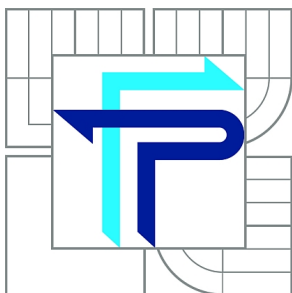


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV INFORMATIKY

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF INFORMATICS

NÁVRH INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

INFORMATION SYSTEM DESIGN

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. MAREK PLAČEK

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. MILOŠ KOCH, CSc.

BRNO 2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Plaček Marek, Bc.

Informační management (6209T015)

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

Návrh informačního systému

v anglickém jazyce:

Information System Design

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Cíle práce, metody a postupy zpracování

Teoretická východiska práce

Analýza problému

Vlastní návrhy řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti. 3. aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. 323 s. ISBN 978-80-247-4307-3.

GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. Podniková informatika. 2. přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Grada. 2009, 496 s. ISBN 978-80-247-2615-1.

MOLNÁR, Zdeněk. Efektivnost informačních systémů. 2. rozš. vyd. Praha: Ikar, 2000. 178 s. ISBN 80-247-0087-5.

SCHWALBE, Kathy. Řízení projektů v IT. Brno: Computer Press, 2007. 720 s. ISBN 978-80-251-1526-8.

SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. Informační systémy v podnikové praxi. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 501 s. ISBN 978-80-251-2878-7.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Miloš Koch, CSc.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2013/2014.

L.S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
Ředitel ústavu

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
Děkan fakulty

V Brně, dne 27.05.2014

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá návrhem informačního systému pro oddělení dopravní zdravotní služby, které je součástí nemocnice. Práce popisuje teoretické poznatky potřebné pro analýzu a vlastní návrh, dále se věnuje analýze aktuálního stavu procesů a informačního systému. V neposlední řadě jsou na základě analýz a požadavků stanoveny návrhy na zlepšení stavu IS a návrh optimálního informačního systému, který účinně podporuje procesy a umožňuje efektivnější práci jeho uživatelům.

Abstract

The diploma thesis focuses on design of the information system for the department of medical transport service, which is part of the hospital. This thesis describes the theoretical knowledge necessary for analysis and custom design, is also concerned with the analysis of the current state of processes and information system. Last but not least, based on the analysis and the requirements lays down suggestions for improvement of the information system and design of optimal information system, that effectively supports the processes and enables its users to work more efficiently.

Klíčová slova

Informační systém, návrh informačního systému, data, informace, proces, systém, HOS 8, ERP, EPC diagram, datový model, E-R diagram, funkční model

Key words

Information system, information system design, data, information, process, system, HOS 8, ERP, EPC diagram, data model, E-R diagram, functional model

Bibliografická citace

PLAČEK, M. *Návrh informačního systému*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2014. 90 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Miloš Koch, CSc.

Čestné prohlášení

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

V Brně dne 27. 5. 2014

.....

podpis

Poděkování

Za poskytnutí odborné pomoci, cenných rad a připomínek k diplomové práci bych chtěl poděkovat vedoucímu diplomové práce, doc. Ing. Miloši Kochovi, CSc. Dále děkuji zaměstnancům dopravní zdravotní služby za poskytnutí důležitých informací potřebných k vytvoření této práce. V neposlední řadě děkuji všem ostatním, kteří mě při tvorbě podporovali.

Obsah

ÚVOD.....	11
1 CÍLE PRÁCE, METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ.....	12
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE.....	13
2.1 Základní pojmy	13
2.1.1 Data, informace, znalosti	13
2.1.2 Systém a informační systém	15
2.1.3 Proces.....	16
2.2 Podnikové informační systémy	18
2.2.1 Informační systémy z pohledu zpracování informací.....	18
2.2.2 Informační systémy z pohledu výroby a odbytu.....	19
2.2.3 Informační systémy z pohledu úrovně řízení.....	20
2.2.4 ERP systémy	21
2.2.5 Informační systémy v malých a středních podnicích.....	22
2.3 Metody analýzy informačního systému	23
2.3.1 Metoda HOS 8	25
2.4 Pořízení a zavádění informačního systému.....	26
2.4.1 Způsoby pořízení	26
2.4.2 Strategie zavádění	27
2.5 Procesní modelování	29
2.6 Datové modelování	31
2.6.1 Entito-relační diagram	32
2.7 Funkční modelování.....	33
2.7.1 Metody funkčního modelování.....	33
3 ANALÝZA PROBLÉMU	36
3.1 Analýza společnosti	36
3.1.1 Základní údaje.....	36

3.1.2	Historie nemocnice	37
3.1.3	Organizační struktura.....	37
3.1.4	Zaměstnanci	39
3.1.5	Sídlo	40
3.2	Identifikace a popis procesů.....	41
3.2.1	Objednání převozu klienta	43
3.2.2	Objednání převozu biologického materiálu	44
3.2.3	Objednání dozoru na akci	45
3.2.4	Přidělení jízdy a dozoru konkrétnímu řidiči	45
3.2.5	Provedení převozu	46
3.2.6	Pravidelné převozy	48
3.2.7	Dozor na akci	48
3.2.8	Převod objednávek převozů do Dispečerské knihy	48
3.2.9	Údržba vozového parku	49
3.3	Analýza současného informačního systému	49
3.3.1	Hardware a software	49
3.3.2	Analýza IS podle HOS 8.....	52
3.3.3	SWOT analýza současného IS	54
3.4	Požadavky na nové řešení	56
3.4.1	Požadavky na informační podporu procesů.....	56
3.4.2	Požadavky na informační systém	57
4	VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ.....	59
4.1	Návrhy na zlepšení stavu IS	59
4.1.1	Hardware a software	59
4.1.2	Orgware	61
4.1.3	Peopleware.....	63
4.1.4	Dataware	63
4.1.5	Zákazníci.....	64
4.1.6	Dodavatelé a management.....	64

4.2	Návrh procesů s podporou nového IS	64
4.2.1	Objednání převozu a dozoru na akci.....	65
4.2.2	Přidělení jízdy řidiči.....	68
4.2.3	Provedení převozu	68
4.2.4	Dozor na akci	70
4.2.5	Převod objednávek převozů do seznamu převozů	70
4.2.6	Údržba vozového parku	71
4.3	Výběr optimálního řešení	71
4.3.1	Vývoj informačního systému.....	72
4.3.2	Výběr hotového řešení	72
4.4	Datový model.....	74
4.4.1	Specifikace datových objektů a jejich charakteristik.....	74
4.4.2	Entito-relační diagram	77
4.5	Funkční model.....	79
4.6	Ekonomické zhodnocení	80
4.6.1	Náklady spojené s pořízením nového IS.....	80
4.6.2	Přínosy po zavedení nového IS.....	81
4.6.3	Zhodnocení navrhovaného řešení	83
ZÁVĚR		84
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY		85
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....		87
SEZNAM OBRÁZKŮ		89
SEZNAM TABULEK		90
SEZNAM PŘÍLOH.....		90

Úvod

Nástup informačních technologií a jejich neustálý rychlý vývoj se projevuje téměř ve všech oblastech. Není tomu jinak ani v podnicích, kde informační a komunikační technologie pomáhají v řízení a v rozvoji podniku prostřednictvím inovací informačního systému. Díky inovacím informačních a komunikačních technologií mohou společnosti lépe sledovat, podporovat a řídit nejen hlavní procesy probíhající v jejich podniku, ale i méně významné činnosti na jednotlivých odděleních.

Informační systémy by měly být vnímány jako nástroj konkurenční výhody, nástroj umožňující budoucí růst podniku a jako nástroj umožňující naplnit nejen strategické cíle organizace. V některých společnostech však informační systém není považován za důležitou součást podniku, ale pouze jako podpora obchodní činnosti či dokonce jako „příítěž a práce navíc“. Dochází k tomu především v případech, kdy podnik svůj informační systém nevyužívá správně nebo je používán nevhodný informační systém pro konkrétní řešení.

Informace jsou považovány za hlavní zdroj podnikání. Význam informačních a komunikačních technologií se zvyšuje se stupňujícím významem informací, se kterými podnik pracuje (sbírá, analyzuje, vyhodnocuje, ...) v rámci svého informačního systému. Tuto situaci si alespoň některé podniky uvědomují, díky čemuž se informační systémy neustále vyvíjí a zdokonalují.

Dříve se informace získávaly z různých archivů, kartoték, šanonů, sešitů apod., což je velmi zdlouhavý a málo přehledný způsob práce s daty. Ovšem i tento „papírový“ způsob práce s daty a informacemi lze považovat za informační systém. V malých podnicích, u živnostníků nebo na některých odděleních i ve větších společnostech se s touto podobou informačního systému lze setkat ještě v dnešní době. Takovým informačním systémem se zabývá tato diplomová práce.

1 Cíle práce, metody a postupy zpracování

Cílem této diplomové práce je na základě provedené analýzy navrhnout optimální řešení informačního systému pro oddělení dopravní zdravotní služby Nemocnice Znojmo, příspěvková organizace. Dílčími cíli, které povedou ke splnění hlavního cíle práce, jsou sumarizace teoretických poznatků z oblasti návrhu informačního systému a provedení analýzy stávajícího informačního systému. Na základě této analýzy budou vytvořeny návrhy na zlepšení stavu informačního systému, v případě potřeby budou navrženy změny v procesech spojených s informačním systémem. Práce by měla pomoci zformulovat zásadní rozhodnutí o změně informačního systému na oddělení.

Po sepsání teoretických východisek práce je důležité provést analýzu procesů probíhajících na oddělení a analýzu stávajícího stavu informačního systému podle metody HOS 8, se zaměřením na jeho potřebný rozsah, kvalitu a efektivitu provozu. Dále následuje SWOT analýza shrnující informace získané z analýzy IS a vyslovení požadavků (potřeb a očekávání) zaměstnanců oddělení na změny informačního systému.

Kapitola Vlastní návrhy řešení se zabývá návrhy na zlepšení stavu informačního systému se zaměřením na jednotlivé oblasti, které byly analyzovány podle metody HOS 8. Následně kapitola popisuje návrh procesů s podporou nového IS s použitím EPC diagramu. Po výběru optimálního řešení bude vytvořen datový model zakreslený E-R diagramem a funkční model zachycený diagramem toku dat. Závěrem kapitoly budou identifikovány náklady a přínosy vyplývající z navrhovaného informačního systému. Veškeré diagramy použité v práci jsou vytvořeny pomocí programu Microsoft Visio.

2 Teoretická východiska práce

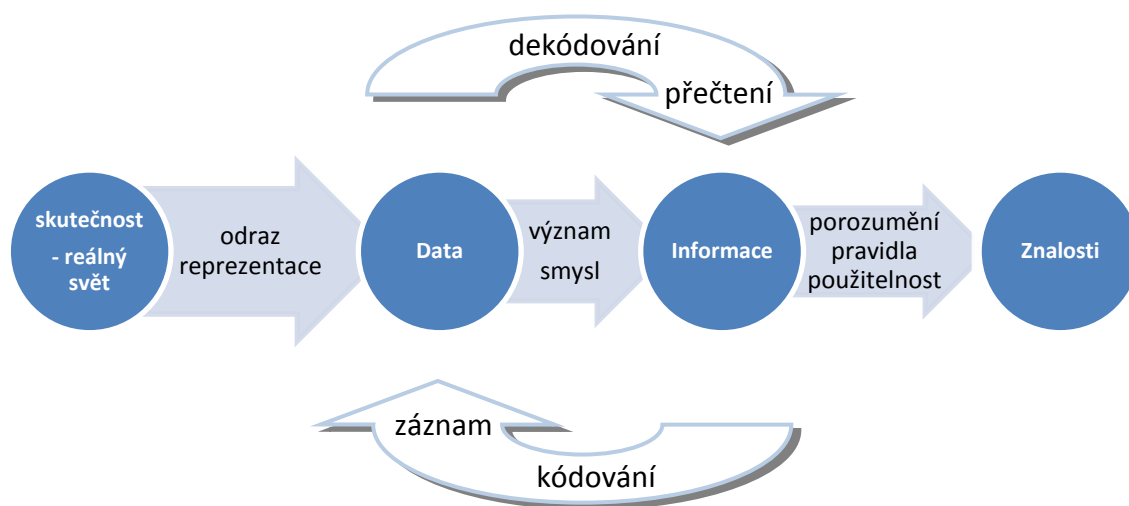
Tato kapitola se věnuje informačnímu systému z teoretického hlediska. Shrnuje základní poznatky potřebné k vytvoření návrhu informačního systému, sjednocuje terminologii v základních pojmech a popisuje metody použité v dalších částech práce.

2.1 Základní pojmy

Pojmy data, informace, znalost, systém a proces jsou běžně používané, ale občas odlišně chápány. Tato podkapitola se snaží základní pojmy blíže specifikovat, aby nedocházelo k různému výkladu.

2.1.1 Data, informace, znalosti

V kontextu této práce jsou pojmy data, informace a znalosti brány jako jednotlivé články zpracovatelského řetězce „reálný svět – data – informace – znalosti“ (2).



Obrázek 1: Články zpracovatelského řetězce (Zdroj: vlastní zpracování dle (3))

Data

Data jsou nositeli zaznamenaných skutečností v takové formě, aby je bylo možné přenášet, interpretovat a zpracovávat (1). Jedná se tedy o „surovinu“ (zdroj) pro přípravu a zpracování informací. Mezi důležité charakteristiky patří formát dat (text, tabulka, obrázek, graf, ...) a jejich vnitřní struktura (2).

Data ve vztahu k účelu v podniku, tzv. podniková data, se dělí do 4 skupin:

- Kmenová data – nepodléhají tak častým změnám, obsahují charakteristiky objektů. Jedná se o databáze zákazníků, zaměstnanců, dodavatelů, zboží a služeb, materiálu pro výrobu apod.
- Pohybová data – oproti kmenovým datům vyjadřují změny a pohyby zboží a služeb (nabídky, poptávky, objednávky, reklamace, příjemky, výdejky apod.). Data do informačního systému vstupují většinou jako formuláře (papírové či elektronické) a také se ukládají do databází.
- Řídící a správní data – obsahují pravidla administrativní informace pro práci s kmenovými a pohybovými daty. Uložena jsou většinou ve formě textu. Do této skupiny patří tzv. číselníky (uchovávají klíč objektu a jemu odpovídající název či význam).
- Dokumentace, ... často představují výstupní data jako reporty, přehledy, plány, analýzy, technické výkresy, obchodní a výrobní dokumentace apod. (2, s. 34)

Informace

Pro pojem informace existuje nespočet definic, záleží však na úhlu pohledu. Někteří autoři nahlíží spíše na vnitřní strukturu informace (tzv. syntaktický pohled), jiní zdůrazňují obsahový význam informace (sémantický pohled), vždy ovšem bez ohledu na příjemce. Pragmatický pohled se zaměřuje na praktické využití informace, bere v potaz, jaký význam má informace pro příjemce (1).

Jedna z obecných definic zní následovně. „*Informace je zpráva o tom, že nastal určitý jev z množiny možných jevů a tím se u nás (u příjemce) **snižuje** nebo zcela odstraňuje **neznalost** o tomto jevu*“ (2, s. 20). Jinými slovy lze říci, že informace **snižuje** rozhodovací **neurčitost** a **nejistotu**.

Někteří významní podnikatelé, jako Henry Ford či Gerard Philips považovali informace za hlavní zdroj podnikání, jsou tedy na stejné úrovni důležitosti jako půda, práce a kapitál (1).

Znalosti

Znalost může být charakterizována jako **porozumění** informaci, nebo jako využití jiné informace a dat v různé situaci (informace, které jsme schopni použít) (3).

Existuje několik typů znalostí:

- Deklarativní – zkoumá se význam (Co to je? Co to znamená?) a cílem se stává vědění, moudrost, poznání.
- Procedurální – zkoumá průběh a funkčnost (Jak to probíhá? Jak se to dělá? Jak to funguje?) a cílem je akce, činnost.
- **Explicitní** (anglicky recorded - zaznamenané) – část znalostí, které je možné vyjádřit pomocí jazyka, písma, obrázku, digitálního záznamu apod. (tedy ve formě **dat**). Tyto znalosti je možné kombinovat a vytvářet z nich znalosti nové.
- **implicitní, tacitní** – znalosti ve formě dovedností, zkušeností, osobních představ, intuice, nápadů, apod. Implicitní znalosti lze převést do explicitní formy. Tacitní znalosti jsou takové, které nelze vyjádřit (převést na explicitní znalosti), velké množství vychází z podvědomí, jedná se o expertní znalost v určité oblasti, získané zkušenosti atd. (4)

2.1.2 Systém a informační systém

„Systém je komplex prvků nacházejících se ve vzájemné interakci, který je charakterizován cílovým chováním“ (2, s. 21). O systému lze říci, že:

- systém tvoří celek, který se skládá z množiny prvků a vazeb
- systém se dále člení na subsystémy (tedy podmnožina systémových prvků a vazeb)
- každý systém je součástí vyššího systému (tedy subsystém)
- stupeň podrobnosti zkoumaného systému se označuje jako rozlišovací úroveň

- prvky na dané rozlišovací úrovni tvoří nedělitelný celek
- dekompozicí systému se zvyšuje rozlišovací úroveň (2),(5)

Henry Ford, slavný americký podnikatel, řekl: „*Nikdy nebude vynalezen systém, který by zcela odstranil nutnost pracovat.*“

Význam pojmu **informační systém** (zkráceně také jen IS) lze vhodně vystihnout výše uvedenou definicí systému a výčtem jeho prvků, kterými jsou:

- hardware a software (společně jako informační technologie)
- orgware – soubor pravidel a odpovědností
- datová základna – soubor potřebných a požadovaných dat
- lidé – a jejich schopnosti práce se systémem
- řízení – rozvoj a řízení informačního systému managementem (3)

Tyto prvky (stejně jako prvky v každém systému) propojují vzájemné vazby.

Účelem informačního systému je zajistit správné informace ve správný čas a na správném místě. Místem se obvykle rozumí lidé, tudíž doručování informací správným lidem. Cílem informačního systému je podporovat hlavní a podpůrné procesy ve firmě tak, aby přispěl ke zvýšení produktivity práce a zefektivnění činností (7). Podrobněji se informačním systémům věnuje kapitola Podnikové informační systémy.

2.1.3 Proces

Norma ISO 9000 proces definuje takto: „*Proces je soubor vzájemně souvisejících nebo vzájemně působících činností, které přeměňují vstupy na výstupy.*“ (1, s. 42) Vstupy jsou spotřebovávány nebo přetvářeny objekty (suroviny, práce, informace), událost spouštějící proces. O výsledku (s přidanou hodnotou) či o produktu procesu se hovoří jako o výstupu (10).

V podniku lze proces poznat podle těchto charakteristik:

- Je opakovatelný, za předpokladu jeho standardizace
- Je měřitelný parametry, např. kvalitou, náklady, časem (procesní metriky)
- Výstup má svůj účel použití (cíl procesu)
- Má zodpovědnou osobu (vlastník procesu) za fungování a provoz a přiřazený pracovní tým (procesní role)
- Má interního nebo externího zákazníka (příjemce procesu)
- Je definována návaznost na další procesy s časovým vymezením začátku a konce procesu
- Využívá finanční, hmotné a lidské zdroje podniku (1)

Dle zmíněné charakteristiky o vlastníkovi procesu se na procesy nahlíží ze dvou pohledů. Buď může management podniku přidělit odpovědného vlastníka k procesu (jedná se o tzv. interní proces), nebo není možné přesně definovat vlastníka (externí proces). Externí procesy se často týkají oblasti řízení dodavatelského řetězce a vztahů se zákazníky. Dále každý proces v podniku spadá do jedné ze tří kategorií:

- **Hlavní** procesy – jejich výstupem je produkt nebo služba s přidanou hodnotou pro externího zákazníka (např. komunikace s dodavateli, výroba, prodej)
- **Řídící** procesy – slouží k řízení výkonu společnosti, ke strategickému plánování, zajišťují rozvoj a umožňují fungování ostatních procesů
- **Podpůrné** procesy – poskytují výstupy, díky kterým mohou probíhat ostatní procesy (hlavní a řídící) (1)

Metodika CMM (Capability Maturity Model) rozděluje procesy do šesti skupin na základě stupně zralosti. Prvním je **neexistující** proces, při výskytu události podnik reaguje spontánně. **Náhodný** proces je takový, kdy společnost zjišťuje, že má problémy a chce je řešit. **Opakovaný** proces probíhá pouze intuitivně, stejné činnosti vykonávají různí lidé. Jestliže jsou zaměstnanci školeni a existuje standardizace procesu, jedná se o **formalizovaný** proces. **Měřitelný** je proces ve chvíli, kdy se k němu připojí proces řízení a kontroly průběhu, dochází tak ke zlepšování. Nejvyzrálejší procesy se nazývají **optimalizované**. Na základě průběžného zlepšování se dostaly do svého nejlepšího možného stavu (10).

2.2 Podnikové informační systémy

Úvodem této kapitoly je vhodné uvést definici samotného pojmu. „*Podnikový informační systém vytvářejí lidé, kteří prostřednictvím dostupných technologických prostředků a stanovené metodiky zpracovávají podniková data a vytvářejí z nich informační a znalostní bázi organizace sloužící k řízení podnikových procesů, manažerskému rozhodování a správě podnikové agendy*“ (1, s. 60). I přes rychlý vývoj informačních technologií je dobré na podnikové informační systémy nahlížet právě pohledem výše uvedené definice. Informační technologie v dnešní době zasahují do velkého množství procesů každého podniku. Nutné je však pamatovat na to, že schopnosti lidí nejsou plně nahraditelné aplikací moderních IS/ICT (1).

2.2.1 Informační systémy z pohledu zpracování informací

Na základě specifických požadavků na způsob zpracování (nebo specifický druh) informací v jednotlivých částech podniku lze vypočítat několik organizačních úrovní.

Provozní úroveň zasahuje do běžné podnikové agendy, kde probíhá rutinní zpracování informací. S ohledem na zaměření podniku se může jednat o nákup a prodej, výrobu, skladování, zpracování mezd apod. Informační systémy na této úrovni poskytují jasné, aktuální a lehce dostupné informace (1).

Na **úrovni znalostní** se podporuje znalostní báze podniku a řízení toku dokumentů. Informace poskytují mimo klientské aplikace podnikového informačního systému také běžné kancelářské aplikace a software využívaný při týmové práci.

Řídící úroveň pracuje s informacemi, které umožňují kvalitnější rozhodování středního a vrcholového managementu. Jedná se o souhrny výsledků z výstupních sestav (reporty). Řeší otázky mířené do budoucnosti, např. jaké kroky provést, jestliže chceme dosáhnout určitých výsledků, nebo jaký bude konečný stav, když se dostaneme do určité situace (1).

Na **strategické úrovni** se řeší identifikace dlouhodobých trendů v rámci podniku i v jeho okolí. Je důležité určit, jak může (a zda je vůbec schopen) podnik reagovat na očekávané změny. Pracuje se zde s otázkami dlouhodobých trendů a jejich vlivem, apod. Využívají se i externí zdroje (1).

2.2.2 Informační systémy z pohledu výroby a odbytu

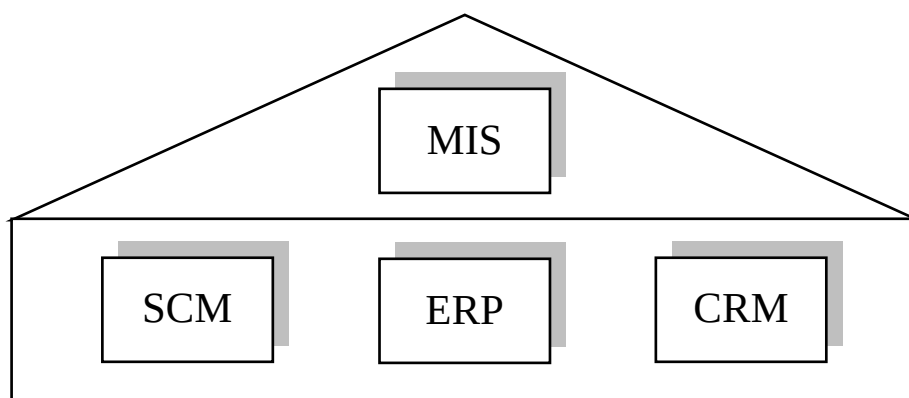
ERP (Enterprise Resource Planning) – základ, který sjednocuje klíčové oblasti v podniku („srdce firmy“), napomáhá řízení interních podnikových procesů.

CRM (Customer Relationship Management) – systém pracující s procesy zaměřené na zákazníky (1).

SCM (Supply Chain Management) – systém obsluhující dodavatelský řetězec, jeho součástí bývá pokročilé rozvržení výroby a plánování výroby.

MIS (Management Information Systems) – informační systém využívaný manažery, pracuje s daty z ostatních systémů (ERP, CRM a SCM) a z externích zdrojů a tato data přeměňuje v informace umožňující kvalitnější rozhodování (1).

Nejobvyklejší řešení dle tohoto modelu především ve větších společnostech, zejména využití CRM a SCM se objevuje pouze v podnicích s velkým počtem odběratelů nebo dodavatelů (3).



Obrázek 2: IS z pohledu výroby a odbytu (3)

2.2.3 Informační systémy z pohledu úrovně řízení

Jednotlivé organizační úrovně řízení v podniku požadují různé informace. Největší množství informací vyžaduje nejnižší úroveň řízení (operativní), naopak nejvyšší úroveň, strategické řízení pracuje s vysoce agregovanými informacemi za účasti informací z externích zdrojů. Informační systémy lze dle tohoto pohledu rozčlenit následně (6):

CIM (Computer Integrated Manufacturing) – integrovaná výroba za pomoci informačních technologií, pracuje s přímým řízením technologických procesů. Představitelem jsou různé stroje řízené počítačem.

ERP (Enterprise Resource Planning) – nástupce CIM, zasahuje do všech hlavních procesů podniku.

TPS (Transaction Processing Systems) – využívány při operativním řízení, tyto systémy nahradily klasické dávkové systémy přímo u pracovníka (6).

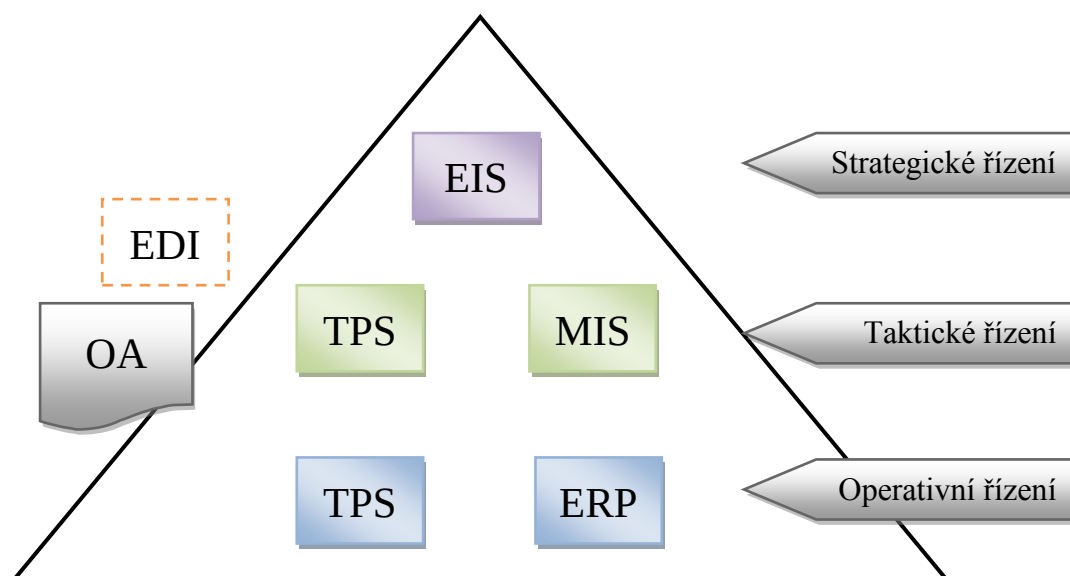
MIS (Management Information Systems) – používají se pro taktické řízení a vycházejí ze sumarizovaných a agregovaných dat z účetních a ekonomických systémů.

DSS (Decision Support Systems) – slouží především k analýzám dat z MIS, která podporují rozhodování na taktické i strategické úrovni. Často se zobrazují v podobě grafů a tabulek.

OA (Office Automation) – všechny stupně řízení pracují s různými textovými a tabulkovými editory, elektronickou poštou či elektronickým kalendářem, což umožňuje automatizaci administrativy (6).

EIS (Executive Information Systems) – používané ve strategické úrovni řízení, jelikož agregují informace v rámci celého podniku na nejvyšší úrovni a přistupují k externím datům.

EDI (Electronic Data Interchange) – slouží ke zjednodušení a zlepšení komunikace společnosti s jejími zákazníky, bankami apod. (6)



Obrázek 3: IS z pohledu úrovně řízení (Zdroj: vlastní zpracování dle (6))

2.2.4 ERP systémy

Všechny podnikové informační systémy zaváděné do podniků na českém trhu nelze považovat automaticky za ERP systémy. Některé z nich nesplňují potřebný rozsah funkcionalit, především ekonomické informační systémy jsou často chybně označovány jako ERP systémy. Podporovat by měly např. plánování výroby, řízení lidských zdrojů, finanční účetnictví, evidenci majetku, skladové hospodářství, logistiku, specifická řešení různých odvětví, controlling, řízení oběhu dokumentů a podporu prodeje (1),(6).

„Informační systém kategorie ERP definujeme jako účinný nástroj, který je schopen pokrýt plánování a řízení hlavních interních podnikových procesů (zdrojů a jejich transformaci na výstupy), a to na všech úrovních, od operativní až po strategickou“ (1, s. 148). ERP systémy jsou nejen aplikace užívané k řízení podnikových dat a poskytující podporu pro řízení různých činností v podniku, ale ovlivňují podnikové procesy, které podporují a část z nich automatizují. Mezi hlavní interní procesy patří výroba, nákupní a prodejní logistika, lidské zdroje a ekonomika (10).

ERP systém také vymezují následující vlastnosti:

- automatizace hlavních procesů
- sdílení dat, jejich standardizace a zpracování historických dat
- poskytování informací v reálném čase (1)

Klasifikace

Klasické ERP systémy jsou vhodné spíše pro velké podniky s ohledem na vysokou pořizovací cenu a provozní náklady. Rozdělení ERP systémů podle oborového a funkčního zaměření přehledně shrnuje následující tabulka.

Tabulka 1: Klasifikace ERP systémů (1, s. 150)

ERP	Charakteristika	Výhody	Nevýhody
All-in-One	Schopnost pokrýt všechny klíčové interní procesy	Vysoká úroveň integrace	Nižší detailní funkcionalita, nákladná customizace
Best-of-Breed	Orientace na specifické procesy nebo obory, nemusí pokrývat všechny klíčové procesy	Špičková detailní funkcionalita nebo specifická oborová řešení	Obtížnější koordinace procesů, nekonzistentnost informací, nutnost řešení více IT procesů
Lite ERP	Odlehčená verze standardního ERP zaměřená na trh malých a středně velkých podniků	Nižší cena, orientace na rychlou implementaci	Omezení ve funkcionalitě, počtu uživatelů, možnostech rozšíření, atd.

2.2.5 Informační systémy v malých a středních podnicích

Velikost podniku se rozlišuje především podle počtu zaměstnanců. Firmy s méně než 10 zaměstnanci jsou označovány jako mikrofirmy. Podniky s 10 až 49 zaměstnanci se řadí do kategorie malých podniků. Organizace od 50 do 249 zaměstnanců spadají do skupiny středních podniků. Na českém trhu působí nejvíce mikrofírem (8).

Nasazování nových IS/ICT do malých a středních podniků se v posledních letech stále zvyšuje. Podle studie Českého statistického úřadu v roce 2011 integruje své procesy (účetnictví, výroba, zásobování a distribuce) pomocí informačního systému 39,6 % malých a 67,2 % středních podniků. 17,8 % malých a 50,3 % středních podniků využívá plnohodnotný ERP systém. Oproti roku 2009 nastal tedy velký nárůst, tehdy integrovalo své procesy 36,1 % malých a 64,6 % středních podniků. Ještě větší rozdíl můžeme spatřit při porovnání používání ERP systému, v roce 2009 jej využívalo pouze 8,2 % malých a 30,2 % středních podniků.

K pořízení nového IS přispěl zejména tlak na zvyšování konkurenceschopnosti a nové požadavky na automatizaci procesů. U malých podniků je bohužel problém investovat větší finanční prostředky do integrace a automatizace důležitých procesů. Často ale nízkorozpočtové řešení vede k nízké přidané hodnotě. Malé podniky se obávají dlouhé doby implementace, je pro ně obtížné vyčlenit dostatečnou pracovní sílu a implementaci věnovat dostatek času. Problémem může být nedostatek personální kapacity v oblasti IS/ICT (8).

V podnicích vzrůstá tlak na ideální poměr cena/kvalita/přidaná hodnota informačního systému. Cenu tvoří náklady na pořízení a implementaci a náklady na jeho provoz. Kvalitu určuje funkčnost, spolehlivost, ale také konkrétní uplatnitelnost v podniku. Dříve dodavatelé ERP systémů příliš nerespektovali potřeby malých a středních podniků, což se odráželo zejména ve vysokých nákladech na pořízení či omezené funkcionalitě. Postupně se na trhu začaly objevovat ERP řešení pro menší podniky, např. produkty ABRA G3 nebo Helios Orange uplatnitelné ve výrobních i obchodních organizacích. Právě tyto dva produkty patří mezi nejprodávanější ERP systémy v České republice (8).

2.3 Metody analýzy informačního systému

Před samotnou změnou informačního systému se provádějí výchozí analýzy zjišťující důležitost jednotlivých aplikací pro další rozvoj podniku. Způsobů, jak analyzovat a hodnotit informační systém a posoudit tak jeho stav, je několik (6).

Využitelné jsou i metody, které se primárně zaměřují na analýzu podniku. Obecné okolí firmy zkoumá **SLEPTE** analýza. Její název tvoří začáteční písmena analyzovaných faktorů v pořadí: sociální (social), legislativní (legal), ekonomický (economic), politický (policy), technologický (technology) a ekologický (ecological) (15). Metoda využívaná k analýze oborového okolí podniku se nazývá **Porterův model**, ve kterém se nahlíží především na konkurenci, zákazníky a dodavatele. V pěti částech se věnuje konkurenčnímu prostředí, hrozbě vstupu nových konkurentů, hrozbě substitutů, vyjednávací síle odběratelů a dodavatelů. Při analýze IS si lze klást otázky typu: Může IS pomoci vytvořit konkurenční výhodu, vybudovat bariéry vstupů, vytvářet nové produkty, změnit vyjednávací sílu odběratelů a dodavatelů (13)?

Další používanou metodou je MC Farlanův model sloužící primárně pro zjištění pozice společnosti na trhu, lze jej však také využít k analýze pozice IS/ICT v organizaci. **MC Farlanův model aplikačního portfolia** rozděluje aplikace v podniku na čtyři části. Strategické aplikace přinášející přínos v budoucnosti se zaměřují na strategické cíle. Potenciální aplikace se vyskytují při inovacích v podniku a jejich přínos není jistý. Klíčové aplikace podporují chod firmy, bez jejich funkčnosti může dojít až k zastavení činnosti firmy. Poslední částí jsou podpůrné aplikace, které podporují klíčové činnosti, napomáhají ke zrychlení aktivit či snížení nákladů (13).

Velmi oblíbenou a často využívanou metodou je především pro svoji přehlednost **SWOT analýza**. Ve čtyřech částech identifikuje silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby. Název vznikl z počátečních písmen anglického názvu každé části: strengths, weaknesses, opportunities a threats (16).

Další vhodné analytické metody využitelné v informační strategii jsou metoda PQM, CCTA doporučení pro strategické plánování informačních systémů, metoda BSC a metoda HOS 8 (6).

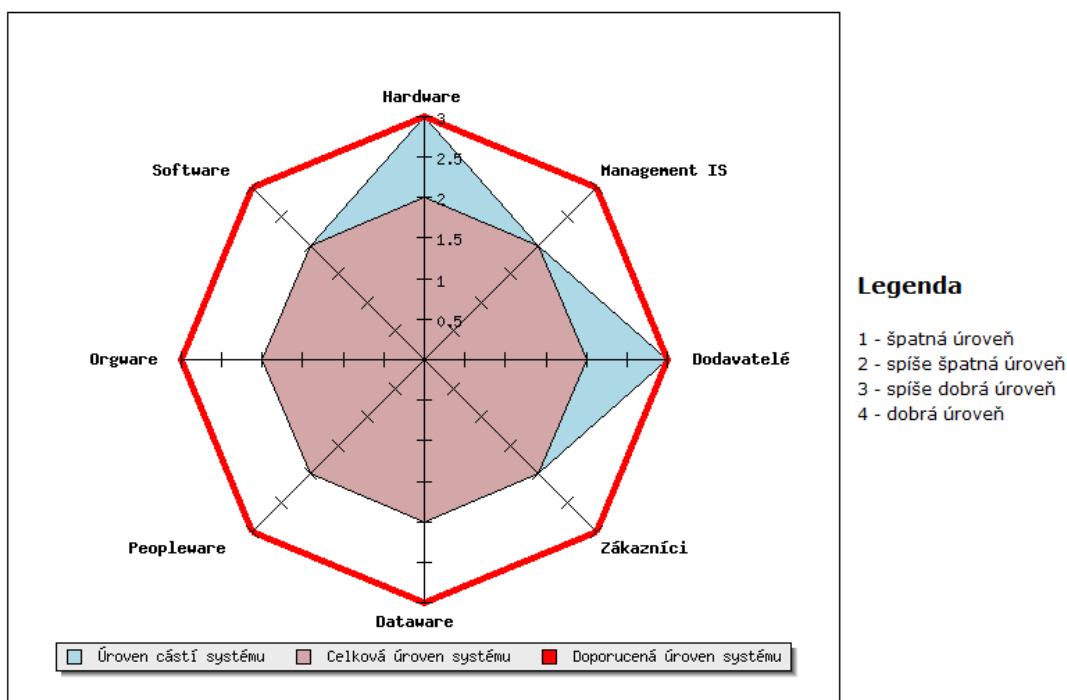
2.3.1 Metoda HOS 8

Metoda HOS 8 zkoumá a hodnotí informační systém na základě osmi oblastí, čímž poskytuje ucelený pohled na informační systém. Oblasti hodnocení jsou následující (6):

- Hardware (HW) – zkoumá spolehlivost, použitelnost a bezpečnost fyzického vybavení
- Software (SW) – zkoumá programové vybavení a jeho funkčnost, ovladatelnost
- Orgware (OW) – zkoumá pravidla pro provoz informačního systému, návody, směrnice, pracovní postupy
- Peopleware (PW) – zkoumá uživatele informačního systému, jejich podporu při užívání IS a rozvoj jejich schopností
- Dataware (DW) – zkoumá dostupnost, správu a bezpečnost dat používaných a uložených v informačním systému, jak jsou data využitelná (6)
- Customers (CU) – zkoumá zákazníky (buď v obchodním pojetí, nebo zaměstnance podniku používající výstupy z IS), jak je tato oblast řízena a co jim informační systém poskytuje
- Suppliers (SU) – zkoumá požadavky informačního systému na dodavatele a způsob řízení, (v závislosti na vymezení zkoumaného IS je dodavatel chápán buď v obchodním pojetí, nebo jako zaměstnanec podniku poskytující služby či informace)
- Management IS (MA) – zkoumá řízení informačního systému, vnímání koncových uživatelů a důslednosti uplatňování pravidel (6)

Cílem této metody je zjistit, na jaké úrovni se jednotlivé oblasti nacházejí, přičemž ideálním výsledkem je vyvážený systém. Nevyváženost oblastí vede k neefektivitě systému, neboť málo efektivní části snižují úroveň celého systému (6).

Doporučený stav: 3 (spíše dobrá úroveň)



Stávající stav: 2 (spíše špatná úroveň)

Obrázek 4: Zobrazení úrovně systému pomocí metody HOS 8 (11)

Průzkum se provádí pomocí dotazníku. Pro každou oblast existuje sada otázek, na které se vždy odpovídá právě jednou z pěti možností: ano, spíše ano, částečně, spíše ne a ne (11).

2.4 Pořízení a zavádění informačního systému

Pokud z provedených analýz vyvstane potřeba inovovat informační systém, přichází fáze rozhodování o způsobu pořízení a následně výběr konkrétního řešení.

2.4.1 Způsoby pořízení

Na základě konkrétních potřeb podniku (nebo jeho části) je nutné zvážit, zda pořídit „hotový“ informační systém, nebo si jej nechat vytvořit „na zakázku“. Třetí možností

je využít ASP (Application Service Providing), což prakticky znamená pronájem informačního systému.

Z hlediska času a ceny je příznivější volba nákupu již existujícího IS (ERP systémy a další), ale v případě specifitějších požadavků (menší IS na různá specializovaná oddělení), kdy je potřeba přizpůsobit IS originálním procesům v podniku, je výhodnější vývoj nového systému na zakázku (3).

ASP

Jedním ze způsobu pořízení IS je pronájem formou služby prostřednictvím internetu. ASP je považováno za podmnožinu outsourcingu. Výhodou ASP je rychlé pořízení nového IS a nižší náklady na pořízení v krátkodobém horizontu. Oproti tomu existují výrazné nevýhody, které od ASP odrazují velké množství firem. Zákazník ASP (firma pořizující nový IS) je velmi závislá na dodavateli (poskytovatel ASP), jelikož může dojít např. k zániku ASP. Další nevýhodou je ztráta kontroly nad IS a ohrožení bezpečnosti dat (3).

Vývoj informačního systému

Vývoj IS může provádět dodavatelská firma nebo vlastní pracovníci. Vývoj se v obou případech v zásadních bodech neliší. Nejdříve je nutné sestavit zadání a na jeho základě vypracovat analýzu proveditelnosti. Stěžejní část tvoří čtyři na sebe v cyklu navazující činnosti: analýza, design, vývoj a testy. Poté už přichází na řadu implementace a provoz systému včetně jeho údržby (3).

2.4.2 Strategie zavádění

Během zavádění se řeší vzájemná technická integrace a způsob přechodu z jednoho systému na druhý. Pro nahrazení starého IS novým je nutné zvolit vhodnou strategii na základě porovnání všech pozitivních a negativních stránek každé strategie. Základní způsoby zavádění se v praxi různě kombinují. Výběr správné strategie mimo jiné závisí na těchto faktorech:

- množství celkových změn a změn ve způsobu ovládání IS

- funkce předchozího systému a jeho typ
- úroveň připravenosti uživatelů IS na jeho zavedení
- množství změn v procesech a funkčnosti IS (10)

Paralelní přechod (Souběžná strategie)

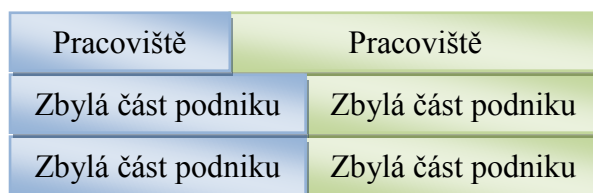
Paralelní přechod vyžaduje souhru obou systémů, jelikož určitý čas běží oba systémy současně. S novým systémem se během této doby seznamují jeho uživatelé, ověří se plná funkčnost a teprve poté se ukončí provoz původního systému. Vhodné využít u jednodušších IS (10).



Obrázek 5: Paralelní přechod (10)

Pilotní přechod (Pilotní strategie)

Nový informační systém nahrazuje původní na jednom pracovišti (oddělení, pobočka), které je na systém připraveno. Po ověření funkčnosti a zaškolení pracovníků zbylé části podniku přechází nový IS do celého podniku. Vhodné pro systémy vyžadující náročné testování přímo v provozu (3),(10).



Obrázek 6: Pilotní přechod (10)

Postupný přechod (Postupná strategie)

Zavádění na jednotlivá oddělení (pracoviště) nebo zavádění jednotlivých částí IS se uskutečňuje postupně. Použitelné u rozsáhlých systémů, které lze rozčlenit na samostatné části, které nahrazují části původního systému (10).



Obrázek 7: Postupný přechod (10)

Jednorázový přechod (Nárazová strategie)

Velice účinná, rychlá a jednoduchá varianta zavedení, ovšem s vysokým rizikem. Původní systém se v jednom okamžiku ukončí a nahradí novým informačním systémem. Možné využít jen u jednoduchých IS, jejichž kolaps neohrozí chod podniku, nebo pokud není možné zajistit souběh obou systémů (10).



Obrázek 8: Jednorázový přechod (10)

2.5 Procesní modelování

Procesní modelování se využívá k vytvoření uceleného popisu procesů (činností) v podniku. Zmapované podnikové procesy vytvářejí procesní model podniku (10),(14). Ideálně lze proces popsat kombinací třech základních forem: slovním popisem, grafickým popisem a tabulkovým popisem (6).

Slovní popis procesu

Může se jednat o vnitropodnikové nařízení, předpis, vyhlášku či návod určující, co (jaké aktivity), jak, a kdy vykonávat. Dále je vhodné popsat průběh procesu, kdo je zodpovědný za provedení úkolu, apod. Při popisu složitějších procesů je vhodné využít kombinaci s grafickým a/nebo tabulkovým popisem, protože slovním popisem nelze zachytit tok aktivit (6).

Grafický popis procesu

Grafický popis se využívá zejména v návaznosti na slovní popis v podobě vývojového diagramu, EPC diagramu a dalších. Grafickým popisem není možné vytvořit detailní popis dané aktivity. Pro účely této práce bude využit EPC diagram, jehož používané značky zobrazuje následující obrázek (6).



Obrázek 9: Použité značky EPC diagramu (Zdroj: vlastní zpracování dle (6))

- Událost - vyjadřuje stav procesu
- Procesní aktivita – činnost
- Procesní role – vždy spojena s aktivitou (viz tabulkový popis)
- Funkce IS – vždy spojena s aktivitou, nástroj pro podporu aktivity
- XOR – logický operátor, po vykonání předchozí aktivity se provede právě jedna větev
- AND – logický operátor, dále se vykonávají všechny následující větve
- OR – logický operátor, dále se vykonává jedna nebo více následujících větví (6)

Tabulkový popis procesu

Tabulka popisující proces se sestavuje jako RACI matice, která charakterizuje procesní role s definovaným vztahem k jednotlivým procesním aktivitám. Vztahy lze zachytit i v EPC diagramu. Matice obsahuje tyto vztahy:

- **Responsible** – jde o fyzickou odpovědnost za vykonání aktivity
- **Accountable** – určuje odpovědnost za fakt vykonání aktivity včas a správně, často se jedná o „dohled“ vedoucího pracovníka
- **Consulted** – tato procesní role není za aktivitu odpovědná, zapojuje se konzultací či nějakou formou spolupráce
- **Informed** – zahrnuje procesní roli, ke které musí být doručeny informace o výstupu nebo výsledku dané aktivity (6)

2.6 Datové modelování

Datovým modelem se rozumějí zachycená a uložená data o reálném světě včetně jejich vzájemných vazeb. Datový model je chápán jako struktura modelující konkrétní systém. Kapitola 2.1 Základní pojmy se mimo jiné věnuje pojmu data a vyplívá z ní, že data jsou klíčovým zdrojem podnikatelského procesu. Důležitá je struktura, kvalita a také komplexnost dat. Právě proto musí být tvorbě datových modelů věnována vysoká pozornost, modelování dat znamená podstatu modelování informačního systému (14).

Výchozí struktura modelu odráží modelovanou realitu. Upřednostňuje se orientace na komplexní popis reality před formální stránkou struktury modelu. Provádí se analýza datových požadavků rozbořen písemných materiálů, rozhovorem s uživateli systému, pozorování a dotazníky. Na základě analýzy se identifikují datové prvky (stávající datové struktury a jejich formát, formuláře, apod.). Následně se specifikují **datové objekty** (tzv. **entity**) a jejich charakteristiky (**atributy** entity), např. zaměstnanec jako datový objekt a údaje o něm (jméno, bydliště, pozice, ...). Nově vytvořená specifikace se podrobí finální revizi, čímž se zruší, sloučí, vytvoří či přejmenují datové objekty na základě identifikace redundance objektů nebo jejich částí, různých popisů pro stejné prvky reality, synonym a homonym (14).

Specifikovaných struktur datových objektů se využije k vytvoření datového modelu. Velmi rozšířeným typem datového modelu je v současnosti relační datový model, který umožňuje zachytit nejen zkoumané datové objekty, ale i jejich vzájemné vazby. Relační model lze zakreslit entito-relačním diagramem (zkráceně **E-R diagram**), druhou často používanou metodou je diagram tříd.

Po vytvoření návrhu relačního modelu se provede normalizace, tj. úprava návrhů datových struktur tak, aby se zajistilo efektivní ukládání dat a minimalizovala redundance (12).

2.6.1 Entito-relační diagram

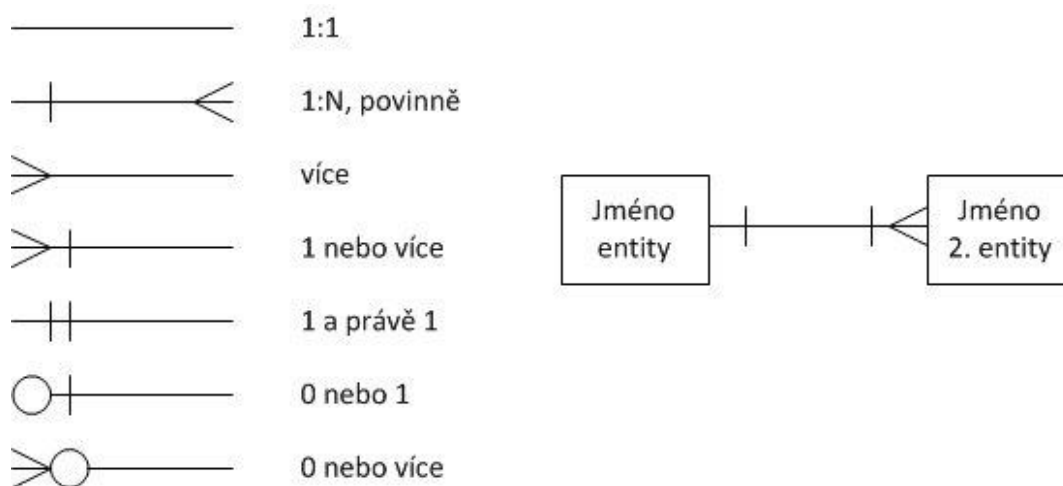
E-R diagram je tvořen konstrukty, které budou nyní specifikovány.

Entita a atributy

Entita reprezentuje typ objektu reálného světa a znázorňuje se obdélníkem, se jménem entity uprostřed. Jak už bylo zmíněno, každá entita má definované **atributy** (položky datového objektu), které se pro přehlednost nezachycují přímo v diagramu, ale definují se v samostatných tabulkách včetně typu atributu (text, číslo, datum, objekt, ...) a jeho délky (počet znaků) (9).

Vztah

Vztah mezi entitami může být různý. Nejjednodušší vztah 1:1 odpovídá situaci, kdy jedné n-tici relace (jeden „řádek tabulky“) odpovídá jedna nebo žádná n-tice jiné relace. Podobně lze popsat výskyt dalších vztahů 1:N, N:1 a N:M, kde písmena N a M odpovídají slovnímu vyjádření „jedna nebo více“. Vazba N:M se řeší vytvořením nové entity obsahující složený primární klíč z obou entit. Existují i další odvozené vztahy (9).



Obrázek 10: Způsob zakreslení vztahů mezi entitami (12)

Primární a cizí klíč

Primární klíč musí být určen v každé entitě, jedná se o jeden nebo více atributů, jejichž hodnoty určují jednoznačnost každého z řádků. Slouží tedy k identifikaci entity. Alternativní klíč zastupuje takový atribut, který je jedinečný v rámci entity, ale není

použitý jako primární klíč. Cizí klíč představuje atribut obsahující hodnoty totožné s hodnotou primárního klíče z jiné entity, čímž umožňuje vytvořit spojení mezi entitami (9),(12).

2.7 Funkční modelování

Funkční modelování se zabývá zkoumáním a algoritmizací procesů (činností), které probíhají v informačním systému. Zachycuje, co informační systém „musí umět“ a jak se zpracovávají data. V případě složitějších funkcí se může provést jejich hierarchický rozklad od nejobecnějších až po elementární funkce, což umožní přehlednější popis. Elementární funkce transformuje vstupní data na výstupní, přičemž transformaci zajišťuje algoritmus (postup výpočtu), který se řídí pravidly (řídícími daty). Spojením elementárních funkcí docílíme lepšího popisu činnosti – potom hovoříme o procesu (12).

Existují tři typy událostí, jejichž výskyt spouští funkce (procesy) (12):

- očekávaná událost – nastává při vzniku určité události, např. vytvoření objednávky
- časová událost – spojena s určitým časem, např. automatické zálohování dat
- mimořádná událost – narušuje normální průběh zpracování, např. ztráta dat

2.7.1 Metody funkčního modelování

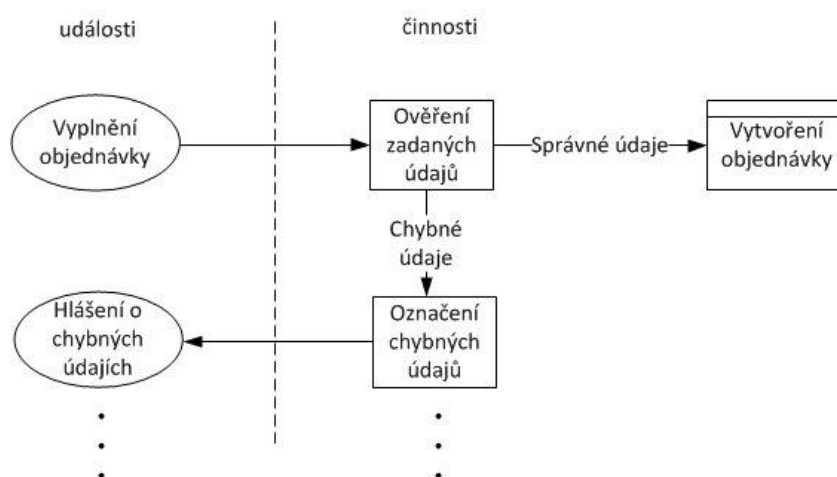
K vytvoření funkčního modelu činností v informačním systému se používají různé metody, které využívají již vytvořeného datového modelu a vycházejí z dekompozice úloh. Všechny popisované metody jsou hierarchické, lze v případě potřeby popsat (nebo zakreslit diagram) každou podfunkci zvlášť, samozřejmě včetně obecného popisu (diagramu) nadřazené funkce (12).

Slovní popis

Slovní popis je jedna z nejpoužívanějších metod pro řešení menších úloh, využívaná také v komunikaci uvnitř analytického týmu. Popisují se jednotlivé úlohy (funkce) zvlášť, v textu popisu se odkazuje mimo jiné také přímo na datový model. Nevýhodou je menší přehlednost (12).

Procesní diagram

Procesní diagram přehledně zachycuje všechny události a činnosti. V levé části diagramu se zakreslují události ovlivňující proces, na pravou stranu se zachycují jednotlivé činnosti (ať už automatizované či neautomatizované). Pro jednotlivé činnosti v procesním diagramu v obecném stupni je možné zpracovat dílčí diagramy (12). Následující obrázek slouží jako ukázka části procesního diagramu (tři tečky znázorňují pokračování diagramu).



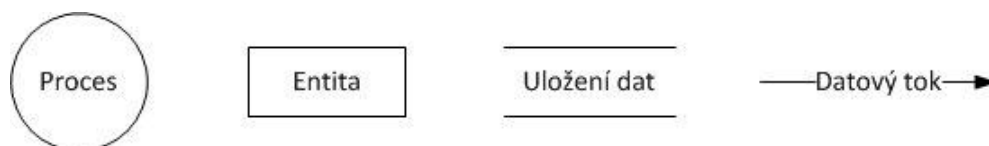
Obrázek 11: Ukázka procesního diagramu (Zdroj: vlastní zpracování dle (12))

Diagram toku dat

DFD (Data Flow Diagram) je velmi rozšířená metoda funkčního modelování. Přehledně zobrazuje návaznost jednotlivých činností v dané úloze, vstupy a výstupy objevující se v úloze, kdo činnosti provádí a s jakými datovými soubory se ve kterém procesu pracuje. To vše je však na úkor nemožnosti zachytit rozhodovací procesy, proto se diagram toku dat využívá v kombinaci např. s vývojovým diagramem. Používány jsou čtyři typy symbolů (12):

- Proces – činnost, jméno procesu vyjadřuje podstatu transformace (zpracování) vstupních dat na výstupní; buď se uvádí bližší specifikace, nebo je reprezentován jiným DFD
- Entita – objekt v okolí, se kterým proces komunikuje; je zdrojem nebo příjemcem dat (kdo a kdy data poskytuje nebo přijímá)
- Uložení dat – datový soubor, sestava, doklad; datová paměť slouží pro uložení dat, je to pasivní objekt a modeluje statická data
- Datový tok – znázorňuje přesun dat z části systému do jiné; jeden datový tok nese jeden typ informace (12)

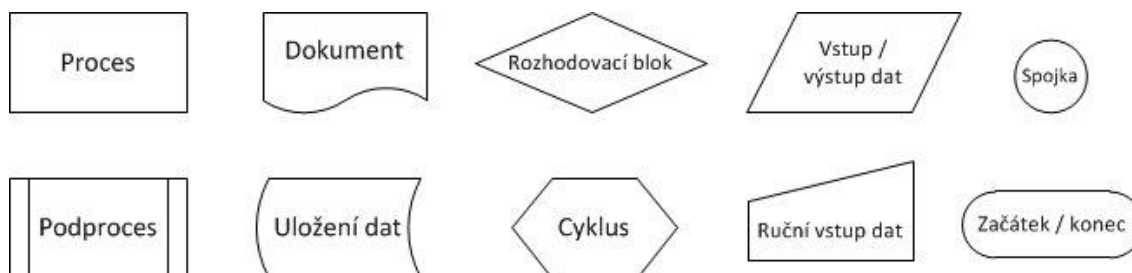
Tento diagram je zakreslován různými notacemi, zde je uvedena na ukázkou pouze notace „Yourdon and Coad“.



Obrázek 12: Značky diagramu toku dat zakreslené notací "Yourdon and Coad" (Zdroj: vlastní zpracování dle (12))

Vývojový diagram

Vývojový diagram se využívá zejména pro velmi dobrou schopnost zachytit větvení zpracování na základě zvolených podmínek. Větvení se zakresluje rozhodovacím blokem, do kterého se zapíše otázka. Z bloku vycházejí šipky obsahující odpověď např. pravda/nepravda. Šipky zobrazují tok řízení. Podproces slouží k označení dílčích činností, které mohou být rozkresleny jednotlivě v dalším vývojovém diagramu. Další symboly není potřeba blíže popisovat, jejich význam je již patrný z názvu (12).



Obrázek 13: Značky vývojového diagramu (Zdroj: vlastní zpracování dle (12))

3 Analýza problému

Před samotným návrhem řešení je nejdříve nutné získat dostatek informací o subjektu, pro který je nové řešení IS navrhováno. Čím kvalitnější, přesnější a srozumitelnější informace budou prostřednictvím analýzy získány, tím optimálnější může být vlastní návrh řešení.

3.1 Analýza společnosti

Analyzovaným subjektem je oddělení dopravní zdravotní služby ve znojemské nemocnici.

3.1.1 Základní údaje

Obchodní jméno: Nemocnice Znojmo, příspěvková organizace
Sídlo: MUDr. Jana Janského 11, 669 02 Znojmo
IČ: 00092584
Právní forma: příspěvková organizace
Ředitel: prim. MUDr. Miroslav Kavka, MBA
Webová adresa: <http://www.nemzn.cz/> (17)



Obrázek 14: Logo Nemocnice Znojmo (17)

Název oddělení: **Dopravní zdravotní služba**
Umístění oddělení: Areál Nové nemocnice Znojmo
Vedoucí oddělení: Bc. Jan Kuchařík (17)

Spektrum činností oddělení dopravní zdravotní služby:

- Převoz klientů,
- převoz biologického materiálu,
- dozor při sportovních a kulturních akcích (17)

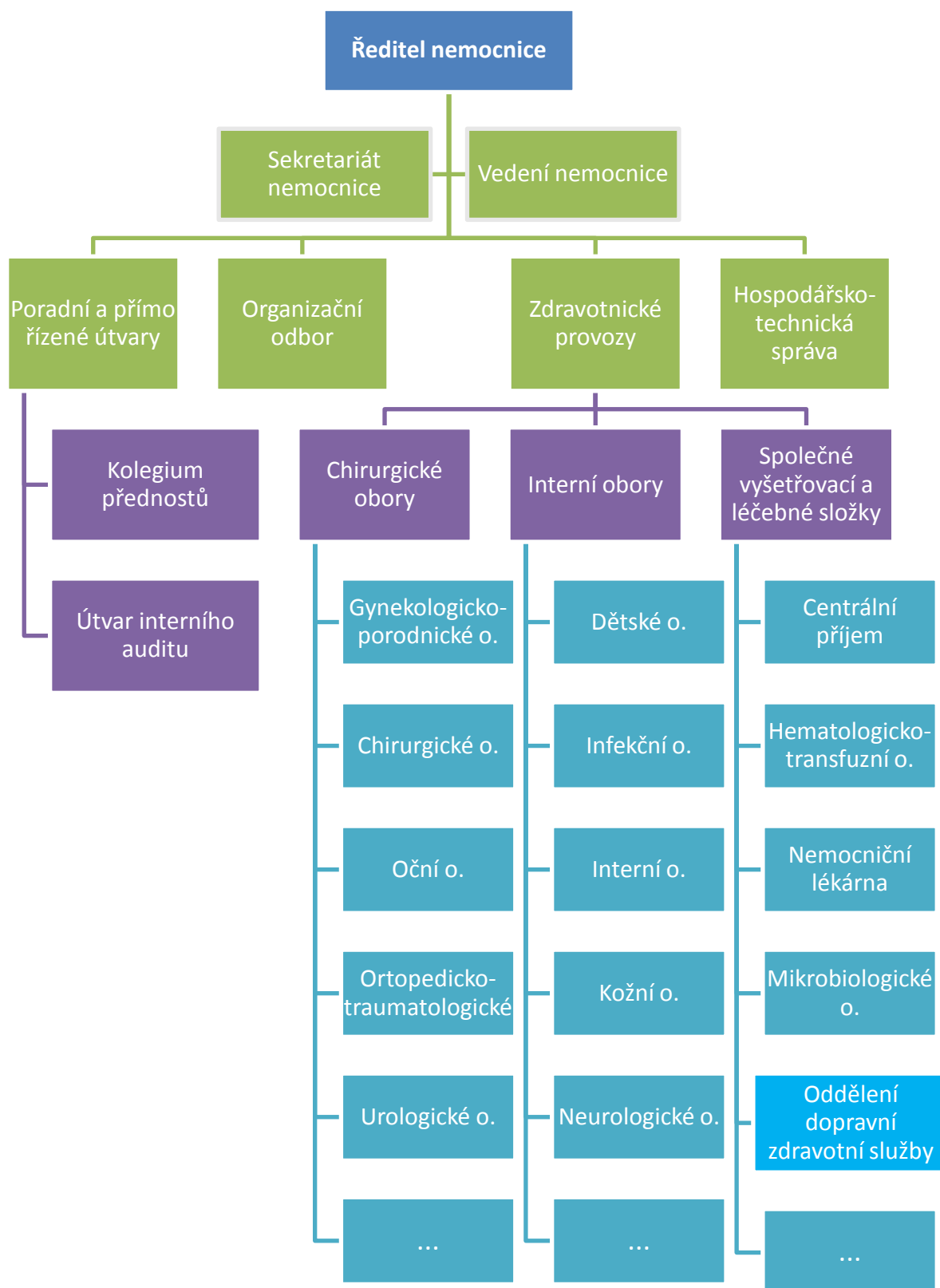
Dopravní zdravotní služba (dále jen DZS) převáží klienty v sanitních vozech mezi jednotlivými zdravotnickými zařízeními a jejich bydlištěm. Dále zajišťuje přepravu biologického materiálu (převážně mezi nemocnicemi) na různé testy, který není možné zasílat poštou či jinou dopravní službou. Poslední důležitou činností je dozor na sportovních a kulturních akcích. Např. na fotbalovém a hokejovém utkání, na Vinobraní a jiných akcích pořádaných v okolí Znojma během roku.

3.1.2 Historie nemocnice

První nemocnice, tzv. „špitál“, byla ve Znojmě postavena kolem roku 1380. Špitál byl několikrát pobořen či vypálen. Na počátku 20. století byla vybudována nemocnice na ulici Vídeňské s kapacitou 150 lůžek. V 60. letech, i přes nárůst lůžek na 494, nestačila nemocnice zajišťovat nutnou péči. Řešením je zahájení výstavby nové nemocnice na okraji města, která je v provozu od konce roku 1973 a čítá 16 oddělení. Ve „staré nemocnici“ zůstaly některá oddělení až do současnosti. Nemocnice Znojmo poskytuje zdravotní péči pro oblast se 150 000 obyvateli (17).

3.1.3 Organizační struktura

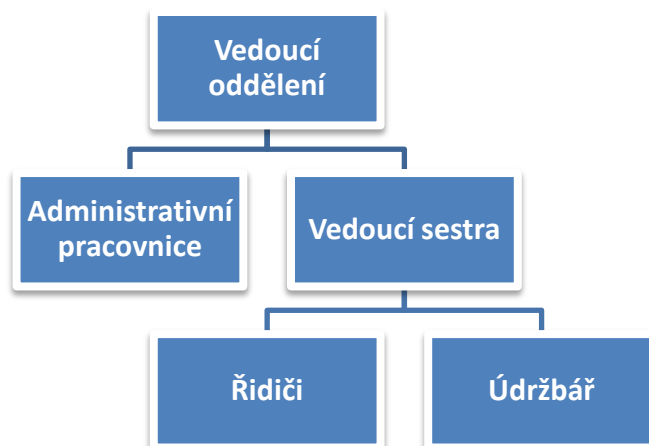
Organizační strukturu Nemocnice Znojmo zachycuje následující obrázek. Oddělení DZS spadá pod „Společné vyšetřovací a léčebné složky“ (17).



Obrázek 15: Organizační struktura Nemocnice Znojmo (17)

Organizační struktura oddělení DZS

Na oddělení DZS je uplatňována liniová organizační struktura, nejvyšší úroveň zaujímá vedoucí oddělení. Graficky ji znázorňuje následující obrázek.



Obrázek 16: Organizační struktura oddělení DZS (Zdroj: vlastní zpracování)

3.1.4 Zaměstnanci

Na oddělení DZS pracuje celkem 18 zaměstnanců. Jedná se o vedoucího oddělení, vedoucí sestru, administrativní pracovníce, 14 řidičů sanitních vozů a údržbáře. Jejich hlavní náplň práce stručně shrnuje následující tabulka.

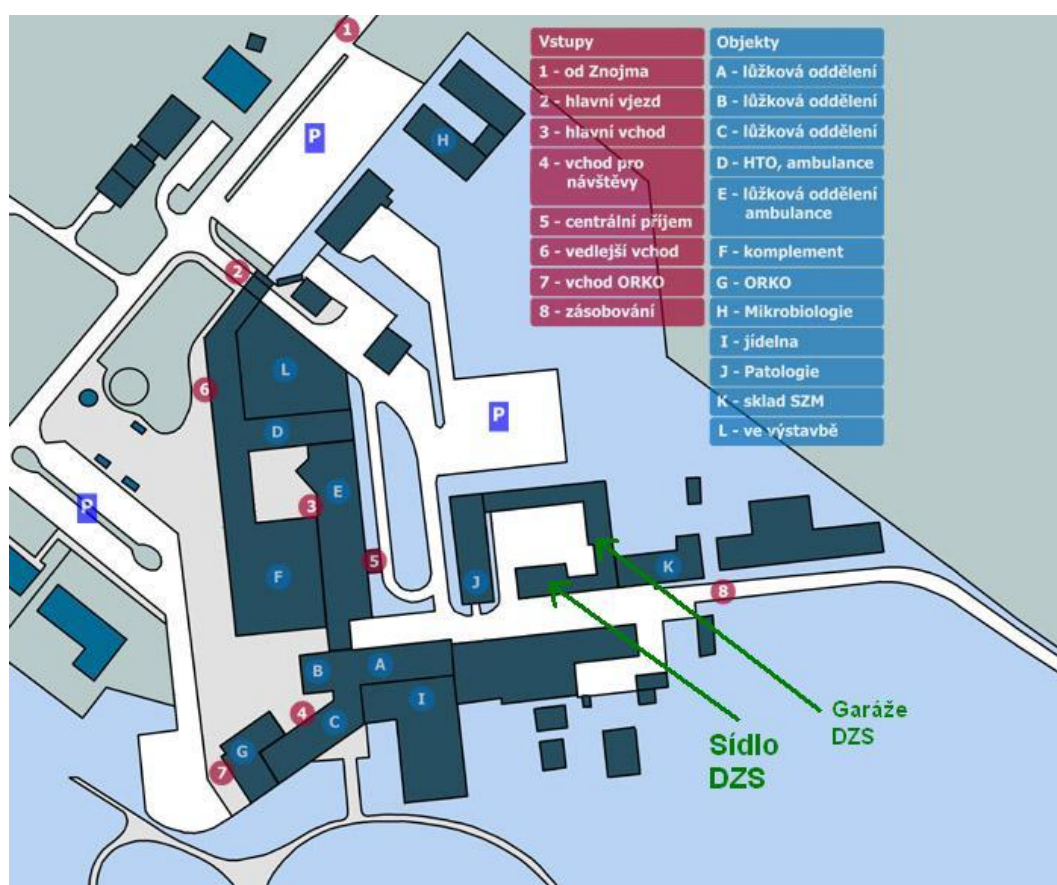
Tabulka 2: Přehled hlavní pracovní náplně zaměstnanců DZS (Zdroj: vlastní zpracování)

Pozice	Hlavní náplň práce
Vedoucí oddělení	Dohled nad oddělením, zodpovědnost za chod oddělení a za všechny zaměstnance
Vedoucí sestra (dopravní referentka)	Plánování směn, obsluha dispečinku
Administrativní pracovníce	Zajištění proplácení dopravy zdravotními pojišťovnami
Údržbář, opravář	Údržba vozidel a drobné opravy
Řidič sanitního vozu	Převoz pacientů a biologického materiálu, dozor při sportovních a kulturních akcích, obsluha dispečinku

3.1.5 Sídlo

Budova, ve které sídlí DZS, leží v blízkosti hlavní budovy Nemocnice Znojmo, na periferii města poblíž městské části Přímětice. V okolí budovy se nacházejí garáže pro sanitní vozy DZS. Celý areál je oplocen.

K budově je možný přístup hlavním vjezdem (č. 2 na obrázku 17), který mimo řidičů DZS využívají i ostatní zaměstnanci nemocnice a občané jedoucí na centrální příjem. Hlavní vjezd obsluhuje vrátný, který mimo jiné umožňuje vjezd běžným občanům zvednutím závery. Vstup č. 8 je využíván pouze pro zásobování.



Obrázek 17: Plánek přístupových cest a okolí sídla DZS (17)

Budova DZS má pouze jedny vstupní dveře, zvenčí opatřené dvevní koulí. Všichni zaměstnanci DZS mají od dveří klíče. U vstupních dveří je také zvonek. V budově má svoji kancelář vedoucí oddělení, vedoucí sestra a administrativní pracovníce. Přístup do kanceláří není nějakým způsobem zabezpečen. Další místnosti jsou určeny pro

všechny zaměstnance DZS. Jedná se o šatnu, dispečink a místnost určenou pro odpočinek (využívaná především při nočních směnách). Místnost dispečinku je využívána k organizaci jízd.

3.2 Identifikace a popis procesů

Základem této kapitoly je identifikovat a popsat činnosti (procesy) na oddělení.

Hlavní činností oddělení DZS je poskytování **přepravy** převážně imobilním **klientům** na základě příkazu ke zdravotnímu transportu. Příkaz ke zdravotnímu transportu potvrzuje lékař na základě pohybových schopností klienta. Převoz je poskytován v rámci celé České republiky, nejčastěji se však jízdy uskutečňují na okrese Znojmo a okolí. Služby jsou poskytovány nepřetržitě 24 hodin denně včetně všech víkendů a svátků.

Zpravidla se jedná o převoz nemocných, slabých, raněných, rodiček a ostatních, kteří si nejsou schopni samostatně zajistit bezpečnou přepravu do zdravotnického zařízení. Samozřejmě je možný i transport klientů za přímou úhradu (tedy těch, kteří nemají od lékaře potvrzený příkaz ke zdravotnímu transportu). Teoreticky lze službu přepravy využít i jako alternativní variantu za taxi službu.

Transport je poskytován mezi jednotlivými zdravotnickými zařízeními a bydlištěm klienta. Provádějí se převozy na různá specializovaná vyšetření, převozy do nemocnice za účelem hospitalizace (či z nemocnice domů), do rehabilitačních a lázeňských zařízení, k odborným lékařům apod.

Další služba, pro kterou jsou sanitní vozy využívány, je **zajištění sportovních a kulturních akcí** (zkráceně „dozor na akci“). Jedná se především o větší akce, kde lze předpokládat nutnost ošetření a transport do nemocnice. Ve Znojmě se zajišťují pravidelně hokejová a některá větší fotbalová utkání. Mezi kulturní a společenské akce, na kterých dozoruje sanitní vůz DZS, patří například Vinobraní, pivní slavnosti a různé hudební koncerty a festivaly.

Třetí významnou činností DZS je **přeprava** zdravotnického a **biologického materiálu** (např. transfúzní deriváty, léky, ...). Transportuje se materiál od obvodních a specializovaných lékařů, nemocnic apod.

Na oddělení DZS probíhají následující procesy podporované informačním systémem:

- Objednání převozu klienta
- Objednání převozu biologického materiálu
- Objednání dozoru na akci
- Provedení převozu
- Pravidelné převozy (klientů a biologického materiálu)
- Dozor na akci
- Přidělení jízdy konkrétnímu řidiči
- Převod objednávek převozů do Dispečerské knihy
- Údržba vozového parku

Všechny níže popisované procesy využívají informační systém, který bude analyzován v kapitole 3.3 Analýza současného informačního systému. Pro snadnější představu a pochopení problematiky při popisu jednotlivých procesů je vhodné však už nyní zmínit skutečnost, že stávající informační systém funguje pouze v „papírové podobě“. Na oddělení se pracuje s následujícími knihami (dokumenty):

- Dispečerská kniha (kompletní seznam převozů)
- Provozní deník chladicího zařízení (evidence užití chladicího zařízení při převozu biologického materiálu)
- Dezinfekční kniha (evidence pravidelných dezinfekcí sanitních vozů a chladicího zařízení)
- Kniha objednávek převozů (přehled objednaných převozů)
- Seznam pravidelných převozů
- Kalendář pravidelných převozů
- Kniha požadavků na opravy sanitních vozidel

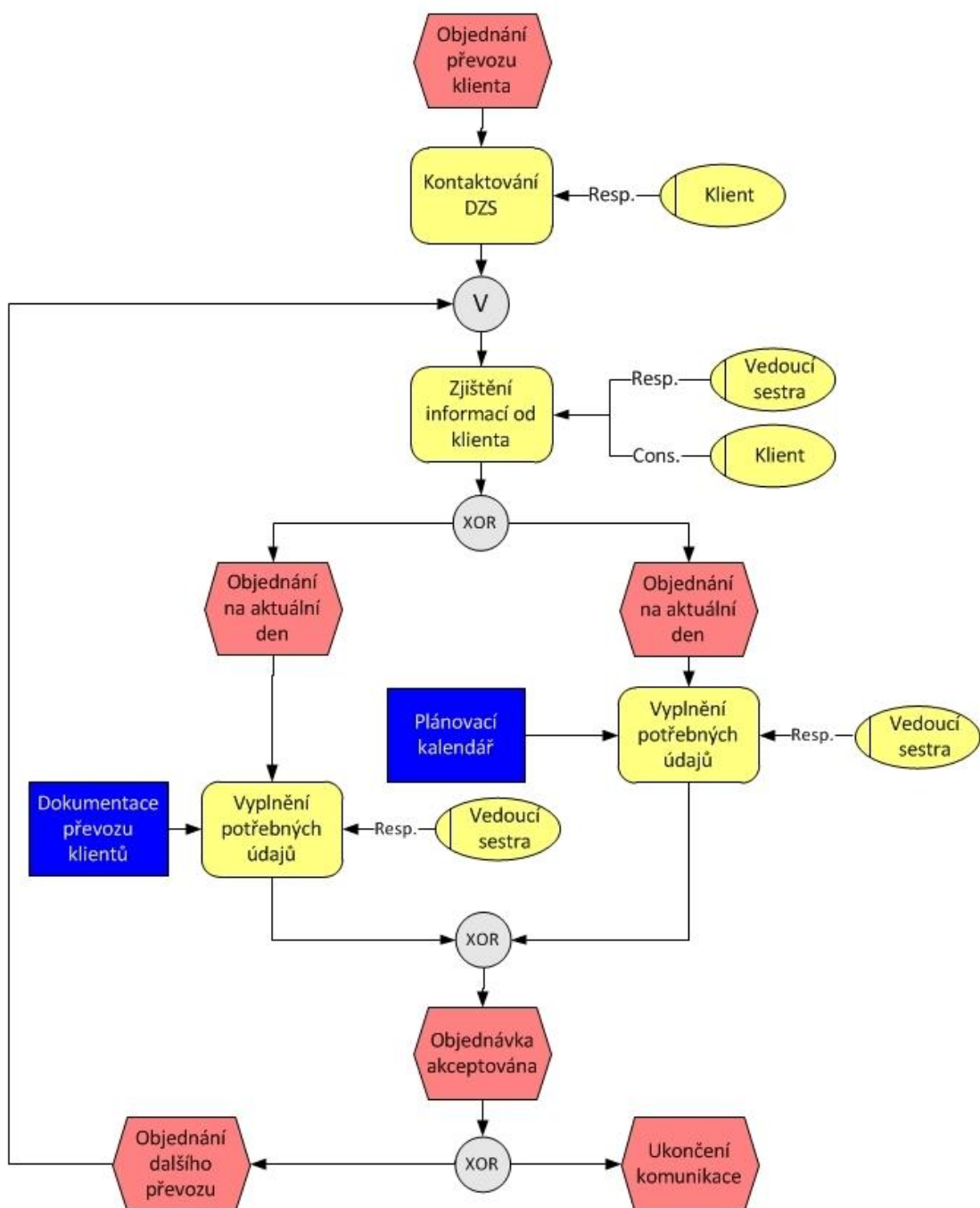
3.2.1 Objednání převozu klienta

Tento proces zahajuje klient nebo pracovník zdravotnického zařízení (např. zdravotní sestra konkrétního pracoviště). Objednání může být provedeno telefonicky, nebo osobně na pracovišti dopravní zdravotní služby. Komunikaci zajišťuje vedoucí sestra, v případě objednání během večerních hodin, nebo o víkendech a svátcích vedoucí sestru zastupují samotní řidiči. Při objednání se zjišťuje jméno klienta, místo vyzvednutí (odkud), datum, čas a cílové místo přepravy (kam). (Časem se rozumí čas, kdy má být klient dopraven na místo „kam“ – např. zahájení vyšetření, nebo čas vyzvednutí „odkud“ – např. propuštění z nemocnice, ukončení vyšetření.) Dále je k zajištění bezproblémového transportu potřebné zjistit případnou přítomnost doprovodu (osoba navíc) a zda bude klient potřebovat lehátko nebo přenosnou sedačku. V tom případě se rozhodne o přiřazení tzv. závozníka (tj. řidič navíc, který pomůže s přepravou imobilní osoby, jestliže není umožněn bezbariérový přístup).

Všechny údaje vloží vedoucí sestra (nebo řidič) do Dispečerské knihy nebo do Knihy objednávek převozů. Přímo do Dispečerské knihy se provádí zápis, pokud se jedná o objednání v den převozu.

Objednání **pravidelně převážejících klientů** provádějí příslušná zdravotnická zařízení (v případě nemocnice konkrétní pracoviště oddělení), tito klienti jsou zapsáni do seznamu a Kalendáře pravidelných převozů.

Telefonické objednání klientem během hlavní pracovní doby zachycuje EPC diagram. Při objednání pracovištěm zdravotnického zařízení vypadá EPC diagram obdobně, pouze procesní role klient se nahradí rolí pracoviště zdravotnického zařízení. Všechny procesní role se vztahem responsible jsou zároveň také accountable.



Obrázek 18: EPC diagram objednání klientem (Zdroj: vlastní zpracování)

3.2.2 Objednání převozu biologického materiálu

Tento proces se podobá objednávce převozu klienta. Objednání iniciuje doktor či jiný pověřený zdravotnický personál zpravidla telefonicky. V některých případech

telefonicky zjišťuje případné objednání vedoucí sestra DZS. (Např. při plánované přepravě klienta ze Znojma do Prahy vedoucí sestra může telefonicky zjistit, zda má být převezen biologický materiál ve stejném nebo opačném směru.)

Objednání opět vyřizuje vedoucí sestra nebo zastupující řidič. Předávají se údaje o typu materiálu (dle typu se určí potřeba chladicího zařízení), odkud, kam a kdy se má převoz uskutečnit. Získané informace se zapisují do Knihy objednávek převozů nebo do Dispečerské knihy, jestliže je objednávka provedena v den převozu.

3.2.3 Objednání dozoru na akci

Dozor na kulturní či sportovní akce se objednává většinou s alespoň měsíčním předstihem, opět telefonicky. Lze však vyřídit objednávku i později. Objednání vyřizuje pouze vedoucí sestra, která zjišťuje a zapisuje do Knihy objednávek převozů termín a dobu trvání akce, místo konání a potřebný počet poskytnutých vozů. V případě pravidelných akcí (např. hokejové ligové utkání) lze objednat dozor na celou sezónu.

3.2.4 Přidělení jízdy a dozoru konkrétnímu řidiči

Na základě údajů v Dispečerské knize vedoucí sestra přiděluje jízdy jednotlivým řidičům. Pokud to lze, vedoucí sestra vytváří a přiděluje hromadné jízdy, tedy převoz více klientů (také v kombinaci s biol. materiálem) současně jedním vozem. Přidělení jízdy probíhá ústně, případně telefonicky, pokud se řidič ještě nevrátil z předcházející jízdy a není nutné, aby se vracel na základnu. Na některé převozy se vyčleňují dva řidiči (v jednom voze), nejčastěji jsou to převozy osob připoutaných na invalidní vozík či lůžko a zároveň bydlících v místě s bezbariérovým přístupem. Taková situace je v Dispečerské knize poznačena.

V některých dnech nastává situace, kdy jsou všichni řidiči vytíženi a vedoucí sestra nemá komu jízdu přidělit. V tom případě klient, který čeká na odvoz „domů“ (odvoz z vyšetření, propuštění z nemocnice, ...) nějaký čas musí počkat, až se řidič uvolní.

Větší vytížení se také řeší přesčasy řidičů, nebo se časově náročnější (delší) jízdy nabídnou konkurenci.

Do Dispečerské knihy se po přidělení jízdy zapíše číslo vozu a jeho řidič (případně „závozník“). Každý řidič má svůj vůz, během oprav si však řidič půjčuje některý z právě volných vozů. Mimo pracovní dobu vedoucí sestry si přidělují (vybírají) jízdy sami řidiči.

Při převozu klienta (mimo převozy z důvodu hospitalizace apod.) se očekává, že za nějaký čas (ve stejný den) bude uskutečněn stejný převoz v opačném směru. Takový převoz objednává zdravotnické zařízení, kde se klient nachází; stačí nahlásit jméno klienta. Jízdu je nutné opět přidělit konkrétnímu řidiči. Pouze ve výjimečných případech, pokud se jedná o převoz do vzdálených míst, může dle rozhodnutí vedoucí sestry řidič počkat na klienta v místě dopravení.

Dozor na akci přiděluje vedoucí sestra řidičům v rámci plánování směn na následující měsíc, kterým se doba konání akce nepřekrývá s běžnou směnou. Povolání řidičů mimo službu je nutné, aby bylo možné udržet plynulý chod na oddělení a poskytovat ostatní služby bez omezení. Jedna akce se zpravidla přiděluje dvěma řidičům (v jednom voze), mohou se však objevit i požadavky na jiný počet.

3.2.5 Provedení převozu

Řidič s přidělenou jízdou se vydá na místo zahájení převozu (místo vyzvednutí klienta či materiálu). Následuje vyzvednutí klienta (nebo materiálu) a poté přeprava na cílové místo převozu v čase požadovaného dopravení.

Pokud se jedná o hromadnou jízdu (v jednom okamžiku bude ve voze více klientů), po vyzvednutí prvního klienta následuje vyzvednutí dalších klientů a následně přeprava do cílového stanoviště. Může nastat situace, kdy všichni převážení klienti v rámci jedné hromadné jízdy mají stejné cílové místo (nejčastěji Nemocnice Znojmo), v opačném případě jsou klienti vyloženi na různých místech dle času vyložení. Varianta hromadné

jízdy se využívá, pokud v přibližně stejný čas je požadován převoz z několika míst (která od sebe nejsou příliš vzdálena) na jedno cílové místo či více míst nepříliš od sebe vzdálených. Hromadné jízdy jsou organizovány na základě zkušeností vedoucí sestry a jednotlivých řidičů. Ke každé jízdě vedoucí sestra zapíše do Dispečerské knihy čas odjezdu ze základny a čas návratu.

Při zahájení nebo ukončení převozu řidič vyzvedne od klienta nebo přímo od zdravotního personálu formulář „Příkaz ke zdravotnímu transportu“ (pokud má být převoz hrazen pojišťovnou), do kterého před odevzdáním administrativní pracovníci uvede SPZ vozu, datum, čas odjezdu a příjezdu a najetý počet kilometrů s konkrétním kódem (dle kódu se určí cena za kilometr). Zmiňovaný formulář se může nacházet na oddělení DZS (již doktorem vyplněný) před uskutečněním převozu, řidič jej vyhledá a vyplní.

Pokud klientovi nebyl přidělen tento formulář, jedná se o placený převoz klientem. V tom případě řidič dle počtu najetých kilometrů a aktuálního ceníku vypočte cenu, vystaví doklad o zaplacení a klient v hotovosti převoz hradí řidiči. Při převozu materiálu řidič vyplní potvrzení o převozu biologického materiálu, které společně s vyplněnými příkazy ke zdravotnímu transportu odevzdá na konci každé směny administrativní pracovníci.

Po uskutečnění převozu biologického materiálu s využitím chladicího zařízení řidič provede záznam do Provozního deníku chladicího zařízení, kde uvede datum převozu, teplotu a čas při převzetí i při předání materiálu a svůj podpis. Poté musí řidič chladicí zařízení dezinfikovat a do Dezinfekční knihy pod příslušné datum zapsat čas dezinfekce a svůj podpis.

Počet najetých kilometrů, vyplňovaný do příkazu ke zdravotnímu transportu a formuláře pro převoz biologického materiálu, řidiči neuvádějí dle stavu tachometru ve voze, ale využívají k tomu přehled (vytištěnou tabulku) vzdáleností mezi obcemi v okrese Znojmo a nejčastěji navštěvovanými nemocnicemi v jihomoravském kraji. U větších obcí jsou uvedeny jednotlivé ulice. Jedná-li se o převoz mezi místy neuvedenými na seznamu, dohledává se vzdálenost pomocí plánování tras na webu www.mapy.cz.

3.2.6 Pravidelné převozy

Pravidelný převoz se opakuje v určitých intervalech. Ve skutečnosti se však vyskytnou situace, kdy se některý pravidelný převoz vynechá (např. z důvodu hospitalizace klienta), nebo se změní jeho termín. Vždy tedy den předem (nebo v pátek pro celý víkend) z příslušných zdravotnických zařízení (jednotlivých pracovišť oddělení) telefonicky převozy potvrzují. Prakticky se tak o pravidelný převoz nejedná.

Pravidelně převážení klienti jsou uvedeni na seznamu pravidelných převozů, konkrétně jejich jméno, bydliště a místo převozu. Kalendář pravidelných převozů slouží k záznamu pravidelných jízd. K jednotlivým dnům se zapíše čas převozu a jméno klienta.

Po přidělení převozu řidiči se dále postupuje stejně jako v případě běžného převozu včetně zápisu do Dispečerské knihy.

3.2.7 Dozor na akci

Dozor na akci bývá časově náročnější proces, proto jsou na tuto činnost vyčleněni řidiči mimo jejich pravidelné služby. Před zahájením akce tedy řidiči musí dorazit na základnu, vyzvednout sanitní vozidlo, zapsat čas odjezdu a ve smluvený čas se dopravit na místo konání akce (informace o místě a času konání jsou uvedeny v Dispečerské knize). Pokud by se v průběhu akce vyskytl nějaký zdravotní problém, řidiči dle potřeby poskytnou první pomoc a přepraví postiženou osobu do nemocnice. Po skončení akce se přepraví zpět do sídla DZS a do Dispečerské knihy zapíše čas návratu.

3.2.8 Převod objednávek převozů do Dispečerské knihy

Každé všední odpoledne (před koncem pracovní doby) vedoucí sestra přepisuje jízdy objednané (naplánované) na následující den z Knihy objednávek převozů a z kalendáře pravidelných převozů do Dispečerské knihy.

3.2.9 Údržba vozového parku

Hlášení a vyřešení opravy

Proces hlášení opravy vykonává řidič, který požaduje opravu vozidla. Jeho povinností je zadat požadavek na opravu zápisem do Knihy požadavků na opravy sanitních vozidel. Povinnými údaji jsou datum zápisu, SPZ vozidla, popis závady, jméno osoby (která opravu požaduje) a podpis. Je vhodné uvést v zápisu i den, kdy je vozidlo volné, případně termín dovolené řidiče (nemusí si řidič půjčovat během opravy jiný vůz). Úkolem opraváře je sledovat zápisy v této knize, co nejdříve (případně v termínu, kdy je vozidlo volné) zajistit opravu a nahlásit opravu zápisem do knihy.

3.3 Analýza současného informačního systému

Již na začátku kapitoly 3.2 Identifikace a popis procesů je uveden fakt, že většinu procesů na oddělení DZS podporuje informační systém **v papírové podobě**. Tento informační systém funguje na oddělení s drobnými úpravami od samotného vzniku dopravní zdravotní služby v nemocnici.

3.3.1 Hardware a software

Informační systém ke svému chodu využívá několik knih, které představují hardware systému. Za software lze považovat způsob práce s daty a informacemi. Tedy vkládání a úprava dat, jejich čtení a získávání informací.

Dispečerská kniha (kompletní seznam převozů)

Do záhlaví každého listu knihy se uvádí datum, ve kterém byly nebo budou převozy uskutečněny. Jednotlivé n-tice (řádky) představují převoz jednoho klienta nebo biologického materiálu. Také se zde zapisují údaje o uskutečnění dozoru na akci.

Tabulka 3: Popis atributů (sloupců) v Dispečerské knize (Zdroj: vlastní zpracování)

Atribut	Popis (obsah) atributu
Jméno	Uvádí se jméno klienta, v případě doprovodu „+1“. Nebo název biologického materiálu.
Bydliště	Nevyplňuje se, má sloužit k uvedení bydliště klienta.
Odkud/Kam	Místo zahájení/ukončení jízdy, zapisuje se např. i číslo oddělení a využívají se různé zkratky
Čas	Požadovaný čas zahájení/ukončení jízdy
Č. vozu	Každý sanitní vůz má přidělené své identifikační číslo, které se zde zapíše po přidělení jízdy konkrétnímu vozu.
Odjezd/příjezd	Čas odjezdu/příjezdu řidiče ze základny
km	Nevyplňují se, určeno pro zápis najetých kilometrů při převozu.
Řidič – závoz.	Uvedeno jméno řidiče zajišťujícího převoz, případně i jméno druhého řidiče – závozníka
Poznámky	Místo určené k uvedení placeného převozu a potřeby lehátka nebo sedačky

Provozní deník chladicího zařízení

Kniha slouží k evidenci užití chladicího zařízení při převozu biologického materiálu.

Každý list je rozčleněn do pěti sloupců, do kterých se vkládá:

- datum použití
- místo, kde byl materiál převzat/předán
- teplota při převzetí/předání
- čas převzetí/předání
- podpis

Kniha objednávek převozů (přehled objednaných převozů)

Každá strana je předem určena k zápisu objednávek převozů uskutečněných v rámci jednoho dne. Zapisují se zde všechny potřebné údaje k provedení převozu: jméno/název materiálu, odkud, kam, požadovaný čas, doplňující poznámky.

Další používané knihy v informačním systému:

- **Dezinfekční kniha** (evidence pravidelných dezinfekcí sanitních vozů a chladicího zařízení)
- **Seznam pravidelných převozů** (seznam jmen a adres klientů zařazených mezi pravidelné převozy)
- **Kalendář pravidelných převozů** (informace poskytující jméno klienta, datum a čas uskutečnění pravidelného převozu)
- **Knihy požadavků na opravy sanitních vozidel** (umožňuje nahlášení poruchy na sanitním vozidle včetně popisu závady a zapsání provedení opravy)

Analyzovaný informační systém by nemohl fungovat bez telefonu na základně (sídlo DZS), přes který probíhá převážná většina objednávek převozů. Také jsou často využívány mobilní telefony řidičů, skrze které dostávají potřebné informace od vedoucí sestry. Mobilní telefony se obnovují dle technických potřeb, v současné době disponuje 8 řidičů chytrými mobilními telefony (dotyková obrazovka), zbylých 6 vlastní klasický mobilní telefon s klávesnicí.

Vedoucí oddělení, administrativní pracovnice a vedoucí sestra mají ve svých kancelářích k dispozici stolní počítač. Administrativní pracovnice prostřednictvím počítače zajišťuje komunikaci s pojišťovnami, vedoucí sestra jej mimo jiné využívá k plánování měsíčních služeb řidičů v programu MS Excel. Řidiči mohou využít jeden „společný“ počítač k nahlédnutí na web www.mapy.cz pro naplánování neznámé jízdy nebo zjištění počtu km provedeného převozu. Konfigurace používaných stolních počítačů postačuje na běžné kancelářské práce. Na všech pracovních stanicích běží Windows 7.

Zaměstnanci oddělení nemají přístup k osobním zdravotním informacím pacientů v informačním systému nemocnice. Internetové připojení je zajištěno v rámci sítě nemocnice. Veškerou správu informačních technologií zajišťuje „správce informačních technologií“, zaměstnanec nemocnice.

3.3.2 Analýza IS podle HOS 8

Metoda HOS 8 analyzuje informační systém sadou otázek zaměřených na 8 částí informačního systému. Jelikož analyzovaný informační systém funguje v papírové formě, nelze metodu použít komplexně včetně výstupů. V následující analýze byly použity otázky metody HOS 8, na jejichž základě jsou formulovány odpovědi (skutečnosti o současném IS), díky kterým lze snadněji vypořádat stav současného informačního systému.

Hardware

- Stáří na knihy nemá vliv (výpočetní technika na oddělení byla pořízena asi před 5 lety, její využití však nezasahuje do hlavního chodu IS).
- Současný IS nevyžaduje připojení k síti.
- Budova DZS se nachází v blízkosti hlavní budovy nemocnice, na jejím pozemku, do budovy mají přístup pouze zaměstnanci oddělení – ochrana před krádeží je tedy zajištěna dostatečně. Rizikem pro hardware IS je požár, při kterém může dojít k úplné ztrátě veškerých dat.
- Při pořizování nových knih se bere ohled na jejich „zpětnou kompatibilitu“, pořizují se stále stejné knihy, jako v dřívějších letech.
- Z principu používání „papírového hardware (IS)“ je zřejmé, že toto řešení nepřispívá k rychlosti IS, doba odezvy při některých operacích je neúnosně velká.
- V případě poškození není problém provést náhradu hardware, komplikace nastanou, pokud je poškození takové, že není čitelný obsah knih.
- Prakticky se nevyskytuje žádná poruchovost hardware.

Software

- Software poskytuje nezbytně nutné funkce, ale komplexnější informace nejsou dostupné.
- Zadávat údaje je jednoduché, ale následná práce s nimi je zdlouhavá a méně přehledná.

- Výhodou této formy je bezchybnost systému, zvyšuje se však pravděpodobnost výskytu chyb na straně uživatele, jehož zápis dat (a práce s nimi) není systémem kontrolován.
- Neprobíhají žádné aktualizace.
- Systém je stálý, již několik let funguje beze změny.

Orgware

- Problematikou používání IS se zabývají pravidla (týkající se jen některých částí IS), která určují povinnosti zaměstnanců při provádění úkolu.
- Na oddělení neexistují bezpečnostní pravidla, problém s bezpečností IS je však s ohledem na formu systému minimální.
- Není jasně určeno, s jakými úlohami smí či musí uživatel pracovat.
- Systém nepoužívá žádná přístupová hesla (a neexistují přístupová práva), přístup mají všichni zaměstnanci oddělení.

Peopleware

- Školen je pracovník při zahájení pracovního poměru (první 2 měsíce v „zaučení“), následně školení už neprobíhá – není nutné, jelikož nejsou v systému žádné změny.
- Ovládání současného IS zaměstnancům nedělá problém.
- Zastupitelnost klíčových zaměstnanců (zejména vedoucí sestry) není snadná, při práci využívají zkušenosti nabyté dlouholetou praxí, tedy implicitní a tacitní znalosti.

Dataware

- V některých knihách lze dohledat, kdo provedl zápis dat, obecně v celém systému však taková možnost není.
- Není jasně určeno, kdy a jaká data do informačního systému musí pracovník zanést či aktualizovat.
- Není stanovena odpovědnost za vložená data.
- Uživatelům některá data v IS chybí (nelze je dohledat), z některých je náročné získat vhodné informace.

- Některá data (zázpisy) jsou hůře čitelná.
- Zálohování dat neprobíhá, vše je zapsáno v knihách. Některé knihy se archivují po roce, jiné méně často.
- V rámci současného IS mají všichni jeho uživatelé přístup ke všem datům.

Zákazníci (uživatel) IS

- Uživatelé jsou poskytovány obecné informace, nejsou přizpůsobeny jeho potřebám a jejich získání je obtížnější a zdlouhavé především při složitějším požadavku (dotazu).
- Nejsou zkoumána očekávání zákazníků, ani jejich požadavky na zlepšení (či jakoukoliv úpravu) IS.
- Uživatelé nemají přístup k informacím z IS jiným způsobem, než osobní účastí na oddělení nebo telefonickým spojením s vedoucí sestrou.

Dodavatelé

- Provoz IS není náročný, zajištění spočívá v pořízení nových knih vedoucím oddělení.
- Stávající „papírový“ IS nevyžaduje žádnou uživatelskou (technickou) podporu.

Management

- IS je v současné době pouze pod minimálním dohledem managementu (vedoucího oddělení), jelikož kontrola činnosti uživatelů IS je časově náročná.
- Management považuje koncové uživatele IS za důležitý faktor pro jeho úspěšný chod.
- Není zde snaha soustavného zlepšování IS.

3.3.3 SWOT analýza současného IS

Na základě provedené analýzy jednotlivých částí informačního systému lze identifikovat jeho silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby. K zachování přehledné tabulky jsou všechny silné a slabé stránky podrobně popsány pod tabulkou.

Tabulka 4: SWOT analýza současného IS (Zdroj: vlastní zpracování)

Silné stránky	Slabé stránky
Velmi nízké náklady na provoz Uživatelé jsou na systém zvyklí Bezchybnost systému	Neexistuje automatizace Zdlouhavá, nepřehledná a někdy složitá práce s daty Žádná validace (kontrola) vložených dat Náročné získávání informací Všichni uživatelé mají přístup ke všem datům Nejasně definované odpovědnosti
Příležitosti	Hrozby
Implementace nového informačního systému - Úspora mzdových nákladů (snížení práce přesčas) - Zpřehlednění IS a práce na oddělení - Zefektivnění informačních toků - Navýšení počtu obslužených zákazníků	Odchod zaměstnanců nespokojených s prací přesčas Ztráta uložených dat Ztráta nespokojených zákazníků (dlouhá čekací doba, opominutí převozu)

Silné stránky současného IS

- téměř žádná údržba a velmi nízké náklady na provoz (pořízení nových knih)
- nízké požadavky na hardware
- jednoduché vkládání dat
- uživatelé jsou na systém zvyklí
- bezchybnost systému (žádné výpadky a výskyty chyb)

Slabé stránky současného IS

- vše se musí vykonávat ručně, neexistuje žádná automatizace
- systém nepřispívá k rychlosti práce, jeho „doba odezvy“ při některých operacích je neúnosně velká
 - například je nutné data vkládat opakovaně, duplicitně

- jednotlivé části nejsou vzájemně provázány
- neexistence zálohování dat
- práce s daty (především úprava a čtení) je v některých případech zdlouhavá, nepřehledná a složitá
 - například v Dispečerské knize jsou zápisy seřazeny dle času vložení, ne dle času uskutečnění převozu
- práce s daty není systémem kontrolována (není možné využít validace zadávaných údajů)
- náročné získávání informací z uložených dat (žádné statistiky a přehledy)
 - velmi složité a zdlouhavé provádění statistik, je obtížné získat relevantní informace, pokud se jedná o složitější požadavek
- pravidla a postupy nejsou kompletní, existují pouze pro některé části IS
- přístup ke všem datům mají všichni zaměstnanci oddělení
- systém neumožňuje zaznamenání explicitních znalostí
- není možný vzdálený přístup k IS

3.4 Požadavky na nové řešení

Na základě vyslovených požadavků zaměstnanců oddělení a s ohledem na výše provedené analýzy byly stanoveny následující požadavky.

3.4.1 Požadavky na informační podporu procesů

- usnadnění přidělování jízd
- zefektivnění informačních (a komunikačních) toků
 - poskytování kvalitnějších informací dostupných zavčas a přehledně zobrazovaných
- zautomatizování přepisu z Knihy objednávek převozů do Dispečerské knihy
- celkové zrychlení administrativy převozu klientů a biologického materiálu
- propojení přehledu řidičů ve službě se systémem pro přehlednější přidělování jízd

- lepší péče o zákazníky
 - poskytnutí nového způsobu objednání převozu
 - zkrácení doby čekání klientů na převoz
- snadnější objednání převozu klienta zdravotnickým zařízením
- snížení čekací doby řidičů na klienty
- zpřehlednění provedených oprav sanitních vozidel

3.4.2 Požadavky na informační systém

Obecné požadavky na IS

- jednoduché a intuitivní uživatelské prostředí (systém uživatelsky přívětivý a přehledný)
- česká lokalizace
- možnost vlastní správy systému (doplňování číselníků, ...)
- podpora stávajících činností (zachování současné funkčnosti), není-li stanoveno jinak

Funkční požadavky

- objednání převozu a doзору na akci přes webové rozhraní
- automatické uložení objednávky a její přepis do seznamu požadovaných převozů
- podpora pro přidělování jízd
- zobrazení očekávaných převozů (klienti momentálně na vyšetření) s časovým odhadem
- zaznamenávat převozy klientů a biologického materiálu
 - možnost editace převozů
 - zadání opakovaného (pravidelného) převozu také ze strany zdravotnického zařízení
- umožnit řidičům vzdálené připojení k IS (pomocí mobilního telefonu) a sledování přidělených jízd
- možnost chronologicky zobrazit seznam jízd a jejich časovou náročnost
- jednoduchá správa oprav vozového parku

- seznam klientů
 - registrace klienta přes webové rozhraní v rámci objednávky
- seznam jednotlivých pracovišť zdravotnických zařízení a vytvoření jejich uživatelských účtů pro snadnější správu převozů
- přehled aktuálně dostupných řidičů
- nepožadovat opětovné zadání dat, která už byla dříve uložena
- možnost jednoduchých analýz a statistik (přinesení nových informací)

Požadavky na bezpečnostní vlastnosti informačního systému

- znemožnit současnou editaci záznamů více uživateli
- sledování změn jednotlivých záznamů
- autentifikace uživatelů přihlašovacím jménem a heslem, různá přístupová práva
 - kontrola používání kvalitních hesel
 - umožnění změny hesla (v určitých intervalech) uživatelem
 - možnost rozdělení uživatelů přiřazením uživatelských rolí

4 Vlastní návrhy řešení

V předchozí kapitole byly zjištěny slabé stránky a nedostatky současného informačního systému. Tato část se bude zabývat návrhy na zlepšení situace na oddělení DZS.

Cíle nového IS

Cílem nového informačního systému je zjednodušení, zrychlení a zpřehlednění práce na oddělení dopravní zdravotní služby. Dále je očekáváno zvýšení výkonu zaměstnanců, jejich efektivnější práce a v neposlední řadě by měl informační systém sloužit k účinné podpoře hlavních procesů oddělení dopravní zdravotní služby.

Očekávání zainteresovaných stran

- Investor (vedení nemocnice): úspora mzdových nákladů (snížení přesčasů)
- Manažer (vedoucí oddělení): vyšší přehled nad děním na oddělení
- Zaměstnanci (vedoucí sestra, řidiči): lepší pracovní prostředí, zjednodušení práce
- Zákazníci (klienti): snížení čekací doby

4.1 Návrhy na zlepšení stavu IS

Nedostatky informačního systému, dle analýzy provedené na základě HOS 8, spočívají zejména v nevyužití moderních informačních technologií, jisté nedostatky však byly objeveny ve všech oblastech informačního systému.

4.1.1 Hardware a software

Stav informačních technologií, jak se souhrnně označuje oblast hardware a software, je v analyzovaném informačním systému nevyhovující. Ideální volbou je nahradit současný systém využívající papírové knihy, jelikož práce s informacemi se nejen dle analýzy HOS 8 jeví jako největší slabina současného řešení. Tomuto tématu se blíže věnují další podkapitoly práce, které navrhuji změny v procesech s podporou informačních technologií a na základě těchto změn je vytvořen datový a funkční model.

Připojení k síti je zajištěno ve vyhovujícím stavu. Pro rychlejší práci s nově navrhovaným informačním systémem je vhodné pořídit jeden osobní počítač, který bude k dispozici řidičům na dispečinku.

Nákup koncové stanice a instalaci zajistí zaměstnanec nemocnice – správce informačních technologií. Navrhovaný model „Barbone W Fenix Silver“ s cenou **8 016 Kč** bez DPH disponuje touto základní konfigurací:

- procesor: Intel Pentium G2030 3 GHz (2 jádra, L3 cache 3MB)
- základní deska: Gigabyte GA-H61M-DS2 DVI, chipset Intel H61, GLan
- síťová karta: 10/100/1000 Mbit
- operační paměť: 2x DIMM DDR3 2 GB 1333 MHz
- pevný disk: WD Blue 500 GB, 16MB cache, 7200 ot./min
- v ceně klávesnice a myš
- potřebný software je již ve vlastnictví Nemocnice Znojmo

Navrhovaný monitor „Acer G226HQLHbd“ s úhlopříčkou 21,5" lze pořídit za **2 058 Kč** bez DPH. Konečné rozhodnutí o konkrétním typu koncové stanice provede správce IT, náklady na pořízení by se však měly pohybovat kolem 10 000 Kč bez DPH.

Přístup k informacím z IS by měl být umožněn řidičům i mimo budovu DZS, především během převozů. K tomuto účelu lze využít mobilní telefony (či jiné přenosné zařízení) s připojením k internetu. V rámci analýzy bylo zjištěno, že 8 řidičů je vybaveno dostatečným mobilním zařízením, zbylých 6 řidičů by s novým informačním systémem nemohlo prostřednictvím telefonu pracovat. Výběr vhodného typu je opět v kompetenci správce IT, vhodným modelem pro účely oddělení je „Nokia Lumia 1320“ s aktuální cenou **6 190 Kč** bez DPH.

Výhodou tohoto typu je velký displej, který umožní uživateli přehledně pracovat s informačním systémem. Nižší uživatelská paměť nebo menší rozlišení fotoaparátu oproti konkurenčním modelům v tomto případě nehrají roli, je to spíše výhodou, jelikož díky těmto „horším“ parametrům je nižší pořizovací cena. Další výhodou je volně dostupná GPS navigace.

Základní parametry navrhovaného modelu:

- úhlopříčka displeje: 6" (133 × 75 mm)
- procesor: Qualcomm MSM8930AB (1 700 MHz), 2 jádra
- paměť RAM: 1 024 MB
- uživatelská paměť: 8 GB
- kapacita baterie: 3 400 mAh
- zadní fotoaparát: 5 Mpx
- operační systém: Microsoft Windows Phone 8

Ke každému mobilnímu telefonu bude pořízena autonabíječka „Fontastic autonabíječka s micro/miniUSB, 2,1 A“ za 247 Kč bez DPH a držák „FIXER Vanička systému FIXER, Nokia Lumia 1320“ v ceně 181 Kč bez DPH.

4.1.2 Orgware

Informační systém v oblasti orgware má značné nedostatky. Pouze u některých částí je definováno, jakým způsobem má být proveden zápis a kdo jej provádí. Ve většině případů však ani nelze dohledat, kdo zápis vytvořil, není ani stanoveno kdy a jakým způsobem má uživatel s daty nakládat. Dalším nedostatkem papírového IS je fakt, že nelze omezit přístup uživatelům k určitým informacím, například použitím hesla.

S novým informačním systémem je nutné vytvořit směrnice a stanovit pravidla a postupy nejen pro práci uživatelů s IS. Bude definováno, co a kdy uživatelé musí do informačního systému zaznamenávat, jak s informacemi pracovat. Také je nutné stanovit bezpečnostní politiku, například určit k čemu zaměstnanci smí a k čemu nesmí využívat osobní počítače na oddělení a služební mobilní telefony.

Všichni zaměstnanci oddělení budou mít vlastní přístupové údaje, uživatelské jméno a heslo, kterými se přihlásí do informačního systému. Uživatelé budou mít přidělena různá přístupová práva podle jejich pracovních pozic.

Návrh bezpečnostních pravidel

- Zaměstnanci nesmí na oddělení používat a připojovat do sítě osobní hardware.
- Instalaci software zajišťuje správce IT, zaměstnancům není povolena instalace software na počítačích oddělení a služebních mobilních telefonech.
- Potíže s hardwarem či softwarem musí být neprodleně nahlášeny správci IT, který sjedná nápravu.
- Počítače a služební mobilní telefony nesmí využívat žádná neoprávněná osoba.
- Každý uživatel má přidělena přístupová práva přiřazením uživatelských rolí.
- Uživatelské role – vedoucí oddělení, administrativní pracovníce, vedoucí sestra, řidič, opravář. Každá role poskytuje uživateli jiné oprávnění, umožňuje přístup k různým informacím a určuje, které operace uživatel může provádět.
- Speciální skupinou jsou zákazníci, klienti a zdravotnická zařízení, která se k systému připojují. Každý z těchto uživatelů je přidělen do určité skupiny (během prvního kontaktu s DZS), na základě čehož je mu poté umožněno provádět různé úkony.
- Uživatel si heslo volí sám, jeho kvalitu informační systém sleduje a neumožní vytvořit heslo kratší než 6 znaků, bez použití velkého písmena a alespoň jedné číslice. Heslo musí splňovat obecné požadavky pro bezpečné heslo, nesmí obsahovat žádné jméno, datum narození či jiný údaj spojený s daným uživatelem.
- Uživatel se smí přihlašovat pouze na svůj účet, své heslo nesmí sdělit jiné osobě.
- Uživatel musí provést změnu hesla nejpozději po 6 měsících od jeho poslední změny.
- Při zahájení pracovního poměru vytvoří vedoucí oddělení nový uživatelský účet. Ihned po ukončení pracovního poměru taktéž vedoucí oddělení musí příslušný uživatelský účet zablokovat a bývalému zaměstnanci odebrat služební mobilní telefon.
- Všichni zaměstnanci jsou povinni stanovená pravidla dodržovat, jejich dodržování musí být kontrolováno a případné pochybení bude sankcionováno.

4.1.3 Peopleware

Nový informační systém přispěje k lepší zastupitelnosti klíčových zaměstnanců především díky jednodušší práci s informacemi. Zaměstnanci musí být během implementační fáze vyškoleni, aby byli schopni efektivně využívat všechny funkce nového systému a rychle jej ovládat. S tím také souvisí seznámení všech zaměstnanců se změnami v procesech. Toto úvodní školení bude provedeno implementačním týmem v ceně systému, kromě všech zaměstnanců oddělení DZS se ho zúčastní správce IT.

Další školení bude probíhat vždy po implementaci nějaké změny v informačním systému a zúčastní se ho uživatelé, kterých se změna týká. Alespoň jednou ročně je vhodné pořádat školení zaměřené na informační bezpečnost, které bude zajišťovat správce IT. Všechna školení by měla být povinná. Při zahájení pracovní činnosti bude uskutečněno speciální školení pod dozorem vedoucího oddělení a přiděleným řidičem v rámci dvouměsíčního „zaučení“.

Uživatelé by měli být pozitivně motivováni nový informační systém přijmout a používat. K motivaci by mělo přispět kvalitně provedené zmiňované školení s vyzdvihnutím všech výhod nového řešení, možností snadnější komunikace apod. Uživatelé by si měli uvědomit, že informační systém jim slouží a usnadňuje práci.

4.1.4 Dataware

Uživatelskou práci s daty stanoví nové směrnice a pravidla. Bude možné sledovat, kdo provedl zápis do systému (objednání klienta, biologického materiálu, vytvoření pravidelného převozu, apod.). Následnou kontrolou lze zjistit, zda došlo při vložení dat k pochybení a v případě porušení pravidel lze viníka sankcionovat. Práce s daty je důležitá, bez kvalitních dat by systém nemohl poskytovat potřebné a kvalitní informace.

Informační systém bude spuštěn na serveru nemocnice, veškeré zálohování dat je v kompetenci správce IT. V oblasti orgware byly navrženy uživatelské role přidělované jednotlivým uživatelům, což mimo jiné přispěje k zajištění větší bezpečnosti uložených dat.

4.1.5 Zákazníci

Oblast zákazníků se nově rozšíří (z původních uživatelů – zaměstnanců DZS) o klienty a pracoviště zdravotních zařízení, které s původním systémem komunikovali pouze telefonicky prostřednictvím zaměstnance oddělení DZS.

Informace poskytované zákazníkům IS se přizpůsobují na základě typu zákazníka (zaměstnanec, pracoviště, klient) a přidělených rolí. Například registrovaní klienti si po přihlášení mohou zobrazit převozy, kterých se zúčastnili a upravovat uložená data umožňující rychlejší objednání dalšího převozu.

Zákazníci budou vybízeni k vyjádření názoru na informační systém, mohou se podělit o postřehy na možné zlepšení. Snahou je vytvořit přehledný systém nenáročný na schopnosti zákazníků, práce s ním by měl být schopen běžný uživatel.

4.1.6 Dodavatelé a management

Oblast dodavatele informačního systému bude vyřešena v rámci implementace nového systému. Základní technickou podporu by měl poskytovat správce IT.

Management zastupuje vedoucí oddělení, kterému nový informační systém zajistí vyšší přehled nad chodem oddělení a umožní důkladnější dohled na práci podřízených. IS umožní kontrolu činností jednotlivých zaměstnanců ve velmi krátkém čase. Výsledky práce oddělení může jeho vedoucí poskytnout vedení nemocnice.

4.2 Návrh procesů s podporou nového IS

Nyní budou popsány změny v procesech potřebné pro zlepšení situace. Popis vychází z identifikace procesů provedené v rámci analýzy problému.

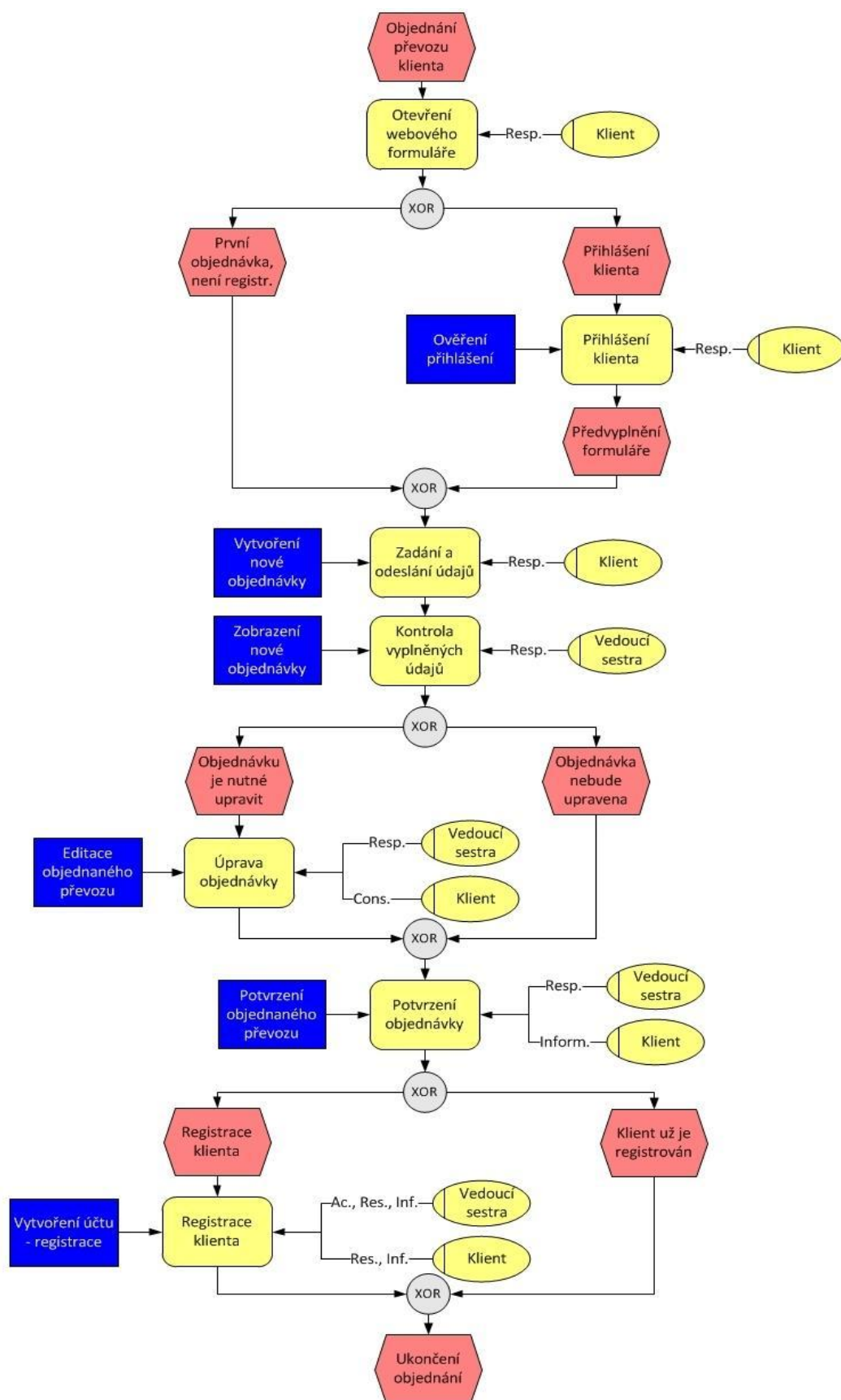
4.2.1 Objednání převozu a doзору na akci

Objednání převozu se nově umožní prostřednictvím webového formuláře umístěného na webové prezentaci znojenské nemocnice. Formulář musí obsahovat všechny potřebné údaje (zjišťované při telefonické objednávce), navíc možnost vložit textovou poznámku. Formulář pro objednání převozu klienta se bude v některých údajích lišit od formuláře pro objednání biologického materiálu (požadavek sedačky/lehátka, závozník, ve druhém případě např. chladicí box). Během objednání se lze registrovat, což klientovi urychlí příští objednávky. Vše se ukládá do systému. Vedoucí sestra nebo řidič musí objednávku potvrdit (nebo upravit a následně potvrdit), čímž se odešle klientovi automatický e-mail (a SMS zpráva v případě úprav) o potvrzení objednávky.

Telefonické objednání stále vyřizuje vedoucí sestra nebo řidič, zjištěné údaje však budou jimi zapisovány do nového systému vytvořením nové objednávky. Registraci může vytvořit i vedoucí sestra nebo řidič během telefonického objednání, při příštích objednávkách už nemusí vyplňovat veškeré údaje.

IS automaticky vytvoří očekávané jízdy („předobjednávky“) na základě vytvořených objednávek převozů, u kterých se očekává „zpáteční“ převoz o nějaký čas později. Všechny předobjednávky musí být potvrzeny provedením objednávky (stačí nahlásit jméno klienta a čas převozu) především z důvodu upřesnění času.

Objednání klientem během hlavní pracovní doby prostřednictvím webového formuláře zachycuje EPC diagram na následující straně. Všechny procesní role se vztahem responsible jsou zároveň také accountable.



Obrázek 19: EPC diagram objednání převozu přes webový formulář (Zdroj: vlastní zpracování)

Objednání převozu zdravotnickým zařízením

Zdravotnická zařízení a jednotlivá pracoviště oddělení v rámci nemocnic mohou zažádat o převoz klientů prostřednictvím nového informačního systému. Jejich registraci ověřuje vedoucí sestra DZS telefonicky. Po přihlášení mají možnost objednat převoz klientovi, jehož údaje se uloží pro rychlejší zadání příští objednávky. Nutné je sledovat unikátnost klienta v rámci celého systému. Pokud byl klient dříve jakkoliv objednan k převozu, jeho základní údaje se již v systému nacházejí a dojde tak ke „spárování“ dat. Díky registraci lze také jednodušeji objednat „zpáteční“ převoz klienta pouhým označením v systému, čímž se vytvoří nová objednávka. Objednání je však stále umožněno také pomocí telefonu.

Navštěvuje-li klient zdravotnické zařízení či některé oddělení nemocnice pravidelně, lze objednávat usnadnit zažádáním o **pravidelné převozy**. Příslušný zdravotní personál daného pracoviště nastaví pravidelnost opakování převozu s volitelným datem ukončení a doplní všechny potřebné údaje k uskutečnění převozu. Poté se jednotlivé převozy generují automaticky. Povinností zdravotního personálu je upravovat a rušit termíny jednotlivých převozů v rámci pravidelného převozu co nejdříve od zjištění změny.

Obdobně mohou pracoviště zdravotnického zařízení pracovat s objednáváním převozů **biologického materiálu** včetně nastavení pravidelných převozů.

Objednání dozoru na akci

Dozor na akci lze nově objednat také přes webový formulář, přes který zákazník zadává zejména datum a čas zahájení a ukončení akce a místo konání. Dále se formulář liší v možnosti požadovat více než jeden vůz (a k němu příslušný počet řidičů). Zákazník požadující dozor na akci má možnost se registrovat pro usnadnění dalších objednávek. Tento zákazník musí být však rozlišitelný od běžných klientů požadujících převoz. Po přihlášení lze objednávku provést pouze zadáním data uskutečnění akce (a případnou úpravou dalších údajů), což je využitelné např. pro hokejové či fotbalové utkání během sezóny.

4.2.2 Přidělení jízdy řidiči

Vedoucí sestra přiděluje jízdy jednotlivým řidičům na základě přehledu objednávek (seznam plánovaných převozů). Vytvoření hromadné jízdy zjednodušují filtry a řazení objednávek dle zadaných parametrů a také seznam řidičů včetně jejich vytíženosti. Převozy uskutečněné v rámci jedné hromadné jízdy vedoucí sestra při přidělení označí, aby řidič poznal, že se jedná o hromadný převoz. Lze zobrazit přehled přidělených jízd s jejich předpokládanou časovou náročností. Vedoucí sestra má také možnost si zobrazit tzv. „předobjednávky“ (očekávané zpáteční převozy), se kterými musí počítat; čas je orientační.

Nastavené pravidelné převozy generují automaticky jednotlivé převozy v požadovaných termínech a jsou zařazené v seznamu plánovaných jízd stejně jako ostatní převozy. Od běžných se neliší ani svým průběhem.

Sestra přiděluje jízdu přímo v systému konkrétnímu řidiči, každý řidič tak vidí své přidělené jízdy. V případě vytížení veškerých dostupných řidičů může sestra upravit v objednávce čas převozu (pokud jde o odvoz z vyšetření, propuštění z nemocnice, apod.), změna času však musí být telefonicky konzultována s klientem. Veškeré jízdy uskutečněné řidičem v rámci přesčasu a jízdy nabídnuté konkurenci se evidují.

Při přidělování jízdy se nezapisuje číslo vozu. Jestliže řidič nemá k dispozici svůj „výchozí“ vůz, při zahájení každé směny aktuální číslo používaného vozu zapíše řidič do IS.

Dozor na akci vedoucí sestra přiděluje přes informační systém zadáním čísla vozu a jmen řidičů na základě objednávky, kde zákazník může požadovat určitý počet vozů, případně i řidičů. Řidičům se přidělený dozor zobrazí v rozpisu směn.

4.2.3 Provedení převozu

Po přidělení jízdy má řidič všechny potřebné informace pro převoz k dispozici prostřednictvím IS, ke kterému se může připojit přes svůj mobilní telefon. Vyzvednutí

klienta nebo biologického materiálu řidič potvrdí v IS (uloží se skutečný čas vyzvednutí), obdobně postupuje řidič při vyložení. Tyto časy se ručně zadávají do formuláře Příkaz ke zdravotnímu transportu, jestliže bude jízda proplacena pojišťovnou. Dále do tohoto formuláře řidič zapisuje počet najetých km včetně kódu tarifního pásma.

Kód pojišťovny	požaduje: díl A	IČP	Čís. dokladu
		Odbornost	provedl: díl B
PŘÍKAZ KE ZDRAVOTNÍMU TRANSPORTU			Poř. č.
na den	ev. hod.	IČP	
Příjmení a jméno		SPZ vozu	—
Číslo pojištění		Var. symbol	
Základní diagnóza	Ost. dg.	Datum	
Důvod k transportu:		Kód	Poč.
Odkud	Hradí ZP		
Nejbližší SZZ	Hradí ZP		
Kam	Hradí ZP	Obec, ulice, číslo	PSČ
Pokyny pro posádku: ☐ dojde ☐ dojde s pomocí ☐ odnést vsedě ☐ odnést vleže ☐ dvouposádka			
Důvod doprovodu:		Odjezd (HH,MM)	
		Příjezd (HH,MM)	
		razítko a podpis přepravce	
VZP-34/2013		LETECKÁ PŘEPRAVA	
datum, razítko a podpis lékaře		Schválil RL:	
		datum, razítko a podpis	

Obrázek 20: Formulář Příkaz ke zdravotnímu transportu (18)

Cena za převoz placený klientem se automaticky vypočítá dle aktuálního ceníku a trasy jízdy, řidič pouze vystaví doklad o zaplacení a v systému potvrdí placený převoz.

Počet najetých kilometrů, vyplňovaný do příkazu ke zdravotnímu transportu, do formuláře pro převoz biologického materiálu a využitý pro výpočet ceny placeného převozu klientem, řidič vyčte ze systému (vypočítáno na základě místa zahájení a ukončení převozu).

Vyzvednutí **chladicího zařízení** potvrdí řidič v IS, lze tedy ihned zjistit, kdo chladicí zařízení využívá a kdy bude k dispozici. Převoz s využitím chladicího zařízení vyžaduje uložení údajů teploty a času při vyzvednutí a teploty a času při předání biologického materiálu. V době vyzvednutí a v době předání řidič zadá teploty do IS. Po návratu na základnu řidič chladicí zařízení dezinfikuje a v IS tuto činnost potvrdí, čímž se zařízení uvolní k dalšímu použití.

Proces **pravidelné převozy** je vynechán, jelikož od přidělení jízdy probíhá stejně jako běžný převoz.

4.2.4 Dozor na akci

V měsíčním rozpisu směn má řidič přehled o všech přidělených dozorech na akci včetně jejich času zahájení a doby trvání. Následně si může zobrazit potřebné informace jako místo konání, přiřazené kolegy k akci a číslo přiřazeného sanitního vozu. V čase odjezdu ze sídla DZS řidič potvrdí odjezd v informačním systému a po ukončení akce zadá čas příjezdu. Ke každému dozoru může být uložena textová poznámka.

Jestliže dojde k převozu během dozoru, řidič tento převoz uloží do informačního systému, kam zapíše údaje o klientovi, cíl a čas převozu, číslo vozu (pokud se akce účastní více vozů, jinak vloženo automaticky) a převoz bude provázán s konkrétním dozorem. Po ukončení převozu se řidič vrací zpět na akci, pokud stále probíhá.

4.2.5 Převod objednávek převozů do seznamu převozů

Proces převodu objednávek převozů do „Dispečerské knihy“ je nyní plně automatizován, v seznamu převozů je možné zobrazit veškeré přijaté objednávky a dále s nimi pracovat.

4.2.6 Údržba vozového parku

Hlášení a vyřešení opravy

Kniha požadavků na opravy sanitních vozidel je nahrazena samostatným modulem, kde může řidič nahlásit závadu na vozidle. Základní údaje zůstávají stejné (některé, např. datum zápisu se ukládají automaticky), nově se přidává závažnost závady určující prioritu opravy. Stále lze určit požadovaný termín opravy (doba, kdy není vozidlo využíváno), opravář si však může zobrazit rozpis služeb řidiče vozu se závadou a zadat plánovaný termín opravy dle vlastních časových možností. Opravář má možnost vložit poznámku k opravě a po provedení opravy označí požadavek za vyřešený. Dále doplní finanční náklady a čas věnovaný opravě.

4.3 Výběr optimálního řešení

Optimální řešení je vybíráno na základě požadavků plynoucích z provedených analýz a z návrhů na změny procesů. První variantou je ponechání stávajícího IS, na kterém budou provedeny potřebné úpravy. Tato varianta však s ohledem na stav současného IS není vhodná, jelikož požadované změny není možné do stávajícího řešení zapracovat.

Výběr hotového řešení

Další variantou je výběr hotového řešení. V tomto případě je velmi důležité na základě stanovených kritérií vybrat vhodný informační systém, poskytující podporu všech požadovaných procesů. Různé ERP systémy se zdají být vhodné téměř ve všech podnicích. Na oddělení DZS však neprobíhají procesy společné s větším množstvím podniků, které právě ERP systémy podporují. Dopravní zdravotní služba je malé a specifické oddělení s ojedinělými procesy. Kromě ERP systémů existují na trhu různé specializované informační systémy a aplikace, kterým se věnuje kapitola 4.3.2 Výběr hotového řešení.

Volba ASP řešení

Pronájem informačního systému formou služby není pro oddělení DZS vhodným řešením. Výhodou sice jsou nízké náklady na pořízení, ale informační systémy nabízené

ASP poskytovateli se zaměřují spíše na obecné procesy a funkcionality, kterými osloví více zákazníků. Specializovaný či vysoce customizovaný systém nenabízejí, jelikož o něj nemá zájem širší skupina zákazníků.

4.3.1 Vývoj informačního systému

IS vyvinutý na míru je v dnešní době obecně považován za finančně náročnější a méně častý způsob pořízení. S ohledem na originální procesy a požadavky na oddělení DZS však o vývoji nového systému lze uvažovat. Zda na trhu nebude nalezena nabídka hotového řešení, která by byla schopna podporovat výše popsané podnikové procesy, nebo by úprava hotového řešení byla finančně náročnější než vývoj nového IS, je výhodnější pořídit nový informační systém vývojem na zakázku. Procesy a zaměstnanci na oddělení by se tak nemuseli přizpůsobovat pořízenému informačnímu systému, ale naopak nově vyvinutý systém se přizpůsobí jeho uživatelům.

Na základě odborného odhadu byla stanovena cena **140 000 Kč** bez DPH za vývoj informačního systému pro oddělení dopravní zdravotní služby dle stanovených požadavků. Společnost, která vývoj IS zajistí, bude určena na základě výběrového řízení pod dohledem vedení nemocnice.

4.3.2 Výběr hotového řešení

Na trhu se nenachází informační systém přizpůsobený procesům dopravní zdravotní služby. Typově nejbližší činnosti probíhají ve společnostech podnikajících v oblasti přepravy materiálu či osob, různé dopravní společnosti, taxi služby apod. Žádný z nalezených systémů se však nepřiblížil potřebám dopravní zdravotní služby a s případnými dodatečnými úpravami systému by se jeho cena vyšplhala na vyšší částku, než za vývoj zcela nového systému. Bohužel tedy **nebyl nalezen vyhovující informační systém. Vývoj IS se tak stal optimálním řešením.** Na ukázkou jsou uvedeny některé zvažované systémy.

Lokátory.cz

Tento systém umožňuje sledování vozidel a automatickou tvorbu knihy jízd. Do každého vozidla je nainstalován GPS lokátor, díky kterému je možné sledovat trasu vozidla. Poskytuje velké množství různých statistik. Systém sledování vozidel je řešen jako webová aplikace (19).

Vhodné funkce: aktuální poloha, přehledy jízd, různé statistiky o jízdě, stav paliva, průměrná spotřeba, administrace automobilů a uživatelů, rezervace vozidla a další (19).

Nevýhody: Jelikož je systém vyvinut pro účely sledování pohybu firemního vozového parku, neposkytuje další potřebné funkce, jako například objednání klientů a následné plánování převozů. Společnost nabízející systém Lokátory.cz neposkytuje služby programování nových modulů. Pořizovací cenu ovlivňuje nákladný hardware, který je pro chod systému důležitý.

Pořizovací náklady: 109 500 Kč (bez DPH)

Další výdaje: 3 435 Kč / měsíčně (bez DPH)

KSH-Data

Společnost KSH-Data nabízí několik informačních systémů. Jedním z nich je systém **Doprava 3K** využívaný v dopravě, spedici, logistice a autoservisech. Pro účely DZS je vhodný modul **dopravy** s těmito funkcemi:

- evidence a kontrola vozidel a řidičů, přehled provozu vozidel, opravy
- denní záznam o provozu vozidla, evidence pracovní doby
- vyúčtování pracovní cesty, mzdy řidičů (20)

Následně modul **spedice**, který řeší problematiku spediční činnosti od objednávky zákazníka až po konečnou fakturaci, poskytuje tyto vybrané funkce:

- evidence požadavků na přepravu, objednávky
- sběrná služba, deník dispečera
- plánování kapacit vozidel, režijní náklady spedice
- mapové podklady, plánování tras (20)

Tyto dva moduly umí spolupracovat s **Objednávkovým systémem**, což je doplňující aplikace k systému Doprava 3K. Tato aplikace poskytuje webové rozhraní pro vytvoření objednávky zákazníkem (20).

Především modul spedice by před implementací vyžadoval úpravy dle potřeb oddělení DZS. Ze strany společnosti KSH-Data není problém provést v systému jakékoliv úpravy či doplnění, jelikož se zabývají také vývojem aplikací na zakázku (20).

Celkové pořizovací náklady nebyly sděleny. Zásahy do modulů systému Doprava 3K by však byly tak rozsáhlé, že vhodnějším řešením je vyvinout nový systém od základu. Pro oddělení DZS není informační systém Doprava 3K vhodný z několika důvodů. Cenu mimo jiné navyšuje pořízení nepotřebných funkcí v rámci modulů Doprava a Spedice. S tím souvisí i druhý důvod zamítnutí tohoto řešení a tím je přílišná robustnost informačního systému, což by způsobovalo složitější orientaci budoucím uživatelům. Také nelze se systémem pracovat přes webový prohlížeč, mimo objednávkový formulář.

4.4 Datový model

Během tvorby datového modelu budou nejdříve specifikovány datové objekty včetně charakteristik a následně bude vytvořen Entito-relační diagram a seznam entit s jejich atributy.

4.4.1 Specifikace datových objektů a jejich charakteristik

Datové objekty a jejich strukturu zobrazuje následující tabulka, která se soustředí na zachycení nejdůležitějších objektů a významných charakteristik.

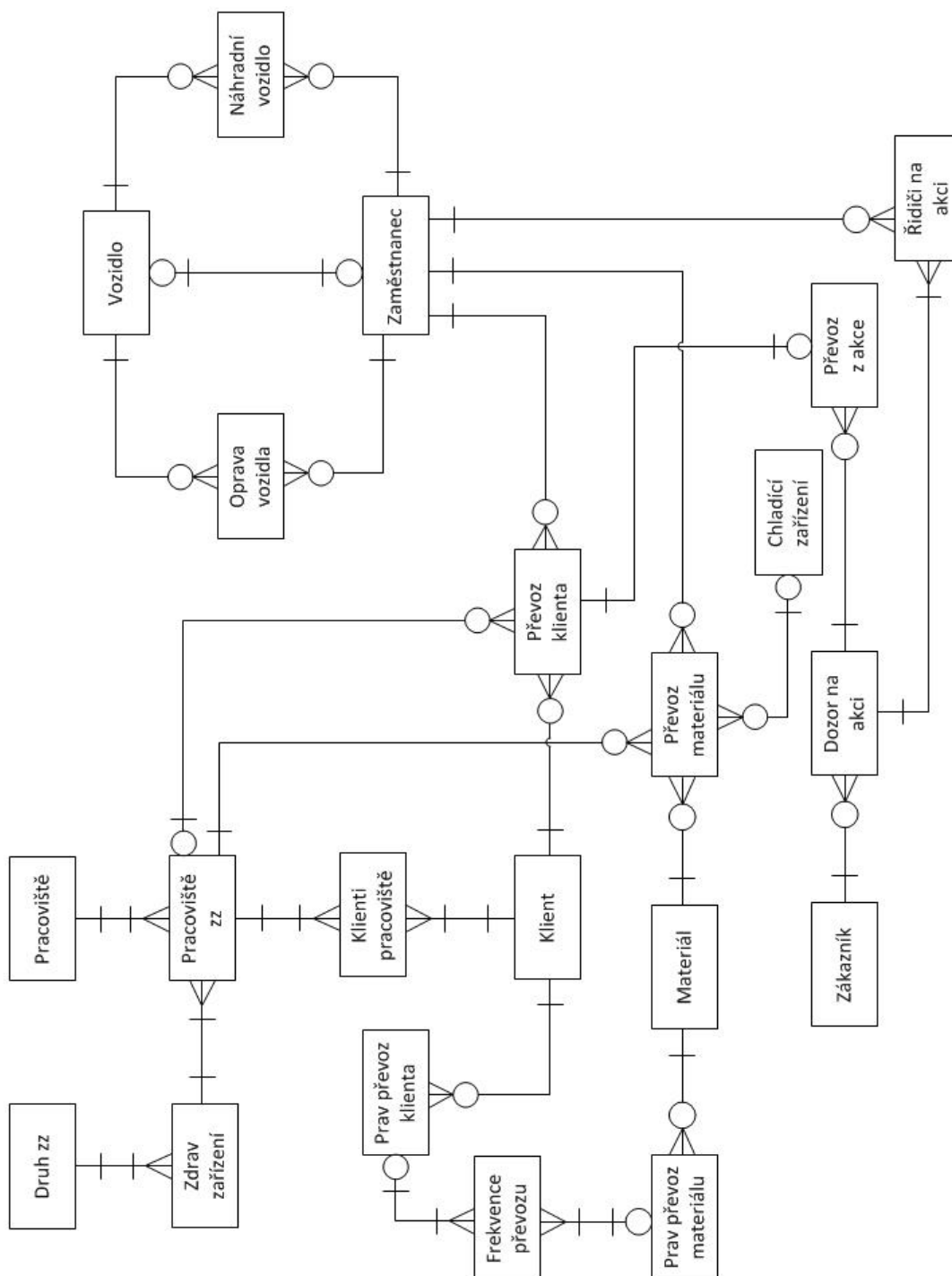
Tabulka 5: Datové objekty a jejich struktura (Zdroj: vlastní zpracování)

Datový objekt	Struktura objektu	
Zaměstnanec Data o zaměstnancích oddělení DZS	jméno a příjmení telefon služební login a heslo	pracovní pozice telefon osobní e-mail
Vozidlo Sanitní vůz vlastněný oddělením DZS	číslo vozu SPZ vozu řidič (hlavní)	míst k sezení (klienti + doprovod) nájezdová rampa pro sedadlo datum pořízení
Klient Data o převážených klientech, běžně požadované doplňky převozu	jméno a příjmení adresa (bydliště) telefon e-mail login a heslo	placeno pojišťovnou sedačka/lehátko bezbariérový přístup doprovod stav klienta
Oddělení - pracoviště ZZ Pracoviště zdravotnického zařízení navštěvují klienti DZS	IČO název ZZ jméno adresa (sídlo) Druh ZZ login a heslo	název oddělení (část ZZ) název pracoviště (část oddělení) typ pracoviště (ambulance/lůžka) telefon pracoviště e-mail pracoviště
Zákazník Zákazník objedávající dozor na akci	jméno a příjmení název (typ akce) login a heslo	telefon e-mail
Materiál Seznam převážených druhů materiálu	typ (název) materiálu minimální požadovaná teplota maximální požadovaná teplota	
Chladicí zařízení Slouží pro převoz materiálu	číslo chladicího zařízení objem	
Převoz klienta Sledované údaje o převozu klienta	klient (převážený) odkud (klient/pracoviště ZZ) kam (klient/pracoviště ZZ) čas odkud (vyzvednutí klienta) čas kam (vyložení klienta) čas odjezdu (ze základny, zahájení jízdy) čas příjezdu (na základnu) skutečný čas vyzvednutí skutečný čas vyložení km (odkud - kam)	řidič a jeho sanitka závozník (2. řidič) placeno klientem cena převozu lehátko/sedačka doprovod poznámka očekáván zpáteční převoz (čas/ne) stav vyřízení

Datový objekt	Struktura objektu	
Převoz materiálu Sledované údaje o převozu materiálu a použití chladicího zařízení	materiál (převážený) odkud (pracoviště ZZ) kam (pracoviště ZZ) čas odkud (vyzvednutí mater.) čas kam (vyložení mater.) čas odjezdu (ze základny, zahájení jízdy) čas příjezdu (na základnu) skutečný čas vyzvednutí teplota při vyzvednutí	skutečný čas vyložení teplota při vyložení chladicí zařízení km (odkud - kam) řidič a jeho sanitka cena převozu poznámka čas dezinfekce stav vyřízení
Dozor na akci Sledované údaje týkající se dozoru (dohledu) na sportovní a kulturní akci	zákazník název akce místo konání (adresa) čas zahájení čas ukončení požadovaný počet vozů požadovaný počet řidičů poznámka	zúčastněné vozy zúčastnění řidiči čas odjezdu (ze základny, zahájení jízdy) čas příjezdu (na základnu) cena za dozor převoz klienta stav vyřízení
Oprava vozidla Hlášení a sledování oprav sanitních vozidel	číslo vozu řidič nahlašující opravu čas nahlášení popis závady priorita opravy požadovaný čas opravy – od / do	plánovaná oprava – od / do poznámka finanční náklady skutečný čas opravy – od / do stav opravy
Pravidelný převoz klienta Umožňuje uložení informací k vytvoření pravidelných převozů klienta	klient (převážený) odkud (adresa nebo oddělení ZZ) kam (adresa nebo oddělení ZZ) čas první jízdy - odkud (vyzvednutí klienta) čas první jízdy - kam (vyložení klienta) frekvence opakování jízd datum ukončení	závozník (2. řidič, A/N) placeno klientem lehátko/sedačka doprovod poznámka očekáván zpáteční převoz (čas/ne) km (odkud - kam)
Pravidelný převoz materiálu Umožňuje uložení informací k vytvoření pravidelných převozů materiálu	materiál (převážený) odkud (adresa nebo oddělení ZZ) kam (adresa nebo oddělení ZZ) čas první jízdy - odkud (vyzvednutí mater.) čas první jízdy - kam (vyložení mater.)	frekvence opakování jízd datum ukončení km (odkud - kam) poznámka

4.4.2 Entito-relační diagram

E-R diagram se stanovenými vztahy mezi entitami byl vytvořen na základě specifikovaných datových objektů. S ohledem na přehlednost následující obrázek neobsahuje všechny entity datového modelu a atributy entit.



Obrázek 21: E-R diagram (Zdroj: vlastní zpracování)

Sledované atributy entity byly stanoveny a zapsány včetně jejich typu a délky do tabulky. Odlišeny jsou primární klíče (tučně) a cizí klíče (kurzívou). Celá tabulka se nachází v příloze 1, níže je uvedena ukázka. Vycházeno bylo opět ze specifikace datových objektů, konkrétně z jejich charakteristik.

Jednotné pojmenování entit a atributů vychází z těchto pravidel:

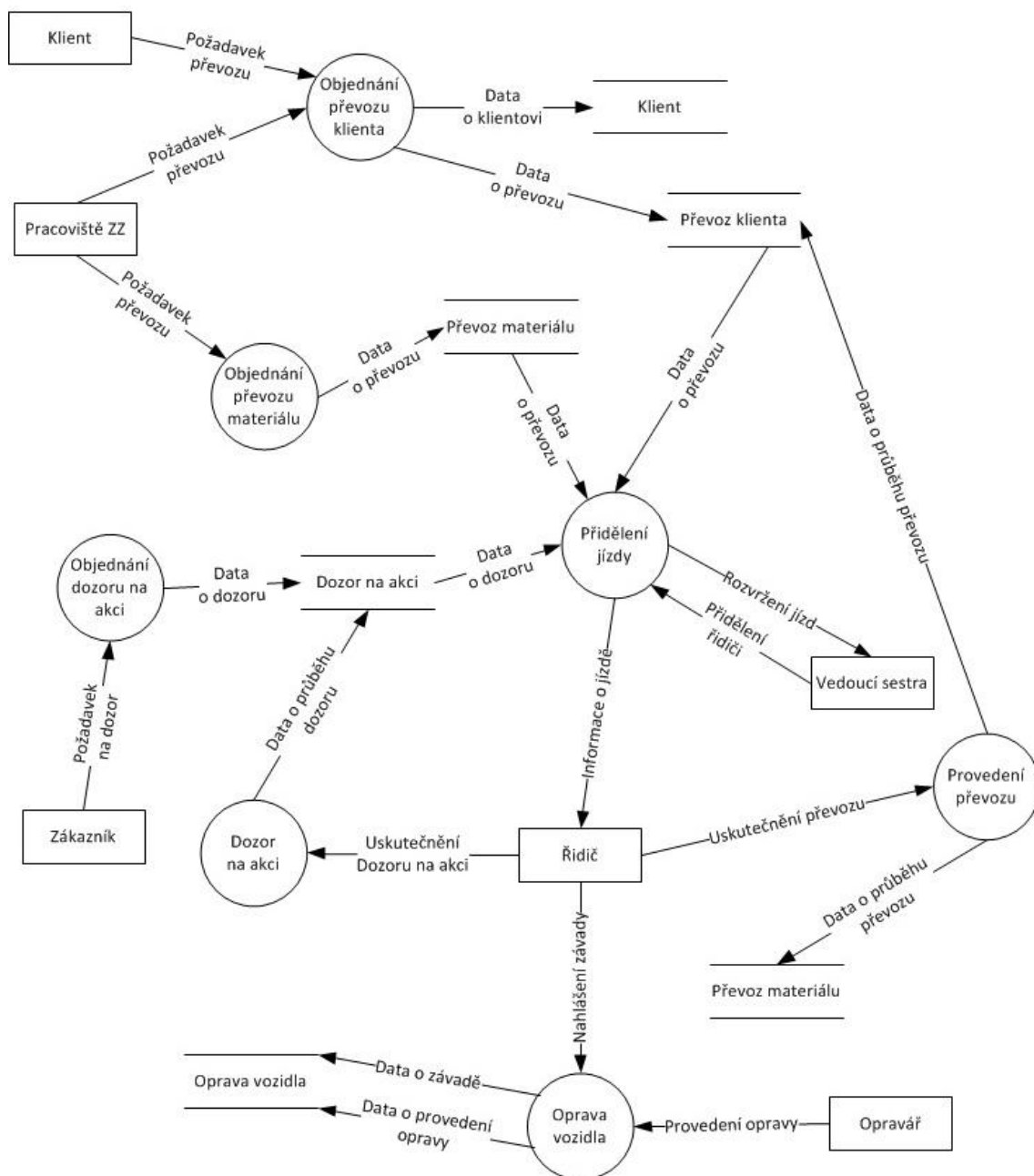
- názvy jsou stanoveny tak, aby co nejvíce vystihovaly svůj význam (s ohledem na délku názvu)
- název entity se píše s velkým prvním písmenem
- název atributu je psán malými písmeny
- název cizího klíče se skládá z názvu primárního klíče dané entity a následně za mezerou je připojen název dané entity, pro potřeby bližšího určení může být ještě přidán dodatečný text

Tabulka 6: Ukázka seznamu entit a atributů (Zdroj: vlastní zpracování)

Entita	Název atributu	Typ	Délka	Poznámka
Pracoviště zz	id	N	5	
	<i>id zdrav zařízení</i>	N	4	
	<i>id pracoviště</i>	N	4	
	jméno	C	15	osoba zastupující pracoviště
	příjmení	C	25	
	telefon	C	12	
	e-mail	C	60	
	login	N	15	
	heslo	N	100	
	umístění	N	150	bližší určení, např. č. poschodí

4.5 Funkční model

Diagram toku dat na následujícím obrázku znázorňuje funkční model navrhovaného informačního systému. Podrobnější popis funkčního modelu s přiblížením jednotlivých podprocesů, činností a funkcí bude předán vybranému vývojovému týmu.



Obrázek 22: Diagram toku dat navrhovaného IS (Zdroj: vlastní zpracování)

4.6 Ekonomické zhodnocení

Navrhované řešení sebou samozřejmě nese určité náklady a přínosy, které budou nyní blíže popsány.

4.6.1 Náklady spojené s pořízením nového IS

Hardwarové náklady na provoz a jejich odůvodnění bylo podrobně popsáno v návrhu na zlepšení stavu IS, konkrétně v podkapitole 4.1.1 Hardware a software. Celkovou kalkulaci nákladů na pořízení nového hardware sumarizuje následující tabulka.

Tabulka 7: Kalkulace nákladů na nový hardware (Zdroj: vlastní zpracování)

Položka	Cena za ks	Počet ks	Cena celkem
Barbone W Fenix Silver (stolní PC)	8 016 Kč	1	8 016 Kč
Acer G226HQLHbd (monitor)	2 058 Kč	1	2 058 Kč
Nokia Lumia 1320 (mobilní telefon)	6 190 Kč	6	37 140 Kč
Fontastic autonabíječka	247 Kč	6	1 482 Kč
Vanička systému FIXER („autodržák“)	181 Kč	6	1 086 Kč
Celkem (bez DPH)			49 782 Kč

Nový server na provoz informačního systému není nutné pořizovat. Lze využít server, který je již v provozu pro potřeby jiných oddělení v nemocnici. Také doména nebude pořizována, jelikož IS bude přístupný pod doménou znojemské nemocnice, www.nemzn.cz.

Dalším nákladem je zajištění **mobilního internetu** pro všech 14 řidičů, což jim umožní přístup ke správě převozů mimo sídlo DZS. V rámci smlouvy s mobilním operátorem O2 využívá nemocnice výhodnější tarify, než jsou běžně nabízeny fyzickým osobám, proto nelze jednoduše stanovit náklady na rozšíření poskytovaných služeb. S ohledem na současné ceny paušálních tarifů zahrnujících běžné hovory a připojení k mobilnímu internetu, které využívají někteří zaměstnanci nemocnice, lze odhadnout navýšení

měsíčních nákladů za poskytování mobilního internetu. Současně je možné snížit volné minuty hovoru, které nebudou tolik využívány. Odhadované zvýšení měsíčních nákladů za tarifní paušál činí 80 Kč. Celkově se tedy jedná o částku **1 120 Kč** bez DPH měsíčně. Tato cena se odvíjí od dostatečného datového limitu a rychlosti stahování/odesílání, konkrétní čísla však z interních důvodů nelze zveřejnit.

Kapitola 4.3 Výběr optimálního řešení se zabývala zvolením nejvhodnější varianty pořízení nového informačního systému. Na základě průzkumu trhu byl stanoven závěr, že **optimální variantou** pořízení je v tomto případě **vývoj IS na zakázku**. Cenu systému v současné době nelze stanovit, na základě prostudování požadavků a podnikových procesů však bylo vyřčeno několik odhadů. Náklady na pořízení nového systému jsou odhadnuty na **140 000 Kč bez DPH**, bez dalších měsíčních poplatků. Společnost, které bude zadán vývoj nového IS, bude určena na základě výběrového řízení vedeným managementem nemocnice.

Náklady na školení zaměstnanců, zaměřené na seznámení uživatelů s novým systémem, jsou zahrnuty v odhadované ceně pořízení IS. Další navrhované změny a doporučení v různých oblastech IS jsou organizačního typu, nejsou tedy přímým nákladem. Očekává se však časová investice především vedoucího oddělení a správce IT.

Výsledná cena pořízení navrhovaného řešení činí **189 782 Kč** bez DPH, skládá se z nákladů na pořízení nového systému a z nákladů na nový hardware. Měsíční náklady činí 1 120 Kč bez DPH.

4.6.2 Přínosy po zavedení nového IS

Kalkulace přínosů informačního systému není snadná. Převážně se jedná o nepřímé přínosy a tedy hůře vyčíslitelné. Většinu přínosů bude možné kalkulovat nejdříve po několika měsících provozu nového systému. Například zjednodušení procesu přidělování jízd by mělo přispět k lepší organizaci jízd, tedy ke snížení počtu najetých kilometrů při stejném počtu uskutečněných převozů. Velkým přínosem nového řešení je úspora času.

Některé úspory času lze odhadnout už nyní:

- rychlejší předání informací potřebných k provedení jízdy od vedoucí sestry k řidiči; předpoklad průměrné časové úspory: **35 sekund/převoz**
- vyplňování příkazu ke zdravotnímu transportu (zadávaný počet km se vypočte automaticky, dříve nutné dohledávat počet kilometrů v tabulkách nebo na serveru mapy.cz); předpoklad průměrné časové úspory: **25 sekund/převoz**
- objednání převozu přes webový formulář (vedoucí sestra nevyřizuje všechny objednávky telefonicky, má tedy více času na kvalitnější organizaci jízd)
- zautomatizování přepisu objednávek do seznamu převozů (úspora práce vedoucí sestry); předpoklad průměrné časové úspory: **15 min/den**

Tabulka 8: Průměrná měsíční úspora mzdových nákladů (Zdroj: vlastní zpracování)

Úspora mzdových nákladů po zavedení nového IS	
Průměrný počet převozů za týden	680 převozů
Časová úspora během jednoho převozu	1 minuta
Automatický přepis objednávek do seznamu převozů	15 min/den
Celková časová úspora za měsíc	56 hodin
Přibližné náklady na hodinu práce	130 Kč
Celková úspora nákladů za měsíc	7 289 Kč

Úspora času však není jediným přínosem. Dalším přínosem je bezesporu lepší přehled vedoucího o dění na oddělení, usnadnění a zpřehlednění administrativní práce zaměstnanců a díky tomu zvýšení jejich výkonnosti. Také vytvoření seznamu klientů a pracovišť zdravotnických zařízení usnadní práci a ušetří čas při zadávání požadavků na nové převozy. Obecně lze říci, že dojde ke zlepšení komunikačních a informačních toků.

Přínosy informační systém přinese nejen v oblasti hardware a software, ale také v oblasti orgware po zavedení potřebných směrnic, nařízení a návodů. Další oblasti IS přispějí k celkovému zlepšení stavu např. omezením závislosti na klíčovém

zaměstnanci, zavedením školení uživatelů systému, jasné definovanou práci s daty a zálohováním a lepší péčí o zákazníky.

Přínosy pro zákazníky

Přínosy pro zákazníky povedou k jejich vyšší spokojenosti, což je samozřejmě přínosem pro oddělení dopravní zdravotní služby. Významným přínosem zejména pro pracoviště zdravotnických zařízení je úspora času při objednání klientů a biologického materiálu a možnost zadání a sledování pravidelných převozů s automatickou objednávkou.

4.6.3 Zhodnocení navrhovaného řešení

Dle kalkulovaných časových úspor lze ušetřit přibližně 7 300 Kč za měsíc, roční mzdové náklady se tedy díky zkrácení přesčasů mohou snížit o **87 600 Kč**. Pokud by bylo uvažováno pouze s tímto přínosem, investice do pořízení nového řešení by se vrátila za 2 roky a 2 měsíce používání nového IS. Při započítání měsíčních nákladů lze předpokládat návratnost investice 2 roky a 7 měsíců. U výpočtu návratnosti investice není brána v úvahu výše inflace, jelikož mzdové náklady se v průběhu let mohou měnit s ohledem na inflaci a výsledek výpočtu je pouze přibližný.

Navrhované řešení umožňuje splnění veškerých požadavků a podporuje potřebné procesy. Pro dopravní zdravotní službu je vývoj informačního systému ideální variantou i přes nemalou investici 190 000 Kč bez DPH.

Závěr

Neustálý rozvoj informačních systémů umožňuje jejich lepší a efektivnější využití, proto by jim měla být věnována dostatečná pozornost. Podstatou změny informačního systému, ať už zavedení nového, či úprava stávajícího, je podporovat cíle, řízení a rozvoj podniku.

Cílem této diplomové práce bylo na základě provedené analýzy navrhnout optimální řešení informačního systému pro oddělení dopravní zdravotní služby Nemocnice Znojmo, příspěvková organizace. Vytyčené cíle práce byly splněny, s ohledem na požadavky zaměstnanců a jedinečné procesy na oddělení je optimálním řešením vývoj nového systému na zakázku. Podstatnými požadavky byla úspora mzdových nákladů omezením práce přesčas, poskytnutí vyššího přehledu nad děním na oddělení, zlepšení pracovního prostředí a zjednodušení komunikace.

Po sepsání teoretických východisek práce byla provedena analýza procesů a analýza stávajícího informačního systému na oddělení dopravní zdravotní služby. Dále byly také stanoveny požadavky na nový IS, požadavky obecné (společné s většinou informačních systémů) i specifické, které odrážejí konkrétní potřeby pro podporu procesů na oddělení. V rámci vlastního návrhu řešení byly stanoveny návrhy na zlepšení jednotlivých oblastí informačního systému, poté byly navrženy procesy s podporou nového IS. Při výběru optimálního řešení bylo uvažováno nad výběrem některého hotového řešení, na trhu však vhodný informační systém nebyl nalezen. Možným řešením se tedy stala druhá možnost, vývoj informačního systému.

Na základě ekonomického zhodnocení, po porovnání nákladů a přínosů zavedení informačního systému vyvinutého na zakázku, se dospělo k závěru, že navrhované řešení je ideální variantou pro oddělení dopravní zdravotní služby. Jednak přínosy převažují náklady, a také nové řešení umožňuje splnění veškerých požadavků a podporuje potřebné procesy.

Seznam použité literatury

- (1) SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi*. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010, 501 s. ISBN 978-80-251-2878-7.
- (2) GÁLA, Libor, Jan POUR a Prokop TOMAN. *Podniková informatika: počítačové aplikace v podnikové a mezipodnikové praxi, technologie informačních systémů, řízení a rozvoj podnikové informatiky*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006, 482 s. ISBN 80-247-1278-4.
- (3) KOCH, Miloš a Viktor ONDRÁK. *Informační systémy a technologie*. Vyd. 3. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008, 166 s. ISBN 978-80-214-3732-6.
- (4) DOSKOČIL, Radek a Vojtěch KORÁB. *Znalostní management: studijní text pro prezenční a kombinovanou formu studia*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2012, 130 s. ISBN 978-80-214-4668-7.
- (5) PALÁN, Zdeněk. Systém. *Andromedia.cz* [online]. © 2013 [cit. 2013-12-08]. Dostupné z: <http://www.andromedia.cz/andragogicky-slovník/system>
- (6) KOCH, Miloš et al. *Management informačních systémů*. Vyd. 2., přeprac. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010, 171 s. ISBN 978-80-214-4157-6.
- (7) BRUCKNER, Tomáš et al. *Tvorba informačních systémů: principy, metodiky, architektury*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 357 s. ISBN 978-80-247-4153-6.
- (8) SODOMKA, Petr. Aktuální trendy trhu s informačními systémy pro malé a střední podniky. *CVIS* [online]. 20. 07. 2012 [cit. 2014-01-12]. Dostupné z: <http://cvis.cz/hlavni.php?stranka=novinky>
- (9) KALUŽA, Jindřich a Ludmila KALUŽOVÁ. *Modelování dat v informačních systémech*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2012, 125 s. ISBN 978-80-86929-81-1.
- (10) BASL, Josef. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. 2., výrazně přeprac. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2008, 283 s. ISBN 978-80-247-2279-5.
- (11) KOCH, Miloš. *Zefis* [online]. © 2013 [cit. 2014-02-24]. Dostupné z: <http://zefis.cz/>

- (12) KOCH, Miloš a Bernard NEUWIRTH. *Datové a funkční modelování*. Vyd. 4., rozšířené. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010, 142 s. ISBN 978-80-214-4125-5.
- (13) MOLNÁR, Zdeněk. *Efektivnost informačních systémů*. 2. rozš. vyd. Praha: Ikar, 2000, 178 s. ISBN 80-247-0087-5.
- (14) GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. *Podniková informatika*. 2., přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2009, 496 s. ISBN 978-80-247-2615-1.
- (15) External environment theory: SLEPT analysis. *Business Case Studies* [online]. © 1995-2014 [cit. 2014-02-04]. Dostupné z: <http://businesscasestudies.co.uk/business-theory/external-environment/slept-analysis.html>
- (16) SWOT Analysis: Definition of 'SWOT Analysis'. *Investopedia* [online]. © 2014 [cit. 2014-02-07]. Dostupné z: <http://www.investopedia.com/terms/s/swot.asp>
- (17) *Nemocnice Znojmo* [online]. © 2013 [cit. 2013-11-22]. Dostupné z: <http://www.nemzn.cz/>
- (18) Tiskopisy. *Všeobecná zdravotní pojišťovna České republiky* [online]. © 2014 [cit. 2014-03-24]. Dostupné z: <http://www.vzp.cz/poskytovatele/vyuctovani-zdravotni-pece/tiskopisy>
- (19) *Lokatory.cz: sledování vozidel* [online]. © 2007-2014 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://www.lokatory.cz/>
- (20) *KSH-Data: Informační systémy pro dopravu, spedici, logistiku a autoservisy* [online]. © 2014 [cit. 2014-04-08]. Dostupné z: <http://www.ksh-data.cz/>

Seznam použitých zkratek

ASP	Application Service Providing
BSC	Balanced Scorecard
CCTA	the Central Computers and Telecommunications Agency
CIM	Computer Integrated Manufacturing
CMM	Capability Maturity Model
CRM	Customer Relationship Management
CU	Customers
DDR	Double Data Rate
DFD	Data Flow Diagram
DIMM	Dual In-line Memory Module
DSS	Decision Support Systems
DW	Dataware
DZS	Dopravní Zdravotní Služba
EDI	Electronic Data Interchange
EIS	Executive Information Systems
EPC	Event-driven Process Chain
E-R	Entity-Relationship
ERP	Enterprise Resource Planning
GPS	Global Positioning System
HW	Hardware
ICT	Information and Communications Technology
IS	Informační Systém / Information System
ISO	International Organization for Standardization
IT	Information Technology
MA	Management
MIS	Management Information Systems
MS	Microsoft
OA	Office Automation
OW	Orgware
PQM	Process Quality Management

PW	Peopleware
RACI	Responsible, Accountable, Consulted, Informed
RAM	Random-Access Memory
SCM	Supply Chain Management
SLEPTE	Social, Legal, Economic, Policy, Technology, Ecological
SPZ	Státní poznávací značka
SU	Suppliers
SW	Software
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
TPS	Transaction Processing Systems
ZZ	Zdravotnické zařízení

Seznam obrázků

Obrázek 1: Články zpracovatelského řetězce	13
Obrázek 2: IS z pohledu výroby a odbytu	19
Obrázek 3: IS z pohledu úrovně řízení	21
Obrázek 4: Zobrazení úrovně systému pomocí metody HOS 8	26
Obrázek 5: Paralelní přechod.....	28
Obrázek 6: Pilotní přechod	28
Obrázek 7: Postupný přechod	29
Obrázek 8: Jednorázový přechod.....	29
Obrázek 9: Použité značky EPC diagramu	30
Obrázek 10: Způsob zakreslení vztahů mezi entitami	32
Obrázek 11: Ukázka procesního diagramu	34
Obrázek 12: Značky diagramu toku dat zakreslené notací "Yourdon and Coad"	35
Obrázek 13: Značky vývojového diagramu.....	35
Obrázek 14: Logo Nemocnice Znojmo	36
Obrázek 15: Organizační struktura Nemocnice Znojmo	38
Obrázek 16: Organizační struktura oddělení DZS.....	39
Obrázek 17: Plánek přístupových cest a okolí sídla DZS.....	40
Obrázek 18: EPC diagram objednání klientem.....	44
Obrázek 19: EPC diagram objednání převozu přes webový formulář	66
Obrázek 20: Formulář Příkaz ke zdravotnímu transportu	69
Obrázek 21: E-R diagram	77
Obrázek 22: Diagram toku dat navrhovaného IS.....	79

Seznam tabulek

Tabulka 1: Klasifikace ERP systémů.....	22
Tabulka 2: Přehled hlavní pracovní náplně zaměstnanců DZS	39
Tabulka 3: Popis atributů (sloupců) v Dispečerské knize.....	50
Tabulka 4: SWOT analýza současného IS.....	55
Tabulka 5: Datové objekty a jejich struktura.....	75
Tabulka 6: Ukázka seznamu entit a atributů.....	78
Tabulka 7: Kalkulace nákladů na nový hardware.....	80
Tabulka 8: Průměrná měsíční úspora mzdových nákladů	82

Seznam příloh

Příloha 1: Seznam entit a jejich atributů	
---	--

Příloha 1: Seznam entit a jejich atributů

Entita	Název atributu	Typ	Délka	Poznámka
Zaměstnanec	id	N	4	
	jméno	C	15	
	příjmení	C	25	
	telefon služební	C	12	
	telefon osobní	C	12	
	e-mail	C	60	
	<i>id pracovní pozice</i>	N	2	číselník
	login	C	15	
	heslo	C	100	
Vozidlo	číslo	N	3	
	spz vozu	C	10	
	<i>id zaměstnanec</i>	N	4	
	kapacita	N	1	
	rampa sedadlo	L		
	datum pořízení	D		
	<i>id stav vozidla</i>	N	1	číselník
Klient	id	N	6	
	jméno	C	15	
	příjmení	C	25	
	ulice	C	50	
	číslo domu	C	4	
	obec	C	40	
	telefon	C	12	
	e-mail	C	60	
	login	C	15	
	heslo	C	100	
	placeno klientem	L		T = bez příkazu ke zdr. t.
	sedačka	L		
	lehátko	L		
	bezbariérový přístup	L		
	doprovod	L		
	<i>id stav klienta</i>	N	1	číselník
Zdrav zařízení	id	N	4	
	název	C	80	
	<i>kód druh zz</i>	N	2	číselník
	ičo	C	10	
	ulice	C	50	
	číslo domu	C	4	
	obec	C	40	

Entita	Název atributu	Typ	Délka	Poznámka
Pracoviště	id	N	4	
	číslo oddělení	C	3	
	název oddělení	C	50	
	název pracoviště	C	50	
	typ ambulance	L		
Pracoviště zz	id	N	5	
	<i>id zdrav zařízení</i>	N	4	
	<i>id pracoviště</i>	N	4	
	jméno	C	15	Osoby zastupující pracoviště
	příjmení	C	25	
	telefon	C	12	
	e-mail	C	60	
	login	C	15	
	heslo	C	100	
	umístění	C	150	bližší určení, např. č. poschodí
Zákazník	id	N	5	
	jméno	C	15	
	příjmení	C	25	
	název	C	70	typ akce
	login	C	15	
	heslo	C	100	
	telefon	C	12	
	e-mail	C	60	
Materiál	id	N	3	
	název	C	40	
	min teplota	N	2	
	max teplota	N	2	
Chladicí zařízení	číslo	N	2	
	objem	N	2	
Převoz klienta	id	N	8	
	<i>id klient</i>	N	6	
	<i>id pracoviště zz odkud</i>	N	5	NULL = zahájení / ukončení na adrese klienta
	<i>id pracoviště zz kam</i>	N	5	
	čas odkud	D		zpravidla pouze jedna z hodnot
	čas kam	D		
	čas odjezdu	D		
	čas příjezdu	D		
	čas vyzvednutí	D		
	čas vyložení	D		

Entita	Název atributu	Typ	Délka	Poznámka
(Pokračování: Převoz klienta)	km	N	3	výpočet dle odkud - kam
	<i>id zaměstnanec</i>	N	4	
	<i>id zaměstnanec závoz</i>	N	4	
	placeno klientem	L		
	cena převozu	N	4	výpočet dle ceníku a km
	doprovod	L		ne z Klient, různé od převozu
	odhad zpáteční převoz	D		NULL = bez převozu zpět
	<i>id stav převoz klienta</i>	N	1	číselník
	<i>id entita vytvořil</i>	N	2	číselník
	<i>id položka entity vytvořil</i>	N	8	Kdo vytvořil
	čas vytvoření	D		
Převoz materiálu	id	N	8	
	<i>id materiál</i>	N	3	
	<i>id pracoviště zz odkud</i>	N	5	
	<i>id pracoviště zz kam</i>	N	5	
	čas odkud	D		zpravidla pouze jedna z hodnot
	čas kam	D		
	čas odjezdu	D		
	čas příjezdu	D		
	čas vyzvednutí	D		
	teplota vyzvednutí	N	2	
	čas vyložení	D		
	teplota vyložení	N	2	
	<i>číslo chladicí zařízení</i>	N	2	
	km	N	3	výpočet dle odkud - kam
	<i>id zaměstnanec</i>	N	4	
	placeno pracovištěm	L		
	cena převozu	N	4	výpočet dle ceníku a km
	čas dezinfekce	D		
	<i>id stav převoz materiálu</i>	N	1	číselník
	typ zaměst vytvořil	L		T=Zaměst., F=Pracoviště
	<i>id položka entity vytvořil</i>	N	8	Kdo vytvořil
	čas vytvoření	D		
Dozor na akci	id	N	7	
	<i>id zákazník</i>	N	5	
	název akce	C	200	
	čas vytvoření	D		
	ulice	C	50	
	číslo domu	C	4	
	obec	C	40	

Entita	Název atributu	Typ	Délka	Poznámka
(Pokračování: Dozor na akci	čas zahájení	D		
	čas ukončení	D		
	požadováno vozů	N	2	
	požadováno řidičů	N	2	
	čas odjezdu	D		
	čas příjezdu	D		
	cena dozoru	N	4	výpočet dle ceníku dozoru
	čas nahlášení	D		
	<i>id stav dozoru</i>	N	1	číselník
Oprava vozidla	id	N	5	
	<i>id zaměstnanec</i>	N	4	
	<i>číslo vozidlo</i>	N	3	
	čas nahlášení	D		
	popis závady	C	250	
	<i>id priorita opravy</i>	N	1	číselník
	plán zahájení opravy	D		může zadat řidič, upravuje opravář
	plán ukončení opravy	D		
	náklady	N	6	
	čas zahájení opravy	D		
	čas ukončení opravy	D		
	<i>id stav opravy</i>	N	1	číselník
Poznámka	id	N	6	
	text	C		
	<i>id entita vložil</i>	N	2	číselník
	<i>id položka entity vložil</i>	N	8	kdo vložil
	čas vložení	D		
	<i>id entita kam</i>	N	2	číselník
	<i>id položka entity kam</i>	N	8	k čemu patří
Prav převoz klienta	id	N	6	
	<i>id klient</i>	N	6	
	<i>id pracoviště zz odkud</i>	N	5	NULL = zahájení / ukončení na adrese klienta
	<i>id pracoviště zz kam</i>	N	5	
	<i>id stav prav převozu</i>	N	1	číselník
	datum ukončení	D		
	závozník	L		
	placeno klientem	L		
	doprovod	L		
	odhad zpáteční převoz	D		
	km	N	3	

Entita	Název atributu	Typ	Délka	Poznámka
Frekvence převozu	id	N	6	
	<i>id prav převoz</i>	N	6	
	typ klient	L		T = klient, F = materiál
	čas první odkud	D		zpravidla pouze jedna z hodnot
	čas první kam	D		
	<i>id termín</i>	N	1	číselník (denně, týdně)
	frekvence	N	1	1 krát za „x“ termín
	poslední generování	D		
Prav převoz materiálu	id	N	6	
	<i>id materiál</i>	N	3	
	<i>id pracoviště zz odkud</i>	N	5	
	<i>id pracoviště zz kam</i>	N	5	
	vytvořil odkud	L		T = odkud, F = kam
	<i>id stav prav převozu</i>	N	1	číselník
	datum ukončení	D		
	km	N	3	
Ceník převozu	id	N	3	
	cena za kilometr	N	3	
	v obci	L		
	km od	N	3	
	km do	N	3	
	kód	C	15	dle pojišťovny
	pojišťovna	L		hrazeno pojišťovnou?
	typ klient	L		T = klient, F = materiál
Ceník dozoru	id	N	2	
	cena řidiče	N	3	1 řidič za hodinu
	cena za kilometr	N	3	
	km od	N	3	
	km do	N	3	
Klienti pracoviště	<i>id klient</i>	N	6	
	<i>id pracoviště zz</i>	N	5	
	<i>id stav klienta pracoviště</i>	N	1	číselník
Řidiči na akci	<i>id zaměstnanec</i>	N	4	
	<i>id dozor na akci</i>	N	7	
	vozidlo řidiče	L		T = využito na akci
Náhradní vozidlo	id	N	5	
	<i>id zaměstnanec</i>	N	4	
	<i>číslo vozidlo</i>	N	3	
	čas vypůjčení	D		
	čas navrácení	D		
	id důvod	N	1	číselník