dosud, využívat cestovní profily a přesměrované složky (plocha, dokumenty). Přesměrováním složek a cestovních profilů se na koncových zařízeních ukládá minimum informací, vše je provozováno a zálohováno serverovými prostředky.

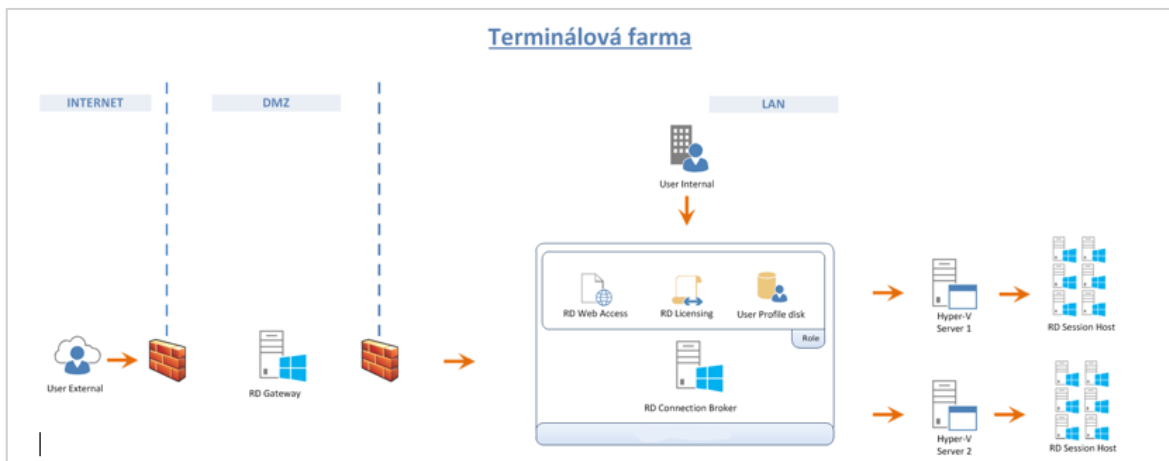
4.2.1 Servery

Terminálová farma využívá technologii Vzdálená plocha (RDS) a je postavena na Windows server 2016. Ve farmě je využívána technologie RD Session Host, která umožňuje publikaci jednotlivých aplikací ze serverů. Servery s rolí RD Session Host jsou virtualizovány na dvou Hyper-V serverech, což zaručuje vysokou dostupnost.

Publikované aplikace jsou dostupné ve webovém prostředí, které hostuje IIS³ na serveru RD Connection Broker. Pro přístup uživatelů z internetu je jeden ze serverů umístěn do DMZ⁴, na tomto serveru je nainstalována role RD Gateway.

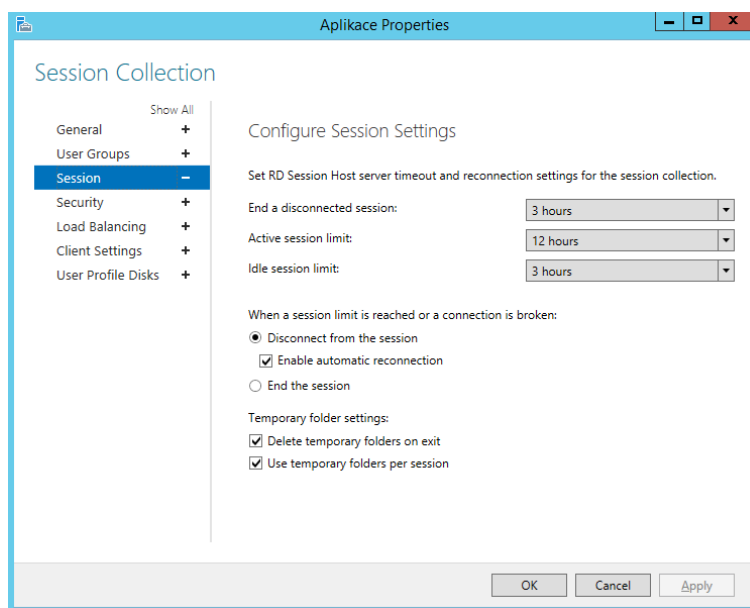
³ IIS – Internet Information Services - softwarový webový server s kolekcí rozšiřujících modulů, vytvořený společností Microsoft pro operační systém Windows (zdroj: <https://www.iis.net/home>)

⁴ DMZ - Demilitarized zone – bezpečná zóna počítačové sítě



Obrázek 17 - schéma terminálové farmy (zdroj: vnitřní dokumentace)

Pro uživatele a jejich připojení k serverům terminálové farmy byly nastaveny podmínky, které zajišťují ukončování relace, pokud není sezení využíváno. Nastavení v obrázku 18 je pravděpodobně již konečné, bylo upravováno dle poznatků z provozu.

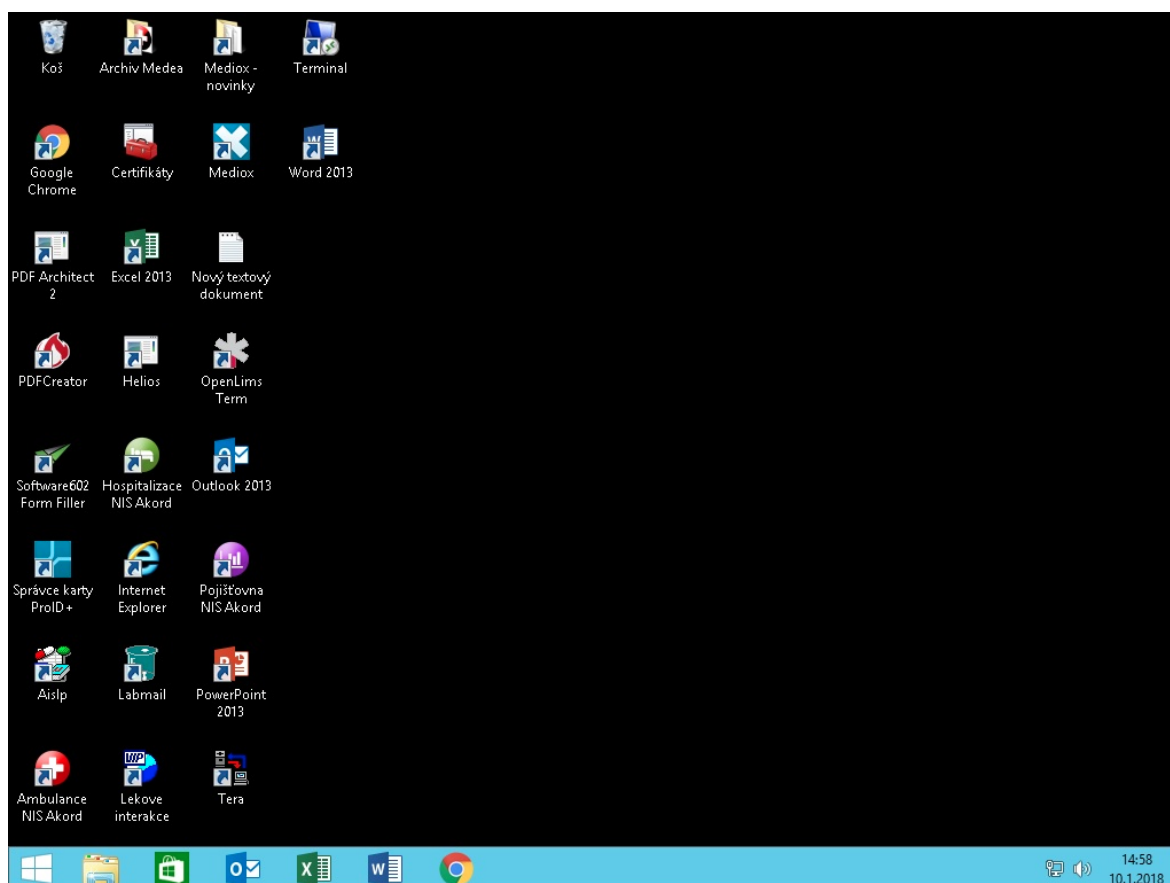


Obrázek 18 - timeout a reconnection settings (zdroj: vlastní zpracování)

Pokud se uživatel odpojí od vzdálené plochy, neodhlásí se, dojde k automatickému odhlášení sezení na serveru po třech hodinách. Stává se také, že je lékař odvolán ze svého pracoviště k vážnému případu a ve shonu nechá přihlášení aktivní. I v takovém případě dojde k odhlášení po třech hodinách a lékař je pak nucen přihlásit se znovu. Aby se zabránilo

soustavnému připojení bez změny přihlášení, tj. personál by byl přihlášený prostřednictvím někoho ze svých kolegů, který již odešel ze služby, je nastaven limit pro aktivní sezení dvanáct hodin. Ve výjimečných případech je tedy možné, že i při aktivní práci je uživatel automaticky odhlášen a následně je nucen se přihlásit znovu.

Výše popsané limity je vhodné používat jak z důvodu bezpečnostních, tak i z důvodu plánované údržby serverů a zamezení přetěžování serverů.



Obrázek 19 - příklad prostředí vzdálené plochy (zdroj: vlastní zpracování)

4.2.2 Koncové stanice

Koncové stanice je třeba upravit tak, aby byla co možná nejmenší možnost ze strany uživatele zasáhnout do systému. Pro zdravotnický personál je připravený dále popsaný scénář. Po spuštění počítače, popř. tenkého klienta, dojde k automatickému přihlášení do systému a je zobrazena plocha s odkazem pro přístup na terminálové servery. První

přihlášení se tedy odehraje až v případě spuštění vzdálené plochy, na které je již k dispozici veškerý požadovaný software.

Na koncových stanicích je tak dosaženo velmi rychlého přihlášení a zároveň, v případě ukončení práce, rychlého odhlášení nebo odpojení relace vzdálené plochy. Pro uživatele je důležité, aby rozlišovali ukončení práce, tudíž se odhlásili nebo pouze přerušili práci, kdy postačí relaci zavřít křížkem a dochází k pouhému odpojení. Rozdělaná práce pak čeká, až se uživatel připojí z jiného počítače, využívající režim Vzdálená plocha (RDS) nebo se vrátí k tomu samému počítači a práci dokončí tam.



Obrázek 20 - plocha Win XP po automatickém přihlášení (zdroj: vlastní zpracování)

Vzdálená plocha již poskytuje uživatelům plný komfort moderního rychlého prostředí bezpečného a spravovaného operačního systému. Zbývají ale nastavit pravidla, která omezí uživatelské činnosti na lokální stanici. Pravidla jsou nastavena doménovou politikou, která se aplikuje na konkrétní koncové stanice. Obsahují zásady, zabráňující obsluhujícímu personálu například jakoukoliv úpravu systému, přístupy na lokální disk

a přístup k internetu. Úprava zásad a volba restrikcí byla pečlivě volena, byl to dlouhodobý proces a dosáhlo se jím rychlého a z pohledu bezpečnosti i velmi uspokojivého řešení.

User Configuration (Enabled)

Policies

Administrative Templates

Policy definitions (ADMX files) retrieved from the local computer.

Control Panel

Policy	Setting	Comment
Show only specified Control Panel items	Enabled	

List of allowed Control Panel items

- main.cpl
- desk.cpl

Desktop

Policy	Setting	Comment
Don't save settings at exit	Enabled	
Hide Internet Explorer icon on desktop	Disabled	
Hide Network Locations icon on desktop	Enabled	
Prevent adding, dragging, dropping and closing the Taskbar's toolbars	Enabled	
Prohibit adjusting desktop toolbars	Enabled	
Remove Computer icon on the desktop	Enabled	
Remove My Documents icon on the desktop	Enabled	
Remove Recycle Bin icon from desktop	Enabled	
Remove the Desktop Cleanup Wizard	Enabled	

Start Menu and Taskbar

Policy	Setting	Comment
Add Logoff to the Start Menu	Enabled	
Force classic Start Menu	Enabled	
Remove common program groups from Start Menu	Enabled	
Remove Default Programs link from the Start menu.	Enabled	
Remove Documents icon from Start Menu	Enabled	
Remove Downloads link from Start Menu	Enabled	
Remove Favorites menu from Start	Enabled	

Menu		
Remove frequent programs list from the Start Menu	Enabled	
Remove Games link from Start Menu	Enabled	
Remove Help menu from Start Menu	Enabled	
Remove Homegroup link from Start Menu	Enabled	
Remove links and access to Windows Update	Enabled	
Remove Music icon from Start Menu	Enabled	
Remove Network Connections from Start Menu	Enabled	
Remove Network icon from Start Menu	Enabled	
Remove Pictures icon from Start Menu	Enabled	
Remove pinned programs from the Taskbar	Enabled	
Remove pinned programs list from the Start Menu	Enabled	
Remove Recent Items menu from Start Menu	Enabled	
Remove Recorded TV link from Start Menu	Enabled	
Remove Run menu from Start Menu	Enabled	
Remove Search Computer link	Enabled	
Remove Search link from Start Menu	Enabled	
Remove user's folders from the Start	Enabled	

System		
Policy	Setting	Comment
Prevent access to registry editing tools	Enabled	
Disable regedit from running silently?	Yes	
Prevent access to the command prompt	Enabled	
Disable the command prompt script processing also?	Yes	
System/Ctrl+Alt+Del Options		
Policy	Setting	Comment
Remove Change Password	Enabled	
Remove Lock Computer	Enabled	
Windows Components/File Explorer		
Policy	Setting	Comment
Hide these specified drives in My Computer	Enabled	
Pick one of the following combinations	Restrict all drives	
Windows Components/Internet Explorer		
Policy	Setting	Comment
Disable changing Advanced page settings	Enabled	
Disable changing Automatic Configuration settings	Enabled	
Disable changing certificate settings	Enabled	
Disable changing connection settings	Enabled	
Disable changing home page settings	Enabled	
Home Page	https://terminal.donem.cz	
Policy	Setting	Comment
Disable Internet Connection wizard	Enabled	

Obrázek 21 - vybrané zásady, vztahující se na uživatele (zdroj: vlastní zpracování)

4.3 Správa a monitoring nového prostředí

Ač je prostředí Vzdálené plochy (RDS) velmi spolehlivé a stabilní, jeho provoz vyžaduje pečlivou údržbu a potřebnou péči. Je spravováno ze serveru, na kterém je nainstalována role RD Connection Broker. Tento server zajišťuje, mimo jiné, i rozdělení provozní zátěže mezi terminálové servery.

Připojené uživatele je možné v tomto prostředí Odpojit, Informovat zprávou, Připojit se do spuštěného sezení, včetně převzetí ovládnání (shadowing) nebo uživatele Odhlásit.

The screenshot shows the Server Manager console with the following sections:

- PROPERTIES:** Collection Type: Session; Resources: RemoteApp Programs; User Group: NEMOCNICE\RD5 Aplikace uzivatele
- REMOTEAPP PROGRAMS:** 21 total. Includes programs like Adobe Reader XI, AISLP, Ambulance, Aversio, Dokumenty, Excel 2013, and Fakturace ZP-Horvy.
- HOST SERVERS:** 10 total. Lists servers like SV008TS, SV009TS, SV010TS, and SV011TS, all of type RD Session Host.
- CONNECTIONS:** 22 total. Lists active sessions for various users across different servers, including session state, log on time, and disconnect options.

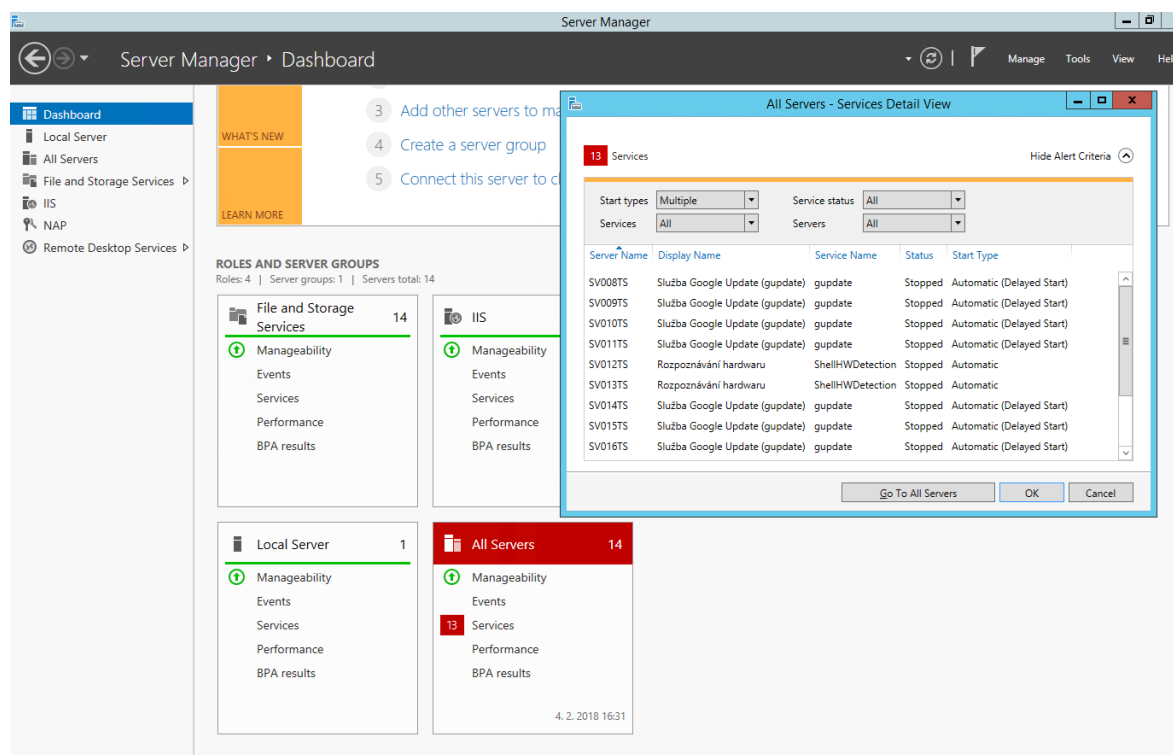
Obrázek 22 - prostředí pro správu Vzdálené plochy (zdroj: vlastní zpracování)

4.3.1 Údržba serverů

V prostředí správy Vzdálené plochy (RDS) je možné, v případě plánované údržby u jednotlivých terminálových serverů, zakázat připojování nových uživatelů. V praxi to znamená, že pokud je třeba server restartovat, např. z důvodu instalace programů nebo bezpečnostních záplat, je zakázáno připojování nových uživatelů a po odpojení stávajících

(připojených) je tak možné vykonat potřebné plánované kroky. Provozní zátěž v tu chvíli přebírají ostatní terminálové servery.

Ve vybrané zdravotnické organizaci jsou jednotlivé terminálové servery aktualizovány a restartovány každý týden. Je tak zajištěna aktuálnost jejich operačních systémů a předchází se tím výskytu chyb. Pokud se i tak chyby vyskytnou, jsou okamžitě řešeny.



Obrázek 23 - možný případ chyb (zdroj: vlastní zpracování)

4.3.2 Monitoring prostředí

Na všech serverech vybrané zdravotnické organizace, tj. i na terminálových, je prováděn monitoring, který je zajištěn pomocí software Advanced Host Monitor. Tímto programem je sledována např. dostupnost serverů, služeb, volné místo na discích a jsou k dispozici další diagnostické funkce.

Advanced HostMonitor

Management Dashboard Quick Log Top Hosts Network Map

526 Good 0 Bad 0 Warning 0 Unknown

Preferences Toolbar Off Logout

Folder Test	ping	fsze	unc	serv	snmp	Log	cpu	dis	klap	kon	perf	ntp	ssd	verif	Mk	dpr	conf	hds	hcpu	hram
Nemoence	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEVICES	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NAS D51611	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UPS1	1	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UPS2	1	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UPS3	1	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HYPER-V	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SH001TS	2	0	2	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	2	0	2	0	0	0	0
SH002TS	2	0	2	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	2	0	2	0	0	0	0
SH026HV	2	0	1	0	8	2	1	0	0	0	1	0	2	2	0	2	0	1	1	1
SH026HV	2	0	1	0	8	2	1	0	0	0	1	0	2	2	0	1	0	1	1	1
ALIK	1	0	5	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	2	0	2	0	0	0	0
ANTI	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	2	0	2	0	0	0	0
AUDITPRO	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	2	0	2	0	0	0	0
EKONOM	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	2	0	2	0	0	0	0
FILE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FISER	1	0	2	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JAJA	1	0	3	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0
JULINEK	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0
KOZINA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MAIL (stary server)	1	0	3	0	0	1	1	0	1	0	1	1	2	2	0	2	0	0	0	0
PAJA	1	0	3	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	2	0	2	0	0	0	0
SOPHIS	1	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0
SV003DC	1	0	1	1	0	2	1	1	1	0	1	1	2	2	0	2	0	0	0	0
SV004DC	1	0	1	1	0	2	1	1	1	0	1	2	2	2	0	2	0	0	0	0
SV008CA	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0
SV007TS	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0
SV008TS	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0
SV009TS	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0
SV010TS	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0
SV011TS	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0
SV012TS	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0
SV013TS	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0
SV014TS	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0
SV015TS	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0
SV016TS	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0
SV017TS	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0

Obrázek 24 - advanced Host Monitor (zdroj: vlastní zpracování)

V případě, že se vyskytne problém, dostanou administrátoři sítě potřebnou notifikaci a mohou tak přijmout opatření, vedoucí k nápravě vzniklé situace.

5 Výsledky a diskuse

5.1 Zhodnocení a přínosy

Mezi hlavní přínosy nasazení Vzdálené plochy (RDS) patří především centralizace prostředků IT a dosažení moderního a efektivního prostředí. Tím se usnadnila práce administrátorů IT, kteří mají prostředí více pod kontrolou a mohou snáze reagovat na případné vzniklé problémy. Upraveným současným koncovým stanicím byla prodloužena doba využitelnosti a organizace tak ušetřila nemalé prostředky, které by musela vynaložit na zakoupení nových. Tyto koncové stanice nevyžadují tak časté zásahy, a pokud ano, jsou to zásahy charakteru hardwarové údržby. Při jejich postupném nahrazování tenkými klienty jsou ve srovnání s klasickými kancelářskými počítači ušetřeny finanční prostředky za jejich nákup a při jejich provozování i nezanedbatelné prostředky na elektrickou energii. Tenci klienti jsou i mnohem spolehlivější, než klasické kancelářské počítače a nevyžadují téměř žádnou údržbu.

Výhody pro vedení vybrané zdravotnické organizace a administrátory IT jsou nesporné, je třeba ale také zmínit, že koncovým uživatelům, v tomto případě zdravotnickým pracovníkům, přineslo toto prostředí snadnou ovladatelnost výpočetní techniky, možnost přecházení mezi koncovými zařízeními a pokračováním v rozdělané práci. Byla zajištěna jednotnost prostředí a dostupnost aktualizovaných aplikací. Na ambulancích, které jsou provozovány externě, mimo vybrané zdravotnické zařízení, byla zjednodušena možnost vzdáleného připojení a umožněna on-line práce s nemocničním informačním systémem tak, jako by zdravotníci byli přítomni v domovské organizaci.

Práce z domova, tzv. home office, není možný pro všechny profese, pro některé kancelářské však ano a tato technologie tuto možnost umožňuje. V organizaci je práce z domova využívána velmi výjimečně, Vzdálená plocha však připravila podmínky pro její rozšiřování. Zatím tak, mimo externích ambulancí, je vzdálené připojení využíváno převážně vedením nemocnice a administrátory IT.

5.2 Ekonomická zhodnocení

Pro ekonomické zhodnocení je nejhodnější vzít v úvahu pořizovací náklady, kde figuruje jak nákup hardware, tak licencí. Důležitou složkou je vyhodnocení nákladů na elektřinu.

5.2.1 Pořizovací náklady

V předchozích letech zdravotnická organizace investovala nemalé prostředky do modernizace serverů a aktivních prvků sítě. Přistoupilo se k serverové virtualizaci na technologii Hyper-V. Zbývalo se postarat o zastarávající koncové stanice a větší bezpečnost jejich používání. Cena tenkého klienta se pohybuje kolem částky **11.000 Kč**, cena klasického kancelářského počítače, použitelného ve vybrané zdravotnické organizaci, je přibližně **17.000 Kč**. Finanční úspora na jedno koncové zařízení je tak **6.000 Kč**. Při nahrazení **80%** všech koncových zařízení je výše úspory **768.000 Kč** s tím, že tenký klient nemusí obsahovat prvky aktivního chlazení, ani klasický plotnový disk. Je tak tichý, má vyšší životnost a nevyžaduje téměř žádnou údržbu.

Organizace musela dokoupit chybějících 6 licencí Windows server 2016 za **160.000 Kč** a CAL licence v celkové hodnotě **620.000 Kč**. Výdaje za licence tedy dosáhly částky **780.000 Kč**, kterou organizace získá úsporou při nákupu nových zařízení.

5.2.2 Náklady na elektrickou energii

Nasazením technologie Vzdálená plocha (RDS) se ušetřilo na nákladech na elektrickou energii. Daná zdravotnická organizace platí za 1 kWh 2,70 Kč. Pokud uvažujeme, že koncová zařízení jsou v provozu 24 hodin denně, to je v organizaci daného typu standard, tak platí následující:

Spotřeba koncových zařízení	
Tenký klient	11 W
Klasický kancelářský počítač	65 W

Tabulka 7 - spotřeba koncových zařízení (zdroj: vlastní zpracování)

Roční spotřeba přepočtená na Kč		
Tenký klient	96,36 kWh	260 Kč
Klasický kancelářský počítač	569,40 kWh	1537 Kč

Tabulka 8 – roční spotřeba elektrické energie (zdroj: vlastní zpracování)

Roční úspora je tedy **1277 Kč** na jedno nahrazené koncové zařízení. V horizontu pěti let a výměně 80% koncových zařízení za tenké klienty lze ušetřit **817 280 Kč**, což nejsou zrovna malé prostředky.

5.2.3 Doporučení

Nasazením technologie Vzdálená plocha získala vybraná zdravotnická organizace silný nástroj, jehož správným používáním dosáhla centralizaci prostředků IT a získala moderní a efektivní prostředí. Ekonomické zhodnocení potvrzuje také to, že touto technologií se podaří organizaci snižovat i provozní náklady. Doporučením je tedy využívat technologii Vzdálená plocha v co největším rozsahu.

Tuto technologii však nelze využívat zcela na všech koncových stanicích, pro některá použití je vyloženě nevhodná. V nemocničním prostředí jsou na některých počítačích nainstalovány specifické aplikace, které jsou ojedinělé a pro instalaci na terminálovou farmu nepoužitelné. Často musí tyto programy obsluhovat připojené speciální zdravotnické přístroje, ze kterých jsou přenášena data. Jsou to například počítače s připojenými ultrazvuky, holtery tlaku nebo laboratorními analyzátory.

Centralizace IT prostředků přináší sice významné výhody, je však také nutné brát v potaz, že pokud se v takto připraveném prostředí, přes všechny preventivní kroky, vyskytne havárie nebo je vykonávána rozsáhlejší údržba, znamená to ochromení chodu nemocnice. Pro tyto případy se osvědčilo ponechat na každém oddělení jeden počítač, který má lokálně instalované programy a pomocí kterého mohou být vyřízeny akutní případy, vyžadující náhledy do nemocničního informačního systému apod.

Uplatnění nachází technologie Vzdálená plocha i v oblasti veřejné správy, kde je téma bezpečnosti a efektivity využívání informačních zdrojů velmi aktuální. Zároveň je možné se s uvedenou technologií setkat např. v bankovní sféře nebo v prostředí nadnárodních společností.

6 Závěr

Stanovený hlavní cíl práce a cíle dílčí byly splněny. V teoretické části práce byly zhodnoceny možnosti modernizace počítačové sítě s důrazem na technologii Vzdálená plocha (RDS). Byly vysvětleny pojmy jako virtualizace, počítačová síť, nemocniční informační systém a byla představena technologie Vzdálená plocha. Jelikož je při nasazení této technologie důležitá i kompatibilita se stávajícími využívanými aplikacemi, byly představeny i některé z nich. Teoretická část práce také obsahuje vícekritériální analýzu variant, s jejíž pomocí byla pro nasazení v organizaci vybrána technologie Vzdálená plocha.

Praktická část práce se zaměřuje na analýzu stávajícího prostředí a posouzení jeho stavu. Vytvořením testovacího prostředí se zjistily některé problémy a tyto poznatky se promítly ve finálním řešení. V této části práce jsou uvedena jak nastavení serverů, tak doménová pravidla, uplatňující se při přihlášení na koncové stanice. Je zmíněna i potřebná údržba prostředí a představen monitoring, kterým je sledována např. dostupnost serverů, služeb a volné místo na discích.

V návaznosti na praktickou část byly uvedeny výsledky a doporučení, které plynou z nasazení technologie a jejího provozování. Touto technologií došlo v organizaci k centralizaci IT prostředků a bylo dosaženo moderního, efektivního a bezpečného prostředí.

7 Citovaná literatura

1. Příkryl, Vladimír. Veřejný sektor a zdravotnictví. *systemonline.cz*. [Online] prosinec 2013. [Citace: 16. říjen 2017.] <https://www.systemonline.cz/it-pro-verejny-sektor-a-zdravotnictvi/aktualni-stav-a-perspektivy-it-ve-zdravotnictvi.htm>.
2. Počítačová síť (Computer network). *Managementmania*. [Online] 3. březen 2016. [Citace: 19. říjen 2017.] <https://managementmania.com/cs/pocitacova-sit>.
3. Nemocniční informační systémy. *zshk.cz*. [Online] 22. červenec 2011. [Citace: 16. říjen 2017.] <http://moodle.zshk.cz/mod/page/view.php?id=1982>.
4. Produktový list – FONS Akord. *Stapro, s.r.o.* [Online] 16.. září 2015. [Citace: 11.. leden 2018.] http://www.stapro.cz/wp-content/uploads/FONS_Akord.pdf.
5. Fons Reports - produktový list. *Stapro*. [Online] 2017. [Citace: 5.. listopad 2017.] http://www.stapro.cz/wp-content/uploads/FONS_Reports.pdf.
6. Produktový list Fons Openlims. *Stapro*. [Online] 15.. září 2015. [Citace: 11.. leden 2018.] <http://www.stapro.cz/produkty-fons/fons-openlims/>.
7. Portnoy, Matthew. *Virtualization Essentials*. Indianapolis : John Wiley a Sons, Inc, 2012. ISBN: 978-1-118-17671-9.
8. Virtualizace - fenomén dneška. *Trask*. [Online] Trask solutions, 2017. [Citace: 4. listopad 2017.] <http://webtest.trask.cz/publikace/zn-33-virtualizace-fenomen-dneska/>.
9. Huber, Thomas. Virtualizace IT. *Systemonline*. [Online] říjen 2012. [Citace: 1. srpen 2017.] <https://www.systemonline.cz/virtualizace/virtualizace-it.htm>.
10. Ruest, Danielle a Ruset, Nelson. *Virtualizace - Podrobný průvodce*. Brno : Computer Press, a.s., 2010. ISBN 978-80-251-2676-9.
11. Výšek, Ondřej. Virtualizace 360°. *TechNet Blog CZ/SK*. [Online] Microsoft, říjen2008. [Citace: 2. srpen 2017.] <https://blogs.technet.microsoft.com/technetczsk/2008/10/10/virtualizace-360-2/>.
12. Mitch, Tulloch. *Understanding Microsoft Virtualization Solution*. [ebook] Redmond : Microsoft Press, Microsoft, 2010.
13. <https://www.vmware.com/support/pubs/>. *www.vmware.com*. [Online] VMware, Inc., 2011. [Citace: 5. srpen 2017.] <https://www.vmware.com/support/pubs/>.
14. Andy, Paul. *Citrix XenApp® 7.5 Desktop Virtualization Solutions*. Livery Place : Packt Publishing Ltd., 2014. ISBN 978-1-84968-968-7.

15. Tim Cerling, Jeff Buller, Chuck Enstall, Richard Ruiz. *Mastering Microsoft Virtualization*. Indianapolis : Wiley Publishing, 2010. ISBN: 978-0-470-44958-5.
16. Stanek, William R. *Mistrovství v Microsoft Windows server 2008*. Brno : Computer Press, 2012. ISBN: 978-80-251-2158-0.
17. Minasky, Mark, et al. *Mastering Windows Server 2012 R2*. Indianapolis : John Wiley & Sons, 2014. ISBN: 978-1-118-28942-6.

9 Seznam obrázků

Obrázek 1 - ukázka prostředí NIS Fons Akord (zdroj: produktový list Fons Akord)	17
Obrázek 2 - ukázka rozhraní Report (zdroj: http://www.stapro.cz)	18
Obrázek 3 - ukázka rozhraní Manager (zdroj: http://www.stapro.cz)	19
Obrázek 4 - ukázka prostředí LIS (zdroj: vlastní zpracování)	19
Obrázek 5 - prostředí AISLP (zdroj: vlastní zpracování)	20
Obrázek 6 - virtualizace (zdroj: https://www.24development.cz)	21
Obrázek 7 - virtuální počítač v aplikaci VMware Workstation (zdroj: https://goo.gl/uDRajr)	22
Obrázek 8 - prostředí bez virtualizace (zdroj: Web Virtualizace 360°)	23
Obrázek 9 - virtualizované prostředí (zdroj: Web Virtualizace 360°)	23
Obrázek 10 - časté důvody virtualizace (zdroj: Virtualizace podrobný průvodce)	24
Obrázek 11 - aplikační virtualizace (zdroj: https://blogs.technet.microsoft.com)	25
Obrázek 12 - instalace role RDS (zdroj: Mastering Windows server 8 2012)	30
Obrázek 13 - prostředí AuditPro (zdroj: vlastní zpracování)	31
Obrázek 14 - zástupce pro vzdálený přístup testovacího prostředí (zdroj: vlastní zpracování)	33
Obrázek 15 - připojení k testovacímu serveru (zdroj: vlastní zpracování)	34
Obrázek 16 - přesměrování tiskáren (zdroj: vlastní zpracování)	34
Obrázek 17 - schéma teminálové farmy (zdroj: vnitřní dokumentace)	36
Obrázek 18 - timeout a reconnection settings (zdroj: vlastní zpracování)	36
Obrázek 19 - příklad prostředí vzdálené plochy (zdroj: vlastní zpracování)	37
Obrázek 20 - plocha Win XP po automatickém přihlášení (zdroj: vlastní zpracování)	38
Obrázek 21 - vybrané zásady, vztahující se na uživatele (zdroj: vlastní zpracování)	40
Obrázek 22 - prostředí pro správu Vzdálené plochy (zdroj: vlastní zpracování)	41
Obrázek 23 - možný případ chyb (zdroj: vlastní zpracování)	42
Obrázek 24 - advanced Host Monitor (zdroj: vlastní zpracování)	43

10 Seznam tabulek

Tabulka 1 - srovnání vlastností technologií (zdroj: Understanding Microsoft Virtualization Solution)	27
Tabulka 2 - stanovení vah (zdroj: vlastní zpracování)	27
Tabulka 3 - určení pořadí (zdroj: vlastní zpracování)	28
Tabulka 4 - výpočet vážených součtů (zdroj: vlastní zpracování)	28

Tabulka 5 - nevyhovující konfigurace PC (zdroj: vlastní zpracování).....	32
Tabulka 6 - seznam aplikací v testu (zdroj: vlastní zpracování).....	33
Tabulka 7 - spotřeba koncových zařízení (zdroj: vlastní zpracování).....	45
Tabulka 8 – roční spotřeba elektrické energie (zdroj: vlastní zpracování).....	46