



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

NÁVRH INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

INFORMATION SYSTEM PROPOSAL

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Luboš Navrátil

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petr Dydowicz, Ph.D.

BRNO 2016

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Navrátil Luboš, 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 Proposal

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza problému a současné situace

Vlastní návrh řešení, přínos práce

Závěr

Seznam použité literatury

Seznam odborné literatury:

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. Podnikové informační systémy. Podnik v informační společnosti. Praha: Grada, 2008. 283 s. ISBN 978-80-247-2279-5.

MOLNÁR, Zdeněk. Automatizované informační systémy. 1. vyd. Praha: Strojní fakulta ČVUT, 2000. 126 s. ISBN 80-01-02269-2.

MOLNÁR, Zdeněk. Efektivnost informačních systémů. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2000. 142 s. ISBN 80-7169-410-X.

ŘEPA, Václav. Analýza a návrh informačních systémů. 1. vyd. Praha: Ekopress, 1999. 403 s. ISBN 80-86119-13-0.

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: Ing. Petr Dydowicz, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2015/2016.

L.S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
Ředitel ústavu

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

V Brně, dne 29.2.2016

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá návrhem a implementací informačního systému dle požadavků společnosti Agrall servis a.s., která se zabývá poskytováním a zprostředkováním zemědělských služeb. Práce obsahuje teoretické informace o použitých technologiích a metodách analýzy společnosti. Praktická část se zabývá specifikací požadavků a návrhem informačního systému, včetně následné implementace.

Abstract

This diploma thesis deals with a project and an implementation of the information system according to Agrall servis a.s. company requirements. The company offers and arranges an agricultural service. The thesis contains theoretical information on the employment of technologies and system analysis of the company. A practical section of the thesis deals with a specification of requirements and a project of the information system including a subsequent implementation.

Klíčová slova

Nette, PHP, HTML, MySql, informační systém, návrh, implementace, SWOT, HOS 8

Keywords

Nette, PHP, HTML, MySql, information system, proposal, implementation, SWOT, HOS 8

Bibliografická citace

NAVRÁTIL, L. Návrh informačního systému. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2016. 94 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Petr Dydowicz, Ph.D..

Čestné prohlášení

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

.....

Luboš Navrátil

20. května 2016

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat panu Ing. Petru Dydowiczovi, Ph.D., za odborné vedení a cenné rady, které mi pomohly k vytvoření této práce. Dále bych chtěl poděkovat své rodině a přítelkyni za výraznou podporu při studiu.

© Luboš Navrátil, 2016.

Tato práce vznikla jako školní dílo na Vysokém učení technickém v Brně, Fakultě podnikatelské. Práce je chráněna autorským zákonem a její užití bez udělení oprávnění autorem je nezákonné, s výjimkou zákonem definovaných případů.

Obsah

Úvod	10
1 Vymezení problému a cíle práce	11
2 Teoretická východiska práce	12
2.1 Informační systém	12
2.1.1 Datový pohled na podnikové informační systémy	14
2.1.2 Procesní pohled na podnikové informační systémy	14
2.2 Technologie pro webové aplikace	15
2.2.1 PHP	15
2.2.2 Nette Framework	16
2.2.3 MySQL	17
2.2.4 HTML	17
2.2.5 CSS a LESS	18
2.2.6 JQuery	19
2.3 Bezpečnost webových aplikací	19
2.3.1 Injection	20
2.3.2 Cross-Site Scripting (XSS)	20
2.3.3 Krádež identity (Broken Authentication)	21
2.3.4 Cross Site Request Forgery (CSRF)	21
2.3.5 Komunikace HTTPS	22
2.4 Technologie pro návrh IS	23
2.4.1 UML diagramy	23
2.4.2 ER diagram	26
2.5 Analýza společnosti	27
2.5.1 Porterova analýza konkurenčních sil	27
2.5.2 SLEPT analýza	29
2.5.3 Analýza 7S	29
2.5.4 HOS 8 analýza	30
2.5.5 SWOT analýza	31
3 Analýza problému a současné situace	32
3.1 Agrall servis a.s.	32
3.1.1 Organizační struktura společnosti	33
3.2 Analýza společnosti Agrall servis a.s.	33

3.2.1	Porterova analýza konkurenčních sil	33
3.2.2	SLEPT analýza	35
3.2.3	Analýza 7S	36
3.2.4	SWOT analýza	38
3.2.5	HOS 8 analýza	40
3.3	Problematické oblasti a jejich současné řešení	42
3.3.1	Správa zakázek	42
3.3.2	Vyúčtování a fakturace	42
3.3.3	Adresář	43
3.3.4	Informace o servisu a nákupu náhradních dílů	44
3.3.5	Logistika	44
3.4	Vyhodnocení analýz	45
4	Vlastní návrh řešení, přínos práce	46
4.1	Specifikace požadavků	46
4.1.1	Uživatelé a práva v systému	46
4.1.2	Adresář	49
4.1.3	Vyúčtování a fakturace	50
4.1.4	Správa zakázek	52
4.2	Návrh řešení	54
4.2.1	Uživatelé a práva v IS	54
4.2.2	Adresář	59
4.2.3	Zakázky	62
4.2.4	Vyúčtování a fakturace	67
4.2.5	Logistika	73
4.2.6	Servis a náhradní díly	73
4.2.7	Datový sklad	73
4.2.8	Kompletní ER diagram databáze	77
4.3	Implementace	80
4.3.1	Struktura aplikace	80
4.3.2	Směrování webové aplikace	81
4.3.3	Vnořené transakce v MySQL	82
4.3.4	Implementace modulů	82
4.4	Přínos práce	88
4.4.1	Přínos pro firmu	88
4.4.2	Ekonomické zhodnocení	89
	Závěr	92
	Literatura	94

Úvod

V dnešní době, kdy jsou na firmy a jejich zaměstnance kladeny čím dál větší nároky, je nutné uchovávat a určitým způsobem spravovat důležité informace týkající se jak samotného podnikání tak i důležitých okolních vlivů. Aby byla společnost flexibilní, je čím dál častěji vyžadováno k těmto informacím rychle a hlavně odkudkoliv přistupovat. Proto již naprostá většina firem, ať už malých, středních či velkých, využívá služeb nějakého informačního systému. Oproti informacím uchovávaným v papírové podobě má informační systém výhodu nejen v dostupnosti a přehlednosti, ale také v rychlosti vyhledávání vyžadovaných informací, konzistenci dat a v neposlední řadě také ochraně proti ztrátě dat.

Jednou ze společností, která se rozhodla začít využívat informační systém, je Agrall servis a.s. zabývající se poskytováním a zprostředkováním služeb v oblasti zemědělství. Cílem této práce tedy je návrh informačního systému dle požadavků firmy a jeho částečná implementace.

První kapitola se zabývá vymezením problému a stanovením cílů diplomové práce.

Druhá kapitola se zabývá přehledem technologií, které jsou využity k analýze společnosti Agrall servis a.s., návrhu a následné implementaci informačního systému.

Třetí kapitola se věnuje představení společnosti Agrall servis a.s. a následně její analýzou. Z výsledků analýz jsou zjištěny problematické oblasti firemních procesů a současný stav jejich řešení.

Cílem čtvrté kapitoly je specifikace požadavků zástupců společnosti Agrall servis a.s., podrobný návrh informačního systému a popis následné implementace.

Kapitola 1

Vymezení problému a cíle práce

Cílem této práce je navrhnout a z části implementovat informační systém dle požadavků společnosti Agrall servis a.s.. Systém musí být navržen s ohledem na budoucí, v současnosti ovšem ještě nespecifikovaná, rozšíření o další moduly.

Informační systém bude implementován jako webová aplikace s webovým uživatelským rozhraním, prostřednictvím kterého budou uživatelé moci pracovat s daty a provádět požadované operace. Samotná data budou uložena v databázi, která musí být automaticky v pravidelných intervalech zálohována pro případ poruchy.

Mezi hlavní požadavky společnosti Agrall servis a.s. na navrhovaný informační systém je řešení správy zakázek včetně jejich vyúčtování a evidence informací o firmách, se kterými jsou vedena jednání. Oblasti servisu a logistiky nejsou v současné době vyžadovány a neproběhne tedy jejich specifikace ze strany společnosti. Do budoucna však společnost Agrall servis a.s. počítá s jejich doplněním do informačního systému. Tato práce se jimi ovšem bude zabývat. Návrh oblastí servisu a logistiky bude dále použit jako prvotní podklad pro další specifikaci těchto modulů informačního systému.

Bližší specifikace požadavků bude získána na základě analýzy společnosti a hlavních firemních procesů za použití následujících metod. Konkurenční prostředí společnosti, její vnější okolí a vnitřní prostředí je zhodnoceno na základě Porterovy analýzy konkurenčních sil, SLEPT analýzy a analýzy 7S. Výstupy těchto analýz poslouží jako podklady pro zjištění příležitostí, hrozeb, silných a slabých stránek společnosti, kterými se zabývá SWOT analýza. Ucelený pohled na informační vybavenost společnosti bude vytvořen metodou HOS 8. Veškeré analýzy a specifikace požadavků proběhnou ve spolupráci se zástupci společnosti Agrall servis a.s..

Kapitola 2

Teoretická východiska práce

V následující kapitole bude blíže popsán pojem informační systém a jeho vztah k podniku. Dále jsou zde uvedeny metody použité pro analyzování společnosti Agrall servis a.s., popis grafického jazyka UML pro vizualizaci a specifikaci jednotlivých částí navrhovaného informačního systému, stejně jako technologie, které jsou využity k implementaci navrhovaného informačního systému.

2.1 Informační systém

Než přistoupíme k vysvětlení pojmu *informační systém* nejdříve zde bude vysvětlen pojem systém. Obecně přijatá definice charakterizuje systém jako množinu prvků a vazeb. Prvky systémů na dané úrovni rozlišení chápeme jako nedělitelné. Vazby mezi prvky představují jednosměrné nebo obousměrné spojení mezi nimi. Systém se vyznačuje vstupními a výstupními vazbami, pomocí kterých získává informace z okolí a jiné informace do okolí předává.

Vyjdeme-li z toho obecného pohledu, pak informační systém (IS) definujeme jako uspořádání vztahů mezi lidmi, datovými a informačními zdroji a procedurami jejich zpracování za účelem dosažení stanovených cílů. [12] Informační systémy můžeme rozdělit na dva základní typy:

- **Veřejné informační systémy** (Public Information Systems) – Veřejné informační systémy uchovávají a nabízejí takové informace, ke kterým má přístup veřejnost nebo nějaká komunita. Tyto systémy jsou zpravidla provozovány z vlastních zdrojů, veřejných rozpočtů či dobrovolných příspěvků a nejsou prostředkem pro generování zisku z podnikání. Mezi takové systémy se řadí například informační systémy pro veřejné knihovny, informační systémy ve státní správě atd.
- **Podnikové informační systémy** (ERP - Enterprise Resource Planning) – Podnikové informační systémy (dále již ERP) mají mnoho definic lišících se podle stránky přínosu daného ERP. Obecně lze však říci, že ERP představují podnikový programový systém, který umožňuje automatizovat a integrovat většinu podnikových procesů, sdílet společná data a praktiky v rámci celého

podniku. Vzhledem k zaměření této práce se v dalším textu budeme věnovat právě podnikovým informačním systémům.

Za Podnikové informační systémy jsou považovány jednak aplikace, které představují softwarová řešení užívaná k řízení podnikových dat a pomáhají k plánování celého logistického řetězce od nákupu přes sklady pro výdej materiálu, řízení obchodních zakázek od jejich převzetí až po expedici, včetně plánování vlastní výroby a s tím spojené finanční a nákladové účetnictví i řízení lidských zdrojů. ERP ovlivňuje podnikové procesy, které podporuje a v mnoha případech automatizuje a je také úzce spjat s reengineeringem podnikových procesů (BRP - Business Process Reengineering) a projekty kvality ISO.

Systém ERP ale může být chápán také jako hotový software, který podniku umožňuje automatizovat a integrovat jeho hlavní podnikové procesy, sdílet společná podniková data a umožnit jejich dostupnost v reálném čase.

ERP může však také představovat pouze podnikovou databázi, do které jsou zapisovány všechny důležité podnikové transakce. V této databázi jsou data zpracována, monitorována a na jejím základě reportována.

V neposlední řadě pak ERP představuje jádro podnikového informačního systému, které společně s aplikacemi *Řízení dodavatelského řetězce* (SCM - Supply Chain Management), *Řízení vztahu se zákazníky* (CRM - Customer Relationship Management) a *Business intelligence* (BI) tvoří rozšířené ERP, resp. *ERP II*. [1]



Obrázek 2.1: Složení ERP systémů. Převzato z [14]

2.1.1 Datový pohled na podnikové informační systémy

Datové sjednocení různých aplikací informačního systému prostřednictvím společné databáze představuje jeden z principiálních fenoménů úspěšnosti a rozvoje podnikových informačních systémů nasazených od devadesátých let. Kdykoli a odkudkoli přístupná data uložená ve společné databázi představovala technologickou změnu a nahradila souborově orientované zpracování dat.

Relační databáze napomohly sjednocením podnikových dat s on-line dostupností ke snížení nákladů na materiálové zásoby, zkrácení časů realizace zakázek i přesnější a rychlejší podpoře rozhodování. Důsledky se nejprve projevily v operativních transakčních aplikacích ERP, poté navázaly pokročilejší aplikace podnikových informačních systémů, jako jsou nástroje typu Business Intelligence, dataminingu a webminingu, poskytující dolování dat pro potřeby různých analýz. Vazba na relační databáze společně s dotazovacím jazykem SQL (Standard Query Language) jsou charakteristické pro většinu současných podnikových informačních systémů.

Připravenost, správnost a úplnost dat a způsob jejich přenosu (naplnění) do SW aplikace významně ovlivňuje kvalitu implementace a také následné efektivní využívání informačního systému. Vedle nákupu potřebného hardwaru a softwaru, vhodně nastavených podnikových procesů, proškolení a celkové připravenosti uživatelů, jsou data čtvrtým základním pilířem úspěchu zavedení a využívání podnikového informačního systému. Z hlediska používaných dat uvnitř IS podniku, konkrétně ERP, existuje pět základních skupin: [1]

- **Číselníky** používané pro identifikaci položek, pracovišť, skladových míst, nákladových středisek, kont, referentů, dodavatelů, zákazníků atd.
- **Kmenová data** obsahující údaje zejména o výrobku (jeho komponenty a struktura), způsobu realizace výrobku (technologické postupy), výrobní základně (stroje a další pracoviště), dodavatelích a zákaznících.
- **Zakázková data** s údaji o zakázce pro konkrétního zákazníka, požadované množství, termíny, strukturu a provedení výrobku.
- **Archivní data** obsahující údaje k již realizovaným a uzavřeným zakázkám.
- **Parametry** představující data obsahující hodnoty pro nastavení optimálního fungování informačního systému a jeho jednotlivých modulů. Jedná se například o nastavení oprávnění uživatelů, provádění různých výpočtů, zobrazení, tisků atd.

2.1.2 Procesní pohled na podnikové informační systémy

Snaha podniků o přeměnu vykonávaných činností v souladu s principy procesního řízení ovlivňuje tvorbu a využití příslušných softwarových aplikací i představu o modelu informačního systému v podniku. Procesní přístup v podnicích není spojen jen s výrobními procesy, jak by tomu na první pohled mohlo v souvislosti s procesní

terminologií být. V současnosti se týká celého podniku včetně nevýrobních a administrativních činností i činností spojených s integrací podniku na jeho okolí, zákazníky, dodavatele a partnery.

Proces je inicializován spouštěcí událostí. Událost může být specifikována po každé činnosti, přičemž nejdůležitější je výsledný koncový cílový stav procesu s hodnotou pro zákazníka. U procesu lze identifikovat hranice a přiřadit měřitelné parametry sledující účinnost (náklady) a účelnost (hodnotu pro zákazníka) procesu. Charakteristikou procesu je také jeho opakovatelnost a standardizace. Za proces je zodpovědný vlastník procesu.

Při kategorizaci podnikových procesů a tomu odpovídající podpoře ze strany IS lze odlišit procesy podle významu pro podnik na:

- **Klíčové**, určené k naplnění poslání firmy a uspokojující potřeby vnějšího zákazníka podniku.
- **Podpůrné**, které nelze bez ohrožení poslání a strategie z podniku vyčlenit.
- **Vedlejší**, které je možné outsourcovat bez ohrožení poslání a strategie.

Zmapované podnikové procesy vytvářejí procesní model podniku, jenž představuje vizualizaci všech aktivit společnosti, které generují přidanou hodnotu. Procesní model společnosti musí odpovídat reálným procesům společnosti, pro něž byl vytvořen. Kromě technické stránky věci procesní organizace způsobuje, že zaměstnanci jsou více motivovaní a zvyšují se jejich profesní znalosti. [1]

2.2 Technologie pro webové aplikace

V následující podkapitole jsou popsány technologie, které jsou využity pro implementaci informačního systému jako webové aplikace.

2.2.1 PHP

PHP je hypertextový preprocesor, který na serveru interpretuje stránky HTML s vlastními příkazy před jejich odesláním ke klientovi (obvykle je jím webový prohlížeč). To znamená, že PHP umožňuje vkládat vlastní skripty (krátké úseky kódu, ale i celé programy) přímo do hypertextových stránek. Daný skript je tedy prováděn na straně serveru a k uživateli je přenášén až výsledek jeho činnosti. Interpret PHP skriptu je možné volat pomocí příkazového řádku, dotazovacích metod HTTP nebo pomocí webových služeb (WSDL, SOAP).

Syntaxe jazyka je inspirována programovacími jazyky Perl, C, Pascal a Java. PHP je nezávislý na platformě, rozdíly v různých operačních systémech se omezují na několik systémově závislých funkcí, proto lze skripty většinou bez jakýchkoliv úprav přenášet mezi operačními systémy.

Použití PHP interpretu na straně serveru oproti skriptům prováděným na straně klienta (JavaScript) přináší především tyto výhody:

- Snadná interakce s dalšími aplikacemi na serveru, není třeba přenášet data po internetu, snáze se zajišťuje bezpečnost celého systému.
- Nenáročnost na hardware či software klienta - výstupem je obvykle čisté HTML, které dokáže interpretovat i starší prohlížeč. Není potřeba, aby na klientovi byly prováděny skripty nebo rozsáhlé výpočty, aby podporoval zásuvné moduly atd.
- Menší objem přenášených dat - serverové skripty, jež do kódu vložíte, jsou ještě na serveru interpretovány a ve výstupu se již neobjeví, zatímco skripty určené pro klienta ano.
- Výrazně vyšší ochrana zdrojových kódů programu - díky interpretaci kódu na serveru se klient nemůže dostat ke zdrojovým kódům, zatímco v případě klient-ských technologií jsou mu zdrojové kódy přímo zaslány.

PHP se tedy velmi dobře hodí pro spolupráci s databází, zpracování formulářů a náročnější úlohy jako manipulace s grafikou či soubory. [3]

2.2.2 Nette Framework

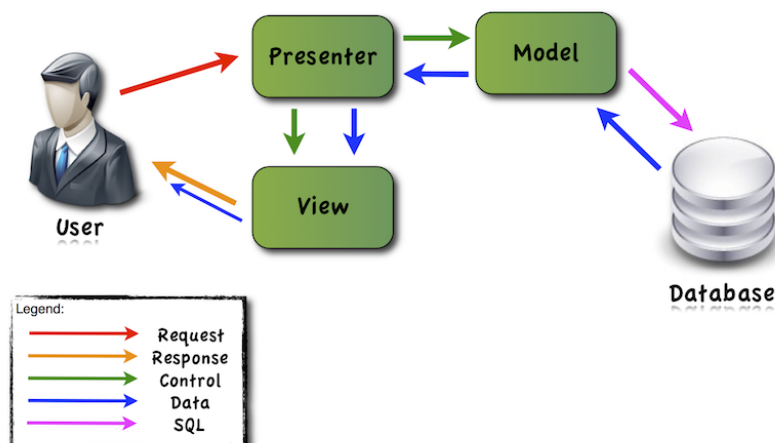
Nette je populární webový framework pro PHP, který je vyvíjen jednou z nejaktivnějších komunit v České republice, komunitou Nette Foundation, pod vedením Davida Grudla. Framework Nette byl vytvořen za účelem zrychlení vývoje webových aplikací redukcí znovu opakujících se programových rutin jako jsou komunikace s databází, routování atd.

Nette je navrženo podle návrhového vzoru MVC, to znamená, že webová aplikace je rozdělena do jednotlivých vrstev *Model-View-Controller (Presenter)*. Schéma návrhového vzoru MVC je zobrazeno na obrázku 2.2. Jednotlivé vrstvy jsou popsány v následujícím přehledu [16]:

- **Model** – vrstva pracující s daty. Je kompletně oddělena od zbytku aplikace. Komunikuje pouze s presenterem.
- **View** – front-end vrstva. Vykresluje požadovaná data pomocí šablon a zobrazuje je uživateli.
- **Presenter (nebo Controller)** – propojovací vrstva. Presenter propojuje Model a View. Zpracovává požadavky, dotazuje se Modelu na data a vrací je zpět do View.

Nette také obsahuje mnoho částí, které zvyšují výkon a bezpečnost webové aplikace. Mezi hlavní výhody frameworku Nette patří [17]

- Excelentní šablonovací systém
- velmi kvalitní a nadstandardní ladící nástroje
- efektivní databázová vrstva



Obrázek 2.2: Schéma návrhového vzoru MVC. Převzato z [18]

- důmyslné zabezpečení před zranitelnostmi
- podpora HTML5, AJAX a SEO
- dle nezávislého testu [4] se řadí mezi nejrychlejší frameworky světa
- kvalitní dokumentace a aktivní fórum
- čistý objektový návrh vedoucí k dobrým návykům a dávající dostatek volnosti pro tvorbu webových aplikací

2.2.3 MySQL

Základem každého informačního systému je dobře navržená databáze, od níž se očekává spolehlivost, stabilita, rychlost a bezpečnost uložených dat. Databázový systém MySQL všechny tyto požadavky splňuje. [9]

MySQL je relační databáze typu DBMS (*database management system*) vycházející z deklarativního programovacího jazyka SQL (*Structured Query Language*). MySQL je produkt společnosti Oracle, který je šířen pod licencí *Open Source*. I proto je v současné době jedním z nejoblíbenějších a nejpoužívanějších databází na světě. [15]

2.2.4 HTML

HTML, neboli HyperText Markup Language je značkovací jazyk, který je určen k vytváření dokumentů, obsahujících hypertextové odkazy a pokročilejší formátování. HTML se od svého vzniku v roce 1990 postupně vyvíjelo a bylo specifikováno v následujících verzích:

- **HTML 1.0** – Představeno v roce 1990 a obsahovala pouze základní elementy jazyka HTML. V roce 1993 byla následována neoficiální verzí HTML+, která zahrnovala tabulky, formuláře a obrázky s popiskem.
- **HTML 2.0** – Uvedené v roce 1994 byla první formální verzí, která se stala standardem. Obsahovala 49 elementů.
- **HTML 3.0** – Uvedené v roce 1995. Zde byli představeny elementy s možností obtékání textem a matematické elementy. Byl také zaveden element *form*.
- **HTML 4.0** – Uvedené v roce 1997. Byla přidána podpora prvku *object*, který má velký význam pro vkládání obrázků a multimédií. Dále byla přidána podpora kaskádových stylů, úprava formulářů a tabulek, skriptování na straně klienta, internacionalizace (rozpoznání jazyků a jejich zvláštních znaků) atd. Tento standard je stále podporován v současných webových prohlížečích.
- **HTML 5.0** – Uvedené na konci roku 2014. Proti předchozí verzi HTML 4.0 přináší podstatné změny, přičemž mezi nejdůležitější patří přímá podpora přehrávání multimédií v prohlížeči a podpora pro aplikace, které fungují i bez připojení k Internetu.

HTML poskytuje elementy, pomocí nichž můžeme vytvářet, formátovat nebo upravovat webové stránky. Pomocí HTML lze nastavit vzhled nebo velikost zvoleného textu, vložení multimédií do obsahu webové stránky, vytvářet formuláře, tabulky a odkazy na další HTML stránky atd. HTML je ovšem určeno pro dokumenty se statickým obsahem. To znamená, že nelze vytvářet dokumenty, jejichž obsah by se automaticky měnil. [10] Za tímto účelem je nutné použít jiné technologie jako např. CSS 2.2.5 nebo JQuery 2.2.6.

2.2.5 CSS a LESS

První specifikace CSS uvedlo W3C¹ v roce 1996. Umožňovala tvůrcům HTML stránek nejen vyčlenit čistě prezentační značky a atributy do nového deklarativního jazyka, ale také používat grafické prvky, jaké v tehdejší HTML ani vytvořit nešly, nebo jen velmi složitě. CSS postupně vycházelo v jednotlivých specifikacích:

- **CSS1** – Zavádělo fonty, barvy, pozadí, různé dekorace a řezy písma, padding a margin, základní pozicování a první selektory.
- **CSS2** – Zavedlo lepší absolutní a relativní pozicování, z-index, první media typy, nové selektory a další vylepšení.
- **CSS3** – Přináší především reakce na vývoj moderních webových prohlížečů.

¹World Wide Web Consortium je mezinárodní sdružení existující od roku 1994, jehož hlavním úkolem je dohlížet na vývoj internetových standardů.

Při tvorbě CSS specifikací se styly mnohdy inspirovaly nějakými rutinními, ale velmi často v praxi používanými technikami a snažily se je nahradit vlastní, většinou mnohem jednodušší deklarací. Veškeré dobré snahy specifikací CSS byly ovšem vždy zpomalovány implementacemi v prohlížečích. I to zapříčinilo, že do dnešní doby W3C nevydalo žádnou finální specifikaci CSS, které by jsme se měli závazně držet.

Dalším problémem CSS je většinou dlouhý a nepřehledný kód stylů. Tento problém je řešen za pomoci *LESS*. LESS, tedy *Leaner CSS*, je knihovna, která zavádí do CSS některé vlastnosti známé z programovacích jazyků, jako jsou proměnné, výrazy nebo makra. Mimo těchto vylepšení umožňuje LESS také zjednodušit zápis dlouhých selectorů do přehlednějšího tvaru pomocí vnoření pravidel. To vše se ovšem provede za cenu následného převedení LESS do čistého CSS pomocí preprocesoru LESS, který je implementován v jazyce JavaScript. [7]

2.2.6 JQuery

JQuery je knihovna s otevřeným zdrojovým kódem určená pro jazyk JavaScript, která zjednodušuje interakci mezi dokumentem HTML, přesněji řečeno objektovým modelem dokumentu (model DOM), a jazykem JavaScript. Knihovna JQuery zejména ulehčuje procházení a manipulaci s dokumenty HTML, zpracování událostí webového prohlížeče, animace nad modelem DOM, interakce prostřednictvím technologie Ajax a programování skriptů v JavaScriptu tak, aby fungovaly ve všech moderních webových prohlížečích.

JQuery tedy výrazně zjednodušeného psaní frontendových webových aplikací (aplikace interpretované na straně klienta), které by fungovaly ve všech moderních webových prohlížečích bez dalšího ladění a oprav chyb. Její použitelnost podporuje velikost knihovny, která je v redukováném stavu pouze 18 KB (nekomprimovaná má 114 KB). Další výhodou knihovny JQuery je její rozšiřitelná struktura zásuvných modulů, které umožňují vývojářům rozšiřovat její aplikační rozhraní.

Knihovna JQuery je Open Source, přičemž projekt podléhá licencím *MIT* a *GNU General Public Licence (GPL)*. Je tedy v mnoha směrech volně k dispozici. [5]

2.3 Bezpečnost webových aplikací

Bezpečnost, ať už jednoduchých webových aplikací či v tomto případě informačního systému implementovaného jako webovou aplikací, je vymezená jakožto schopnost informačního systému chránit informace a data tak, aby neautorizovaná osoba nebo systém neměly možnost přečíst si je, či je modifikovat a přitom aby autorizovaným subjektům nebyla zamítnuta možnost přístupu k datům na stanovené úrovni. V této části práce budou představeny nejzásadnější útoky cílené na data webových aplikací a způsoby ochrany proti těmto útokům. Informace k této problematice byly čerpány z [2].

2.3.1 Injection

Jedním z primárních cílů útočníků je nalézt způsob jak podstrčit vlastní škodlivý kód na atakovaném serveru. V případě, že uspějí, mohou být schopni číst důvěrná data nalézající se na serveru nebo zneužít výpočetní výkon serveru k jiným útokům typu DoS či DDoS.

Typickým použitím útoku injection je takzvaný *SQL injection*. Tento typ útoku využívá špatného ošetření vstupu od uživatele při sestavování SQL dotazů a jejich parametrů. Hlavní myšlenkou útoku je vsunutí (odtud injection) škodlivého kódu do vstupních dat systému nejčastěji prostřednictvím neošetřených formulářů, manipulací s URL nebo podstrčením upravené cookie².

Ochrana proti útoku SQL injection spočívá v ošetření vstupních dat před použitím v SQL dotazech. Vstupní data lze ošetřit pomocí takzvaného escapování vstupních dat (převedení speciálních znaků ve vstupním řetězci na text) nebo využitím parametrizovaných dotazů (prepared statements). Parametrizace dotazu probíhá záměnou hodnot za zástupné znaky. Hodnoty a samotný dotaz se poté předají databázi odděleně. Databáze si data upraví dle potřeby tak, aby to bylo bezpečné a následně provede sestavený dotaz.

Kromě SQL injection však existují i další způsoby útoku pomocí vsunutí škodlivého kódu, jako např. *XPath/XQuery injection* směřující útok na xml technologii, *LDAP injection* nebo zvlášť nebezpečný *Command injection*, kdy je uživatelský vstup směřován přímo na příkazovou řádku serveru.

2.3.2 Cross-Site Scripting (XSS)

Cross-site scripting, označovaný obvykle zkratkou *XSS*, patří k nejznámějším útokům vůbec. Ačkoliv o něm již bylo napsáno mnoho, je XSS zranitelnost i nadále jednou z nejčastějších chyb současných webových aplikací.

XSS útok spočívá v tom, že se útočníkovi podaří do napadené stránky vložit vlastní HTML kód, který se při následném zobrazení v prohlížeči interpretuje jako HTML. Podstrčení čistě formátovacích HTML tagů do stránky až tak moc nebezpečné není. Jediné čeho tím útočník dosáhne je vložení vlastního textu do stránky, popřípadě rozbití layoutu stránky (i toto však může způsobit velké potíže a nedůvěryhodnost webu). Větší bezpečnostní problém nastane v případě, kdy útočník vloží do stránky kód s tagem `<script>`. Tímto tagem do stránky vloží vlastní JavaScriptový kód, který se ihned provede. Útočník může například pomocí XSS nahradit původní důvěryhodný textový obsah stránek svým vlastním, aniž by návštěvník webu vůbec poznal, že se jedná o podvrh. Obdobně může zaměnit cíl přihlašovacího formuláře na stránce tak, aby se uživatelské jméno a heslo odesílalo jemu namísto původní aplikace. Ještě větší nebezpečí přináší fakt, že podstrčený JavaScriptový kód se provádí v kontextu dané stránky. Útočník tak má například plný přístup k uživatelským cookies, může mu třeba prostřednictvím XSS ukrást jeho aktuální Session ID včetně platného přihlášení do

²Cookie je malé množství dat, obsahující rozlišení uživatelů, uživatelské předvolby a další informace. Při komunikaci pošle server cookie na klienta (do prohlížeče), kde jsou data uložena. V každém dalším požadavku na server jsou cookie odesílány zpět na server.

aplikace.

V případě složitějších útoků útočník nevkládá celý škodlivý kód přímo do stránky, to by neúměrně natahovalo délku URL a útok by mohl být odhalen. V těchto případech útočník nejčastěji umístí škodlivý kód na vlastní web a do stránky napadeného webu přidá pouze HTML tag s odkazem. Útočníkův škodlivý kód je následně stažen do napadené stránky a provede se.

Spolehlivá ochrana před XSS je přes všechny uvedené složitosti překvapivě jednoduchá. Je nutné ošetřit důsledně všechny výstupy z aplikace. K tomu slouží přímo určené funkce, které nahradí všechny HTML citlivé znaky jejich odpovídajícími textovými entitami. Menšítko nahradí za <, většítko za > apod. Díky tomu se případné HTML značky podstrčené útočníkem neinterpretují v prohlížeči ve svém významu, ale vypíší se na obrazovku přesně tak, jak je útočník zadal.

2.3.3 Krádež identity (Broken Authentication)

Autentizace a autorizace jsou obvykle považovány za základní způsob obrany proti neoprávněnému vstupu k informacím. V případě webových aplikací však existuje způsob, jak autentizaci obejít. Webové aplikace fungují na principu komunikace webového prohlížeče se serverem prostřednictvím zasílání požadavků a odpovědí. Protože je HTTP bezstavový protokol, ale všechny aplikace potřebují alespoň určitou formu stavu přenášet, používá se mechanismus sezení (*Session*). Uživateli je při prvním přístupu vytvořeno sezení, kterému je vygenerován unikátní identifikátor pro každého uživatele, sloužící k jeho rozpoznání a umožňující přistupovat ke konkrétnímu datovému souboru.

Právě prostřednictvím sezení (*Session*) je veden útok krádeže identity. Pokud útočník získá identifikátor sezení, následně může předstírat korektně přihlášeného uživatele. Proto je nutné identifikátory sezení generovat opravdu náhodně (s rovnoměrným rozložením). Ochranu lze zesílit kontrolou IP adresy uživatele.

2.3.4 Cross Site Request Forgery (CSRF)

Pokud je stránka dobře zabezpečená proti XSS útokům, neznamená to, že je aplikace nezranitelná. Zůstává nebezpečí nazvané Cross Site Request Forgery (CSRF). Cross-Site Request Forgery je útok spočívající v tom, že útočník přiměje uživatele navštívit stránku, která skrytě vykoná útok na webovou aplikaci, kde je uživatel zrovna přihlášen. Předpokladem je, že uživatel je právě přihlášen v aplikaci a má stále platné cookie (řada webových aplikací dnes nabízí trvalé přihlášení). Lze takto například pozměnit nebo smazat data v systému, aniž by si toho uživatel všiml.

Bránit se lze potvrzováním operací způsoby jako např. pomocí CAPTCHA nebo SMS, pak nelze operace z prohlížeče nijak podvrhnout. Proti útoku se lze bránit také generováním a ověřováním autorizačního tokenu, který je generován do každého formuláře a odeslán s ním jako skrytá položka. Server po obdržení dat nejdříve zkontroluje autorizační token a poté teprve provede požadovanou akci.

2.3.5 Komunikace HTTPS

Nedílnou součástí zabezpečení webových aplikací je šifrovaný přenos HTTPS. HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) používá protokol HTTP, přičemž komunikace je šifrována pomocí SSL/TLS jak je vidět na obrázku 2.3. HTTPS umožňuje ověřit identitu protistrany a také zabezpečit šifrováním spojení mezi webovým prohlížečem a webovým serverem před odposloucháváním a podvržením dat. Komunikaci sice může po cestě někdo odposlechnout, ale dešifrovat ji nedokáže, a tak nijak nezjistí jaké stránky jsou prohlíženy a jaká data jsou odesílána formulářem. Standardní port pro HTTPS na straně serveru je 443.

Důvěryhodná komunikace znamená, že klient si ověří totožnost serveru a má tedy jistotu, že si webové stránky stahuje z toho pravého serveru a že mu útočník nepodstrčil stránky falešné. Šifrování a důvěryhodnost jsou dvě různé věci, šifrování nezaručí důvěryhodnost a zároveň důvěryhodný web nezaručuje šifrovaný přenos. Při použití HTTPS s šifrováním SSL lze zajistit obojí.

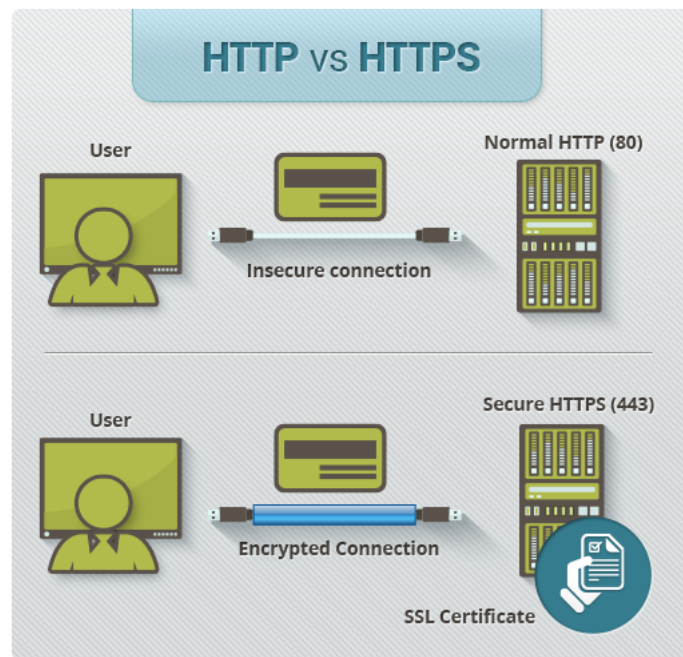
SSL (Secure Socket Layer) je obecně technologie, která se v počítačových sítích používá pro šifrovanou a důvěryhodnou komunikaci. SSL lze použít u většiny aplikačních protokolů jako POP3 (POP3S), SMTP (SMTPS) atd. Pro použití SSL jsou potřeba dvě věci:

- **Soukromý klíč** – šifrovací/dešifrovací klíč, který je nutno zabezpečit před nepovolanými osobami. Je umístěn na webovém serveru.
- **Certifikát** – veřejný klíč pro šifrování/dešifrování, který obsahuje informace o totožnosti jeho majitele (serveru) a je podepsán certifikační autoritou.

Certifikát je vždy vázán na nějaký doménový název (případně může být určen pro více doménových názvů). Běžné certifikáty jsou jen pro jeden konkrétní název (např. *www.example.cz*) - pak je komunikace důvěryhodná, pokud se certifikát použije na webových stránkách, kde doména webu přesně odpovídá názvu v certifikátu. Pokud se tyto názvy neshodují, pak je komunikace nedůvěryhodná.

Tzv. hvězdičkové certifikáty (wildcard) jsou ve tvaru **.example.cz*, mohou tedy být použity pro webové stránky na libovolné subdoméně, tedy např. *www.example.cz*, *eshop.example.com* atd. a pro všechny tyto případy je komunikace důvěryhodná. To již neplatí pro domény 4. řádu (např. *muj.eshop.example.cz*).

Pro přístup na webové stránky přes SSL se používají URL adresy s prefixem HTTPS, tedy např. *https://www.example.cz/*. Při nešifrovaném přístupu začíná adresa pouze prefixem HTTP, např. *http://www.example.cz/*.



Obrázek 2.3: HTTP a HTTPS komunikace. Převzato z [20].

2.4 Technologie pro návrh IS

Při návrhu informačního systému je obecně doporučováno použití podpůrných systémů, které dopomohou přesnější specifikaci problému a zároveň zabrání neporozumění mezi zúčastněnými stranami, ať už ve fázi specifikace, samotného návrhu či implementace. Použití podpůrných systémů stanoví formát návrhových dokumentů a zaručí jednotný a pochopitelný výstup fáze návrhu informačního systému. V této práci jsou použity UML a ER diagramy, které jsou představeny v následujícím textu.

2.4.1 UML diagramy

UML (*Unified Modeling Language*) je soubor grafických notací, který se používá při vývoji softwaru. V oblasti analýzy a návrhu informačních systémů se stal uznávaným standardem a orientace v něm je tudíž vyžadována u všech účastníků vývojových týmů. UML diagramy se vyznačují vysokou vypovídající hodnotou, proto slouží jako jeden z hlavních nástrojů k usnadnění návrhu a vývoje informačních systémů a následně jsou součástí programové dokumentace informačních systémů. Tím jak komplexnost informačních systémů roste, stává se návrh nejdůležitější částí vývoje. Ten se stává díky UML diagramům rychlejší, přesnější a v případě změny požadavků zákazníka také flexibilnější. UML digramy však napomáhají i v jiných oblastech jako je rozdělení práce a koordinace částí projektů nebo přesnější odhad ceny informačního systému v počátcích návrhu.

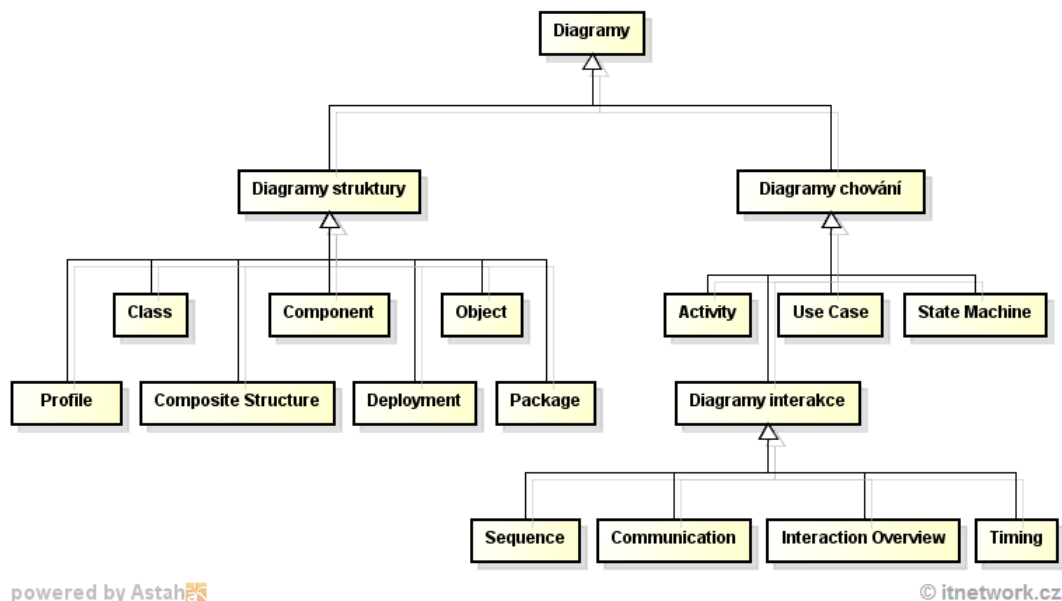
UML diagramy lze obecně využít třemi způsoby, které jsou nastíněny v následujícím přehledu:

- **UML jako náčrt (sketch)** – UML diagramy se používají ve velmi jednoduché podobě jako náčrt. Často se využijí při jednání s klientem, kde grafická podoba problému ho pomůže lépe pochopit a usnadní komunikaci. Grafická podoba je přehlednější a je lidem bližší než text. Navíc se pomocí diagramů dá dobře abstrahovat daný problém, nastíní se v daném kontextu z daného úhlu a tím se zlepši komunikace a zároveň se sníží riziko, že něčemu neporozumí analytik nebo klient a systém bude špatně navržen.
- **UML jako plán (blueprint)** – UML cílené jako plán je již o mnoho podrobnější a detailnější než náčrt. Diagramy se vytváří cíleně pro programátory jako plán implementace informačního systému. Takovéto diagramy usnadňují komunikaci v týmu a ulehčují implementaci systému, jelikož se díky diagramům programátoři v systému lépe orientují. Po dokončení systému slouží diagramy dále jako dokumentace.
- **UML jako programovací jazyk** – Z detailního UML diagramu lze vygenerovat šablonu kódu, která slouží jako základ pro implementaci a například při tvorbě databází se tyto moduly běžně využívají pro vygenerování základních skriptů.

Standard UML obsahuje mnoho typů diagramů, které jsou specializované na určitou problematiku, která se řeší během návrhu informačního systému. UML diagramy se nemusí využít vždy všechny. Použití jednotlivých typů diagramů záleží na daném problému a na přidané hodnotě, kterou daný diagram při řešení problému může přinést. UML diagramy můžeme rozdělit do dvou základních skupin:

- **Diagramy struktury (Structure Diagrams)** – Diagramy struktury popisují strukturu systému, tedy z čeho je systém složený.
- **Diagramy chování (Behaviour Diagrams)** – Diagramy chování popisují chování systému, tedy jak systém funguje. Mezi diagramy chování patří také ještě jedna podskupina diagramů a to *Diagramy interakce (Interaction Diagrams)*, které popisují interakci mezi jednotlivými částmi systému.

Přehled rozdělení a všech typů UML diagramů je zobrazen na obrázku [2.4](#).



Obrázek 2.4: Přehled UML diagramů. Převzato z [19].

Use Case Diagram

Návrh informačního systému v této práci je tvořen s použitím *Use Case Diagramu*, který patří do skupiny UML diagramů chování. Use case diagram (diagram případů užití) je často využíván od samotného počátku návrhu, tedy již od specifikace problému ve spolupráci s klientem. Use Case Diagram zobrazuje chování systému tak, jak ho vidí uživatel. Účelem diagramu je popsat funkcionalitu systému, tedy co od něj klient očekává. S jeho využitím se určí co má informační systém umět, ale nezabývá se samotnou implementací problému.

Tvorba Use Case Diagramu je velmi jednoduchá a intuitivní. Skládá se ze tří hlavních komponent, ze samotného případu užití (Use Case), dále z aktérů figurujících v systému a vztahů mezi případy užití a aktéry.

- **Případ užití (Use Case)** – Případ užití se dá definovat jako soubor akcí, které vedou ke splnění stanoveného cíle. Každá akce představuje jednu funkcionalitu systému, kterou má systém obsahovat. K dokončení této funkcionality je nutné splnit některé další funkce, na kterých závisí bezpečnost a konzistence dat. Tyto funkce ale nejsou součástí případu užití. V tomto kontextu se často mluví o tzv. *blackbox* (černé skříňce), ve které je skryta logika a pracuje se pouze s případem užití jako s komponentou. Případ užití je zakreslován jako elipsa s názvem případu užití uvnitř.
- **Aktér (Actor)** – Aktér je role uživatele v systému nebo jiný systém (i čas), který má možnost a oprávnění k práci s určitými akcemi (případy užití) v systému. Aktér může být iniciátorem akce systému (případu užití), např. když uživatel vloží komentář, poté je aktér označen za aktivního. Aktér sám však

může být iniciován případem užití, např. externí SMS server je iniciován akcí odeslat SMS. V tomto případě se hovoří o pasivním aktérovi. Aktér je v Use Case diagramu zakreslen jako postava z čar s názvem pod ní.

- **Vztah (Relationship)** – Vztah mezi aktérem a případem užití může mít dva tvary. Vyskytuje se jako asociace mezi aktérem a případem užití, který vyjadřuje tok informací mezi těmito komponentami. Dále může mít tvar relace, která vyjadřuje vztah mezi samotnými případy užití. Tato relace je označována v diagramu popisem «*include*». Dalším typem relace je vztah «*extend*», který pouze za určitých podmínek rozšiřuje chování původního případu užití. K relaci «*extend*» je v poznámce uveden zápis podmínky (nepovinné).
- **Ohraničení (Boundary)** – Ohraničení udává hranice systému či subsystému, jehož funkcionalitu pomocí Use Case Diagramu popisujeme.

Use Case Diagram je rychle použitelný a flexibilní. Při návrhu systému není složité diagram nakreslit ani ho číst, proto je srozumitelný pro všechny zainteresované strany vyvíjeného systému a je tedy doporučováno jej používat. U složitých Use Case diagramů však z Use Case Diagramu vyčteme pouze názvy případů užití, dále však o nich nic nezjistíme. K tomu je využívána *Use Case Specification* (specifikace případů užití). Specifikace případů užití je doplňující dokument, který je přiložen k Use Case diagramu. Jeho obsahem jsou případy užití, u kterých je blíže specifikována jejich funkčnost. Informace o UML diagramech byly převážně čerpány z [19].

2.4.2 ER diagram

Samotný ER diagram je standardizované zobrazení ER modelu. ER model (*Entity-relationship Model*), tedy entitně vztahový model, se v softwarovém inženýrství používá ke konceptuálnímu modelování dat, pro něž se stal standardem. Konceptuální modelování dat představuje úroveň abstrakce reálného světa, s tím, že v popředí zájmu je pouze modelovaná realita. Na této úrovni se nestaráme o to, jak bude budoucí databáze technicky spravována a řízena. ER model je abstraktní vyjádření reálného světa jako množiny objektů, kterými jsou entity (*Entity*), jejich atributy (*Attributes*) a vztahy (*Relationship*) mezi entitami.

Diagramy vytvořené pomocí této metody se nazývají *Entity-relationship Diagrams*, tedy ER diagramy nebo také zkráceně pouze *ERD*. Konečnou podobu dostaly ER diagramy v práci Petera Chena z roku 1976. ER diagramy se skládají (stejně jako ER modely) z entit, vztahů mezi entitami a atributů, které definují vlastnosti entit. Tyto pojmy jsou blíže popsány v následujícím přehledu:

- **Entita (*Entity*)** – je objekt reálného světa, který je schopen nezávislé existence a je jednoznačně odlišitelný od ostatních objektů. Např. "Klient", "Zakázka" atd. Konkrétní výskyty entit se nazývají instance.
- **Vztah (*Relationship*)** – je asociace mezi entitami. Samotný vztah může mít několik parametrů, mezi něž patří jméno vztahové množiny a role, stupeň a kardinalita. Stupeň vztahu znázorňuje počet atributů relace a může být *unární*

(reflexivní - např. zaměstnanec je nadřazený jinému zaměstnanci), *binární* (např. klient vlastní účet) a *ternární* (např. programátor používá projekt a zároveň programovací jazyk). Kardinalita poté vyjadřuje počet vztahů daného typu (vztahové množiny), ve kterých může participovat jedna entita. Kardinalita může nabývat hodnot $1..1$, $1..N$, $N..1$, $N..M$. Kardinalita tedy představuje omezení.

- **Atributy (*Attributes*)** – je vlastnost entity, která nás v kontextu daného problému zajímá a jejíž hodnotu chceme mít uloženou v databázi. Atributy jsou jednoduché tvořené jednou hodnotou a složené, které tvoří jiné atributy. Některé atributy mohou povolovat tzv. prázdnou hodnotu označovanou jako NULL. Tato hodnota znamená, že daný atribut existuje, ale v současné době není znám.

Každá entita musí být jednoznačně identifikovatelná. K tomu slouží tzv. *primární klíč*, což je atribut, jehož hodnota je v rámci dané množiny jednoznačná a v případě složeného atributu neregulovatelná. Primární klíč má důležitou roli v integritním omezení. Integritní omezení je množina pravidel, kterou si na modelované realitě definujeme proto, abychom měli data v budoucí databázi korektní a v souladu s modelovanou realitou. Informace týkající se ER diagramů byly čerpány z [11].

2.5 Analýza společnosti

Pro potřeby analýzy externího okolí a interní situace společnosti Agrall servis a.s. byly použity metody popsané v této podkapitole. Informace o použitých analýzách byly čerpány z [6].

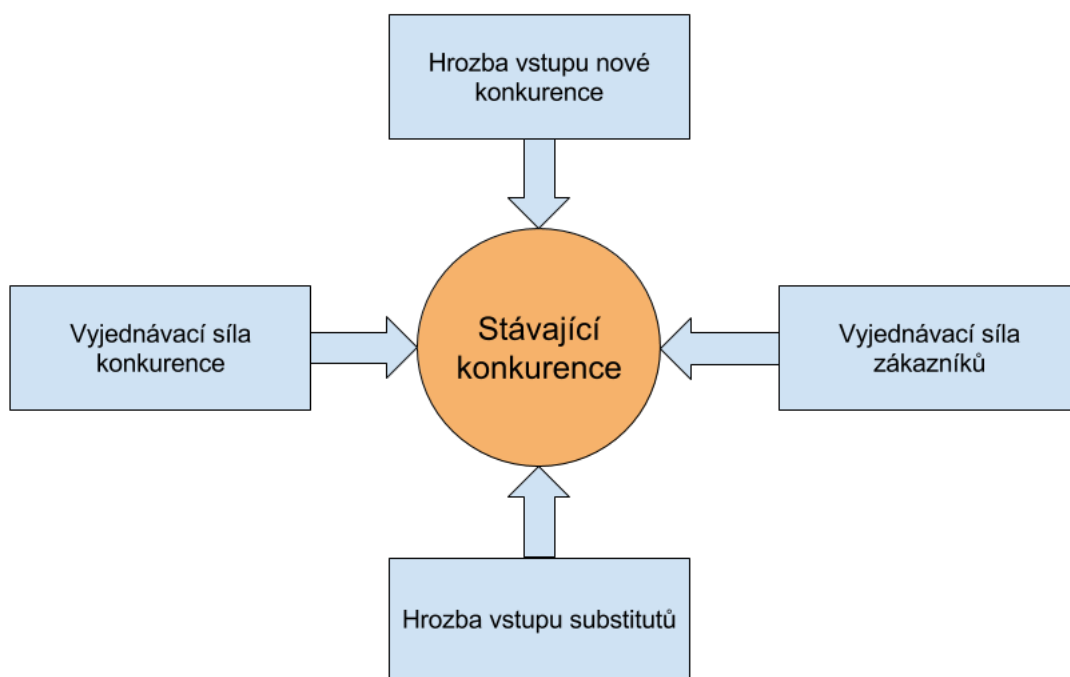
2.5.1 Porterova analýza konkurenčních sil

Na to, jak dlouhodobě podpořit konkurenceschopnost organizace za pomoci informačního systému, je nejlépe nahlížet přes Porterův model konkurenčních sil. Může nám říci, zda bude informační systém prospěšný při vytváření bariér pro vstup nové konkurence, zda nám pomůže snížit vyjednávací sílu zákazníků, vytvořit konkurenční výhody nebo pomoci k efektivnějšímu způsobu vykonávání služeb.

- **Stávající konkurence** – Zabývá se konkurencí, která již na daném trhu existuje. Se stávající konkurencí musí společnost soupeřit o klienty, proto je zde nutné sledovat ceny produktů, úroveň produktů i používané marketingové strategie. Výhodou je zjištění silných a slabých stránek konkurence, podle které lze upravit vlastní strategie podnikání.
- **Nová konkurence** – Při analýze firemního konkurenčního prostředí musíme brát v potaz kromě současné konkurence také potenciální konkurenci z řad podniků působících v jiných odvětvích či firmy zcela nové. Obzvláště odvětví, které se vyznačují velkou ziskovostí, lákají mnoho nových firem. Teoreticky může na trh kdykoliv přibýt nová firma. Reálně však existuje mnoho bariér,

které brání vstoupit novým hráčům na trh, mezi které patří např. regulace vládou, patenty nebo aktiva potřebná pro vstup do odvětví.

- **Vliv odběratelů** – Vliv odběratelů se projevuje především vyjednávací silou klientů o ceně produktu. Velkou vyjednávací sílu mají většinou velcí klienti, kteří skupují většinu produktů společnosti. Pokud by o takového klienta firma přišla, způsobilo by jí to velké problémy. Výrobním společnostem se tedy doporučuje, aby udržovali široké portfolio zákazníků a tím eliminovali případné problémy.
- **Vliv dodavatelů** – Jedná se o podobný případ jako je vyjednávací síla odběratelů. Pokud má společnost pouze výhradního dodavatele, vystavuje se problémům plynoucím ze změn cen nebo kvality dodávaného zboží. Pokud se společnosti podaří sjednat si více dodavatelů, na kterých nebude závislá, vyjednávací síla dodavatelů bude nízká.
- **Substituční produkty** – Substitučními produkty jsou v Porterově modelu myšleny produkty z jiného průmyslového odvětví, které mohou dané produkty nahradit. Tedy pro jistou skupinu odběratelů mají stejnou funkci, jen jsou postaveny na jiné technologii. Hrozbou pro firmu je i jejich pouhá existence. Tyto výrobky se pak stávají konkurenčními a jejich cena má velký vliv i na analyzovanou firmu.



Obrázek 2.5: Porterův model konkurenčních sil

2.5.2 SLEPT analýza

SLEPT analýza je používána především na odhalení budoucího vývoje vnějšího prostředí společnosti. Je velice důležitým nástrojem poznání ekonomického prostředí, které ovlivňuje každý podnik.

- **Sociální faktory** – Odráží vlivy spojené s životem obyvatelstva a jeho strukturou. Odráží životní styl obyvatelstva, mobilitu, rozdělení příjmů, úroveň vzdělání či životní hodnoty.
- **Legislativní faktory** – Veškeré podnikatelské činnosti jsou v ČR usměrňovány řadou zákonů a vyhlášek, které musí podnikající subjekty dodržovat.
- **Ekonomické faktory** – Ekonomické faktory zahrnují trendy HDP, úrokovou míru, inflaci, nezaměstnanost a další skutečnosti, které odrážejí stav ekonomiky.
- **Politické faktory** – Mezi politické faktory patří legislativa, pracovní právo, daňová politika a další skutečnosti odrážející politický stav.
- **Technologické faktory** – Sledovat technické a technologické pokroky v okolí je pro podnik nutné, aby nezaostával v požití moderních technologií, čímž by mohl společnost mohla přicházet o klienty.

2.5.3 Analýza 7S

Analýza 7S, neboli McKinsey 7S je analytická technika používaná pro hodnocení kritických faktorů libovolné organizace. Patří mezi modely kritických faktorů úspěchu.

[13]

- **Strategie** – Jedná se o definici cílů společnosti a způsobu jejich dosažení.
- **Struktura** – Jde o definici pravomocí a organizační struktury v rámci společnosti. Součástí je specifikace mechanismu řízení daného subjektu.
- **Systém řízení** – Popisuje metody, postupy a procesy, včetně informačních systémů a technologií uvnitř společnosti.
- **Styl řízení** – Zobrazuje charakteristický způsob řízení společnosti. Styl řízení může být *autoritativní*, *demokratický* nebo *laissez-faire*.
- **Spolupracovníci** – Definuje odbornou úroveň a schopnosti zaměstnanců společnosti. Zhodnotí, do jaké míry jsou zaměstnanci přínosem nebo rizikem pro danou firmu.
- **Sdílené hodnoty** – Jedná se o firemní kulturu společnosti, její vize, poslání atd. Definuje tedy souhrn hodnot uvnitř firmy.
- **Schopnosti** – Popis schopností, dovedností, znalostí a zkušeností zaměstnanců i samotné společnosti (*know how*).

2.5.4 HOS 8 analýza

Analýza společnosti metodou HOS 8 přináší ucelený pohled na informační systém a informační vybavenost podniku. Hodnocení touto metodou je realizováno na základě osmi oblastí, které jsou hardware (dále jen HW), software (SW), orgware (OW), peopleware (PW), dataware (DW), customers (CU), suppliers (SU) a management IS (MA). V následujícím přehledu jsou blíže popsány oblasti a pohled, z jakého danou oblast metoda HOS 8 zkoumá. Informace o analýze metodou HOS 8 byly čerpány z [8].

- **Hardware (HW)** – V této oblasti je zkoumáno fyzické vybavení ve vztahu k jeho spolehlivosti, bezpečnosti, použitelnosti se softwarem.
- **Software (SW)** – Tato oblast zahrnuje zkoumání programového vybavení, jeho funkcí, snadnosti používání a ovládání
- **Orgware (OW)** – Oblast orgwaru zahrnuje pravidla pro provoz informačních systémů, doporučené pracovní postupy.
- **Peopleware (PW)** – Oblast zahrnuje zkoumání uživatelů informačních systémů ve vztahu rozvoji jejich schopností, k jejich podpoře při užívání informačních systémů a vnímání jejich důležitosti. Metoda HOS 8 si neklade za cíl hodnotit odborné kvality uživatelů či míru jejich schopností.
- **Dataware (DW)** – Oblast zkoumá data uložena a používána v informačním systému ve vztahu k jejich dostupnosti, správě a bezpečnosti. Metoda HOS 8 si neklade za cíl hodnotit množství dat uložených v informačním systému či jejich přesnost, ale to, jakým způsobem mohou být uživateli využívána a jakým způsobem jsou spravována.
- **Customers (CU)** – Předmětem zkoumání této oblasti je, co má informační systém zákazníkům poskytovat a jak je tato oblast řízena. Vymezení zákazníků závisí na vymezení zkoumaného informačního systému. Mohou to být zákazníci v obchodním pojetí nebo vnitropodnikoví zákazníci používající výstupy ze zkoumaného informačního systému. Tato oblast si neklade za cíl zkoumat spokojenost zákazníků se stavem IS, ale způsob řízení této oblasti v podniku (tím prohlášením však není zpochybněn význam zkoumání spokojenosti zákazníků).
- **Suppliers (SU)** – Předmětem zkoumání této oblasti je, co informační systém vyžaduje od dodavatelů a jak je tato oblast řízena. Vymezení dodavatelů: závisí na vymezení zkoumaného informačního systému. Dodavateli mohou být dodavatelé v obchodním pojetí nebo vnitropodnikoví dodavatelé služeb, výrobků a informací, které s těmito výkony souvisí. Tato oblast si neklade za cíl zkoumat spokojenost zkoumaného podniku s existujícími dodavateli, ale způsob řízení informačního systému vzhledem k dodavatelům.
- **Management IS** – Tato oblast zkoumá řízení informačních systémů ve vztahu k informační strategii, důslednosti uplatňování stanovených pravidel a vnímání

koncových uživatelů informačního systému. Metoda HOS 8 si neklade za cíl zkoumat v této oblasti znalosti managementu IS.

2.5.5 SWOT analýza

SWOT analýza je strategická analýza. Zabývá se určováním silných a slabých stránek, které vychází z interních záležitostí podniku, a příležitostmi a hrozbami podniku, jejichž původcem je vnější prostředí. SWOT analýze dokážete komplexně vyhodnotit fungování podniku, nalézt problematické oblasti či nové možnosti pro rozvoj.

Název vychází z počátečních písmen anglických slov:

- **Strengths** – silné stránky
- **Weaknesses** – slabé stránky
- **Opportunities** – příležitosti
- **Threats** – hrozby

SWOT analýza se nejčastěji sestavuje pomocí tabulky rozdělené na čtyři části, reprezentující výše popsané oblasti. Tabulka je zobrazena na obrázku 2.6

	Silné stránky	Slabé stránky
Vnitřní prostředí	S	W
	Příležitosti	Hrozby
Vnější prostředí	O	T

Obrázek 2.6: SWOT analýza

Kapitola 3

Analýza problému a současné situace

Následující kapitola se věnuje zejména podrobnějšímu představení společnosti Agrall servis a.s., její současné struktuře a stavu. Jsou zde uvedeny problematické oblasti chodu společnosti, jejich současné řešení a představa zlepšení těchto oblastí po nasazení informačního systému. Dále je zde vypracována analýza společnosti ověřenými metodami a následné vyhodnocení.

3.1 Agrall servis a.s.

Společnost Agrall servis a.s. vznikla v roce 2008 jako dceřiná společnost firmy Agrall zemědělská technika a.s.. Zabývá se poskytováním a zprostředkováním zemědělských služeb na velmi vysoké technické i technologické úrovni. Svým vybavením a zaměřením se společnost orientuje především na velké a střední podniky. Agrall servis a.s. disponuje moderními stroji pro vykonávání zemědělských služeb, ovšem zvyšováním počtu a objemu zakázek přestala strojní i personální kapacita společnosti stačit. Proto se rozvinula zprostředkovatelská činnost a tím delegování části zakázek na své partnery, ovšem všechny tyto zakázky smluvně zastřešuje samotný Agrall servis a.s..

Na základě svých úspěchů a dobrých recenzí na domácím trhu rozšířila společnost své pole působnosti do zahraničí. Nyní má stabilní zákazníky nejen v České republice, ale i na Slovensku, v Maďarsku a v Polsku.

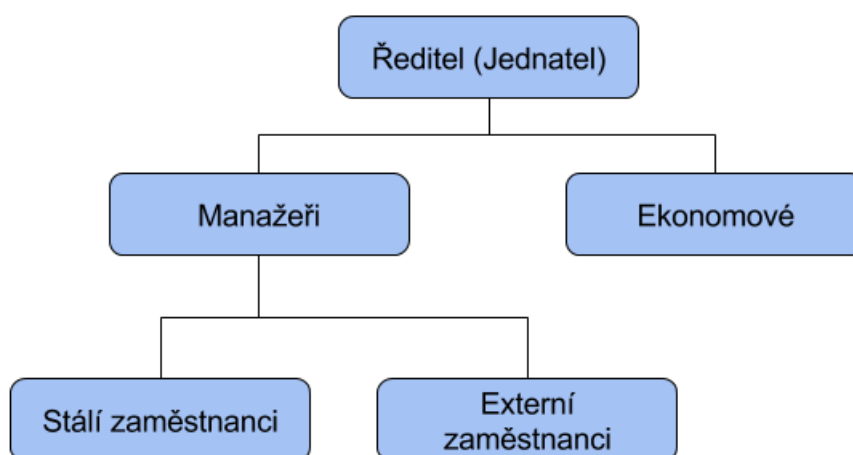
Portfolio nabízených zemědělských služeb je v následujícím přehledu:

- Sklizeň sklízecí mlátičkou (sklizeň řepky, obilovin, kukuřice, slunečnice, sóji, CCM)
- Sklizeň sklízecí řezačkou (sklizeň senáže, GPS, sil.kukuřice)
- Lisování slámy (pro ŽV, energetické účely)
- Doprava a manipulace
- Přesné setí kukuřice (možnost přihnojení, aplikace mikrogranulátů)

3.1.1 Organizační struktura společnosti

Ve společnosti Agrall servis a.s. pracuje stabilně deset lidí. Organizační struktura společnosti je rozdělena do třech pomyslných úrovní.

V čele společnosti je ředitel Agrall servis a.s., který zároveň figuruje jako hlavní jednatel společnosti. O plnění strategie společnosti se stará skupina manažerů, kteří se zabývají získáváním zakázek, podílí se na rozvržení a logistice jednotlivých zakázek, dohlíží na vykonávání zakázek a následném kompletním zpracování výkazů o vykonání zakázky. Z finančního pohledu se o chod společnosti starají dva ekonomové, kteří dohlíží na finanční vyrovnaní mezi společností Agral servis a.s., zákazníky, dodavateli a partnery. Na samotném vykonání zakázek pracují zaměstnanci obsluhující stroje. V hlavním pracovním poměru jsou vázáni pouze čtyři zaměstnanci na této pozici, ovšem v době hlavní sezony (červen - říjen) se počet pravidelně zvyšuje až o dvacet zaměstnanců. Náhled organizační struktury společnosti je na obrázku 3.1.



Obrázek 3.1: Organizační struktura společnosti Agrall servis a.s.

3.2 Analýza společnosti Agrall servis a.s.

V následujících kapitolách je provedena analýza společnosti Agrall servis a.s. čtyřmi metodami, jež byly zmíněny a popsány v kapitole Teoretická východiska práce.

3.2.1 Porterova analýza konkurenčních sil

Analýza konkurenčních sil, které působí na společnost Agrall servis a.s., je provedena pomocí Porterova modelu konkurenčních sil.

Stávající konkurence

V oblasti zemědělských služeb v současné době převládají menší podniky zaměřující se na lokální zajišťování služeb. Z velké části nemohou kvalitou ani objemem práce společnosti Agrall servis a.s. konkurovat. Některé lokální podniky si navíc Agrall servis a.s. volí za své partnery a zprostředkovává jim některé zakázky, o které by se jinak nemohly ucházet. I tak ale existují velké podniky, které společnosti Agrall servis a.s. mohou konkurovat. V tomto oboru se konkurenční boj rozhoduje především kvalitou provedení zakázky. Preciznost je zpravidla mnohem důležitějším faktorem než cena. Proto se společnost musí snažit, aby úroveň provedení zakázek neklesala. Jako největší konkurenty lze jmenovat např. O.V.P. spol. s.r.o., AGRO 2000 s.r.o. nebo ProFarm Blatnice.

Nová konkurence

Pro vstup nové konkurence na tento trh existují významné bariéry v podobě velkých prvotních nákladů na pořízení strojů a v neposlední řadě také v potřebných zkušenostech v oboru zemědělství. Případní noví konkurenti by mohli mít i velké problémy se zajištěním nových zakázek, jelikož v této oblasti služeb nebývá výjimečné uzavírání smluv na několik let dopředu.

Vliv odběratelů

I když velkých konkurenčních firem není mnoho, i tak je vyjednávací síla zákazníků velká. Všechny konkurenční firmy mohou pokrýt kompletní objem zakázky, rozdíl je ovšem v kvalitě provedení. Jak již bylo řečeno, smlouvy se často uzavírají na několik let dopředu, proto je nutné udržet kvalitu provedení zakázek na vysoké úrovni po celou dobu smluvního kontraktu. Z pohledu zákazníků je také výhodnější delší spolupráce s jednou společností, jelikož už daná firma zná prostředí, případná úskalí provádění zakázek a specifické požadavky zákazníka. Pokud je tedy zákazník spokojený, nemá důvod přecházet ke konkurenci.

Vliv dodavatelů

Jako dodavatele lze považovat prodejce strojů, které společnost využívá pro vykonávání zakázek a prodejce náhradních dílů do těchto strojů. Jelikož je ale mateřská společnost Agrall zemědělská technika a.s. výhradním dovozcem zemědělské techniky dvou významných světových výrobců, firem CLAAS a VÄDERSTAD, které společnost Agrall servis a.s. využívá, spolupráce je velmi zjednodušena. Mateřská společnost je schopna poskytnout exkluzivní podmínky pro nákup nových strojů i náhradních dílů. V této oblasti má tedy Agrall servis a.s. oproti konkurenci významnou výhodu.

Substituční produkty

V dlouhodobém časovém horizontu není příliš pravděpodobné, že by se způsob provádění zemědělských služeb nějak výrazně změnil. Jediným způsobem vylepšování

služeb je modernizace techniky. Je tedy důležité, aby se společnost snažila obnovovat strojový park moderními stroji, aby kvalita provedení služeb stále rostla.

3.2.2 SLEPT analýza

Jednotlivé faktory společnosti jsou popsány v následující kapitole pomocí SLEPT analýzy.

Sociální faktory

Pro společnost nejsou v této oblasti ani tak významné demografické ukazatele, význam nepředstavují ani etnické a náboženské otázky. Z hlediska získání potenciálních zákazníků a povědomí o společnosti jsou významné účasti na velkých zemědělských veletrzích a předváděcích akcích. Každoročně Agrall servis a.s. prezentuje nabídku a úroveň svých služeb na nejvýznamnějších veletrzích v České republice *TECHAGRO*, který se koná v Brně a *Země živitelka* konaná v Českých Budějovicích. Velkým přínosem pro společnost je také velká mezinárodní výstava moderní zemědělské techniky *Den zemědělce*, která se koná v obci Kámen u Pelhřimova.

Důležitým faktorem může být také míra nezaměstnanosti. Jak již bylo dříve řečeno, společnost v době hlavní sezóny přijímá externí zaměstnance. V případě větší míry nezaměstnanosti může společnost vybírat z většího počtu kvalifikovaných pracovníků. Pokud by byla míra nezaměstnanosti, mohli by společnosti nastat problémy s obsazením potřebných pracovních míst.

Legislativní faktory

Legislativní části se týkají především platné zákony a zákonná ustanovení. Pro každou společnost v České republice platí řada zákonů a norem, které musí společnost dodržovat. Jelikož Agrall servis a.s. působí i v zahraničí, je nutné dodržovat i tamní zákony. Mezi základní patří občanský zákoník, zákoník práce, zákon o obchodních korporacích, zákon o dani z příjmu a DPH, zákon o účetnictví. Velký význam pro společnost má především situace ohledně zemědělství, jako jsou dotace, slevy na pohonných hmotách pro zemědělce atd.

Ekonomické faktory

Důležitým faktorem v této oblasti je míra inflace. Pokud míra inflace roste, mohlo by to odrazovat společnost od nákupu nových moderních strojů a tím by mohl začít ztrácet zákazníky. Podle nejnovějších údajů získaných z Českého statistického úřadu¹ je míra inflace na únosné úrovni, což je pro společnost příznivé.

Politické faktory

Politické faktory by neměli mít na společnost žádný výrazný vliv.

¹https://www.czso.cz/csu/czso/inflace_spotrebitelske_ceny

Technologické faktory

Technologické faktory jsou pro společnost velmi významné. Představují podstatnou část úspěchu podniká v oblasti zemědělských služeb. Technologická úroveň strojů má hlavní význam v kvalitě provedených prací, ale odrazí se i na ceně prací, době vykonávání práce i na dopadu na životní prostředí. Je nejvýznamnějším faktorem zákazníků při výběru společnosti pro vykonání své zakázky, jelikož je na preciznosti vykonané práce závisí i jejich vlastní budoucí zisk (např. způsob setí obilovin, technická vyspělost sklizně se odrazí na ztrátách při sklizni atd.).

3.2.3 Analýza 7S

Vnitřní prostředí společnosti je popsáno v následující kapitole pomocí analýzy 7S.

Strategie

Společnost Agrall servis a.s. je střední firma s velkou mírou působnosti v oblasti zemědělských služeb. Strategii firmy určuje především ředitel společnosti s pomocí hlavních manažerů. Jelikož je ale firma dceřinou společností a většinový podíl náleží společnosti Agrall zemědělská technika a.s., rozhodnutí, které jsou důležité s ohledem na další směřování firmy, se musí konzultovat s vedením mateřské společnosti.

Hlavním cílem podniku je zabezpečovat veškeré služby v oblasti zemědělství. Angažuje se v oblasti přípravy půdy, setí plodin, sklizně a dopravy. Společnost se zároveň snaží zkvalitnit své služby modernizací strojů. Pokud z vlastních kapacit není schopna zajistit požadované služby, zprostředkuje zakázku svým partnerům, ovšem se zárukou kvality provedení. Všechny zprostředkované služby vykonávané partnery jsou pod záštitou a garancí kvality společnosti Agrall servis a.s..

Struktura

Společnost Agrall servis a.s. je dceřinou společností Agrall zemědělská technika a.s.. V čele společnosti stojí ředitel, který určuje směřování firmy a dohlíží nad plněním cílů. Plněním cílů společnosti se zabývají společně s ředitelem tři manažeři, kteří se starají o získávání nových zakázek, specifikaci zakázek, rozdělení práce a logistiku při vykonávání prací. Ekonomickou stránku společnosti mají na starosti dva ekonomové. Společnost stabilně zaměstnává 4 pracovníky vykonávající získané zakázky, ovšem v době hlavní sezony se počet těchto zaměstnanců pravidelně navyšuje o externí pracovníky.

Systém řízení

Společnost v současné době nepoužívá žádný informační systém pro podporu řízení. Pouze využívá modul systému K2 pro výpočet a evidování mezd zaměstnancům. Veškeré smluvní podklady, informace o zakázkách i fakturace jsou sestavovány v kancelářských programech MS Word a MS Excel. Veškeré záznamy o provedení zakázky

a potřebné výkazy používané jako podklady pro fakturaci jsou poté v papírové podobě uchovávány v sídle společnosti. Tento způsob je velmi nepřehledný a s růstem společnosti neudržitelný. Problematickým oblastem chodu společnosti bude věnována samostatná kapitola.

Styl řízení

Veškeré důležité rozhodnutí a plány zazní na poradách společnosti. Rozhodování nad většími investicemi do společnosti probíhá na valných hromadách mateřské společnosti Agrall zemědělská technika a.s.. Rozhodování o přijetí či nepřijetí jednotlivých zakázek je na řediteli společnosti Agrall servis a.s., který se o výhodách a rizicích zakázek radí s manažery a ekonomy. Vzhledem k menšímu počtu zaměstnanců ve vedení společnosti a faktu, že všichni sídlí v jednom objektu je komunikace velmi zjednodušená. Veškerá komunikace probíhá verbálně, elektronickou poštou nebo pokud jsou zaměstnanci v terénu, prostřednictvím mobilních telefonů.

Spolupracovníci

Vedení společnosti pracuje v tomto složení již několik let a v nejbližší době není plánováno rozšíření manažerských pozic. Ve vedení společnosti jsou lidé s velkými zkušenostmi z oblasti zemědělských služeb, dokáží se dobře pohybovat v oblasti vyjednávání se zákazníky a své zkušenosti uplatní i v řízení logistiky při vykonávání zakázek. Zaměstnanci pro obsluhu strojů se pečlivě vybírají s důrazem na zkušenosti a schopnosti daného zaměstnance. Podmínkou pro přijetí je samozřejmě potřebné řidičské oprávnění.

Sdílené hodnoty

Společnost si zakládá na přístupu k zákazníkům a precizním provedením zakázky s využitím moderní techniky. Především kvalitní provedení zakázky přesně podle představ zákazníka, ve stanovenou dobu a bez zvyšujících se nákladů je hlavním cílem společnosti. Tento cíl se daří plnit a proto se společnost stabilně rozvíjí a získává výborné reference.

Schopnosti

Významnou schopností společnosti je dodržet sjednané závazky vůči zákazníkům. Veškeré práce jsou provedeny včas a precizně. Velkou úlohu na tom má ředitel společně s manažery společnosti, kteří dokáží správně vyhodnotit rizikovost zakázek a přesně naplánovat průběh vykonávání zakázky. S růstem společnosti se ovšem začali projevovat nedostatky v řízení zakázek a uchovávání potřebné dokumentace o zakázkách. Tento problém by mělo vyřešit nasazení informačního systému.

3.2.4 SWOT analýza

S přispěním předchozích analýz bude v následující kapitole provedena SWOT analýza, tedy určení silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb.

Silné stránky

- **Široké portfolio služeb** – Společnost Agrall servis a.s. se zabývá širokou škálou služeb v zemědělství. Svými službami může pokrýt veškeré potřeby svých zákazníků v oblasti zemědělství během celého roku. Portfolio nabízených služeb je uvedeno v podkapitole 3.1.
- **Moderní stroje** – Společnost disponuje moderními stroji pro vykonávání získaných zakázek. Pomocí moderní techniky tak mohou odvést precizní služby, které přinášejí výborné reference a tím pádem přivádějí další potencionální zákazníky. Nové stroje získávají od mateřské společnosti za velmi výhodných podmínek, což přináší velkou konkurenční výhodu.
- **Zkušené vedení** – Ředitel společnosti společně s dalším manažerem ve vedení působili dlouhou dobu ve společnosti ZZN Pelhřimov a.s., kde získali velké zkušenosti se získáváním, vyhodnocováním a plánováním zakázek v oblasti zemědělských služeb. Po odchodu ze ZZN Pelhřimov a.s. se v roce 2008 podíleli na založení společnosti Agrall servis a.s.. Jejich velká síla spočívá ve vyhodnocení rizik zakázky, velké vyjednávací síle se zákazníky a nadstandardních schopnostech při plánování velkých nebo souběžně probíhajících zakázek.
- **Zprostředkovatelská činnost** – Pokud vedení společnosti vyhodnotí, že objem práce na zakázce není společnost schopná zvládnout, deleguje části zakázky na své partnery. Takto může společnost přijímat i velké a tudíž i výnosné zakázky. I když delegované práce provádí partner, vůči zákazníkovi vystupuje stále jako služba společnosti Agrall servis a.s..

Slabé stránky

- **Správa dokumentů** – S růstem společnosti a zvyšujícím se počtem zakázek přibývá i důležitých dokumentů (smlouvy, výkazy, faktury). Tyto dokumenty musí být stále uchovávány, ale vzhledem k tomu, že jsou všechny převážně v papírové podobě, tak v případě potřeby těchto dokumentů dochází k dlouhému hledání nebo dokonce ke ztrátám. To může mít pro společnost fatální důsledky. Řešením tohoto problému by mělo být nasazení informačního systému a převedení těchto dokumentů do elektronické podoby.
- **Chybějící informační systém** – Společnost v současné době používá pouze mzdový systém K2. Pro podporu řízení společnosti nevyužívá žádný informační systém. To je zdrojem mnohých problémů v hlavní sezoně, kdy souběžně probíhá mnoho zakázek u rozdílných zákazníků. Udržování povědomí o všech zakázkách, o výkazech práce na zakázkách a dalších podstatných podkladech fakturace

je velmi obtížné. Informační systém by měl všechny tyto problémy vyřešit a napomoci manažerům a ekonomům v jejich práci.

- **Málo stálých zaměstnanců** – Jak již bylo řečeno, společnost udržuje hlavní pracovní poměr pouze se čtyřmi zaměstnanci, kteří se podílí na vykonávání zakázek. Během zimních měsíců, kdy jedinou prací jsou opravy a údržby strojů, tento stav stačí. Ovšem v hlavní sezoně je nutné zvýšit počet těchto zaměstnanců na několikanásobek. Pro společnost to přináší určité komplikace. Je velmi obtížné sehnat pouze na sezonní práce plně kvalifikované a zkušené pracovníky.

Příležitosti

- **Rozšíření nabídky služeb** – Společnost je úspěšná v České republice, své zákazníky si již našla i na Slovensku, v Maďarsku a v Polsku. Potenciál společnosti je v rozšíření strojového parku o stroje se zaměřením na nové oblasti zemědělství nebo o modernější stroje, které přináší nové způsoby a postupy provedení prací v zemědělství. Tímto způsobem mohou oslovit další potencionální zákazníky u nás i v zahraničí.
- **Rozšíření působnosti do dalších oblastí** – Společnost se může snažit o rozšíření své působnosti i v dalších oblastech a státech střední Evropy. Důležité ovšem bude analyzovat kde ještě bude výhodné působit, jelikož přesun velkých a těžkých strojů na velké vzdálenosti může být ekonomicky i technicky nevýhodné.
- **Reference** – Jelikož hlavním cílem společnosti je kvalitní odvedení práce v oblasti zemědělských služeb, spokojení zákazníci mohou svými kladnými referencemi rozšířit povědomí o společnosti ve svém okolí. Ze zkušeností vedení Agrall servis a.s. tvoří zákazníci získaní na základě doporučení podstatnou část klientely.

Hrozby

- **Konkurence** – V oblasti zemědělských služeb existuje nemalá konkurence, ve které se společnosti Agrall servis a.s. zatím daří uspět. Úspěch je ovšem dán kvalitou vykonávaných služeb. Společnost by tedy neměla polevovat ve svém snažení, modernizovat stroje a snažit se dále zkvalitňovat své služby. Každý ztracený zákazník se v této oblasti služeb velmi obtížně získává zpět.
- **Nespolehlivý partner** – Hrozbou pro společnost může být i její zprostředkovatelská činnost. V případě, kdy deleguje část své získané zakázky na svého partnera a ten neodvede svoji práci v příslibené kvalitě, může to pošpinit jméno společnosti Agrall servis a.s.. Proto je nutné partnery velmi pečlivě vybírat. Pokud už se společnost rozhodne spolupracovat s potencionálním partnerem, je nutné určit smluvně případné sankce, pokud nebude určitá služba odvedena v patřičné kvalitě.

Vnitřní prostředí	Silné stránky	Slabé stránky
	• Široké portfolio služeb • Moderní stroje • Zkušené vedení • Zprostředkovatelská činnost	• Správa dokumentů • Správa zakázek a fakturací • Evidence okolních firem • Chybějící informační systém • Málo stálých zaměstnanců
Vnější prostředí	Příležitosti	Hrozby
	• Rozšíření nabídky služeb • Rozšíření působnosti do dalších oblastí • Reference	• Konkurence • Nespolehlivý partner

Obrázek 3.2: SWOT analýza společnosti Agrall servis a.s.

3.2.5 HOS 8 analýza

Ucelený pohled na informační vybavenost společnosti Agrall servis a.s. poskytne analýza HOS 8. Ohodnocení jednotlivých oblastí zkoumání bylo provedeno na základě dotazníku, který je k těmto účelům volně dostupný na adrese <http://www.zefis.cz/>.

Dotazník byl vyplněn zástupci společnosti na pozicích manažerů a ekonomů. Zaměstnanci působící na těchto pozicích nejčastěji pracují s daty v elektronické podobě a využívají hardwarovou a softwarovou vybavenost společnosti. Obtížnější otázky, které vyžadují odbornější posouzení ICT zdrojů byly konzultovány se zaměstnancem mateřské společnosti Agrall zemědělská technika a.s., který spravuje hardwarové vybavení společnosti a webový server, který bude poskytnut k nasazení navrhovaného informačního systému. Výsledné ohodnocení oblastí informační vybavenosti společnosti Agrall servis a.s. je uvedeno v bodovém rozsahu 1-5, kde 1 je nejnižší ohodnocení a 5 nejvyšší. Výsledky ohodnocení jsou v tabulce 3.1:

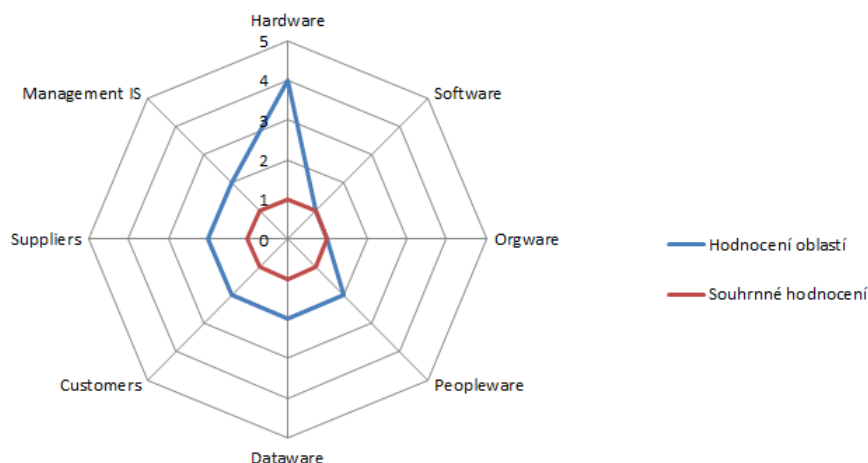
Z výsledků analýzy je patrný špatný celkový stav informační vybavenosti společnosti, který je dle hodnocení metodou HOS 8 na úrovni 1. Úroveň jednotlivých oblastí, které byly podrobeny analýze, jsou silně nevyvážené. Dobrou úroveň si drží pouze hardwarové vybavení společnosti. Všem manažerům jsou poskytnuty výkonné notebooky a tablety vhodné pro častou práci v terénu. Odpovídající vybavení je poskytnuté také ekonomům, kteří většinou pracují v kancelářích v sídle společnosti.

Oblast	Hodnocení
Hardware	4
Software	1
Orgware	1
Peopleware	2
Dataware	2
Customers	2
Suppliers	2
Management IS	2

Tabulka 3.1: Ohodnocení oblastí informační vybavenosti společnosti.

Taktéž webový server, na kterém bude umístěn informační systém, dosahuje požadovaného výkonu.

Nízké ohodnocení dalších oblastí informační vybavenosti společnosti, především software, orgware a dataware, je způsobeno především nízkou úrovní organizované evidence informací a dat týkajících se podnikání společnosti Agrall servis a.s.. Vedení společnosti si je současnou špatnou situací vědomo a proto se zabývá návrhem informačního systému na míru. Současné řešení problémových oblastí je blíže popsáno v kapitole 3.3. Stav informační vybavenosti společnosti Agrall servis a.s. je zobrazeno pomocí pavučinového grafu na obrázku 3.3.



Obrázek 3.3: Pavučinový graf s výsledky analýzy HOS 8.

3.3 Problematické oblasti a jejich současné řešení

Agrall servis a.s. při vykonávání svých zakázek klade důraz na preciznost provedení, zároveň však značnou rychlostí rozšiřuje své pole působnosti jak z pohledu geografického, tak v oblasti nabízených služeb. To s sebou přináší vysoké nároky na řízení společnosti. V této podkapitole jsou představeny problematické oblasti v řízení Agrall servis a.s. získané analyzováním procesů společnosti ve spolupráci s jejím vedením.

3.3.1 Správa zakázek

Správa zakázek je pro společnost Agrall servis a.s. nejdůležitějším firemním procesem. V průběhu správy zakázek se manažeři společnosti snaží získat nové zakázky kontaktováním potencionálních klientů, specifikací získaných zakázek, která se skládá z určení druhu prací, způsobu vykonání a ceny jednotlivých prací. Po specifikování zakázky je nutné zakázku dále nějakým způsobem sledovat. Vzhledem k tomu, že v oblasti zemědělství není možné přesně určit čas vykonání zakázky, která záleží na mnoha faktorech, které nemůže nikdo ovlivnit (především počasí), musí se při správě zakázek počítat s možnými změnami. Změny mohou být termínové, ale mohou se projevit i ve změně požadavku na způsob vykonání zakázky. Změny mohou nastat v rychlém sledu a většinou u více zakázek najednou. Proto je nutné udržovat informace o zakázkách přehledné a dohledatelné.

V současné době, kdy společnost nevyužívá žádný informační systém, je správa zakázek velmi komplikovaná a neefektivní. Veškeré podklady a šablony smluv jsou ve formě souborů Word (*.doc/*.docx). Kalkulace prací na zakázkách je pak většinou prováděna prostřednictvím programu MS Excel (*.xls/*.xlsx). Jelikož ve firmě neexistuje žádné centrální strukturované datové uložení, přeposílají si manažeři a ekonomové soubory s daty k zakázkám většinou e-mailovou korespondencí. U případných změn v zakázkách pak nastává velký problém s nekonzistencí dat. Každý zaměstnanec může pracovat s jinou verzí souboru, což vede k chybám při plánování zakázek a komunikaci s klienty. Takové snižují prestiž a důvěryhodnost společnosti. V krajních případech může dojít i k finančním ztrátám.

Dalším problémem, v důsledku nepoužívání informačního systému, je archivace a zpětné dohledání provedených zakázek. Veškeré uzavřené smlouvy musí být kvůli originálním podpisům v papírové podobě, na tom se nic nezmění ani po nasazení informačního systému. Ovšem některé doplňující informace, důležité poznámky, změny ve specifikaci zásilek a kalkulace archivovány nejsou. Pokud by bylo nutné některé tyto informace zpětně získat (ať už pouze ze statistických důvodů), jsou bohužel prakticky nedohledatelné.

3.3.2 Vyúčtování a fakturace

Neméně důležitou oblastí firemních procesů je vyúčtování zakázek a následná fakturace. Jelikož se společnost Agrall servis a.s. zabývá nejen poskytováním zemědělských

služeb, ale také jejich zprostředkováním, vyúčtování a fakturace je v některých ohledech složitější. Správa faktur se dělí dle typů faktur na:

- **Přijaté faktury**, jsou faktury, které společnost obdrží za objednané zboží či služby, které využila. Tyto faktury musí společnost zaplatit nejpozději do data splatnosti a následně faktury archivovat.
- **Vydané faktury**, jsou faktury, které společnost vystaví klientům za provedené služby. Vyúčtování služeb se provádí na základě výkazů provedených prací, které jsou po ukončení prací na zakázce potvrzeny klientem.

U vydávaných faktur je vyúčtování komplikováno možností podílení se partnerů společnosti Agrall servis a.s. na provedené zakázce. I v případě, že je zakázka zprostředkována (z části nebo celá), vždy jako zhotovitel vystupuje společnost Agrall servis a.s.. Vyúčtování a následná fakturace je tedy klientovy vystavena za kompletní provedenou službu, ale společnost Agrall servis a.s. musí vždy zpracovat výkazy provedených prací svých partnerů. Po té co obdrží od svých partnerů faktury za podílení se na provedených službách, překontrolují se dle výkazů a následně se faktury partnerům uhradí.

Přijaté i vydané faktury jsou zpracovány převážně v papírové podobě a po uhrazení jsou evidovány. U vydaných faktur je však nutné uchovávat i výkazy o provedených pracích a to nejen vlastní, ale i partnerů. Během hlavní sezóny je však těchto výkazů velké množství a nastává i problém s fakturacemi. Vzhledem k tomu, že se všechna vyúčtování provádí ručně, stává se, že obsahují chyby a následně jsou reklamovány. Problémy jsou i s platbami za přijaté faktury. Mezi velkým množstvím dokumentů, kterými jsou zaměstnanci zavaleni, se stává, že se některé faktury špatně zařadí a zůstanou neuhraneny. To dostává společnost Agrall servis a.s. do nepříjemných situací, kdy jsou upomínáni na neuhranené pohledávky.

3.3.3 Adresář

V každé firmě je pro úspěch v dané oblasti podnikání důležitý kontakt s klienty a dodavateli. Je důležité o těchto subjektech uchovávat základní informace jako jsou kontaktní a fakturační údaje, kontakty na důležité osoby zastupující dané firmy a často i poznámky, které obsahují např. obsah posledních jednání. Společnost Agrall servis a.s. není výjimkou.

Kromě výše uvedených údajů musí společnost udržovat také adresy, na kterých se mají zakázky provést. V případě udržovaných informací o partnerech společnosti potřebují zaměstnanci také záznamy o pracovních strojích, kterými partneři disponují. To napomáhá rychlejšímu pokrytí prací na zakázce potřebnou technikou.

V současné době jsou kontakty udržovány převážně dvěma způsoby. Kontaktní a fakturační údaje jsou uchovávány v předpřipraveném dokumentu typu MS Excel (*.xls/* .xlsx). Kontaktní údaje na osoby, které zastupují klienty, dodavatele či partnery jsou většinou uloženy v adresáři aplikace MS Outlook, nebo pouze v osobních záznamech zaměstnanců, kteří s danými lidmi vedou jednání. Takto decentralizované záznamy kontaktů začínají být, s rostoucím počtem klientů, velmi problematické a

nepřehledné. V případě potřeby zjištění některých údajů, potřebných např. k fakturaci, jsou kontakty složitě vyhledávány v souborech nebo přes jiné kolegy. Pokud se údaje nepodaří najít, zaměstnanci jsou nuceni znovu kontaktovat protistrany oficiální cestou a dané údaje získávat. To je často zdlouhavé a neprofesionální.

3.3.4 Informace o servisu a nákupu náhradních dílů

Společnost Agrall servis a.s. disponuje stroji, které využívá k vykonávání získaných zakázek. Jelikož jsou stroje hlavně v sezóně neustále v provozu, jejich součástky se opotřebovávají a je nutné je vyměnit za jiné. Pokud dojde k nějaké poruše, musí se opravit v co nejkratším čase, protože každá hodina prostoje znamená ztracený zisk pro společnost Agrall servis a.s.. V případě závažnějších poruch je sice volán servis, který je zajišťován autorizovaným servisem dané značky stroje, u menších problému si ovšem musí zaměstnanci pomoci vlastními silami. Proto je nutné aby byli náhradní díly velmi rychle dostupné. Z mnohaleté praxe už zaměstnanci společnosti vědí, které náhradní díly musí mít posádky s sebou v servisních vozech a které je lepší objednat až v případě poruchy (na základě ceny a mobility daných náhradních dílů). I když jsou náhradní díly objednávány operativně, musí se doklady o nákupu uchovávat pro další zpracování. Aby se doklady neztrácely, jsou často odesílány elektronicky. Zaměstnanci v sídle společnosti poté doklady zpracují a založí.

Nyní jsou doklady o nákupu zpracovávány především v papírové podobě (i pokud jsou přijaty elektronicky, vytisknou se). Stejně tak jako je veden seznam naskladněných náhradních dílů. Společnost ovšem velmi těžce udržuje záznamy o aktuálním počtu naskladněných, objednaných a již použitých náhradních dílů. To může za určitých okolností výrazně zdržet opravu dané poruchy a tím pádem i zvýšit ztrátu zisku kvůli prostojům stroje.

3.3.5 Logistika

Logistika je ve společnosti Agrall servis a.s. velmi obtížnou, ale zároveň důležitou oblastí. Především v hlavní sezóně jsou veškeré stroje společnosti v provozu. Zároveň s nimi mají manažeři na starost velké množství strojů partnerů společnosti, kteří spolupracují na vyhotovení zakázek. O všech těchto strojích musí mít manažeři společnosti přehled a v případě potřeby operativně přesouvat mezi jednotlivými místy, kde se mají vykonat zakázky. Rozdělení a přesun strojů závisí na několika aspektech. Vzhledem k tomu, že společnost působí i v zahraničí, vzdálenost je jedním z hlavních problémů přesunu strojů. Zemědělské stroje dokáží vyvinout jen malou rychlost a zároveň mají vysokou spotřebu, to v kombinaci s velkými vzdálenostmi, které musí urazit, zdůrazňuje potřebu kvalitního rozhodování při přesunech. Složitost rozhodování při přesunech strojů zvyšuje fakt, že přesun strojů mezi místy zakázek probíhá většinou ve velmi krátkém čase.

Pracovní stroje společnosti Agrall servis a.s. jsou vybaveny sledovacím systémem s vestavěným GPS. Manažeři společnosti tedy mají vždy přehled o tom, kde se daný stroj nachází. To ovšem neplatí o strojích partnerů společnosti. O těch ovšem musí mít manažeři stejný přehled. Umístění strojů je tedy evidováno v souboru typu MS Excel

a upravuje se při každém přesunu jednotlivých strojů. Tento soubor spravuje jeden z manažerů a v případě potřeby musí informovat o pohybu strojů ostatní zaměstnance.

3.4 Vyhodnocení analýz

V předchozích podkapitolách bylo provedeno pět metod analýzy podniku. Zaměříme se především na výstup SWOT analýzy, pro kterou jsme z části využili SLEPT analýzu, analýzu 7S a Porterův model konkurenčních sil. Analýza informační vybavenosti společnosti metodou HOS 8 utvrdila vedení společnosti o špatném stavu především softwarové a organizační oblasti. SWOT analýza nejlépe odhaluje interní nedostatky a problematické oblasti firemních procesů, které jsou následně blíže popsány, včetně způsobu současného řešení. Na tyto problematické oblasti se může společnost zaměřit a pokusit se je v návrhu informačního systému eliminovat.

Kapitola 4

Vlastní návrh řešení, přínos práce

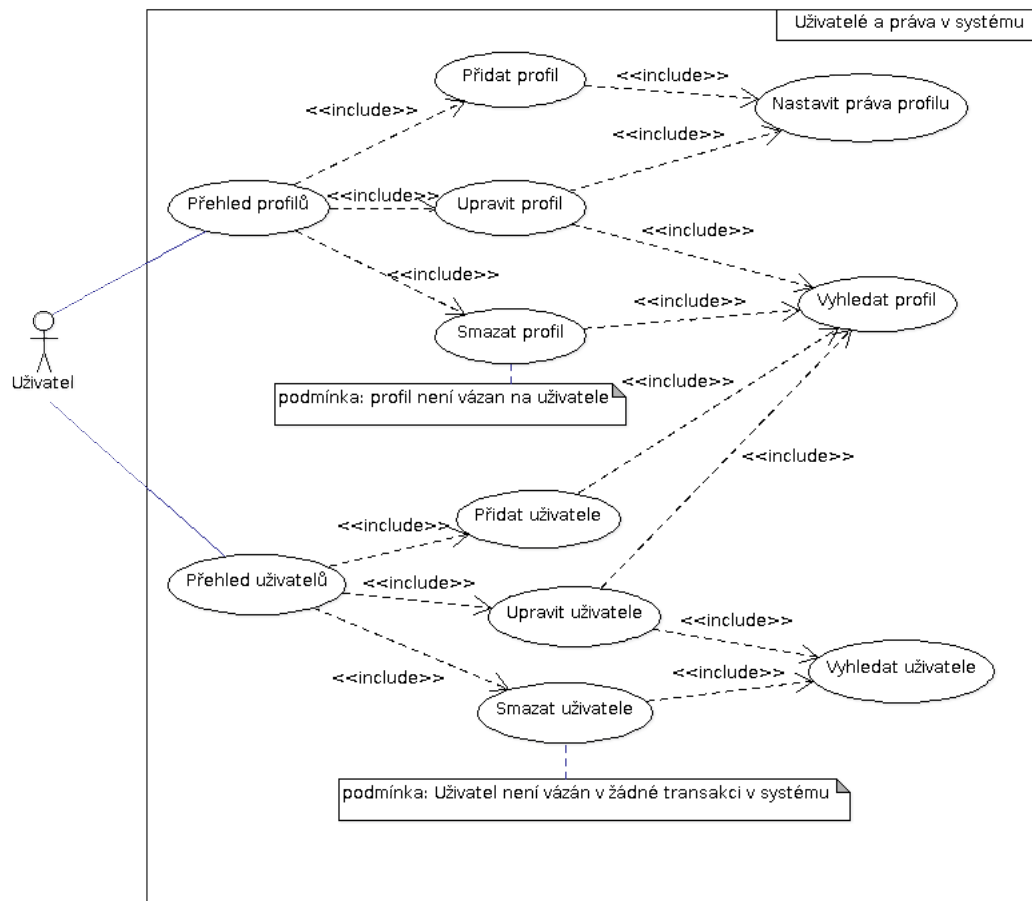
4.1 Specifikace požadavků

Ve spolupráci se zástupci společnosti Agrall servis a.s. byly specifikovány přesné požadavky, které by měl navrhovaný informační systém splňovat. Tyto požadavky jsou podrobně uvedeny v následující části práce. Specifikace požadavků je rozdělena na moduly, které odrážejí požadovanou funkčnost informačního systému v jednotlivých oblastech.

4.1.1 Uživatelé a práva v systému

Přístup do informačního systému má být, dle požadavků, vždy pouze prostřednictvím přihlášeného uživatele. Ne všichni uživatelé však budou mít stejná práva na jednotlivé akce v systému. Předem ovšem nelze přesně definovat jaká práva budou přidělena určitým zaměstnancům společnosti. Zároveň byl zavržen model, kdy by v informačním systému figurovalo několik pevně daných rolí, které by byly přidělovány jednotlivým uživatelům. Takový způsob přidělování práv by byl příliš omezený a značně by snižoval flexibilitu informačního systému.

Práva k jednotlivým funkcím systému jsou přidělována takzvaným profilům. Při vytváření nového uživatele je pak nutné vybrat profil, který bude danému uživateli určovat práva v informačním systému. Tento model umožní správci informačního systému libovolně přidělovat oprávnění jak skupině uživatelů, tak jednotlivcům. Tím, že je oprávnění definováno v profilu, lze také jednoduše tento profil přidávat novým uživatelům, nebo naopak některým uživatelům přiřadit jiný profil s odlišnými právy. Pokud se správce informačního systému rozhodne odeprít některé skupině uživatelů přístup k nějakým funkcím, stačí upravit daný profil a všichni uživatelé s tímto profilem budou mít přístup odeprén. Funkčnost tohoto modelu je přiblížen na obrázku 4.1, kde jsou pomocí Use Case diagramu naznačeny požadované případy užití tohoto modulu. Funkce vyznačené v Use Case diagramu jsou blíže popsány v následujícím přehledu.



Obrázek 4.1: Use Case diagram zobrazující správu uživatelů a práv v informačním systému

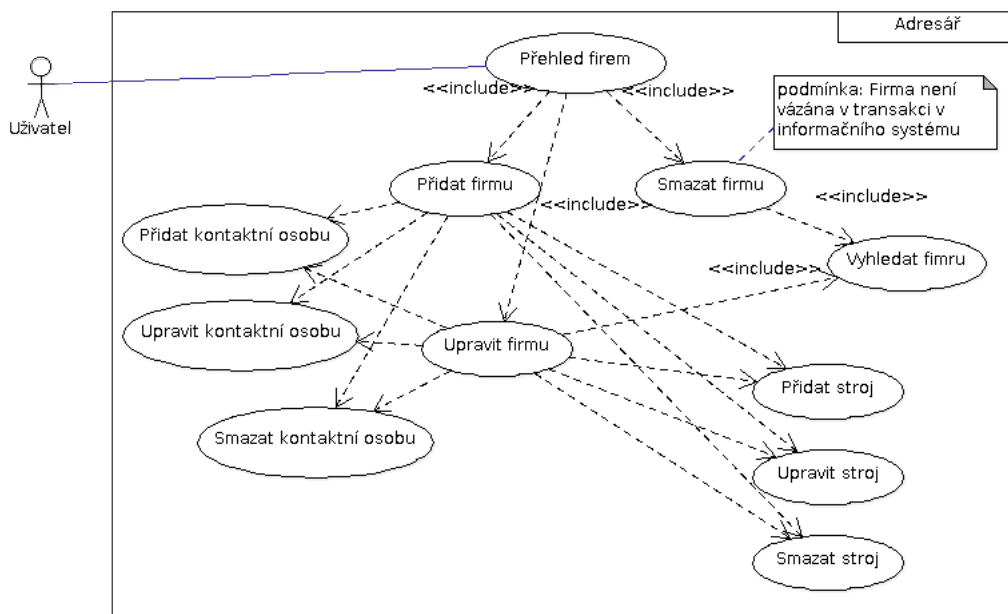
Profily

- **Přehled profilů** – Přehled všech profilů v informačním systému. V přehledu bude zřejmé, jaký má profil název, zda je aktivní (lze jej využít v systému) a počet uživatelů, kteří jsou tomuto profilu přiděleni.
- **Přidat / upravit profil** – Lze přidat nový či upravit stávající profil v informačním systému. Při přidání nebo úpravě profilu je nutné nastavit požadované oprávnění, kterým budou disponovat uživatelé přidělení danému profilu. V případě úpravy stávajícího profilu se změna oprávnění projeví u všech uživatelů s tímto profilem. Zde lze také zvolit, zda bude profil aktivní. To znamená, jestli bude možné daný profil přidělit nějakému uživateli. Pokud bude daný profil změněn na neaktivní, automaticky se všichni uživatelé s tímto profilem také změní na neaktivní.
- **Smazat profil** – Smaže existující profil v informačním systému. Smazat lze pouze profily, které nejsou přiděleny uživatelům. Pokud je profil přidělen nějakým uživatelům, lze mu pouze změnit stav na neaktivní.
- **Nastavit oprávnění** – Při přidání nového nebo úpravě stávajícího profilu lze definovat oprávnění uživatelů v informačním systému. Pod oprávněním budou všechny moduly systému (správa zakázek, adresář atd.). U každé položky oprávnění budou rozlišovány čtyři úrovně oprávnění a to zobrazení, přidávání, úpravy a smazání. Práva zobrazení znamenají, zda bude daný modul a informace v něm pro uživatele viditelné. Přidávání, úpravy a smazání určují, zda daný uživatel bude moci v daném modulu přidávat nové položky, zda je bude moci upravovat a také mazat.

Uživatelé

- **Přehled uživatelů** – Přehled všech uživatelů v informačním systému. Přehled uživatelů musí obsahovat jméno uživatele, zda je uživatel aktivní, základní kontaktní údaje (telefonní číslo, e-mail) a přidělený profil.
- **Přidat / upravit uživatele** – Přidání nového či úprava stávajícího uživatele. Povinné údaje o uživateli musí obsahovat celé jméno a přidělený profil. Každý uživatel tedy musí mít právě jeden přidělený profil s definovanými právy na jednotlivé funkce informačního systému. Poté bude možné zaznamenat osobní údaje uživatele, jeho adresu a kontaktní údaje.
- **Smazat uživatele** – Smazání existujícího uživatele z informačního systému. Uživatele lze smazat jen v případě, že není vázán v některé transakci systému (není uveden jako zpracovatel zakázky, vyúčtování atd.). Pokud je uživatel vázán v transakci systému, lze mu pouze změnit stav na neaktivní. Pokud je uživatel neaktivní, je mu odepřen přístup do systému. To znamená, že nemůže provádět žádné operace v systému a s jeho přihlašovacími údaji se nelze přihlásit do informačního systému.

Společnost Agrall servis a.s. potřebuje evidovat informace o firmách, se kterými vede jednání, ať už jsou to klienti, dodavatelé či partneři. Každá firma zaznamenaná v adresáři informačního systému musí obsahovat název firmy a identifikační číslo (IČ). Další údaje již nejsou povinné, ale jsou důležité pro efektivnější použití v informačním systému. V adresáři jsou uvedeny všechny firmy, které budou figurovat jako klienti nebo partneři společnosti Agrall servis a.s. v zakázkách a následném vyúčtování, jako dodavatelé náhradních dílů atd. Funkčnost adresáře v informačním systému je zobrazen na obrázku 4.2. Bližší význam jednotlivých akcí je uveden v následujícím přehledu.



Obrázek 4.2: Use Case diagram zobrazující adresář v informačním systému

- **Přehled firem** – Přehled všech firem evidovaných v informačním systému. Přehled zobrazuje název společnosti, kontaktní údaje firmy, zda je firma aktivní a zda figuruje v systému jako dodavatel, partner nebo klient (může figurovat ve více pozicích najednou). V přehledu budou nástroje pro vyhledání firmy či firem dle požadovaných kritérií.
- **Přidat / upravit firmu** – Přidá novou nebo upraví stávající firmu v informačním systému. Firma bude obsahovat název a identifikační číslo (IČ) jako povinné údaje. Dále lze zaznamenat oficiální kontaktní údaje firmy (telefonní číslo, e-mail atd.), kontaktní a fakturační adresu, bankovní spojení, zda figuruje v systému jako dodavatel, partner či klient. Dále lze k firmě přidat údaje o kontaktních osobách a strojích, kterými firma disponuje.

- **Smazat firmu** – Smaže existující firmu zavedenou v informačním systému. Firma lze smazat pouze pokud není vázána v některé transakci informačního systému. Pokud je firma vázána v nějaké transakci, lze ji pouze změnit stav na neaktivní.
- **Správa kontaktních osob** – Každé firmě lze přiřadit kontaktní osobu. Dle libosti lze kontaktní osoby přidávat, upravovat a mazat. Kontaktní osoba v informačním systému uchovává kontaktní údaje o osobách, které z nějaké pozice zastupují danou firmu. Kontaktní osoby zaznamenávají jméno osoby, její pozici ve vztahu k firmě a kontaktní údaje, jako je telefonní číslo a e-mail. Kontaktní osoba nefiguruje jako povinný údaj.
- **Správa strojů** – V informačním systému umožní přidat, upravit či smazat stroje, kterými daná firma disponuje. Tento údaj se využívá především u firem, které figurují v informačním systému jako partneři společnosti Agrall servis a.s.. Záznam o strojích obsahuje typ stroje, název stroje, výrobní označení, státní poznávací značku a textový popis. Dle těchto informací lze poté vyhledat firmy, které disponují stroji použitelnými k vykonání zakázky. To výrazně zrychlí práci manažerů u výběru obsazení zakázek.

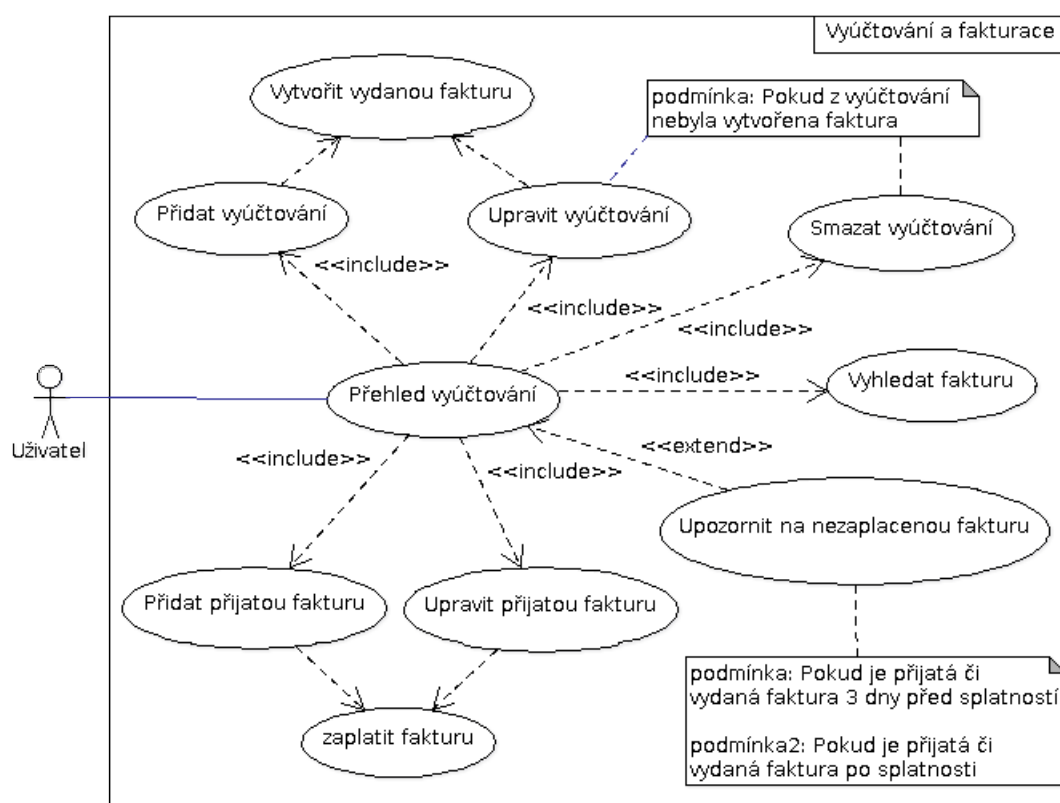
4.1.3 Vyúčtování a fakturace

Vyúčtování a správa fakturací je jedna z nejpotřebnějších oblastí firemních procesů. Vyúčtování je vždy vázáno na zakázku, ze které převezme podklady a údaje pro následnou fakturaci. Na vyúčtování zakázek se pohlíží ze dvou stran. Nejprve se provede vyúčtování provedených prací na zakázce, ve kterém je uveden celkový seznam provedených prací a celková cena za provedené práce. Vyúčtování se následně bere jako podklad pro vytvoření faktury, která se následně předkládá klientovi.

Další funkcí vyúčtování je evidence dílčích částí provedené zakázky, které vykonali jednotliví partneři společnosti Agrall servis a.s.. Na základě těchto údajů jsou kontrolovány faktury od partnerů, které vystaví za své služby na zakázce. Veškeré vyúčtování musí být podloženo výkazy práce, které jsou potvrzené klientem při vyhotovení zakázky.

Součástí tohoto modulu nejsou pouze vystavené faktury, ale také evidence přijatých faktur za objednané zboží či služby. Funkčnost modulu vyúčtování a fakturace je zobrazena na obrázku 4.3. Podrobnosti o funkčnosti modulu uvádí následující přehled.

- **Přehled vyúčtování** – Přehled všech vyúčtování vytvořených v informačním systému. V přehledu vyúčtování bude zřejmé v jakém stavu vyúčtování je, tedy zda už byla vystavena faktura, zda byla faktura uhrazena atd. Dále musí být viditelné ke které zakázce vyúčtování patří, jakému klientovi náleží a částka daného vyúčtování. V přehledu bude možné vyhledávat vyúčtování dle požadovaných kritérií.
- **Přidání / úprava vyúčtování** – Přidání nového či úprava existujícího vyúčtování v informačním systému. Vyúčtování je vázáno na zakázku. Dle výkazů



Obrázek 4.3: Use Case diagram zobrazující funkčnost vyúčtování a fakturace v informačním systému

práci potvrzených klientem je sestaveno vyúčtování, které je pak podkladem pro vystavení faktury. Ke každé zakázce může existovat více dílčích vyúčtování i faktur, ale každá položka práce smí být vyúčtována pouze jednou. Pokud je už z daného vyúčtování vystavena faktura, není možné toto vyúčtování dále upravovat.

- **Smazání vyúčtování** – Smaže existující vyúčtování v informačním systému. Pokud je již z daného vyúčtování vystavena faktura, vyúčtování nelze smazat. Pokud z daného vyúčtování ještě není vystavena faktura a vyúčtování se smaže, tak všechny položky práce na zakázce, které byly součástí smazaného vyúčtování, musí být možné znovu vyúčtovat.
- **Přidání / úprava přijatých faktur** – Přidá nové či upraví existující údaje o přijaté faktuře v informačním systému. Evidence přijatých faktur musí obsahovat záznam o vystaviteli faktury, předmětu vystavení faktury, datu zpracování a datu splatnosti dané faktury. Dále je zde, stejně jako u vydaných faktur, příznak, který udává, zda je faktura zaplacená či nikoliv.
- **Upozornění na nezaplacené faktury** – Informační systém hlídá data splatnosti všech faktur zaznamenaných v systému. V případě vydané faktury bude informační systém upozorňovat na všechny faktury, které nejsou uhrazeny a jsou po datu splatnosti. U přijatých faktur bude upozornění zobrazeno ve dvou případech. Poprvé bude vydáno varování u faktur, které ještě nejsou uhrazeny a doba splatnosti je za tři pracovní dny. Druhé upozornění proběhne v případě, že faktury nejsou dosud zaplacené a zároveň jsou po datu splatnosti.

4.1.4 Správa zakázek

Správa zakázek je stěžejní oblastí firemních procesů společnosti Agrall servis a.s.. Zakázka je vedena již od počátku jednání s klientem, s vývojem jednání se doplňuje o potřebné informace a mění se její stav dle pokročilosti vykonání zakázky. Zakázka se vždy nachází v jednom z definovaných stavů - prvotní jednání, objednaná, prováděná, provedená, vyúčtovaná, vyfakturovaná, uhrazená. V prvních fázích jednání je důležité při založení zakázky navázat klienta z adresáře (pokud v systému není, musí se přidat). V dalších fázích se specifikují práce, které bude zakázka obsahovat a způsob vykonání těchto prací. Následující krok je provedení zakázky, ve které se v systému zaznamenají stroje, které se na zakázce podílely. Na základě výkazů provedených prací se provede vyúčtování a následné vygenerování faktury, která se předá klientovi. Po uhrazení faktury je zakázka uzavřena. Funkčnost správy zakázek je zobrazena pomocí Use Case diagramu na obrázku 4.4. V následujícím přehledu jsou přiblíženy jednotlivé akce správy zakázek.

- **Přehled zakázek** – Přehled všech zakázek v informačním systému. V přehledu bude viditelný název zakázky, klient zakázky, v jakém je zakázka stavu a zpracovatel zakázky (uživatel IS). Zakázky bude možné vyhledávat a filtrovat dle zvolených kritérií.

- **Přidat / upravit zakázku** – Přidá novou či upraví existující zakázku v informačním systému. Při vytvoření zakázky musí být nová zakázka svázána s klientem, které ho lze vybrat z adresáře systému. Dalšími povinnými údaji jsou název zakázky, číslo zakázky a zpracovatel zakázky, tedy uživatel v systému, který řídí danou zakázku. V dalším průběhu zakázky lze definovat práce, kterých se zakázka týká, přibližný čas vykonání prací a dohodnuté ceny za specifikované práce. Po vyhotovení zakázky budou zaznamenány výkazy vykonaných prací a následně se zakázka vyúčtuje. Na základě vyúčtování se vygeneruje faktura, která je předložena klientovi. Po uhrazení faktury je zakázka ukončena.
- **Smazání zakázky** – Smaže existující zakázku v informačním systému. Zakázku lze smazat pouze v případě, že není vázána v žádné transakci informačního systému, tedy pokud je pouze v prvotní fázi specifikace. Pokud je již vázána v nějaké transakci informačního systému, bude převedena do stavu stornováno.
- **Specifikace prací** – Specifikace klientem požadovaných prací. Je zde uveden typ práce, odhadovaný objem práce a dohodnutá cena za objednané služby. V poznámkách lze uvést některé specifické požadavky klienta na provedení prací.
- **Vykonavatelé zakázky** – Záznam o všech strojích, které se podílely na vykonání zakázky. U každého stroje je přesně uvedeno, kolik odvedl práce a budou zde přiloženy potvrzené výkazy o provedených pracích daného stroje. Dle těchto údajů lze poté zkontrolovat přijaté faktury od partnerů.

4.2 Návrh řešení

Tato část práce je věnována podrobnému návrhu jednotlivých částí informačního systému. Návrh modulů vychází z požadavků společnosti Agrall servis a.s., které jsou uvedeny v předchozí části 4.1. Moduly budou popsány z datového pohledu pomocí ER diagramů a z procesního pohledu pomocí vývojových diagramů. S pomocí dříve zmíněných diagramů bude určena struktura databáze, způsob ukládání dat a přesné chování informačního systému.

4.2.1 Uživatelé a práva v IS

Jak již bylo zmíněno v 4.1.1, je nutné, aby informační systém nebyl závislý na pevném počtu uživatelů či definovaných rolích s oprávněním k modulům. Kvůli těmto požadavkům byla navržena správa uživatelů a profilů, která úzce souvisí se správou oprávnění v informačním systému.

Práva k jednotlivým modulům informačního systému jsou uživatelům přidělována prostřednictvím profilů. Profily jsou zobrazeny v přehledu profilů. Informační systém umožní oprávněným uživatelům libovolně přidávat, upravovat a mazat profily. Každý profil musí mít unikátní název a přesně přidělené oprávnění k jednotlivým modulům informačního systému. Dále je u profilu důležitý příznak aktivity, který určuje, zda je profil aktivní a zda ho lze přidělit uživatelům. Pokud bude profil změněn na neaktivní a zároveň již bude přidělen některým uživatelům, bude neaktivní nejen profil, ale

také změni stav na neaktivní všem uživatelům, kteří mají daný profil. Profily a jejich oprávnění jsou definovány ve dvou databázových tabulkách. Na tabulka Profily (*Profiles*), která uchovává základní informace o profilu, je navázána tabulka Oprávnění (*Permissions*), která přesně definuje práva profilu ke každé sekci informačního systému. Přehled položek uchovávaných v tabulkách Profily a Oprávnění jsou v tabulce 4.1 resp. 4.2.

Profily		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor profilu.
name	VARCHAR(255)	Název profilu.
description	TEXT	Popis profilu.
active	INT(1)	Příznak, zda je profil aktivní.

Tabulka 4.1: Položky databázové tabulky Profily (*Profiles*)

Oprávnění		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor oprávnění k sekci.
fk_profiles	INT	Cizí klíč definující návaznost k určitému profilu.
section	VARCHAR(255)	Identifikace sekce, ke kterému je definováno oprávnění. Sekce je definována ve formátu <i>Modul:Presenter:akce</i> .
p_show	INT(1)	Příznak, zda je pro profil daná sekce viditelná.
p_add	INT(1)	Příznak, zda má profil v dané sekci oprávnění přidávat položky.
p_edit	INT(1)	Příznak, zda má profil v dané sekci oprávnění upravovat položky.
p_delete	INT(1)	Příznak, zda má profil v dané sekci oprávnění mazat položky.

Tabulka 4.2: Položky databázové tabulky Oprávnění (*Permissions*)

Každý řádek tabulky Oprávnění představuje oprávnění profilu, se kterým je svázán prostřednictvím cizího klíče *fk_profiles*, k jedné sekci, která je určena v poli *section* ve formátu odpovídajícímu řetězci určujícímu směrování mezi akcemi webové aplikace. Zápis řetězce směrování vychází z Nette Framework, který je využit pro implementaci informačního systému. Formát tohoto řetězce se skládá z názvů modulu, pre-

senteru a akce oddělených mezi sebou znakem dvojtečky, tedy *Modul:Presenter:akce*. Jaké má profil k dané sekci oprávnění určují čtyři atributy, které udržují příznak o možnosti zobrazení, přidávání, úpravy a smazání položek v dané sekci. Každý vytvořený profil tedy bude mít v tabulce Oprávnění tolik položek, kolik existuje v informačním systému sekcí spadajících pod oprávnění. Takto navržený způsob uchovávání definovaných oprávnění je výhodný pro další rozšiřování informačního systému. Pokud bude vytvořena nová sekce, ke kterému budou muset mít uživatelé práva, jednoduše se do tabulky Oprávnění přidá záznam vztahující se k dané sekci.

V informačním systému lze také přidat, upravit a mazat libovolné množství uživatelů, kteří jsou zobrazeni v přehledu uživatelů. Při vytvoření uživatele je nutné zadat celé jméno, přihlašovací jméno a heslo. Dále je možné uchovávat o uživateli osobní údaje jako datum narození, adresu, telefonní číslo a e-mail. Podstatným údajem u uživatele je příznak aktivity, který povoluje přístup uživateli do systému. Pokud uživatel nebude aktivní, nebude schopen přihlásit se do systému se svými přihlašovacími údaji. Přehled položek v databázové tabulce Uživatelé (*Users*) je uveden v tabulce 4.3.

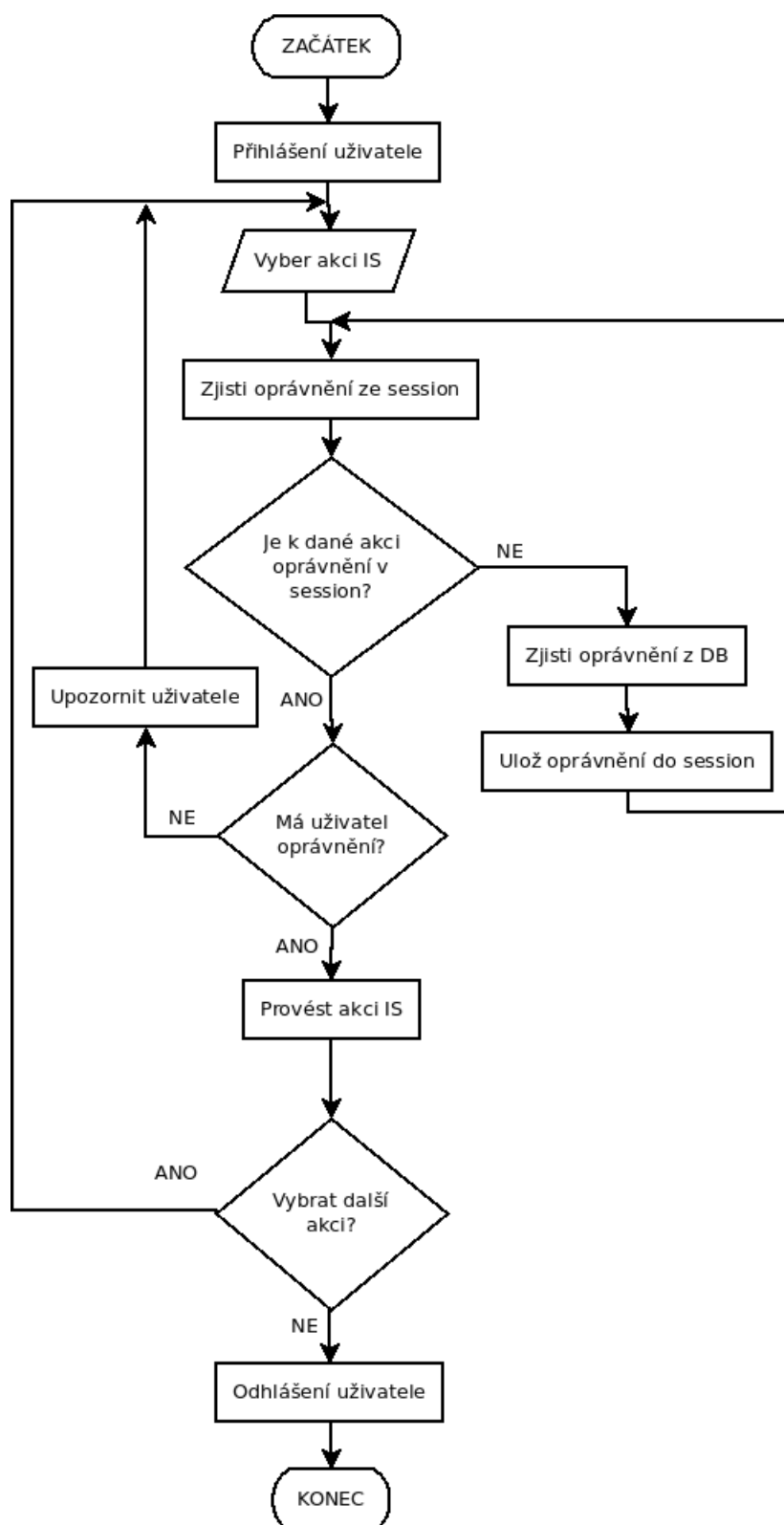
Uživatelé		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor uživatele.
fk_profiles	INT	Cizí klíč definující příslušnost uživatele k určitému profilu.
fk_firms	INT	Cizí klíč, který navazuje uživatele k určité firmě.
prefix	VARCHAR(45)	Titul před jménem.
forename	VARCHAR(255)	Křestní jméno uživatele.
surname	VARCHAR(255)	Příjmení uživatele.
suffix	VARCHAR(45)	Titul za jménem.
birth_date	DATE	Datum narození uživatele.
fk_address	INT	Cizí klíč, který navazuje adresu uživatele.
tel	VARCHAR(255)	Telefonní číslo uživatele.
email	VARCHAR(255)	E-mail uživatele.
login	VARCHAR(20)	Přihlašovací jméno uživatele.
password	VARCHAR(128)	Heslo uživatele šifrované pomocí funkce bcrypt s přidáním tzv. soli, která je založena na šifře Blowfish.
active	INT	Příznak, zda je uživatel aktivní.

Tabulka 4.3: Položky databázové tabulky Uživatelé (*Users*)

Z procesního pohledu je správa profilů a uživatelů jen běžným udržováním dat v informačním systému. Důležité je ovšem použití oprávnění uživatelů v provozu IS,

které je znázorněno vývojovým diagramem na obrázku 4.5. V případě že je uživatel aktivní, může se přihlásit do informačního systému. Při přihlášení uživatele jsou z databáze získána práva profilu daného uživatele na všechny sekce a následně jsou uloženy do session webové aplikace IS. Ze session je následně aplikace načítá a ověřuje přístup uživatele k požadovaným sekcím. Pokud dojde z nepředvídatelných důvodů k porušení session, informační systém znovu získá práva z databáze. Dle práv poté informační systém upraví zobrazení sekcí a umožní použít pouze povolené akce.

Práva na sekce v informačním systému jsou ukládána do session z důvodu zrychlení aplikace. Ověřování práv probíhá velmi často a přistupovat k datům v session je mnohonásobně rychlejší než komunikace s databází při každé potřebě získání oprávnění.



Obrázek 4.5: Způsob ověření práv uživatelů v IS

4.2.2 Adresář

Ze specifikace popsané v kapitole 4.1.2 vyplývá, že modul adresáře má sloužit především k evidenci informací o všech firmách, které z nějaké pozice jednají se společností Agrall servis a.s.. Kromě základních informací o firmách bylo vyžadováno evidovat kontaktní osoby firem a také možnost zaznamenat stroje, kterými firmy disponují.

Dle těchto požadavků je přizpůsobena databáze informačního systému. Část databáze týkající se adresáře je složena ze čtyř základních tabulek, a to tabulkou Firmy (*Firms*), Kontaktní osoby (*Contact_persons*), Stroje (*Machines*) a Typy strojů (*Machines_types*).

Databázová tabulka Firma obsahuje základní informace o uložených firmách včetně kontaktních a fakturačních adres, kontaktních údajů platebních údajů atd. Dále obsahuje příznaky, které určují pozici dané firmy vůči společnosti Agrall servis a.s.. Firma může v informačním systému figurovat jako klient, partner či dodavatel. Dalším příznakem firmy je, zda jde o tzv. hlavní firmu. Pozice hlavní firmy v informačním systému znamená, že firma se podílí na správě dat v informačním systému. V tomto případě jde o společnost Agrall servis a.s., ovšem hlavních firem může existovat více, např. mateřská společnost Agrall zemědělská technika a.s.. Hlavní firmy jsou v informačním systému z důvodu přidělení uživatelů (zaměstnanců těchto firem), udržování fakturačních údajů, které jsou nabízeny při vyúčtování atd. Přehled položek tabulky Firmy (*Firms*) jsou v tabulce 4.4.

V databázové tabulce Kontaktní osoby (*Contact_persons*) jsou uvedeny osoby, které figurují jako zástupci daných firem. Každá firma může mít libovolný počet kontaktních osob. U každé osoby je uvedené jméno, pozice a kontaktní údaje. Položky tabulky Kontaktní osoby (*Contact_persons*) jsou popsány v tabulce 4.5.

Tabulka Stroje (*Machines*) obsahuje informace o strojích, kterými daná firma disponuje. Každý stroj je určen tovární značkou, označením výrobního modelu a státní poznávací značkou. Každému stroji lze přiřadit několik typů stroje (např. sklízecí mlátička, řezačka atd.), podle kterých lze stroje a firmy filtrovat. Tyto typy jsou v informačním systému uloženy v tabulce Typy strojů (*Machines_types*). Každý stroj může být označen libovolným počtem typů. Položky tabulky Stroje jsou popsány v tabulce 4.6.

Firma		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor firmy.
sin	VARCHAR(45)	IČ firmy.
tin	VARCHAR(45)	DIČ firmy.
name	VARCHAR(255)	Název firmy.
abbreviation	VARCHAR(25)	Zkratka firmy.
contact_address	INT	Cizí klíč navazující kontaktní adresu firmy.
invoice_address	INT	Cizí klíč navazující fakturační adresu firmy.
tel	VARCHAR(255)	Oficiální telefonní kontakt firmy.
email	VARCHAR(255)	Oficiální e-mail firmy.
bank_number	VARCHAR(45)	Číslo banky, u které má firma účet.
bank_account_number	VARCHAR(45)	Číslo účtu firmy.
iban	VARCHAR(45)	IBAN banky firmy.
is_client	VARCHAR(1)	Příznak, zda firma figuruje jako klient.
is_partner	INT(1)	Příznak, zda firma figuruje jako partner.
is_main	INT(1)	Příznak, zda firma figuruje jako hlavní firma.
is_supplier	INT(1)	Příznak, zda firma figuruje jako dodavatel.
active	INT(1)	Příznak, zda je firma aktivní.

Tabulka 4.4: Položky databázové tabulky Firma (*Firms*)

Kontaktní osoby		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor kontaktní osoby.
fk_firms	INT	Cizí klíč navazující kontaktní osobu k určité firmě.
prefix	VARCHAR(45)	Titul před jménem.
forename	VARCHAR(255)	Křestní jméno kontaktní osoby.
surname	VARCHAR(255)	Příjmení kontaktní osoby.
suffix	VARCHAR(45)	Titul za jménem.
tel	VARCHAR(255)	Telefonní číslo kontaktní osoby.
email	VARCHAR(255)	E-mail kontaktní osoby.
position	VARCHAR(255)	Pozice kontaktní osoby ve firmě.

Tabulka 4.5: Položky databázové tabulky Kontaktní osoby (*Contact_persons*)

Stroje		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor stroje.
fk_firms	INT	Cizí klíč navazující stroj k určité firmě.
name	VARCHAR(255)	Název stroje.
factory_brand	VARCHAR(255)	Tovární značka stroje.
model	VARCHAR(255)	Označení modelu stroje.
description	TEXT	Popis stroje.
numberplate	VARCHAR(45)	Státní poznávací značka stroje.
busy	INT(1)	Příznak, zda je daný stroj zaneprázdněn.

Tabulka 4.6: Položky databázové tabulky Stroje (*Machines*)

4.2.3 Zakázky

Zakázky jsou hlavní oblastí informačního systému. Požadavky na modul zakázek jsou uvedeny v kapitole 4.1.4, kde se uvádí potřeba uchovávat detailní informace o zakázce, evidovat požadované typy prací na zakázce a stanovit stav zakázky v průběhu jejího zpracování.

Zakázky jsou v databázi tvořeny čtyřmi databázovými tabulkami. Hlavní databázovou tabulkou je tabulka Zakázky (*Contracts*), na ni jsou navázány tabulky Stavů zakázek (*Contracts_states*), Číselník zakázek (*Contracts_series*) a Práce (*Works*).

Tabulka zakázek obsahuje informace o zakázce. Při vytvoření zakázky je nutné vybrat klienta zakázky, číslo zakázky, které náleží do série z tabulky Číselníku zakázek, datum stvrzení zakázky klientem (podpis smlouvy) a případně bližší specifikaci zakázky, jako např. speciální požadavky klienta atd. V průběhu správy zakázky se mění stav zakázky tak, aby korespondoval s reálným stavem. Přehled položek tabulky Zakázky (*Contracts*) se nachází v tabulce 4.7.

Databázová tabulka Stavů zakázek uchovává stavy, do kterých se může zakázka v průběhu zpracování dostat. Z důvodu flexibility je v IS možno definovat tyto stavy libovolně. Každý stav musí mít unikátní název, dále popis a pořadí. Pořadí určuje, jak jdou jednotlivé stavy v průběhu zpracování zakázky za sebou. Položky tabulky Stavů zakázek (*Contracts_states*) jsou uvedeny v tabulce 4.8.

Číselníky zakázek je název databázové tabulky, která eviduje číselné řady pro zakázky, které spolu nějakým způsobem souvisí. To přispívá ke zvýšení přehlednosti zakázek a k rychlejší identifikaci zakázky při jejím vyhledávání. Číselných řad zakázek povoluje informační systém libovolné množství. Každá řada musí mít unikátní prefix, tedy část, kterou má každá zakázka v řadě stejnou. Další částí je číslo, které určuje pořadí zakázky v dané řadě. Pokud by tedy byla vytvořena řada s prefixem ZAK a číslo v řadě by bylo např. 0001, označení dané zakázky by mělo tvar ZAK0001. Popis položek databázové tabulky Číselníky zakázek (*Contracts_series*) je v tabulce 4.9.

Definované práce, které se mají v rámci zakázky provést jsou definovány v databázové tabulce Práce (*Works*). U jednotlivých prací je nutné evidovat očekávaný začátek a konec provedení dané práce (napomáhá logistice), očekávaný objem práce (počet hektarů, kilometrů atd.) a popis práce, kde jsou uvedeny přesné požadavky na provedení dané práce od zákazníka. Dále tabulka obsahuje informace, které jsou využity při vyúčtování dané práce. Je zde určena cena za jednotku vykonané práce (např. Kč/ha), konečný objem odvedené práce a celková cena účtovaná za tuto práci. U každé ceny musí být uvedena měna, která je ve formátu měnové zkratky¹(v IS výběr z rozbalovacího menu - selectbox). Popis položek databázové tabulky Práce (*Works*) je v tabulce 4.10.

Každá práce má určitý typ, který je definován v databázové tabulce Typy prací (*Works_types*). Typy prací umožňují rychlejší filtrování zakázek dle prací a uchová-

¹Měnová zkratka se skládá ze tří písmen. První dvě písmena zobrazují dvoupísmenný kód země určující v souladu se standardem ISO 3166, za kterým následuje první písmeno názvu měny

Zakázky		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor zakázky.
fk_firms	INT	Cizí klíč, směřující do tabulky Firmy. Tímto klíčem je v zakázce určen klient.
fk_users	INT	Cizí klíč, směřující do tabulky Uživatelé. Tímto klíčem je v zakázce určen zpracovatel.
fk_contracts_states	INT	Cizí klíč, směřující do tabulky Stavy zakázek. Tímto klíčem je v zakázce určen stav.
fk_contracts_series	INT	Cizí klíč, směřující do tabulky Číselníky zakázek. Tímto klíčem je v zakázce určena série, do které zakázka spadá.
number_in_series	INT	Číslo zakázky v dané sérii, do které spadá.
create_date	DATE	Datum vytvoření zakázky.
sign_contract_date	DATE	Datum podpisu smlouvy. Od tohoto data je zakázka závazná.
name	VARCHAR(255)	Název zakázky.
description	TEXT	Popis zakázky.
fk_files	INT	Cizí klíč s vazbou na tabulku Files. Určuje složku dané zakázky v datovém skladu.

Tabulka 4.7: Položky databázové tabulky Zakázky (*Contracts*)

Stavy zakázek		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor stavu zakázky.
order	INT	Pořadí stavu v průběhu zpracování zakázky.
name	VARCHAR(255)	Název stavu zakázky.
description	TEXT	Popis stavu zakázky.

Tabulka 4.8: Položky databázové tabulky Stavy zakázek (*Contracts_states*)

Číselníky zakázek		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor číselníku zakázky.
name	VARCHAR(255)	Název číselníku zakázek.
prefix	VARCHAR(10)	Unikátní prefix číselníku zakázek.
actual_number	INT	Aktuálně první volné číslo v číselníku dané řady. Toto číslo obdrží nově vytvořená zakázka s danou číselnou řadou.
description	TEXT	Popis číselné řady zakázky.

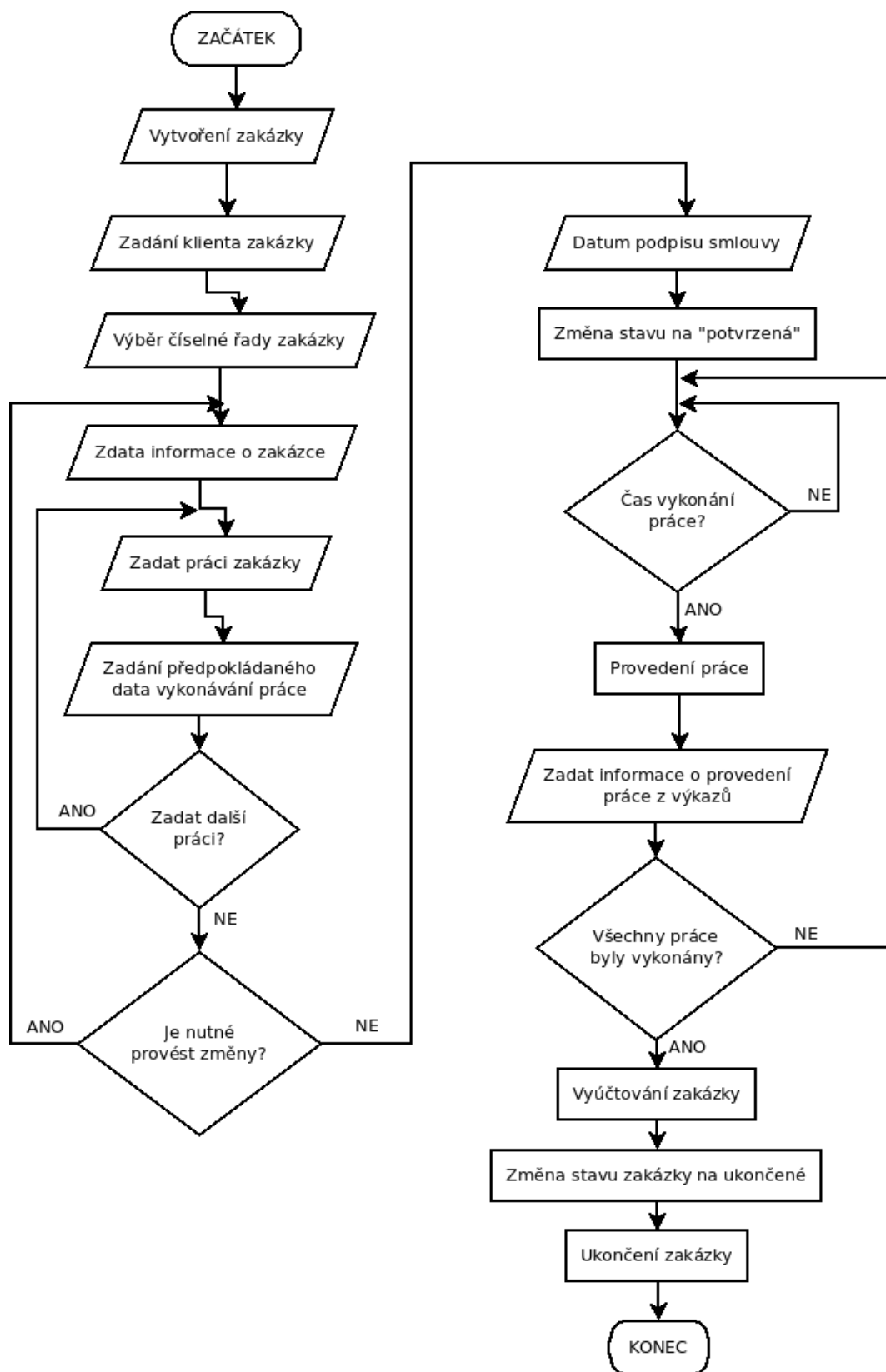
Tabulka 4.9: Položky databázové tabulky Číselníky zakázek (*Contracts_states*)

vají v sobě přednastavené údaje týkající se tohoto typu prací, jako způsob kalkulace daného typu práce (dle tohoto údaje se mění formulář zadání dané práce) a výchozí cena za jednotku práce.

Vývojový diagram na obrázku 4.6 zobrazuje průběh evidence zakázek v informačním systému. Vzhledem k flexibilitě informačního systému nejsou do diagramu zanesena přesná místa změn stavů zakázky. Stavy jsou změněny pouze v předpokládaných důležitých bodech.

Práce		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor práce.
fk_contracts	INT	Cizí klíč s vazbou na tabulku Zakázky.
fk_works_types	INT	Cizí klíč s vazbou na tabulku Typy prací.
fk_bills	INT	Cizí klíč s vazbou na tabulku Vyúčtování.
expected_start_date	DATE	Očekávaný začátek vykonávání dané práce.
expected_end_date	DATE	Očekávaný konec vykonávání dané práce.
expected_volume	DOUBLE	Očekávaný objem dané práce.
cost_per_unit	DOUBLE	Cena za jednotku práce.
volume	DOUBLE	Konečný objem vykonané práce. Využito při vyúčtování dané práce.
cost	DOUBLE	Konečná cena za vykonaný objem práce.
currency	VARCHAR(3)	Měna zadaná ve formátu měnové zkratky.
billed	INT(1)	Příznak, zda je daná práce vyúčtovaná.

Tabulka 4.10: Položky databázové tabulky Práce (*Works*)



Obrázek 4.6: Průběh evidence zakázek v informačním systému.

4.2.4 Vyúčtování a fakturace

Specifikaci požadavků modulu vyúčtování a fakturace se věnovala kapitola 4.1.3. Ze specifikace vyplývá, že společnost od informačního systému vyžaduje možnost vyúčtovat klientům vykonané služby, které byli předem domluveny a zaneseny v zakázce IS. Dále je také vyžadováno, aby bylo možné evidovat podíl jednotlivých partnerů na provedených zakázkách. Z těchto údajů je poté možné zkontrolovat obdržené faktury od partnerů za odvedený podíl na zakázce. Z vytvořených vyúčtování lze vygenerovat faktura, která má být zaslána klientovi. Součástí správy faktur je evidence přijatých faktur a kontrola splatnosti jak vydaných tak přijatých faktur.

Následující text bude rozdělen do tří částí. První bude věnována vyúčtování zakázky klientovi, další část evidenci podílu odvedené práce partnerů na zakázce a poslední část se bude zabývat správě faktur.

Vyúčtování zakázky

Vyúčtování zakázek se na úrovni databáze skládá z databázových tabulek Vyúčtování (*Bills*) a Další položky vyúčtování (*Additional_bills_item*). Databázová tabulka Vyúčtování (tabulka 4.11) je vázána na určitou zakázku a obsahuje název a popis daného vyúčtování, celkovou cenu za vyúčtované položky a příznak, zda je dané vyúčtování vyfakturováno. Na tabulku jsou navázány jednotlivé práce zakázky, které jsou zahrnuty do daného vyúčtování. V databázové tabulce Práce (*Works*) jsou uvedeny informace o konečném objemu práce, celkové ceně za odvedenou práci a příznak, zda je daná práce zahrnuta do nějakého vyúčtování. Tyto informace jsou použity jako podklad pro vyúčtování a jsou následně viditelné i na vygenerované faktuře. Celková hodnota vyúčtování je dána součtem cen za odvedené práce na jednotlivých zakázkách a přidaných položek vyúčtování, které lze v průběhu vyúčtování zadat. Dodatečné položky vyúčtování jsou evidovány v databázové tabulce Další položky vyúčtování (*Additional_bills_item*) a umožňují přidání zpoplatněných úkonů, které nebyly specifikovány při komunikaci s klientem, ale byli kvůli neočekávaným okolnostem důležité k dokončení zakázky. Položky databázové tabulky Další položky vyúčtování (*Additional_bills_item*) jsou popsány v tabulce 4.12.

V každé zakázce může být uvedeno více vyúčtování. Zakázka ovšem nemůže být uzavřena, dokud nebudou vyúčtovány a vyfakturovány všechny práce na zakázce a následně nebudou vydané faktury uhrazeny.

Evidence podílu partnerů na zakázce

Evidence podílu partnerů na provedené zakázce úzce souvisí s návrhem logistiky, s kterým využívá stejné databázové tabulky Místo práce (*Works_places*), která uchovává údaje o místě vykonávání práce na zakázce a relační tabulku představující vazbu mezi strojem a místem práce (*rel_works_places_machines*). Relační tabulka je rozšířena o údaje začátku a konce vykonávání stroje práci na zakázce v daném místě, cenu za jednotku odvedené práce, která je smluvena se společností Agrall servis a.s. a celkový

Vyúčtování		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor vyúčtování.
fk_contracts	INT	Cizí klíč s vazbou na tabulku Zakázky.
name	VARCHAR(255)	Název vyúčtování.
description	TEXT	Popis vyúčtování.
cost	DOUBLE	Celková cena vyúčtování. Cena je složena z cen za provedení jednotlivých prací na zakázce a přidaných položek vyúčtování.
invoiced	INT(1)	Příznak, který určuje, zda bylo vyúčtování vyfakturováno.

Tabulka 4.11: Položky databázové tabulky Vyúčtování (*Bills*)

Další položky vyúčtování		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor přidané položky vyúčtování.
fk_bills	INT	Cizí klíč s vazbou na tabulku Vyúčtování.
name	VARCHAR(255)	Název přidané položky vyúčtování.
cost	TEXT	Cena za přidanou položku vyúčtování.

Tabulka 4.12: Položky databázové tabulky Další položky vyúčtování (*Additional_bills_item*)

objem odvedené práce stroje. Databázovou tabulku Místo práce ((*Works_places*)) a relační tabulku (*rel_works_places_machines*) zobrazují tabulky 4.13 respektive 4.14.

Při vyúčtování prací jsou z návazností databázových tabulek zjištěny stroje které se na dané práci podílely. Z informací uvedených u každého stroje lze spočítat konečnou částku, kterou si bude partner účtovat za odvedené práce vykonané jeho stroji. Jelikož partneři nefakturují společnosti Agrall servis a.s. své služby po jednotlivých zakázkách, ale většinou za určité období, je v adresáři u každé firmy zobrazen souhrn odvedených prací včetně celkové ceny účtované za tyto práce.

Místa práce		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor místa práce.
fk_address	INT	Cizí klíč s vazbou na tabulku Adresy, kde je uložena adresa místa vykonávání dané práce.
fk_works	VARCHAR(255)	Cizí klíč s vazbou na tabulku Práce.

Tabulka 4.13: Položky databázové tabulky Místa práce (*Works_places*)

Rel. tabulka Místa práce - Stroje		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor relace.
fk_works_places	INT	Cizí klíč s vazbou na tabulku Místa práce.
fk_machines	INT	Cizí klíč s vazbou na tabulku Stroje.
date_from	DATE	Cizí klíč s vazbou na tabulku Stroje.
date_to	DATE	Cizí klíč s vazbou na tabulku Stroje.
cost_per_unit	DOUBLE	Smluvená cena za jednotku odvedené práce partnerem.
volume	DOUBLE	Celkový objem odvedené práce.

Tabulka 4.14: Položky databázové tabulky Místa práce - Stroje (*rel_works_places_machines*)

Správa faktur

Správu faktur tvoří na úrovni databáze tři tabulky, a to tabulka Faktury (*Invoices*), Číselník faktur (*Invoices_series*) a Přijaté faktury (*Invoices_income*).

V tabulce Faktury (*Invoices*) jsou evidovány vydané faktury, které byly vygenerovány z vyúčtování zakázky. Vydané faktury musí obsahovat veškeré informace o fakturačních údajích společnosti Agrall servis a.s. i fakturačních údajích klienta. Pokud by se v budoucnu některé fakturační údaje změnily a bylo nutné znovu vygenerovat danou fakturu, fakturační údaje musí být stejné jako v době prvního vytvoření faktury. Vydané faktury, stejně jako zakázky, mají číselné řady, v kterých jsou zařazeny. Číselné řady jsou volitelné a ukládají se v tabulce Číselník faktur (*Invoices_series*).

Vydané i přijaté faktury obsahují základní informace, jako celkovou částku faktury, datum splatnosti a příznak, zda je faktura uhrazena. V případě, že se vydaná faktura dostala do data splatnosti a stále není uhrazena, informační systém na to upozorní. V případě přijatých faktur přichází první upozornění již 3 dny před dnem splatnosti. Přehled o položkách tabulky Faktury (*Invoices*) je v tabulce 4.16 a přehled položek databázové tabulky Přijaté faktury (*Invoices_income*) je v tabulce 4.15.

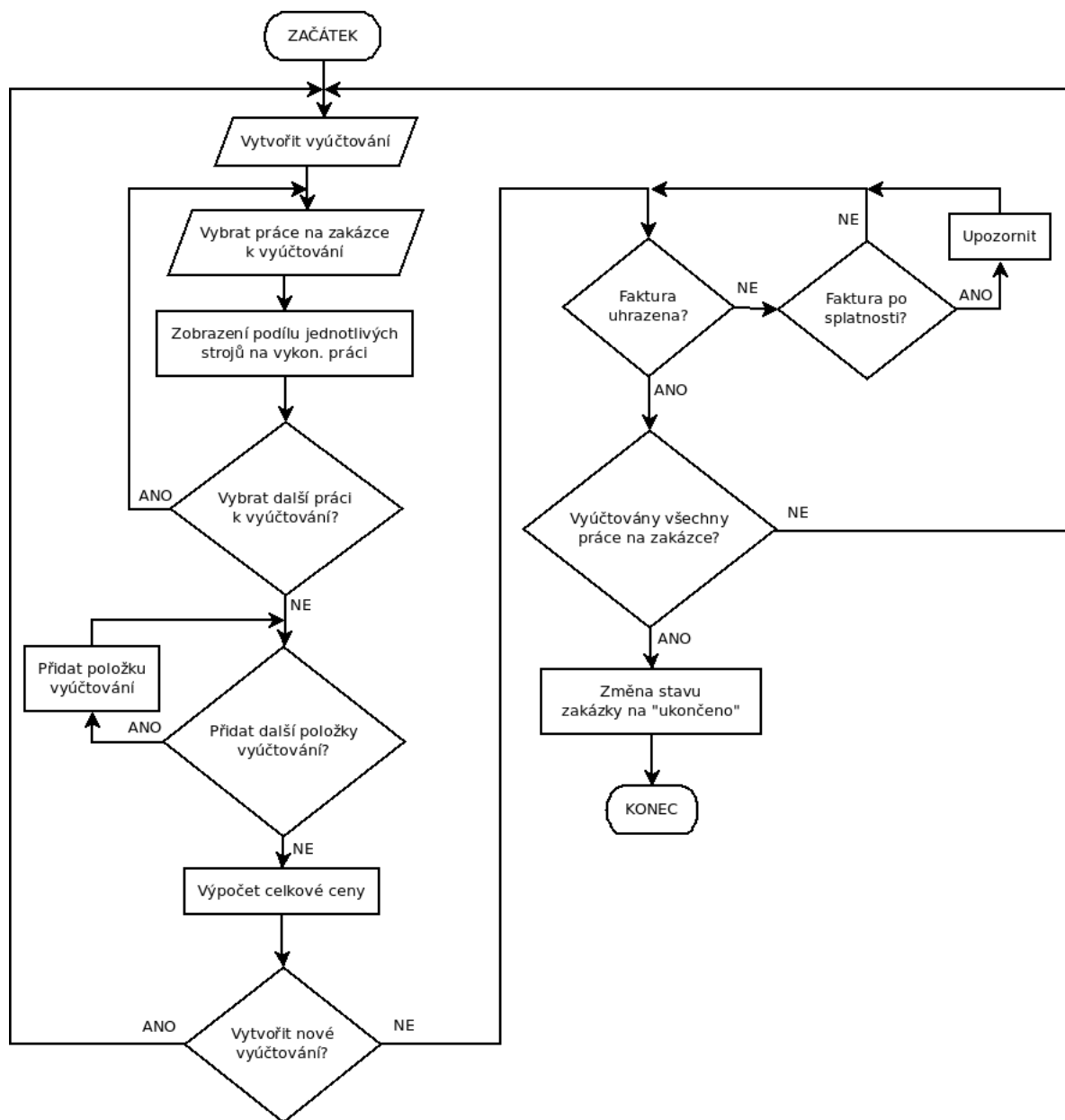
Přijaté faktury		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor přijaté faktury.
maturity_date	DATE	Datum splatnosti.
recieve_date	DATE	Datum obdržení faktury.
name	VARCHAR(255)	Název přijaté faktury.
description	TEXT	Popis přijaté faktury.
cost	DOUBLE	Částka k uhrazení přijaté faktury.
state	INT(1)	Příznak, zda je faktura uhrazena.
fk_files	DOUBLE	Cizí klíč s vazbou na tabulku Soubory. Identifikuje soubor přijaté faktury.

Tabulka 4.15: Položky databázové tabulky Přijaté faktury (*Invoices_income*)

Funkčnost vyúčtování a fakturace je zobrazena pomocí vývojového diagramu na obrázku 4.7. Na vývojovém diagramu je patrné, že ke každé zakázce je možné vytvořit více vyúčtování nezávisle na sobě. Z každého vyúčtování je možné vygenerovat fakturu, u které informační systém hlídá, zda nepřekročila den splatnosti, případně na neuhrazenou fakturu po splatnosti upozorní.

Faktury		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor přijaté faktury.
fk_bills	INT	Cizí klíč s vazbou na tabulku Vyúčtování.
fk_invoices_series	INT	Cizí klíč s vazbou na tabulku Číselník faktur.
number_in_series	INT	Číslo vydané faktury v dané řadě.
maturity_date	DATE	Datum splatnosti.
send_date	DATE	Datum odeslání faktury.
name	VARCHAR(255)	Název faktury.
description	TEXT	Popis faktury.
cost	DOUBLE	Částka k uhrazení faktury.
fk_address_sender	INT	Cizí klíč s vazbou na tabulku adresy. Adresa odesílatele faktury.
sender_name	VARCHAR(255)	Název odesílatele faktury.
sender_bank_number	VARCHAR(45)	Číslo banky odesílatele faktury.
sender_bank_account_number	VARCHAR(45)	Číslo účtu odesílatele faktury.
sender_iban	VARCHAR(45)	IBAN banky odesílatele faktury.
sender_sin	VARCHAR(45)	IČ odesílatele faktury.
sender_tin	VARCHAR(45)	DIČ odesílatele faktury.
fk_address_addresser	INT	Cizí klíč s vazbou na tabulku adresy. Adresa příjemce faktury.
addresser_name	DOUBLE	Částka k uhrazení faktury.
addresser_sin	DOUBLE	IČ příjemce faktury.
addresser_tin	DOUBLE	DIČ příjemce faktury.
fk_files	DOUBLE	Cizí klíč s vazbou na tabulku Soubory. Identifikuje soubor vygenerované faktury.
state	INT(1)	Příznak, zda je faktura uhrazena.

Tabulka 4.16: Položky databázové tabulky Faktury (*Invoices*)



Obrázek 4.7: Vývojový diagram popisující funkčnost modulu Vyúčtování a fakturace

4.2.5 Logistika

Modul logistiky nebyl ze strany společnosti Agrall servis a.s. specifikován. V této práci však byl navrhnout způsob, jakým by logistika v rámci informačního systému mohla fungovat. Pro manažery společnosti je nutné, aby měli přehled o strojích přiřazených k jednotlivým zakázkám. Nejdůležitější jsou pro ně informace o aktuální poloze strojů (v rámci adres vykonávaných prací na zakázce), jakou dobu vykonávání práce na určitém místě trvalo.

S ohledem na tyto potřeby byla tvořena i databáze, kde se k logistice využívají tabulky určené pro evidenci podílu prací partnerů na zakázkách popsané v předchozí části 4.2.4. V relační tabulce Místa práce - Stroje (tabulka 4.14) jsou přidány atributy, které uchovávají datum začátku a konce práce stroje na dané adrese. Současně s evidencí těchto dat se v tabulce Stroje (tabulka 4.6) uchovává příznak, který určuje, zda je daný stroj zaneprázdněn.

Z těchto informací bude vytvořen přehled, kde na jedné straně budou zobrazeny prováděné zakázky včetně adres vykonávání a na druhé straně stroje, které jsou k dispozici. Nad seznamem strojů bude možné filtrovat dle typu stroje a následně bude možné jednotlivé stroje přiřazovat k místům provádění prací na zakázce.

Funkčnost modulu Logistika je názorně zobrazen pomocí vývojového diagramu na obrázku 4.8. Z vývojového diagramu lze vyčíst flexibilitu logistiky, způsob přiřazování strojů k právě probíhajícím zakázkám a uvolnění strojů po dokončení zakázky.

4.2.6 Servis a náhradní díly

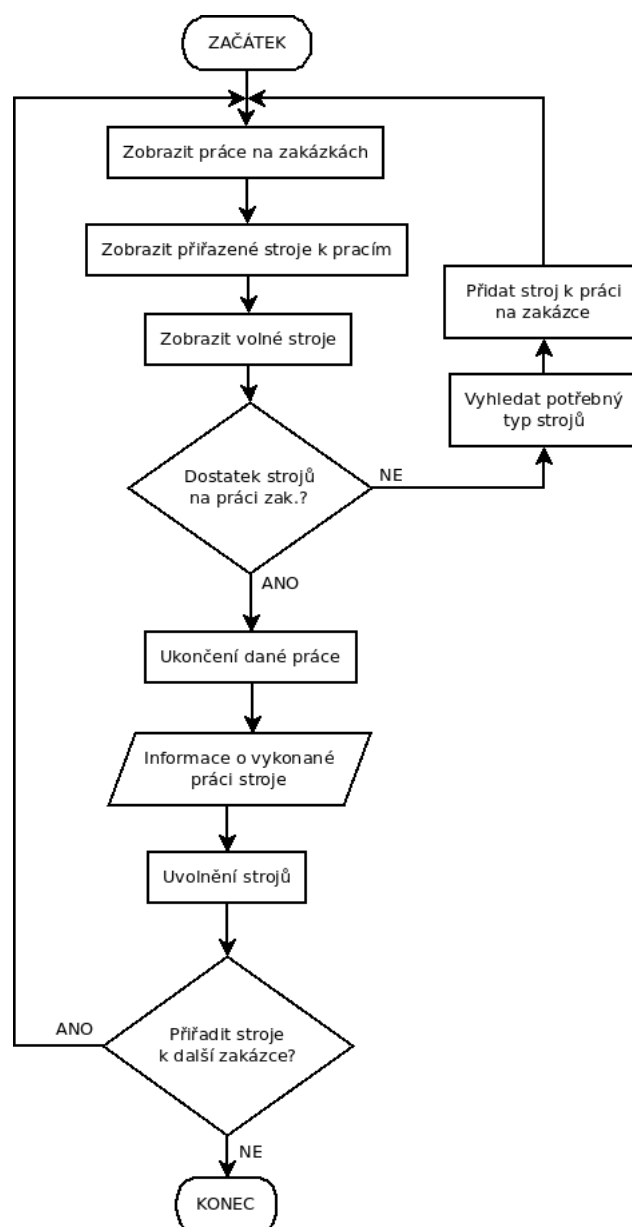
Modul Servis taktéž nebyl specifikován od zástupců Agrall servis a.s., ale v této práci bylo počítáno s navržením základní evidence náhradních dílů na skladě společnosti.

Na úrovni databáze byla pro tyto účely navržena databázová tabulka Servis (*Service*), která uchovává informace o naskladněných náhradních dílech. V tabulce je uveden název, popis, katalogové číslo a počet naskladněných náhradních dílů. Dalším důležitým údajem je počet naskladněných kusů, při kterém má informační systém upozornit na nízký počet náhradního dílu daného typu. Společnost by tedy měla být ušetřena problémů vzniklých prostoji při čekání na chybějící náhradní díly. Popis položek databázové tabulky Servis (*Service*) je v tabulce 4.17.

4.2.7 Datový sklad

Jelikož je nutné v informačním systému uchovávat velké množství souborů, byl navrhnout jednoduchý datový sklad. V datovém skladu bude možné uchovávat soubory strukturované ve složkách obdobně jako v operačním systému.

Na úrovni databáze je datový sklad tvořen databázovými tabulkami Soubory (*Files*) a Typy souborů (*Files_types*). V tabulce Soubory jsou uloženy informace o souborech v informačním systému, včetně systému hierarchie složek. Databázová tabulka Soubory je popsána v tabulce 4.18. Databázová tabulka Typy souborů pouze rozšiřuje tabulku souborů o názvy typů a ikon, které se budou zobrazovat u daného souboru.



Obrázek 4.8: Vývojový diagram funkčnosti modulu Logistika.

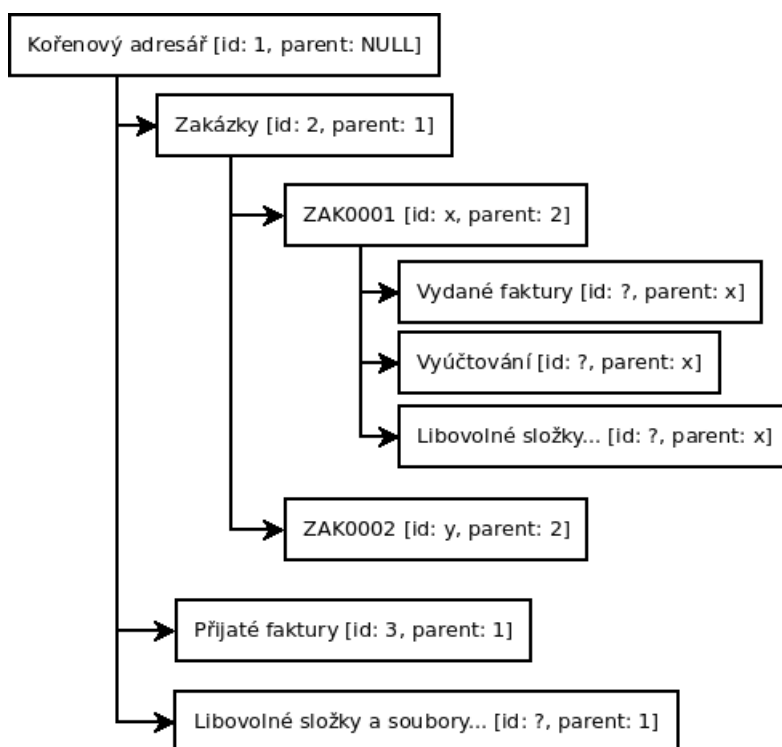
Servis		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor náhradního dílu.
name	VARCHAR(255)	Název náhradního dílu.
description	TEXT	Popis náhradního dílu.
catalog_number	VARCHAR(45)	Katalogové číslo náhradního dílu.
count	INT	Počet naskladněných náhradních dílů.
count_warning	INT	Počet náhradních dílů, při kterém IS upozorní na nízký stav.

Tabulka 4.17: Položky databázové tabulky Servis (*Service*)

Datový sklad bude umístěn na určitém místě na serveru. Umístění musí mít patřičné oprávnění ke čtení a zápisu souborů do dané složky s datovým sklad, poté budou soubory a složky přesně kopírovat hierarchii souborů a složek v databázi. Datový sklad je navržen tak, že bude mít kořenový adresář (*root*), který bude figurovat jako systémová složka. Uvnitř kořenového adresáře budou další systémové složky *Zakázky* a *Přijaté faktury*. Složka *Zakázky* bude obsahovat další složky s čísly zakázek (dle dané číselné řady zakázky), které budou přístupné přímo z detailu zakázek v informačním systému a budou obsahovat další systémové složky pro ukládání vygenerovaných faktur a výkazů vykonaných prací. Systémové složky či soubory nelze měnit ani mazat. Jinak mají uživatelé s příslušným oprávněním možnost zápisu libovolného množství složek a souborů. Hierarchie datového skladu je zobrazen na obrázku 4.9.

Soubory		
Název	Datový typ	Popis
id	INT	Jednoznačný unikátní identifikátor souboru.
parent	INT	ID složky v tabulce Soubory, ve které je daný soubor uložen.
name	VARCHAR(255)	Název souboru.
type	INT(1)	Příznak, zda se jedná o složku nebo soubor (0 - složka, 1- soubor).
size	DOUBLE	Velikost souboru v kB.
path	VARCHAR(512)	Cesta k fyzickému umístění souboru na serveru.
file_type	VARCHAR(255)	Typ souboru (*.pdf, *.txt atd.).
fk_files_types	INT	Cizí klíč s vazbou na tabulku Typy souborů.
is_system_file	INT(1)	Příznak, zda je daný soubor či složka systémový.

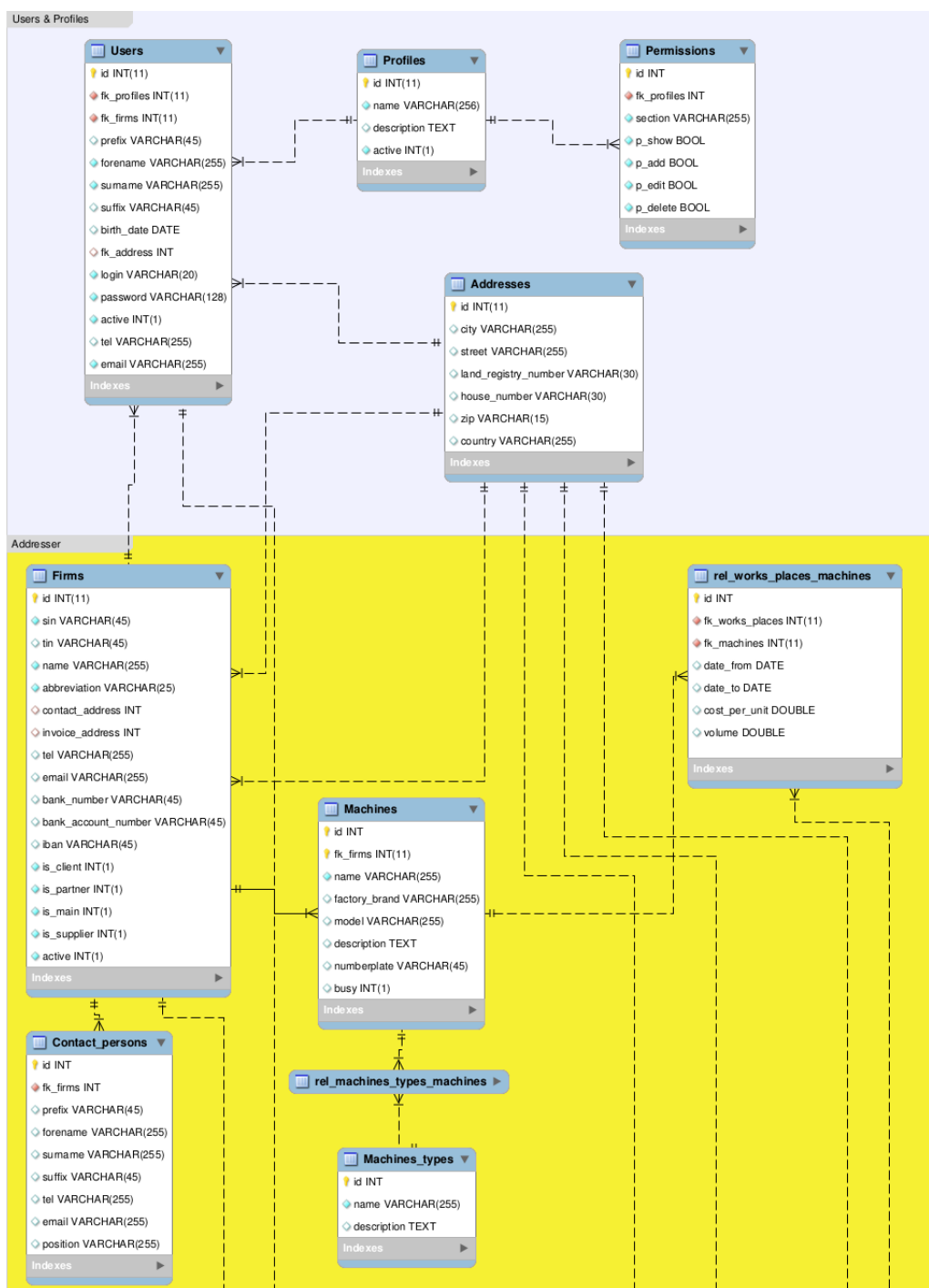
Tabulka 4.18: Položky databázové tabulky Soubory (*Files*)



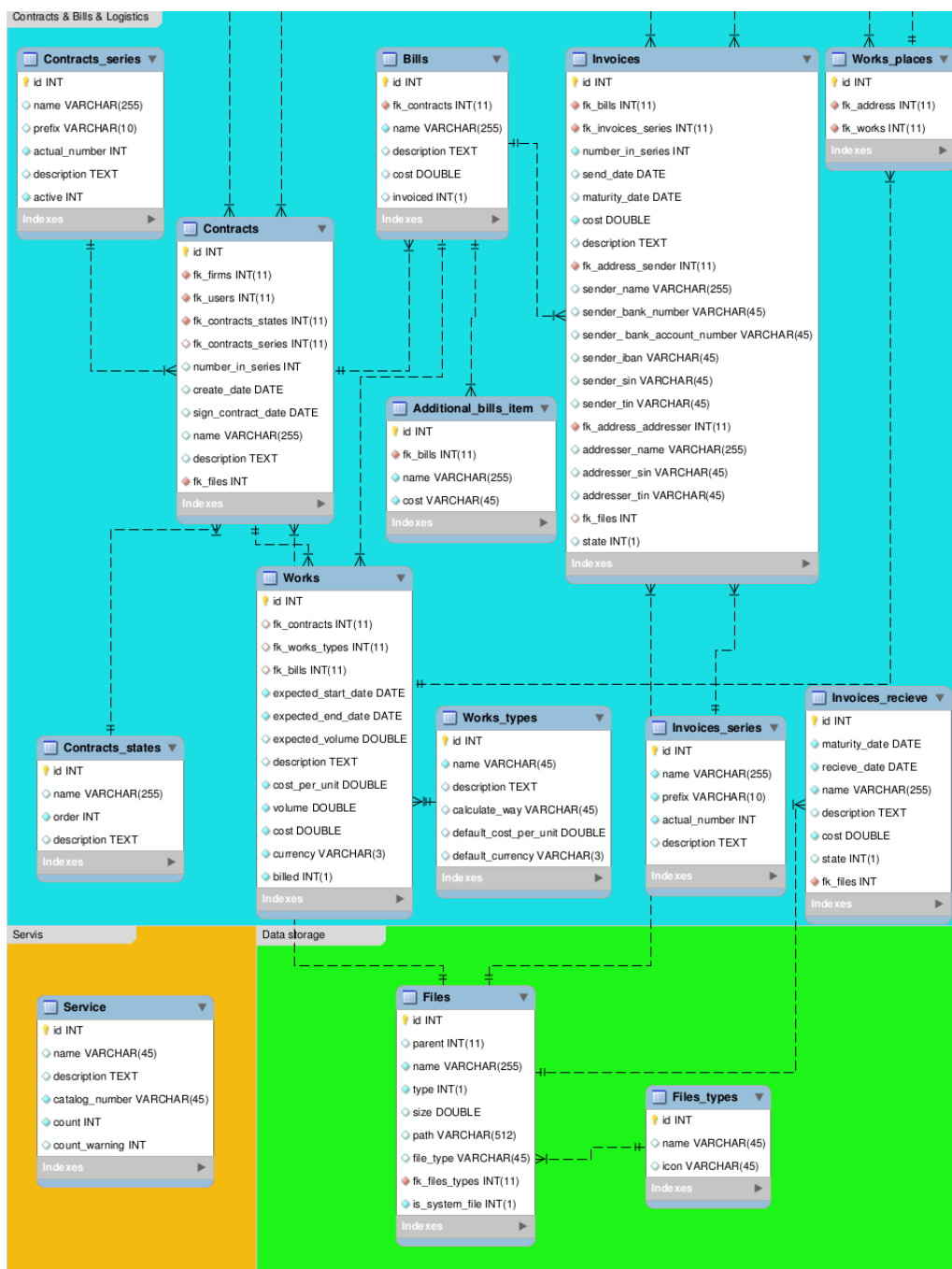
Obrázek 4.9: Hierarchie složek v datovém skladu informačního systému.

4.2.8 Kompletní ER diagram databáze

Na následujících obrázcích 4.10 a 4.11 je zobrazena kompletní databáze navrhovaného informačního systému včetně vazeb mezi tabulkami. ER diagram je vizuálně rozdělen do barevných bloků dle modulů informačního systému.



Obrázek 4.10: ER diagram databáze IS (první část).



Obrázek 4.11: ER diagram databáze IS (druhá část).

4.3 Implementace

Dle předchozích požadavků bylo přistoupeno k implementaci informačního systému. V první části této kapitoly je popsána struktura aplikace a některé stěžejní části implementace, na kterých je informační systém postaven. V další části je uveden způsob vytváření jednotlivých modulů informačního systému.

4.3.1 Struktura aplikace

Pro implementaci webové aplikace byl vybrán Nette Framework, který je nadstavbou skriptovacího jazyka PHP. Framework Nette je vhodný pro tvorbu velkých projektů z důvodu vysoké úrovně bezpečnosti a komfortnosti vývoje pro programátory. Struktura aplikace tedy vychází z původní struktury Nette, ovšem pro tvorbu informačního systému pro společnost Agrall servis byl doplněn a z malé části upraven. Struktura aplikace v kořenovém adresáři projektu je následující (byly vybrány a popsány pouze důležité adresáře):

- **Source Files/**

- **app/** – hlavní adresář webové aplikace, obsahuje zdrojové kódy aplikace
 - * **components/** – adresář obsahuje komponenty použité v aplikaci
 - * **config/** – adresář obsahuje konfigurační soubory aplikace. V konfiguračním souboru je definováno spojení s databází, definování služeb atd.
 - * **model/** – adresář obsahuje zdrojové kódy služeb komunikujících s databází
 - * **modules/** – adresář obsahuje jednotlivé moduly webové aplikace. Podle modulů jsou rozděleny presentery, modely i šablony. Tento adresář byl vytvořen kvůli podrobnějšímu routování jednotlivých modulů webové aplikace.
 - * **presenters/** – adresář s obecnými presentery
 - * **router/** – adresář obsahuje třídu starající se o routování jednotlivých stránek webové aplikace
 - * **templates/** – adresář obecných šablon webové aplikace
- **libs/** – adresář s třídami upravujícími původní funkčnost Nette Framework využívající dědičnosti tříd
 - * **Database/** – adresář obsahující třídy, které rozšiřují možnosti transakcí databáze MySQL
 - * **Forms/** – adresář obsahující vlastní formulářové prvky rozšířené o potřebné funkce
- **log/** – adresář obsahuje logy generované informačním systémem
- **vendor/** – adresář s jádrem Nette Framework

- **www/** – adresář obsahuje zdrojové kódy upravující frontend aplikace (jQuery, CSS, LESS). Zároveň je zde umístěn *index.php*, tedy přesměrování do webové aplikace.

4.3.2 Směrování webové aplikace

Pro potřeby, vyplývající ze specifikace informačního systému, byl pozměněn způsob směrování (routování) webové aplikace. Směrování neboli routování znamená obousměrné překládání mezi URL adresou a akcí presenteru. Obousměrným je myšlena možnost odvodit z URL adresy akci presenteru a opačně k akci presenteru vygenerovat odpovídající URL adresu.

Původní směrování v Nette Framework probíhalo pouze na úrovni presenterů a akcí, ve formátu *Presenter:akce*. Navrhovaný informační systém je ovšem rozšířen o tzv. moduly, které obsahují jednotlivé presentery a jejich akce. Z tohoto důvodu bylo nutné pozměnit třídu starající se o směrování webové aplikace tak, aby počítal s nadřazenou úrovní modulů. Formát směrovacího řetězce, po úpravách třídy *RouterFactory.php*, tedy bude *Modul:Presenter:akce*.

Na obrázku 4.12 je zobrazena metoda, která vyhledává moduly informačního systému. Moduly jsou vyhledávány ve struktuře zdrojových kódů webové aplikace.

```
/**
 * Vrací všechny moduly v systému ve formě pole
 * @return array
 */
private function findModules() {
    $modules = array();

    $files = scandir($this->modulesDir);
    foreach ($files as $file) {
        if (preg_match("~^(.+)\Module$", $file, $matches)) {
            $module = $matches[1];
            $modules[\Nette\Utils\Strings::lower($module)] = array(
                'module' => $module,
                'presenter' => $module,
                'action' => 'default',
                'id' => NULL);
        }
    }
    return $modules;
}
```

Obrázek 4.12: Metoda třídy *RouterFactory* rozšiřující způsob směrování web. aplikace.

Veškeré směrování v rámci aplikace je automaticky prováděno pomocí technologie AJAX (*Asynchronous JavaScript and XML*). Tato technologie umožňuje odesílat asynchronní (pokud je vyžadováno, tak i synchronní) požadavky na server a tím odesílat data i měnit obsah stránek bez nutnosti znovu překreslení stránky. Použití technologie AJAX tedy výrazně zvyšuje rychlost webové aplikace a jednodušší použitelnost uživatelského rozhraní. Pokud je vyžadováno překreslení celé stránky při

přesměrování, stačí HTML značce (tagu) přidat třídu *no_ajax* a obslužný javascript nebude odesílat asynchronní požadavek, ale dojde ke klasickému odeslání požadavku a následného překreslení stránky.

4.3.3 Vnořené transakce v MySQL

V průběhu práce s informačním systémem jsou data ukládána do více databázových tabulek najednou. Současně je důležité, aby se zpracovávaná data uložila vždy všechna včetně požadovaných vazeb. K tomu slouží databázové transakce. Při implementaci informačního systému je nutné udržovat transakce na více úrovních. Jelikož však byla pro implementaci použita databáze MySQL, nastává zde problém. MySQL podporuje transakce pouze na jedné úrovni, tedy nepodporuje vnořené transakce.

Tento problém byl vyřešen doplněním původní třídy `\Nette\Database\Context` starající se o komunikaci webové aplikace s databází. Využitím dědičnosti tříd byla vytvořena nová třída `\Agrall\Database\Context`, která obsahuje metody pro obsluhu transakcí. Vnořené transakce jsou zde realizovány využitím tzv. savepointů, které umožní vytvořit záchytné body, ke kterým se v případě chyby lze vrátit. Třída `\Agrall\Database\Context` je zobrazena na obrázku 4.13.

4.3.4 Implementace modulů

Jak již bylo zmíněno, informační systém je implementován pomocí Nette Framework. Nette bylo vybráno z důvodu pokročilého bezpečnosti, přívětivosti pro programátory v průběhu implementace a dalších výhod, které jsou uvedeny v kapitole 2.2.2. Ke komunikaci s databází bylo využito rozhraní PDO (*PHP Data Objects*), tedy rozhraní pro pohodlnější práci s SQL databázemi. PDO přináší mnoho výhod, jako např. obranu proti útokům *SQL injection* (2.3.1), jednodušší tvorba dotazů do databáze, práci s tabulkami a řádky tabulky jako s objekty atd. Frontend webové aplikace, tedy efekty a prvotní validace formulářů, byl implementován pomocí CSS a JQuery.

Struktura aplikace

Po přihlášení je uživatel přesměrován do informačního systému. Layout informačního systému je rozložen do třech základních částí. V horní části aplikace je umístěno záhlaví, které obsahuje tzv. Watch panel, kde jsou zobrazeny upozornění na důležité události informačního systému jako faktury po splatnosti, probíhající zakázky atd. Dále je v záhlaví umístěno jméno přihlášeného uživatele s názvem jeho profilu a tlačítko pro odhlášení se z informačního systému.

V levé části stránky je umístěno menu informačního systému. V menu jsou zobrazeny vždy jen položky, ke kterým má daný uživatel oprávnění. Způsob zjištění oprávnění na danou oblast je pomocí metody *isAllowed*. Použití metody je znázorněno na obrázku 4.14. Metoda přijímá dva parametry. První parametr udává danou sekci, u které chceme zjistit oprávnění. Druhý parametr udává na jakou úroveň se metoda dotazuje. V zobrazeném případě se metoda ptá, zda má uživatel oprávnění na sekci Nastavení (*Settings*) a na oprávnění zobrazit (*show*).

```

class Context extends \Nette\Database\Context {

    // Database drivers that support SAVEPOINTS.
    protected static $savepointTransactions = array("pgsql", "mysql");
    // The current transaction level.
    protected $transLevel = 0;

    public function __construct(Connection $connection, IStructure $structure,
                                IConventions $conventions, IStorage $cacheStorage) {
        parent::__construct($connection, $structure, $conventions, $cacheStorage);
    }

    protected function nestable() {
        return in_array(
            $this->getConnection()->getPdo()->getAttribute(\PDO::ATTR_DRIVER_NAME),
            self::$savepointTransactions
        );
    }

    public function beginTransaction() {
        if (!$this->nestable() || $this->transLevel == 0) {
            parent::beginTransaction();
        } else {
            $this->query("SAVEPOINT LEVEL{$this->transLevel}");
        }

        $this->transLevel++;
    }

    public function commit() {
        $this->transLevel--;

        if (!$this->nestable() || $this->transLevel == 0) {
            parent::commit();
        } else {
            $this->query("RELEASE SAVEPOINT LEVEL{$this->transLevel}");
        }
    }

    public function rollBack() {
        $this->transLevel--;

        if (!$this->nestable() || $this->transLevel == 0) {
            parent::rollBack();
        } else {
            $this->query("ROLLBACK TO SAVEPOINT LEVEL{$this->transLevel}");
        }
    }
}

```

Obrázek 4.13: Třída `\Agravall\Database\Context`, která řídí transakce informačního systému.

```

{if $user->isAllowed(\Service\ConstantList\SystemSections::SETTINGS,'show')}
    <a n:href=":Settings:Default:default" class="ajax">
        <div class="menu_row">
            <div class="menu_row_icon glyphicon glyphicon-cog col-xs-2"></div>
            <div class="menu_row_text col-xs-10">Nastavení</div>
        </div>
    </a>
{/if}

```

Obrázek 4.14: Použití metody *isAllowed*.

Ve střední části layoutu informačního systému se nachází oblast zobrazující data. Tato oblast je překreslována výhradně pomocí technologie AJAX, což způsobí rychlejší reakce informačního systému. Určité pohodlí při implementaci asynchronních požadavků poskytuje Nette Framework poskytováním tzv. snippetů, tedy určitých "výstřižků" stránky, které se po odpovědi serveru překreslí. Na obrázku 4.15 je viditelné rozložení stránky informačního systému s přehledem zakázek. Obdobný přehled záznamů se vyskytuje ve všech modulech informačního systému.

LOGO

Vydané faktury po splatnosti: 0
Přijaté faktury po splatnosti: 0

Probíhající zakázky: 1
Nevyúčtované vykonané zakázky: 0

Luboš Navrátil
admin

Zakázky

Adresář

Logistika

Vyúčtování

Servis

Datový sklad

Nastavení

Zakázky

Stav	Klient	Číslo zakázky	Název zakázky	Zpracovává	Přidat
1	Firma1	ZAK0001	Testovací zakázka 1	Navrátil	

footer

Obrázek 4.15: Struktura informačního systému.

Tvorba formulářů

Jako jediný vstup dat využívá informační systém formuláře. Formuláře jsou tvořeny pomocí Nette Framework, která pro tyto účely disponuje širokou škálou tříd pro formulář, formulářové kontejnery, formulářové prvky, validace atd. Pro potřeby implementace informačního systému však byli některé třídy upraveny, především funkčnost některých formulářových prvků nevyhovovala potřebám a proto byly s využitím dědičnosti tříd rozšířeny (např. input pro zadání data atd.).

Formuláře jsou vytvářeny buďto v presenteru daného modulu, nebo jako komponenta, která je výhodnější z hlediska znovupoužitelnosti na více místech v informačním systému. Tvorba formulářů je demonstrována na obrázku 4.16, kde je uveden kód vytvoření formuláře pro přidání a editaci uživatele. Takto vytvořený formulář je

vykreslen v šabloně Nette Framework. Zobrazení daného formuláře můžeme vidět na obrázku 4.17.

Nastavení systému

Jedním ze základních požadavků na informační systému byla jeho flexibilita. Oprávnění uživatelé mohou přidávat a upravovat uživatele a nastavovat jim práva v informačním systému prostřednictvím profilů. Dále lze dle potřeby přednastavit číselné řady zakázek a vydávaných faktur. Pro přehlednost strojů společnosti a jejich partnerů slouží nastavení typů strojů. Velmi užitečné je také nastavení stavů zakázek, ve kterých se mohou zakázky nacházet a typy prací, ze kterých se zakázky skládají. Náhled nastavení systému je zobrazen na obrázku 4.18.

Současný stav implementace

V současné době není informační systém plně implementován. Moduly zakázky, adresář a vyúčtování je implementován a v současné době probíhá testování. Dále již informační systém obsahuje nastavení systému včetně správy uživatelů, jejich profilů a způsobu kontroly oprávnění jednotlivých sekcí. Nyní probíhá implementace generování faktur a datového skladu. Moduly logistika a servis jsou stále ve fázi návrhu. Navržená podoba těchto modulů z této práce bude předložena zástupcům společnosti Agrall servis a.s., následně bude doplněna o potřebné části s kterými návrh nepočítal a poté se přistoupí k implementaci.

Nasazení informačního systému

Po dokončení implementace bude informační systém nasazen na produkční server, který patří mateřské společnosti Agrall zemědělská technika a.s. a na které jsou v provozu webové prezentace všech firem Agrall. Informační systém nebude nasazen přímo v serverovém operačním systému, ale bude umístěn na virtuálním stroji, který zabezpečí veškeré požadavky na chod informačního systému. Virtuální stroj bude mít následující softwarovou konfiguraci (tabulka 4.19):

Položka	Konfigurace
Operační systém	Ubuntu Server 16.04 LTS
Webový server	Apache HTTP Server Version 2.4
Verze PHP	PHP 5.6
Databáze	MySQL 5.7

Tabulka 4.19: Softwarová konfigurace virtuálního serveru.

Po nasazení a zaškolení uživatelů bude informační systému po nějakou dobu používán současně se starým způsobem evidence dat, dokud nebude plně otestován v plném provozu. Po ukončení testování a opravě případných chyb bude možné plynule

```

$this->addHidden('id');

if ($this->edit) {
    $this->addHidden('fk_address');
}

$this->add("active", new Input\Checkbox("Aktivní"))->setDefaultValue(TRUE);

$this->add('fk_profiles', new Select\Select("Profil", $this->profiles->toSelectBox()));
$this->add('fk_firms', new Select\Select("Firma", $this->firms->toSelectBoxMains()));

$this->add("prefix", new Input\Text("Titul"))->setPlaceholder("před");
$this->add("suffix", new Input\Text(""))->setPlaceholder("za");
$this->add("forename", new Input\Text("Jméno"))->setRequired();
$this->add("surname", new Input\Text("Příjmení"))->setRequired();

$this->add("tel", new Input\Text("Telefon"));
$this->add("email", new Input\Text("Email"))
    ->addRule(self::EMAIL)
    ->setRequired();

$this->add("birth_date", new Input\Date("Datum narození"));
$this->add("login", new Input\Text("Login"));
if ($this->edit) {
    $this->add("change_password", new Input\Checkbox("Změnit heslo"));
    $this->add("password", new Input\Password("Heslo"))
        ->addConditionOn($this['change_password'], self::EQUAL, TRUE)
        ->setRequired();
    $this->add("confirm_password", new Input\Password("Potvrdit heslo"))
        ->addConditionOn($this['change_password'], self::EQUAL, TRUE)
        ->addRule(self::EQUAL, "Hesla se musí shodovat", $this['password']);
} else {
    $this->add("password", new Input\Password("Heslo"))->setRequired();
    $this->add("confirm_password", new Input\Password("Potvrdit heslo"))
        ->addRule(self::EQUAL, "Hesla se musí shodovat", $this['password']);
}

$address = $this->addContainer("address");
$address->add("street", new Input\Text("Ulice"));
$address->add("land_registry_number", new Input\Text("č.p.));
$address->add("house_number", new Input\Text("č.o.));
$address->add("city", new Input\Text("Město"));
$address->add("zip", new Input\Text("PSČ"));
$address->add("country", new Input\Text("Stát"));

$this->add("add", new Button\Add($this->edit ? "Uložit" : "Přidat"));
$this->add("cancel", new Button\Cancel())->setValidationScope(FALSE);

```

Obrázek 4.16: Zdrojový kód vytvoření formuláře.

LOGO

Vydané faktury po splatnosti: 0

Probíhající zakázky: 1

Přijaté faktury po splatnosti: 0

Nevyúčtované vykonané zakázky: 0

Luboš Navrátil

admin

Zakázky

Adresář

Logistika

Vyúčtování

Servis

Datový sklad

Nastavení

Uživatelé

BC. LUBOŠ NAVRÁTIL

Titul

Bc. za

Jméno

Luboš

Příjmení

Navrátil

Datum narození

13.3.1990

Telefon

723099845

Email

navratil.lubos@gmail.com

Ulice

Dešov

č.p./č.o.

100 /

Město

Dešov

PSČ

67533

Stát

Česká republika

Aktivní

☒

Profil

admin

Firma

Agrall servis, a.s.

Login

luban

Změnit heslo

☒

Heslo

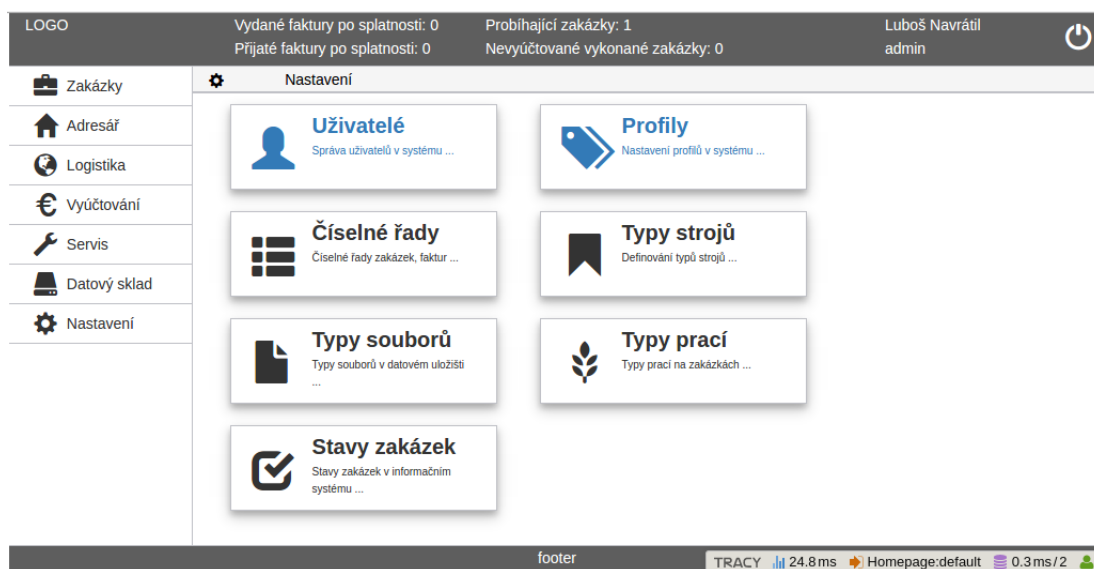
Potvrdit heslo

Uložit

Zpět

footer

Obrázek 4.17: Formulář pro přidávání a úpravu uživatelů IS.



Obrázek 4.18: Přehled nastavení informačního systému.

přejít k samostatnému používání informačního systému. Tímto způsobem se zamezí problémům se správou dat v počátcích používání informačního systému.

4.4 Přínos práce

V této kapitole budou uvedeny přínosy navrhovaného informačního systému pro společnost Agrall servis a.s. včetně ekonomického zhodnocení přínosů a nákladů spojených s návrhem a implementací.

4.4.1 Přínos pro firmu

Po dokončení a nasazení navrhovaného informačního systému ve společnosti Agrall servis a.s. lze předpokládat zkvalitnění stěžejních firemních procesů. Jak již bylo uvedeno v kapitole 3.3 věnované problematickým oblastem, s rostoucím počtem zakázek již byl způsob evidence informací spojených s podnikáním neudržitelný. S nasazením informačního systému by se měly výrazně zkvalitnit následující oblasti firemních procesů:

- **Správa zakázek** – Evidence zakázek bude jednoduchá od prvního kontaktu s klientem. Pro přehlednost a rychlejší vyhledání jsou zakázky rozděleny do libovolně vytvořených číselných řad. Veškeré potřebné informace týkající se specifikace zakázky, jednotlivých částí zakázky (prací) jsou zaneseny do IS. V průběhu posunu jednání či vykonávání zakázky je zakázka v IS přesunována do předem určených stavů.
- **Vyúčtování a fakturace** – Zakázky lze vyúčtovat po částech nebo celé najednou. Položky vyúčtování jsou přehledné a lze z nich vygenerovat faktury odesílané klientovi. IS umožní i evidenci přijatých faktur. Aby společnost již nikdy nezapomněla na uhrazení jak vydaných tak přijatých faktur, informační systém hlídá a upozorňuje na datum splatnosti.
- **Adresář** – Evidence informací o klientech, partnerech a dodavatelích bude jednoduchá díky modulu adresáře. V adresáři lze ukládat kontaktní a fakturační údaje firem, dále lze k firmám přidávat libovolný počet kontaktních osob (s kontaktními údaji) a strojů, kterými disponují.
- **Logistika** – Modul logistiky výrazně zjednoduší a hlavně zpřehlední nasazení strojů k jednotlivým zakázkám. Manažeři společnosti budou mít kdykoliv možnost zjistit, zda je daný stroj volný nebo kde je umístěn.
- **Evidence náhradních dílů** – Veškeré naskladněné náhradní díly jsou evidovány v IS, který zároveň hlídá jejich počet. Pokud bude počet nižší než určená mez daného náhradního dílu, IS upozorní na potřebu opětovného naskladnění. Tím se zamezí zbytečným prostojům při dodávání náhradních dílů.

- **Správa dokumentů** – Díky modulu datového skladu je správa firemních dokumentů jednoduchá a rychlá. Veškeré dokumenty jsou uchovávány v IS, což zajišťuje rychlou dostupnost, konzistenci dat a zabezpečení proti ztrátě dokumentů.

Výraznou výhodou nasazení informačního systému je dostupnost. Jelikož je informační systém navržen jako webová aplikace, uživatel se dostane k datům z jakéhokoliv komunikačního přístroje s připojením k internetu. Zároveň se uživatel dostane jen k těm informacím, ke kterým má na základě svého oprávnění přístup.

Lze očekávat, že nasazení informačního systému výrazně zlepší informační vybavenost společnosti. Na základě testování již implementovaných částí informačního systému a předpokladů přínosu navržených oblastí, proběhla znovu analýza HOS 8, která zobrazuje výrazné zlepšení situace především v oblastech software, orgware a dataware (tabulka 4.20).

Oblast	Původní hodnocení	Hodnocení po nasazení IS
Hardware	4	4
Software	1	4
Orgware	1	3
Peopleware	2	4
Dataware	2	4
Customers	2	3
Suppliers	2	3
Management IS	2	4

Tabulka 4.20: Ohodnocení oblastí informační vybavenosti společnosti před a po nasazení IS.

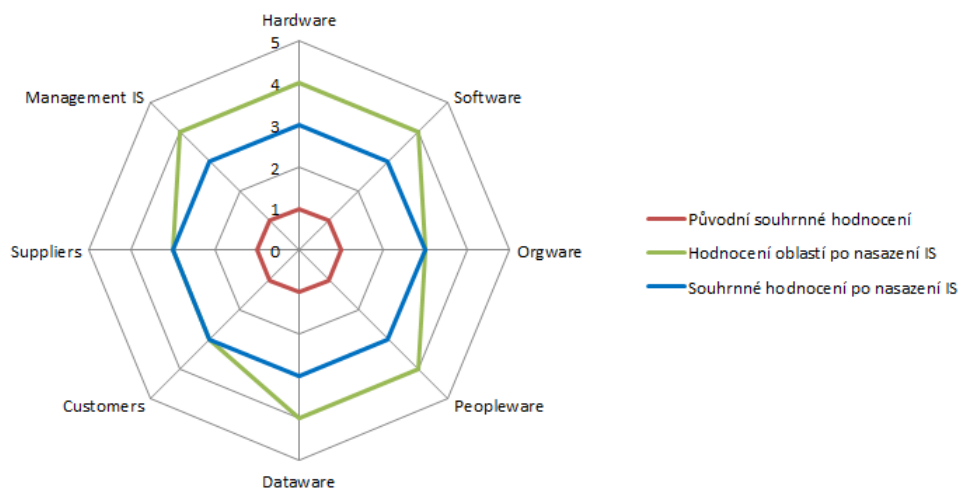
Souhrnné hodnocení informační vybavenosti se díky těmto zlepšením zvýšila z úrovně 1 na úroveň 3. Zvýšení úrovně v jednotlivých oblastech je viditelné z pavučinového grafu na obrázku 4.19.

4.4.2 Ekonomické zhodnocení

Společnost Agrall servis a.s. se rozhodla nechat si navrhnout a vytvořit informační systém na míru, jelikož existující systémy nesplňovali jejich požadavky a dodatečné úpravy neúnosně zvyšovali cenu již tak drahých existujících řešení.

Informační systém byl specifikován, navrhnout a z části implementován. Jelikož je implementace provedena jen z části, čas potřebný na dokončení informačního systému a nasazení bude odhadnut. Náklady spojené s návrhem a implementací informačního systému jsou shrnuty v následující tabulce 4.21:

Dle předpokladů zástupců společnosti Agrall servis a.s. se nasazení informačního systému značně projeví v rychlosti práce manažerů i ekonomů, kteří se podílejí na



Obrázek 4.19: Pavučinový graf s výsledky analýzy HOS 8 po nasazení IS.

Položka	Hodinová sazba [Kč]	Počet hodin	Cena
Specifikace a návrh IS	250	74	18 500 Kč
Dosavadní implementace IS	300	220	66 000 Kč
Dokončení IS	300	100	30 000 Kč
Nasazení IS	250	8	2 000 Kč
Školení zaměstnanců	500	8	4 000 Kč
Celkem			120 500 Kč

Tabulka 4.21: Náklady spojené s vytvořením a nasazením IS

chodu společnosti. V současné době vedení vážně uvažovalo o přijetí další pracovní síly na pozici manažera. S nasazením informačního systému to již nebude nutné. Současně lze předpokládat, že bude možné zkrátit pracovní úvazek jednomu z ekonomů na poloviční. Za předpokladu, že hrubá mzda zaměstnance společnosti je 30 000 Kč, ušetřené náklady spojené s nasazením informačního systému budou (tabulka 4.22).

Položka	Ušetřený měsíční výdaj
Není nutné přijetí dalšího manažera	30 000 Kč
Zkrácení úvazku ekonoma	15 000 Kč
Celkem	45 000 Kč

Tabulka 4.22: Ušetřené náklady spojené s vytvořením a nasazením IS

Za předpokladu, že se nebudou uvažovat případné sankce za problémy způsobené neefektivní a chaotickou prací bez IS a zároveň se nebude uvažovat ušetřená částka z efektivnější práce zaměstnanců, návratnost investice do informačního systému vyplývající z tabulek 4.21 a 4.22 je přibližně do čtyř měsíců.

Společnost ovšem musí počítat s náklady, které jsou spojeny s provozem a případnými úpravami plynoucími ze změn legislativy nebo dodatečných požadavků společnosti, které si vynutí zásahy do implementace informačního systému.

Závěr

Cílem této diplomové práce byl návrh a částečná implementace informačního systému podle požadavků společnosti Agrall servis a.s. Informační systém byl navrhnut jako webová aplikace s možností nastavení oprávnění k přístupu a použití jednotlivých částí pro libovolný počet uživatelů. Informační systém je rozdělen do modulů - správa zakázek, adresář, správa vyúčtování a fakturace, logistika, servis a datový sklad. Tyto moduly byly podrobně analyzovány s ohledem na potřeby společnosti Agrall servis a.s..

V úvodní kapitole proběhlo vymezení problému a stanovily se cíle diplomové práce.

Druhá kapitola diplomové práce se zabývala uvedením teoretických východisek práce, kde byly zmíněny způsoby analyzování společnosti a specifikace jejich požadavků na navrhovaný informační systém. Dále byly v této části uvedeny technologie použité pro návrh a implementaci informačního systému.

Ve třetí kapitole této práce byla představena společnost Agrall servis a.s. a následně byla podrobena analýzám, jejichž výstup zobrazil hlavní nedostatky a slabiny činností společnosti. V závěru kapitoly byly popsány problematické oblasti firemních procesů a způsob jejich současného řešení.

Čtvrtá kapitola diplomové práce se zabývala samotným návrhem řešení a způsobem následné implementace.

Výstupem této diplomové práce je kompletní návrh informačního systému s podrobnou definicí databázové vrstvy a popisem funkčnosti stěžejních částí informačního systému, včetně částečné implementace. V současné době ještě nejsou dokončeny implementační práce, ale s dosavadní podobou informačního systému jsou zástupci společnosti Agrall servis a.s. spokojeni a předpokládají výrazné zefektivnění firemních procesů po jeho nasazení. Do budoucna se zároveň počítá s rozšiřováním informačního systému o další části.

Literatura

- [1] Basl Josef, Blažíček Roman: *Podnikové informační systémy: Podnik v informační společnosti - 3., aktualizované a doplněné vydání*. Grada Publishing a.s., 2012, ISBN 978-80-247-4307-3.
- [2] Bryan Sullivan, Vincent Liu: *Web Application Security, A Beginner's Guide*. McGraw Hill Professional, 2011, ISBN 9780071776127.
- [3] Bráza Jiří: *PHP 5: začínáme programovat*. Grada Publishing a.s., 2005, ISBN 9788024765877.
- [4] Daněk Petr: Velký test PHP frameworků: Zend, Nette, PHP a RoR. <http://www.root.cz/clanky/velky-test-php-frameworku-zend-nette-php-a-ror/>, 2008, online; cit. 2016-03-29.
- [5] Experti komunity JQuery: *JQuery Kuchařka programátora*. Computer Press, a.s., 2010, ISBN 978-80-251-3152-7.
- [6] Hanzelková Alena, Keřkovský Miloslav, Mathauser Milan, Valsa Ondřej: *Business strategie - krok za krokem*. C.H. Beck, 2013, ISBN 978-80-7400-455-1.
- [7] Javorek Jan: CSS preprocesory: méně psaní, vyšší efektivita. <https://www.zdrojak.cz/clanky/css-preprocesory-mene-psani-vyssi-efektivita/>, 2011, online; cit. 2016-03-30.
- [8] Koch Miloš: *Management informačních systémů. 2. přepracované vydání*. Akademické nakladatelství CERM, 2008, ISBN 978-80-214-3735-7.
- [9] Lacko Luboslav: *1001 tipů a triků pro SQL*. Computer Press, a.s., 2011, ISBN 978-80-251-3010-0.
- [10] Písek Slavoj: *HTML: začínáme programovat, 4., aktualizované vydání*. Grada Publishing a.s., 2014, ISBN 9788024750590.
- [11] Toby J. Teorey, Stephen Buxton, Lowell Fryman, Ralf Hartmut Güting, Terry Halpin, Jan L. Harrington, W.H. Inmon, Sam S. Lightstone, Jim Melton, Tony Morgan, Thomas P. Nadeau, Bonnie O'Neil, Elizabeth O'Neil, Patrick O'Neil, Markus Schneider, Graeme Simsion, Graham Witt: *Database Design: Know It All*. Morgan Kaufmann, 2008, ISBN 9780080877891.

- [12] Vymětal Dominik: *Informační systémy v podnicích - teorie a praxe projektování*. Grada Publishing a.s., 2009, ISBN 9788024730462.
- [13] WWW stránky: McKinsey 7S. <https://managementmania.com/cs/mckinsey-7s>, 2015, online; cit. 2016-02-07.
- [14] WWW stránky: ERP systém. <http://www.vaclavkeil.cz/wp-content/uploads/2011/11/ERP-tvori.jpg>, 2016, online; cit. 2016-04-15.
- [15] WWW stránky: MySQL Editions. <https://www.mysql.com/products/>, 2016, online; cit. 2016-03-29.
- [16] WWW stránky: Nette Framework. <https://nette.org/>, 2016, online; cit. 2016-03-28.
- [17] WWW stránky: Nette Framework - Dokumentace. <https://doc.nette.org/>, 2016, online; cit. 2016-03-28.
- [18] WWW stránky: Princip MVP (a MVC). <https://doc.nette.org/cs/0.9/quickstart/vytvoreni-presenteru>, 2016, online; cit. 2016-03-29.
- [19] WWW stránky: UML. <http://www.itnetwork.cz/navrhove-vzory/uml/>, 2016, online; cit. 2016-04-16.
- [20] WWW stránky: What is HTTPS? <https://www.instantssl.com/images/http-vs-https.png>, 2016, online; cit. 2016-03-7.