



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

## ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

## NÁVRH DATABÁZE PRO AUTOSERVIS

DATABASE DESIGN FOR CAR SERVICE

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Polák

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jan Luhan, Ph.D., MSc

BRNO 2022

# Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav informatiky  
Student: **Jakub Polák**  
Vedoucí práce: **Ing. Jan Luhan, Ph.D., MSc**  
Akademický rok: 2021/22  
Studijní program: Manažerská informatika

Garant studijního programu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

## Návrh databáze pro autoservis

### Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod  
Cíle práce, metody a postupy zpracování  
Teoretická východiska práce  
Analýza současného stavu  
Vlastní návrhy řešení  
Závěr  
Seznam použité literatury  
Přílohy

### Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem práce je návrh databáze pro potřeby autoservisu se zaměřením na zvýšení efektivity práce a zkvalitnění práce s datovou základnou.

### **Základní literární prameny:**

BASL, J. a R. BLAŽÍČEK. Podnikové informační systémy - podnik v informační společnosti. 3. vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2012. 328 s. ISBN 978-80-247-4307-3.

HOTEK, M. SQL Server 2008, krok za krokem. Brno: Computer Press, 2009. 488 s. ISBN 978-80-251-2466-6.

KOCH, M. a B. NEUWIRTH. Datové a funkční modelování. 4. rozš. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. 139 s. ISBN 978-80-214-4125-5.

LACKO, L. Microsoft SQL Server 2008: správa, konfigurace, programování. Brno: Computer Press, 2009. 469 s. ISBN 978-80-251-2101-6.

PRATT, P. J. and M. Z. LAST. A Guide to SQL. 9th ed. UK: Cengage Learning (EMEA) Ltd., 2014. 360 p. ISBN 978-1-111-52727-3.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2021/22

V Brně dne 9.5.2022

L. S.

---

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.  
garant

---

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.  
děkan

## **Abstrakt**

Předmětem bakalářské práce je navrhnout a vytvořit databázový systém pro efektivnější chod autoservisu. Hlavní částí práce je zpracování jak teoretického, tak i praktického návrhu databázového systému podle konkrétních požadavků firmy. Tvorba databázového systému bude pomocí dotazovacího jazyka sql v prostředí Microsoft SQL Server Management Studio. Po vypracování a odzkoušení je možné implementovat databázový systém do informačního systému v klasickém provozu.

## **Abstract**

The subject of the bachelor's thesis is to design and create a database system for more efficient operation of the car service. The main part of the work is the elaboration of both theoretical and practical design of a database system according to the specific requirements of the company. Creating a database system will use the sql query language in the Microsoft SQL Server Management Studio environment. After elaboration and testing, it will be possible to implement a database system into an information system in classic operation.

## **Klíčová slova**

databázový systém, databáze, sql, data, návrh databáze, tvorba databáze, informační systém, microsoft sql

## **Key words**

database system, database, sql, data, database design, database creation, information system, microsoft sql

### **Bibliografická citace**

POLÁK, Jakub. Návrh databáze pro autoservis. Brno, 2022. Dostupné také z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/142304>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Jan Luhan.

### **Čestné prohlášení**

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

V Brně dne 9.5.2022

---

podpis studenta

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu práce, panu Ing. Janu Luhanovi, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a připomínky při tvorbě mé bakalářské práce. Také děkuji vedení autoservisu za poskytnutí všech potřebných informací a prostředí ke zpracování této práce. A hlavně děkuji své rodině, díky níž jsem tohle studium mohl absolvovat.

# Obsah

Úvod.....	10
Vymezení problému a cíle práce .....	11
1. Teoretická východiska práce .....	12
1.1. Informace a data .....	12
1.2. Databáze .....	13
1.2.1. Druhy databáze.....	13
1.3. Databázové modely .....	14
1.3.1. Hierarchický datový model .....	14
1.3.2. Síťový datový model .....	15
1.3.3. Relační datový model.....	16
1.4. Relační databáze.....	16
1.4.1. Terminologie .....	17
1.4.2. Vlastnosti tabulek .....	18
1.4.3. Integrita relačního modelu.....	18
1.4.4. Klíče .....	18
1.4.5. Integrita hodnot .....	19
1.4.6. Vztahy relačních tabulek .....	19
1.4.7. Normalizace.....	19
1.5. Datové sklady .....	20
1.5.1. OLAP a OLTP.....	20
1.5.2. Architektura datového skladu.....	21
1.5.3. Multidimenzionální databáze .....	22
1.5.4. Datové tržiště.....	23
2. Analýza problému a současné situace .....	24
2.1. Představení společnosti .....	24
2.2. Předmět podnikání.....	24
2.3. Zhodnocení podnikání .....	25
2.3.1. Zaměření na trh .....	25
2.3.2. Finanční prostředky .....	25
2.3.3. Konkurence na trhu .....	26
2.3.4. Hlavní výrobní zdroje.....	27
2.4. Marketing .....	28
2.4.1. Produkt .....	29
2.4.2. Prodej.....	29
2.4.3. Propagace .....	30
2.4.4. Pozice .....	31
2.5. Zhodnocení informačních technologií.....	31
2.5.1. Hardware a software.....	32



2.5.2. Síť .....	33
2.5.3. Data .....	33
2.5.4. Informační systém .....	34
2.6. Zaměření na daný problém .....	35
2.7. Shrnutí .....	36
3. Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení .....	37
3.1. Požadavky na databázi .....	37
3.1.1. Každodenní chod společnosti .....	38
3.1.2. Stanovení úkolů a cílů .....	42
3.2. Postup tvorby relační databáze .....	43
3.2.1. Obecné požadavky.....	43
3.2.2. Identifikace entit a atributů.....	43
3.2.3. Konceptuální návrh databáze .....	44
3.2.4. Klíče relací .....	45
3.2.4. Logický návrh databáze.....	47
3.2.5. Návrh a normalizace jednotlivých tabulek .....	47
3.2.6. Zabezpečení databáze .....	51
3.2.7. Zálohování dat .....	53
3.2.8. Způsob implementace.....	53
3.3. Předpokládané přínosy návrhu .....	54
3.3.1. Hlavní přínosy návrhu .....	55
3.3.2. Ekonomické přínosy návrhu.....	55
Závěr.....	58
Seznam použité literatury .....	59
Seznam obrázků a tabulek .....	60
Seznam obrázků .....	60
Seznam tabulek.....	60

## Úvod

V tomto světě, kdy ve své podstatě každý den určitým způsobem používáme informační technologie, ve většině případů naprosto automaticky, aniž bychom si to nějak více uvědomovali. Je velmi důležité tyto technologie využívat co nejlépe a nejefektivněji. I při běžném provozu v prostředí autoservisu je upotřebením informačních technologií na denním pořádku. Činnosti jako objednávka potřebných dílů, kontrola naskladněných dílů, diagnostika poruch vozidel, vystavování faktur, či běžná úřední korespondence.

Archivování veškerých dat v hmatatelných, papírových formách, je již zastaralým přežitkem. Nyní mohou být data uchovávána v digitální formě v různých podobách, jelikož ke každé z činností je využíván jiný program. Hlavním smyslem uchovávání dat je hodnota informací, která se v datech pro danou společnost ukrývá. Informace, které je firma z uchovaných dat schopna získat, jsou velmi důležité pro možnost firmy se rozhodovat při dalších krocích v jejich činnosti.

Postupem času a vývojem databázových systémů, se snižuje i jejich náročnost na finance. Z čeho také vyplývá fakt, že databázové systémy si můžou dovolit i menší firmy. Velkým přínosem mohou být tak zvané transakční databáze, v případě, kdy firma potřebuje často aktualizovat informace o různých produktech a jejich stavu.

V případě Téma bakalářské práce pojednává o opravě vozidla a aktualizování informací o stavu jeho opravy. Také o databáze ve formě datového skladu, který může v budoucnosti firmě posloužit při provádění složitějších analýz o postupu firmy za delší časové období.

I přes to, že firma již může některý z databázových systémů využívat, vlivem postupu doby a modernizace, je zapotřebí tyto informační systémy neustále vyvíjet, tak aby vyhovovali dnešním požadavkům doby, a hlavně požadavkům firmy. Ve své práci se budu primárně věnovat návrhu databáze, která by měla zefektivnit práci s daty a tím i celkový chod autoservisu.

## Vymezení problému a cíle práce

Cílem mé bakalářské práce je navrhnout databázový systém, který by co nejvíce vyhovoval chodu firmy a konkrétním požadavkům vedení. Z toho důvodu bude prvním krokem analýza prostředí a současného stavu informačního systému. Vedení firmy se přiklonilo k mému návrhu – sjednocení uchovávaných dat, včetně údajích o zaměstnancích, opravovaných vozidel, použitých dílů nebo registrace zákazníků, by mohlo pomoci zefektivnit každodenní chod servisu.

Tento systém budou využívat i lidé, kteří jsou obyčejnými uživateli počítačů a nemají žádné větší zkušenosti s informačními technologiemi. Proto bude u mého projektu důležité, aby zvolené uživatelské prostředí bylo jednoduché pro užívání a zároveň byla možnost přístupu z různých zařízení, nejlépe za pomoci internetového připojení. Volba webového prostředí pro přístup k datům připadá jako nejlepší možná volba, a to také z ohledu na ekonomické hledisko projektu.

Účelem nového databázového systému, bude nejen zefektivnit chod autoservisu, ale také uchovávaní většího množství dat z dlouhodobého hlediska. Po zavedení nového systému, přibude možnost se rozhodovat, za pomoci analýzy zákazníků, nebo opravovaných vozidel. Tím přibude možnost se zaměřit pouze na vytyčenou skupinu zákazníků, kteří jsou pro firmu největším přínosem.

Práce se bude odvíjet od teoretické oblasti navrhovaného řešení. Budou uvedeny teoretické poznatky v řešené problematice, v oblasti informačního systému, databází a využitých technologií na řešení daného problému. Na toto téma následně naváže posouzení aktuální situace ve firmě a analyzování problému, pro který bude mnou navrhovaný systém řešením. Závěrem a zároveň dílčí částí mé bakalářské práce, bude detailní popis všech hlavních kroků, které budou použity při tvorbě daného databázového systému.

# 1. Teoretická východiska práce

Abychom mohli porozumět problematice zvoleného tématu bakalářské práce, je nutné znát určité základní pojmy. Pokud porozumíme pojmům jako jsou data, informace či znalosti, tak pochopíme, k čemu slouží a proč je důležité je uchovávat.

Z toho důvodu jsem se v této části práce zaměřil na teoretická řešení, která pomohou objasnit oblast problematiky databázových systémů a datového modelování. Jelikož nám tyto systémy umožňují data shromažďovat, může z nich firma získávat cenné informace, které mohou být následně využity při budoucím rozhodování o chodu firmy.

## 1.1. Informace a data

Souvislost mezi daty, informacemi a znalostí, může být brána tak, že data jsou souhrn znaků, ze kterého jsme schopni za určitých podmínek získat informace. Pokud získané informace spojíme s jejich kontextem a jsme schopni je správně pochopit, přinesou nám cenné znalosti, které můžeme následně využít při budoucím rozhodování, přičemž: „Doba pro rozhodnutí nesmí překročit čas, který je vymezen existencí problému“ (Koch, 2006, s. 6)

Data mohou být symboly, písmena, čísla, kterým se snažíme porozumět a přiřadit jim význam. Můžeme je chápat jako jednoduché reprezentační nástroje, které zobrazují vlastnosti v reálném prostředí kolem nás. K našim účelům se data mohou vyskytovat v různých formách datových úložišť. Pod pojmem datového úložiště si můžeme představit nejen databázové systémy, ale i dokumenty v hmatatelné formě, které zaznamenávají jakékoliv důležité údaje, jež mají pro firmu daný význam. Komukoliv jinému tyto data již dávat smysl nemusí. Z toho důvodu je podstatné data nejprve vhodně upravit, než nabydou podobu informace. (Hernandez, 2006)

Pojem informace byl odvozen z latinského slovesa „*informare*“, které ve středověké filozofii znamenalo „*dát formu myšlence*“. Jiný pohled na informace může být takový, že informace jsou data, které dostávají určitý význam podle znalostí a zkušeností, kterými držitel disponuje. Takto získaná informace snižuje u držitele míru entropie, závisící na jeho požadavcích a potřebách. Množství informace lze určovat tím, jak moc se změnila míra entropie (neurčitosti), po jejím přijetí. (Koch, 2006)

## 1.2.Databáze

Naprostá většina populace každý den využívá různými způsoby určitých databázových systémů. Databázové systémy se využívají v dnešním světě v takovém měřítku a k nejrozličnějším účelům, že si toho někdy nejsme plně vědomi.

Pro objasnění zde uvedu pár konkrétních příkladů, kdy se s nimi jako všední uživatelé můžeme setkat. Už jen při běžné činnosti jako je návštěva obchodu, stejně tak i návštěva lékaře, nemluvě o jakékoliv činnosti na webu či sociálních sítích. Veškeré údaje na každé sociální síti, jsou uloženy v databázích. Není možné vyjmenovat všechny situace, ve kterých se dennodenně setkáváme s využitím databáze, co však je důležité, je uvědomit si jejich význam a přínos. (Hernandez, 2006)

*„Databáze je soubor dat používaný k modelování některých organizačních struktur nebo organizačních procesů“* (Hernandez, 2006, s. 42) a to nejen v případě údajů ukládaných někde na serverovém úložišti, ale i v případě fyzické podoby. Pokud jakékoliv data ukládáme podle určitého uspořádání, v danou chvíli se už jedná o určitou databázi. (Hernandez, 2006)

Databáze používáme pro shromažďování a uchovávání většího množství dat, ve kterém následně můžeme vyhledávat záznamy a různými způsoby tyto data zpracovávat. V dnešní době nám pro správu dat již ve většině případů slouží informační systémy, které postupným vývojem technologií nahradily psané záznamy, které byly ukládány v kartotékách. Zároveň odstraňují problémy spojené s ukládáním dat v různých zařízeních a odlišných editorech. Taková data se velmi těžce analyzují, proto databázové systémy spojují tato data do jednoho celku, uchovávané na jednotném místě, což velmi usnadňuje práci s nimi. (Hernandez, 2006)

V takovémto případě jsou data uchovávána organizovaně a v dané hlavní struktuře, kterou určuje zvolená databáze. Centrální vedení databáze je řízeno systémem řízení báze dat neboli SŘBD, které společně s úložištěm dat vytváří databázový systém. (Šeda, 2002)

### 1.2.1. Druhy databáze

Databáze můžeme rozdělit na dva typy, které závisí na druhu používání. Tyto dva typy se od sebe liší jak strukturou ukládání dat, tak i rozdílnou možností přístupu k datům. Jedná se o operační databáze a analytické databáze. (Hernandez, 2006)

Operační databáze mají primární využití v případech, kdy je zapotřebí neustále data aktualizovat a měnit jejich hodnoty. Tyto databáze jsou primárně využívány středně

velkými a malými firmami. Anglický název pro tento druh databází je OLTP neboli online transaction processing. Jako příklad společností využívající operační databáze jsou například nemocnice, obchody nebo také průmyslové firmy. (Hernandez, 2006)

Protikladem tomu jsou analytické databáze, ve kterých je hlavním smyslem uchovávat data pro co nejdélší časový úsek. Tyto databáze mají anglickou zkratku OLAP což je v překladu online analytical processing. Uložená data v tomto druhu databáze jsou oproti operačním databázím neměnná a časově závislá. Místo toho, aby se tedy data u jednotlivých záznamů aktualizovala, přidávají se pouze nové záznamy, které jsou vázány na nějaký časový údaj. Díky tomu je možné v těchto databázích provádět obsáhlé analýzy, sledování trendů a neměnných dat. Využití takové databáze je vhodné například u společností zaměřujících se na geologická data, statistické analýzy nebo laboratoře. (Hernandez, 2006)

### **1.3. Databázové modely**

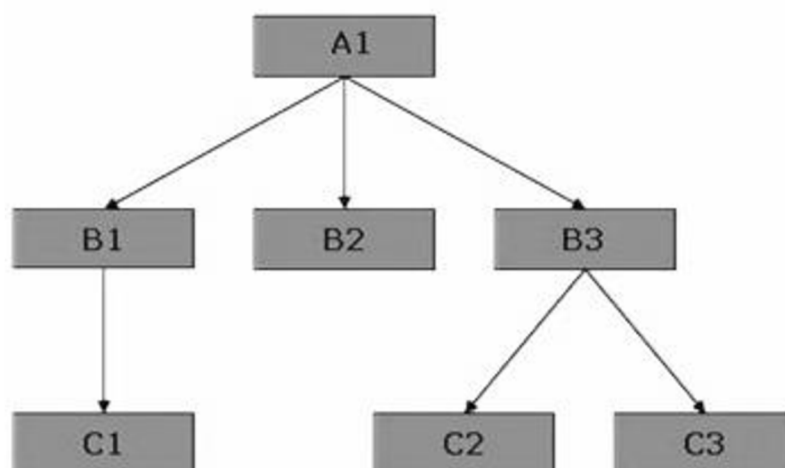
V současných dnech je nejvíce využívaným databázovým modelem tzv. relační model, který také bude částí mého návrhu databáze. Dříve, než existoval relační model, byly nejčastěji aplikovány dva základní modely, a to hierarchický datový model a síťový datový model. (Koch, 2006) V následující části se zaměřím na představení těchto základních modelů a také na představení již zmíněného relačního modelu.

Před začátkem individuální tvorby systému, je důležitým krokem analýza skutečného prostředí, ve kterém bude této struktury využíváno. A to z důvodu vytipování entit, u kterých budeme žádat ukládání dat v databázi. (Šeda, 2002)

*„Posláním automatizovaného informačního systému je poskytovat informace o určité části reálného světa“ (Šeda, 2002, s. 7)*

#### **1.3.1. Hierarchický datový model**

Tento datový model si můžeme představit jako obrácenou korunu stromu, která má počátek v kořenovém uzlu. Tento kořenový uzel se nachází v každém systému vždy pouze jeden. Z něj se poté větví podřadné tabulky, které tvoří víceúrovňovou strukturu, kdy na nadřazenou tabulku navazují další podřazené tabulky, jenž mají přímou spojitost s nadřazenou tabulkou. Takle přímá spojitost by se dala přirovnat k rodičovskému vztahu mezi rodičem a potomkem, kdy rodičovský element může mít více potomků, ale potomek pouze jednoho rodiče. (Behl, 2009)

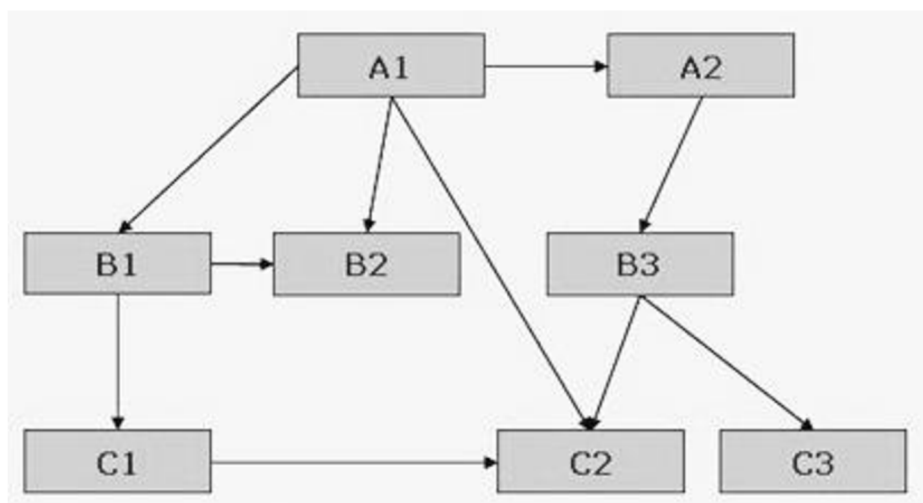


(**Obrázek 1. Hierarchický datový model**, Zdroj: Střední průmyslová škola V Úžlabině. Střední průmyslová škola V Úžlabině [online]. Copyright © 2012 SPŠE, Praha 10, V Úžlabině 320 [cit. 20.02.2022]. Dostupné z: <http://uzlabina2.aspone.cz/ruznedatabazeZP.aspx>)

Hlavní výhodou tohoto typu je, díky přehlednému spojení, rychlý přístup k žádaným datům. Na druhou stranu má model poměrně velké omezení, a to v případě potřeby úprav. Jelikož není možné žádné položky přidávat či odebírat, ale je nutné přepracovat celkovou strukturu databáze. Další nevýhodou je redundance, která je zapříčiněna absencí možnosti komplexních vztahů. Tento model je ideální volbou pro organizační či skladové systémy, které jsou tvořeny hierarchickou strukturou. (Behl, 2009)

### 1.3.2. Síťový datový model

Síťový datový model je lepší verzí toho hierarchického. Navazuje na jeho koncepci, jen s tím rozdílem, že vazby nenavazují pouze z rodičovské tabulky na potomka, ale mohou být vedeny různými směry mezi všemi tabulkami. Díky těmto možnostem se dají v databázi využívat složitější příkazy, než je tomu u hierarchického modelu. Naneštěstí jeho nevýhody zůstali i u tohoto modelu. Proto i u síťového modelu je zapotřebí znát celkové složení databáze pro jakoukoliv práci se skupinami a je velmi obtížné provádět úpravy konstrukce, aniž by to ovlivnilo ostatní aplikace. (Behl, 2009)



(Obrázek 2. Síťový datový model, Zdroj: Střední průmyslová škola V Úžlabině. Střední průmyslová škola V Úžlabině [online]. Copyright © 2012 SPŠE, Praha 10, V Úžlabině 320 [cit. 20.02.2022]. Dostupné z: <http://uzlabina2.aspone.cz/ruznedatabazeZP.aspx>)

I přes poměrně snadné vyhledávání, díky možnosti přímého přístupu k tabulkám, ne jako u přístupu od kořene hierarchického modelu. Tento systém má využití v dnešním informatickém světě v podstatě nulové, právě z důvodů dříve zmíněných nedostatků.

### 1.3.3. Relační datový model

Při návrhu jakéhokoliv databázového systému nynější doby, se převážná většina návrhů zakládá na relačním datovém modelu. Je ideálním řešením pro většinu dnešních společností a jejich požadavcích při tvorbě databázového systému.

Tento model by se dal přirovnat ke sjednocení více lineárních modelů do jednoho systému s tím, že jednotlivé entity mají mezi sebou určité vztahy, které jsou vymezené identifikátory v podobě několika stanovených klíčů. Tyto entity jsou uloženy ve vytvořených individuálních tabulkách, jež jsou nazývány relacemi z čehož také vyplývá název relační datový model. (Koch, 2010)

Detailněji se na tento model zaměřím v následující sekci, a to z důvodů jeho využití, při zpracování hlavního tématu mé bakalářské práce.

## 1.4. Relační databáze

*„Účelem modelu dat je reprezentovat data a učinit data srozumitelnými“*

(Conolly a kol., 2009, s. 63)



Za počátek relačních databází se může považovat návrh relačního modelu, který byl poprvé představen v práci E. F. Codda „*A relations model of data for large shared data banks*“, což bylo velkým zlomovým bodem v informačních technologiích. Tento článek pojednával o databázi postavené na matematickém zařízení relačních množin a predikované logiky. Mezi matematickou a databázovou relací jsou však poměrné rozdíly. V databázové relaci se pojednává se schématem relace, které nám určuje, jaký je název dané relace a jaké jsou názvy tabulek. Tyto tabulky jsou základem stavby dané relace společně s názvy sloupců daných tabulek (relací). Tabulky jsou tvořeny sloupci, obsahující n-tice řádků. Názvy sloupců většinou popisují atributy, které jsou do daných řádků ukládány. Z toho důvodu jsou sloupce označeny jednoznačným názvem, který také definuje přístupovou cestu k určitým uloženým hodnotám ve sloupci. Sloupce mají kromě názvu také pevně stanovený typ a rozsah, díky nim mohou sloupce stejného typu vytvářet mezi sebou vazby v jednotlivých tabulkách. Řádky jsou vytvářeny automaticky při ukládání konkrétního obsahu. (Conolly a kol., 2009)

#### **1.4.1. Terminologie**

Jak již jsem výše zmiňoval, relační datové modely jsou zkonstruovány na konceptu matematických množin a teorii predikované logiky, které mají fyzickou podobu ve formě tabulek.

Pro správné porozumění relačního modelu, je zapotřebí znát alespoň základní pojmy. Pro lajka by jisté popisy mohli působit nejasně. V první řadě bychom si měli říct, že se relační model skládá z pěti dílčích částí a to jsou: (Conolly a kol., 2009)

**Relace** – Tabulka skládající se ze sloupců a řádků

**Atribut** – Sloupec relace s jedinečným názvem

**Datová n-tice** – Řádky v jednotlivých relacích

**Doména** – Množina možných hodnot pro jeden či více atributů

**Relační databáze** – Soubor normalizovaných tabulek

### 1.4.2. Vlastnosti tabulek

Vlastnosti jednotlivých relačních tabulek, nasvědčují o její celkové sktruktuře, jak se daná tabulka bude chovat a jaké hodnoty do ní budou ukládány. Tvorba jednotlivých tabulek vždy počíná tvorbou jedinečného jména. Nesmí nastat situace, kdy by se v jedné databázi objevily dvě tabulky, se stejným názvem. Stejně tak nesmí nastat situace, že by daná tabulka obsahovala dva sloupce se stejným názvem. Každý z vytvořených sloupců, musí mít, tak jako tabulka, jedinečný název. Na pořadí, v jakém jsou sloupce poskládány, již nijak nezáleží. Důležité je pouze jméno, které většinou odráží realitu a nese název atributu, o kterém se budou data v daném sloupci ukládat.

V každém z n-tice řádků musí být vždy maximálně jen jedna hodnota, která by měla odpovídat předurčenému typu, jež se určuje při tvorbě daného sloupce. Musí obsahovat maximálně jednu hodnotu. Může nastat i situace, že řádek nebude obsahovat žádnou hodnotu, což se při práci s uloženými daty chápe, že řádek obsahuje hodnotu nulovou. (Conolly a kol., 2009)

### 1.4.3. Integrita relačního modelu

*„Omezení je pravidlo, které definujeme nad jistým databázovým objektem a které nějakým způsobem omezuje přípustné datové hodnoty tohoto databázového objektu“* (Oppel, 2006, s. 49)

Díky tomu, že se snažíme co nejvýstižněji převést obraz reálného světa do našeho modelu, si musíme uvědomit, že nám skutečnost přináší určitá teoretická omezení. Z toho důvodu je zapotřebí u tvorby relací nastavit základní integritní omezení, aby model fungoval správným způsobem. (Koch, 2010)

### 1.4.4. Klíče

Jak již jsem zmiňoval v kapitole o vlastnostech relací, každý ze záznamů musí být určitým způsobem jednoznačně identifikovatelný. V této situaci tomu slouží tak zvaný primární klíč. U primárního klíče se hodnota nesmí nikdy opakovat, musí se tedy jednat o jedinečný kód, dle kterého najdeme pouze jeden daný záznam.

Dále se také setkáváme s pojmem cizí klíč, který nám propojuje dvě tabulky, a to v takové situaci, že primární klíč z tabulky A, bude uložen v tabulce B jako klíč cizí. Tím nám tyhle dva záznamy v rozdílných tabulkách společně prováže. V relační databázi se v takovém případě jedná o sloupec z tabulky B, který odpovídá sloupci primárního klíče v tabulce A.

V tabulce se také může nacházet sloupec s vlastnostmi primárního klíče, který však primárním klíčem není. Takový sloupec se nazývá kandidátním klíčem. Tabulka může, těchto klíčů obsahovat více, ale v případě, že žádný takový sloupec neobsahuje, musíme přidat umělý klíč, který může vystupovat jako ID záznamu. Kandidátních klíčů může být v tabulce více, avšak pouze jeden je zvolen jako klíč primární. (Conolly a kol., 2009)

#### **1.4.5. Integrita hodnot**

Pro větší přesnost dat v relačních databázích slouží integritní omezení. V těchto omezeních nastavujeme zejména doménu relace jako množinu hodnot a zároveň se specifikují povolené hodnoty u jednotlivých atributů. (Koch, 2006)

Úplným základem v integritních omezení, je příkaz NOT NULL, který nám říká, že v daném sloupci nesmí být žádná z hodnot nulová. Dalším základním omezením je CHECK, které nám ověřuje pravdivost některého z atributů. Zjišťuje, jestli tento vložený atribut není nulový. (Oppel, 2006)

#### **1.4.6. Vztahy relačních tabulek**

Jelikož v relační databázi jsou tabulky úzce propojeny mezi sebou, je nutné definovat jaký vztah mezi sebou jednotlivé entity mají. Díky těmto stanoveným vztahům, může databáze fungovat správným způsobem. U těchto vztahů rozlišujeme maximální a minimální kardinalitu, která určuje počet instancí jedné entity. Tyto vytvořené vztahy určujeme poměry 1:1, 1:N, N:1 a N:M. (Koch, 2006)

**1:1** – znamená, že jedné n-tici relace odpovídá jedna, nebo žádná n-tice z jiné relace

**1:N** – nám říká, že k jedné n-tici relace odpovídá jedna nebo více n-tic z relace jiné

**N:M** – vztah jedné či více n-ticí relace může odpovídat jedna a více n-tic relace jiné

#### **1.4.7. Normalizace**

Normalizace nám pomáhá řešit problém s duplicitou entit. Díky normalizaci můžeme vytvořit tabulky s minimální redundancí, nebo dle požadavků společnosti. Normalizace má hned několik základních a nejčastěji využívaných forem.

První normální forma, je tou nejdůležitější při tvorbě relační databáze. A jde o tabulku „v níž každý průsečík sloupce a záznamu obsahuje jedinou hodnotu“ (Konolly a kol., 2009, str. 191)

Druhá normální forma má návaznost na první normální formu, a to z toho důvodu, že se jedná o tabulku „*kteřá je v první normální formě a ve které jsou hodnoty každého sloupce, který není součástí primárního klíče, determinovány všemi hodnotami sloupců, které tvoří primární klíč*“ (Konolly a kol., 2009, str. 192)

Třetí normální forma navazuje popořadě na tabulku po druhé normalizaci, jedná se tedy o tabulku „*kteřá je v první a druhé normální formě a ve které všechny hodnoty ve sloupcích, které nepatří k primárnímu klíči, jsou determinovány pouze sloupci primárního klíče a nejsou determinovány žádnými jinými sloupci*“ (Konolly a kol., 2009, str. 192)

## **1.5. Datové sklady**

Datové sklady můžeme chápat jako strukturovaná úložiště, které jsou orientovány na určité předměty, kde jsou data časově variantní a neměnná. Taková databáze ukládá co největší množství dat, za co nejdelší časové období, pro možnost rozhodování o budoucím chodu firmy. Zde jsme schopni, za pomoci určitých analytických kroků, z nashromážděných dat, získat důležité informace pro vedení firmy. (Oppel, 2006)

### **1.5.1. OLAP a OLTP**

OLAP alias Online Analytical Processing a OLTP neboli Online Transaction Processing jsou systémy pracující na struktuře datového skladu, avšak každý z nich má úplně jiné využití.

Se systémem OLTP se setkáváme v podstatě denně, při jakékoliv návštěvě supermarketu a nákupu zboží. Online Transaction Processing je systém primárně určen pro zpracovávání ohromné míry transakcí. Obsahuje pouze aktuální data, která zahrnují jen detailní informace, proto jsou uchovávaná data dynamická. Dotazy u OLTP jsou zpracovávány rychle, jelikož databáze disponuje poměrně menším počtem záznamů. Tento systém je řízen transakcemi, díky čemuž podporuje každodenní chod společnosti. Je procesně orientovaný a slouží většímu počtu uživatelů najednou.

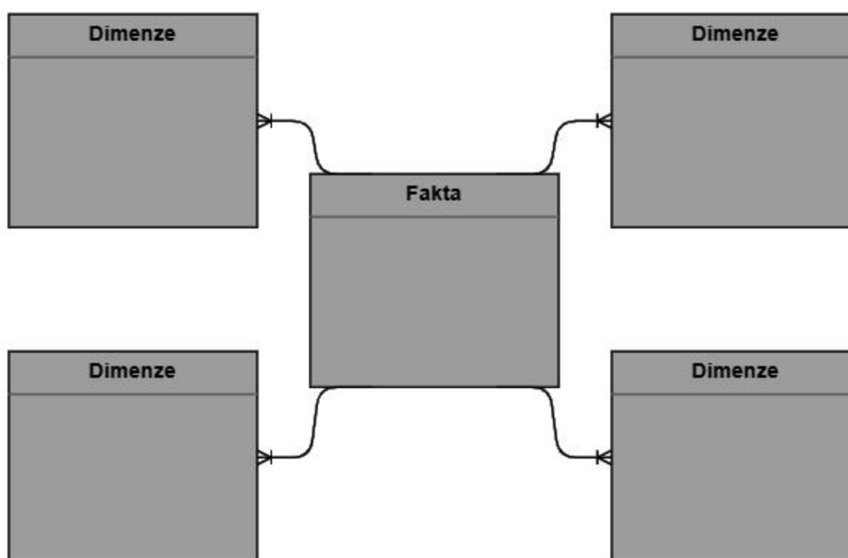
Zatím co systém OLAP je určený pro ukládání určitých dat za co nejdelší časové rozmezí. Data se v tomto případě nijak nenahrazují ani nemění. Pouze se doplňují o nové záznamy. Právě z toho důvodu je systém OLAP primárně využíván pro tvorbu rozsáhlejších analýz ukládaných dat. Jsou to tedy historická data, která obsahují jak

detailní informace, tak i částečné či celkové souhrny z minulých let. V důsledku toho jsou zadávané dotazy zpracovávány mnohem déle než u OLTP. I v tomto systému se mohou nacházet záznamy transakcí, ale v mnohem menším počtu. OLAP, jak již bylo zmíněno, slouží zejména pro strategické rozhodování, proto je tento systém řízen právě analýzami. Je orientovaný předmětově a slouží mnohem menšímu počtu uživatelů, zejména vedoucím pracovníkům. (Oppel, 2006)

### 1.5.2. Architektura datového skladu

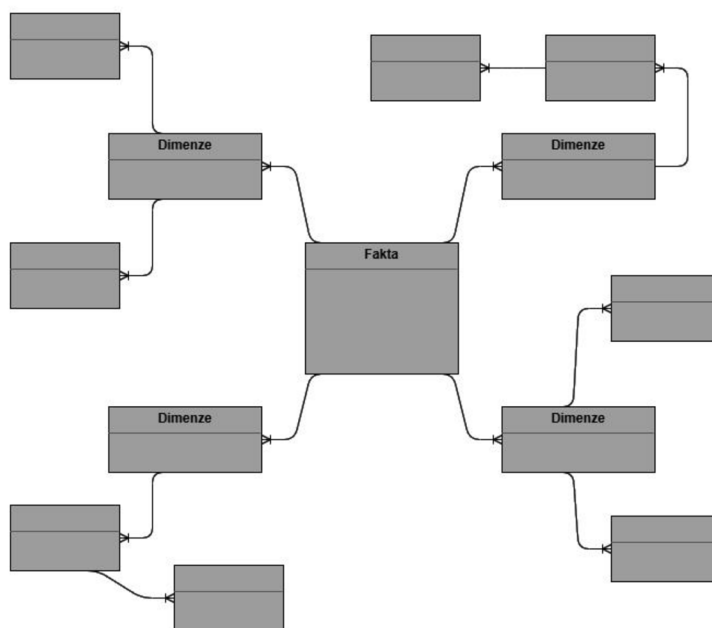
Je hned několik architektur datových skladů, které se od sebe navzájem liší. Primárně je můžeme dělit na metody souhrnných tabulek, nebo pomocí hvězdicového schématu. Z tohoto schématu následně vzešlo schéma sněhové vločky.

Schéma souhrnných tabulek využívá původní uložená data datového skladu, které však předem, za pomoci součinů, vytvoří souhrny opakujících se dat, díky kterým velmi urychlí případné analytické procesy. Vzhledem k funkčnosti systému, zde třídy normalizace, které jsme si zmiňovali v předešlé kapitole, ztrácí svůj význam.



(Obrázek 3. Hvězdicové schéma, Zdroj: [online] Autor: KarasekTomas – Vlastní dílo, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?> [cit. 20.02.2022].)

Architektura hvězdicového schématu je navazující formou souhrnných tabulek a za jejím vývojem stojí Ralph Kimball. Ve schématu sněhové vločky se nacházejí dvě formy tabulek, a to tabulka dimenzí a tabulka faktů. Tabulka faktů obsahuje většinou číselné údaje, které se dají nějakým způsobem měřit. Dále obsahují cizí klíče do druhé skupiny tabulek, kterými jsou právě tabulky dimenzí.

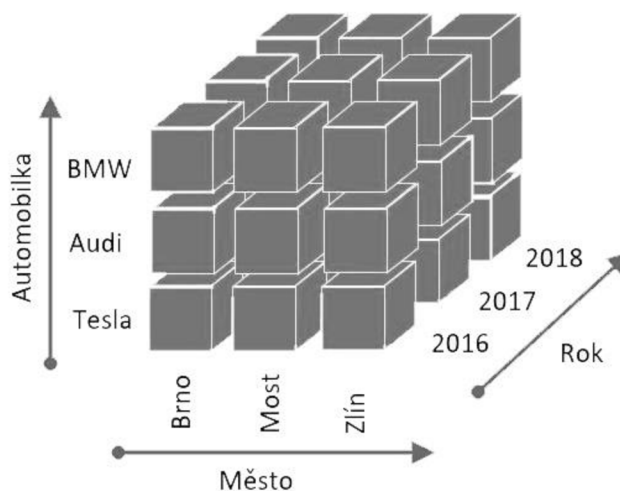


(Obrázek 4. Schéma sněhové vločky, Zdroj: [online] Autor: KarasekTomas – Vlastní dílo, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=99227396> [cit. 20.01.2022].)

Další evolucí hvězdicového schématu je schéma sněhové vločky, ve které může být navzájem spojeno více tabulek dimenzí, což schéma hvězdice neumožňuje. Další schéma je schématem souhvězdí, které je využíváno ve speciálních případech, ve kterých je zapotřebí více tabulek faktů. (Oppel, 2006)

### 1.5.3. Multidimenzionální databáze

Multidimenzionální databázi si můžeme představit jako datovou kostku, ve které jednotlivé hrany představují určité dimenze. (Oppel, 2006)



(Obrázek 5. Datová kostka, Zdroj: [online]. Copyright ©: Pavel Lasák [cit. 20.02.2022]. Dostupné z: <https://office.lasakovi.com/excel/kontingencni-tabulka/OLAP-kostka-Excel-teorie/>)

Takovouto Podobnou datovou kostku v dnes využívá mnoho systémů jako jsou například ROLAP, MOLAP, DOLAP, HOLAP. Primární věcí těchto systémů je možnost detailního náhledu na data z různých úhlů pohledu. Na výše znázorněné datové kostce, můžeme vidět vyobrazení tří dimenzí. V případě, že by kostka obsahovala více dimenzí, než jsou právě uvedené, jednalo by se o datovou hyperkostku. Při práci s hyperkostkou nenastává žádný větší problém. Možný problém nastává až v případě využití OLAP analýzy, kdy nám pro znázornění nebudou stačit řádky, sloupce ani strany. (Bartík, 2008)

#### **1.5.4. Datové tržiště**

Datové tržiště obvykle zahrnuje podmnožiny tabulek z datového skladu, které mohou obsahovat také podmnožiny sloupců vybraných tabulek. Pro zrychlení dotazů v datovém tržišti je důležité omezit počet tabulek a sloupců na zvolené požadavky společnosti. Při tvorbě datového tržiště záleží pouze na nás, jakou tabulku zvolíme jako tabulku dimenzí či faktů. Zvolená tabulka se nemusí nezbytně shodovat s typem určeným v datové kostce. Tvorba datového tržiště umožňuje přístup k určitým datům pouze pro dané oddělení firmy, čímž se omezuje i přístup k datům, jen pro pracovníky na vybraném oddělení. (Opperl, 2006)

## **2. Analýza problému a současné situace**

V této části mé bakalářské práce se zaměřím na představení firmy, která mi poskytla zázemí jak pro mé praxe v rámci výuky, tak i pro tvorbu a realizaci mého návrhu databáze. Zaměřím se zde primárně na představení společnosti, popisu procesů ve firmě, způsob marketingu a klasifikaci aktuálního stavu pomocí základních strategické analýzy. Na konci této části zhodnotím kondici stávajícího informačního systému.

### **2.1. Představení společnosti**

Společnost AUTOVASE s.r.o. vznikla založením počátkem milénia a hlavním předmětem jejího podnikání jsou opravy a údržba motorových vozidel, včetně elektroinstalací, servisu klimatizací vozidel a taktéž karosářských prací i s lakováním.

Je to o společnost s ručením omezeným, se základním kapitálem 200 000 Kč, ve které jsou hlavními jednateli Daniel Vacula a Mgr. Monika Vaculová. Sídlo společnosti se nachází na ulici Štefánikova v Brně. Mé pracovní působiště se nacházelo na pobočce autoservisu, který sídlí ve městě Hodonín.

### **2.2. Předmět podnikání**

AUTOVASE bylo primárně založeno jako autoservis, věnující se mechanickým opravám a údržbě osobních a menších nákladních vozidel. Provádí jak průběžnou servisní údržbu vozidel, tak i opravy po dopravních nehodách, které zahrnují už i karosářskou a lakýrnickou práci.

Prostory, kterými firma disponuje, čítají i speciální lakýrnickou místnost, není problémem i kompletní renovace veteránů, či opravy speciálních laků. Servis obsahuje veškeré vybavení na opravy elektroinstalací i speciální přístroje pro práci se systémem klimatizací vozidel.

I když se tomu společnost věnovala v minulosti mnohem ve větším měřítku, tak i v dnešních dnech se částečně zabývá dovozu užívaných vozidel ze zahraničí a prodeji ojetých vozů. K tomu připadala i možnost pojištění vozu přímo při prodeji či vyčištění interiéru, nebo exteriéru vozu.



## **2.3. Zhodnocení podnikání**

V tomto úseku analytické části mé práce, se zaměřím na zhodnocení jednotlivých aspektů, které mají zásadní vliv na podnikání společnosti. Jednotlivé poznatky, vyplývající z následujících podkapitol, budou v závěru použity v části vlastního návrhu.

Jelikož by měla být navrhovaná databáze co nejpřesnějším odrazem reality, aby její využití mohlo být co nejúčinnější, je tento krok, zaobírající se analýzou prostředí, tím nejdůležitějším. Správná analýza prostředí by nám měla zajistit efektivnější funkčnost databáze, jakmile bude aplikována do běžného provozu autoservisu.

### **2.3.1. Zaměření na trh**

Společnost je zaměřena pouze na automobilový průmysl. Soustředí se primárně na opravy, údržbu osobních a menších nákladních vozidel. Poskytují jak opravy mechanických závad, tak i karosářských a lakýrnických. Díky širokému sortimentu vybavení jsou schopni opravit i závady na elektřině, nebo také opravu a plnění systémů klimatizací vozidel.

V tomto odvětví se v Hodonínském okrese, kde se pobočka autoservisu nachází, zaobírá poměrně dost menších živnostníků. Autoservis, ve kterém jsem svůj výzkum prováděl má oproti malým firmám jednu velkou výhodu. Všechn potřebný servis je k dispozici na jednom místě a zmiňovaný AUTOVASE se postará o kompletní opravu vozidla.

Kromě činností soustředěných na opravy vozidel, se zaměřují také na prodej užívaných aut, nebo případný dovoz vozu ze zahraničí. V případě časově náročnější opravy je možné si u firmy některý z jejich vozů zapůjčit.

Vzhledem k sezónní výměně pneumatik se autoservis, v dané měsíce, potýká s velkým náparem vozidel. Řada ze stálých zákazníků, kteří přijíždí mnohdy i s větším počtem vozidel, AUTOVASE nabízí možnost uskladnění jejich pneumatik přímo v prostorech servisu.

### **2.3.2. Finanční prostředky**

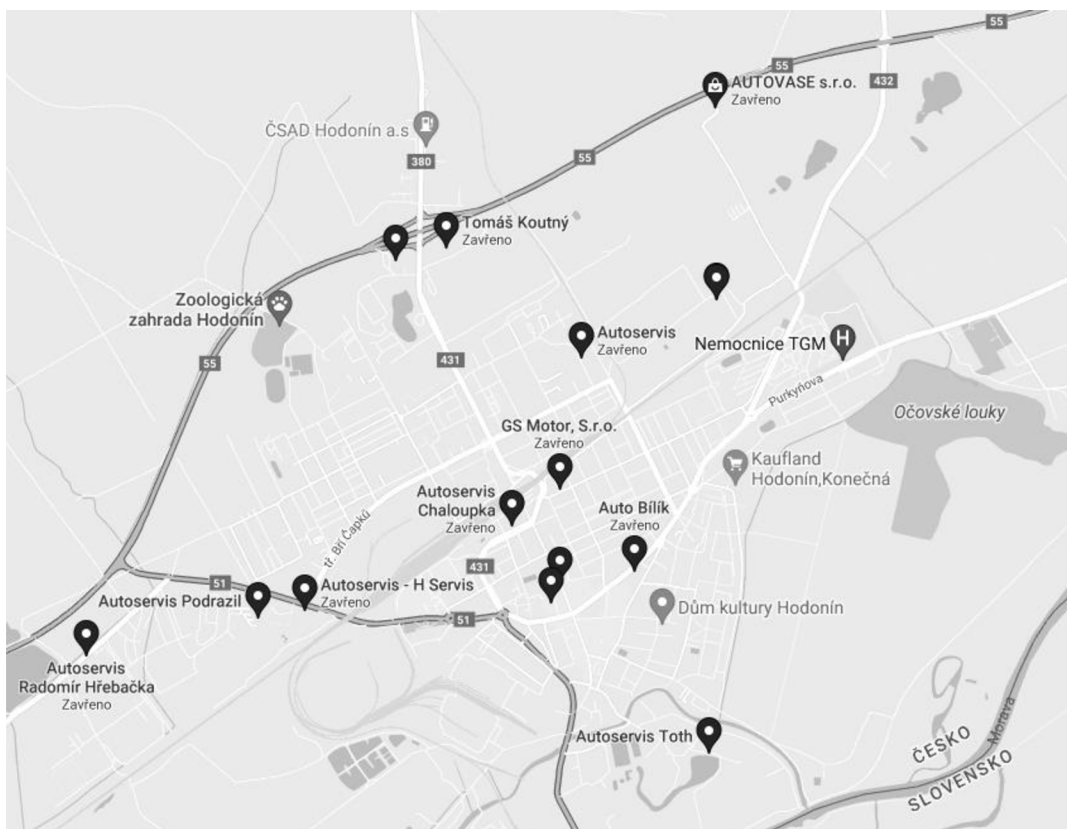
Společnost získává dostatek finančních prostředků právě provozem autoservisu, který zajišťuje poskytované služby. Poskytování těchto služeb dostatečně pokrývá náklady na provoz společnosti a náklady na jejich zaměstnance. Největší příjmy ze

všech zmiňovaných služeb, zahrnující i prodej ojetých vozů, přináší zejména právě servis vozidel. Další ze služeb jsou již přisunem navíc, jelikož to je v možnostech firmy. Možnosti zapůjčení vozu, nebo uskladnění pneumatik stálým zákazníkům jsou již vedlejšími příjmy, které i tak činí určitou část výdělku.

### 2.3.3. Konkurence na trhu

Ve městě Hodonín, kde se sídlí zmiňovaná pobočka autoservisu, se nachází značný dostatek autoservisů, ať už autorizovaných prodejců konkrétní značky, či autoservisů, zabývajících se opravou a údržbou vozidel, tak jako mnou analyzovaná společnost.

Je zde také určité procento živnostníků, kteří se zaměřují převážně na jednotlivé odvětví automobilových oprav, jako jsou například karosáři, autoelektrikáři, lakýrníci a nejčastější skupinou jsou menší automechanici, zabývající se pouze mechanickými opravami. Zatímco autoservis AUTOVASE zvládá kompletní servis, ve všech zmíněných aspektech oprav.



(Obrázek 6. Mapa konkurence, Zdroj: Vlastní zpracování. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/search/autoservis/@48.8613753,17.1137852,14z>)

Na výřezu mapy jsou vyznačeny jednotlivé hodonínské autoservisy, včetně mnou analyzovaný AUTOVASE. Na mapě jsou zobrazeny pouze servisy, které by se daly považovat za přímou konkurenci. Byly odfiltrovány autorizované servisy, které se soustředí pouze na jednu značku vozidel, jejichž auta i krom oprav přímo distribuují. Stejně tak se na mapě ani nenachází zmiňovaní živnostníci, či servisy zaměřující se pouze na karosářské a lakýrnické práce, nebo elektroinstalace.

#### **2.3.4. Hlavní výrobní zdroje**

Jako hlavní výrobní zdroj by bylo možné označit zaměstnané pracovníky autoservisu. Nejen vedení, díky kterému společnost může fungovat, ale hlavně kvalifikované automechaniky, kteří odvádí veškerou manuální práci a závisí na nich kvalita odvedené práce.

I když veškerou náročnou práci odvádí právě automechanici manuálně, bez specializovaného vybavení by jejich práce v určitých případech ani nebyla možná. Velký podíl ve výrobních zdrojích připadá speciálnímu vybavení autoservisu, počínaje velkou budovou, ve které jsou tři prostorné dílny. Ve dvou z nich se nachází celkem tři zvedáky na osobní a menší nákladní vozy. Poslední třetí dílna je přizpůsobena pouze pro karosářské účely, ve které je zkonstruována speciální montovaná místnost na lakování vozidel. V budově se také nachází jednací místnost se zákazníky a je zde prostor v patře s kanceláří.

Zmiňované dílny jsou vybaveny speciálním nářadím, které je potřebné pro diagnostiku chyb u vozidel všech značek. Jsou zde i počítače, sloužící k vyhledávání podkladů, či potřebných náhradních dílů. Vedle nářadí sloužící k diagnostice závad jsou dílny vybaveny i kvalitním nářadím pro mechanické opravy s různými speciálními přípravky, které usnadní práce s nejrůznějšími typy závad. Vybavení zahrnuje také přístroje na přezouvání pneumatik a vyvažování kol.

Dílna určená pouze pro karosářské práce je vybavena potřebným vybavením pro práci s plechy, různými nástroji pro spojování materiálů a úpravu povrchů. Taktéž obsahuje nástroje potřebné pro lakování vozidel a pro práci s barvami. Zde se nachází i samostatný počítač, který slouží pouze pro správné určování barev a vyhledávání konkrétních odstínů. Hlavním vybavením je speciální místnost pro lakování vozidel, která slouží k co nejlepšímu bezprašnému prostředí, které je zásadní pro nanesení kvalitního laku.

Kromě budovy se na pozemku nachází i místo s reklamním bannerem a prostorem pro prodejní, nebo opravovaná vozidla. Tady firma parkuje i vozidla, která jsou určena k pronájmu pro zákazníky v případě potřeby.

## 2.4. Marketing

Marketing společnosti je z velké části směřován přes stránku na sociální síti anebo přes stručné firemní webové stránky. Na obou platformách se nachází fotodokumentace z některých provedených prací, převážně těch lakovacích. Společně s referencemi a krátkým popisem společnosti, jsou na stránkách kontakty pro telefonickou či emailovou komunikaci. V urgentních případech velmi dobře poslouží i možnost zaslání zprávy přímo z webových stránek autoservisu.

Velkou dílčí částí marketingu firmy je její dlouhodobé působení a nespočet spokojených zákazníků. Spokojené klientele odpovídají recenze na internetovém vyhledávači Google. Podle uvedených statistik firma dosahuje úctyhodného skóre 4,5 hvězdiček z 5. Ze všech recenzí pouze jedna popisuje negativní zkušenost se servisem.

Se zohledněním na mé znalosti v oblasti marketingu, jsem se rozhodl provést ve firmě analýzu za pomoci marketingového mixu 4P, který bude detailněji rozebrán v následujících podkapitolách.



(Obrázek 7. Marketingový mix 4P, Zdroj: Vlastní zpracování)

### **2.4.1. Produkt**

U společnosti AUTOVASE jsou nabízeným produktem výše zmiňované služby v oblasti oprav a údržby motorových vozidel. Podmínkou pro bezpečný pohyb vozidel na pozemních komunikacích je nezbytné, aby všechny základní funkce vozidla byly v naprostém pořádku. Každé dva roky musí vozidlo úspěšně absolvovat státní technickou kontrolu, dále STK. Firma AUTOVASE poskytuje veškeré služby, které jsou většinou u každého vozidla před STK nutné a aby jej bylo možné bezpečně provozovat na našich pozemních komunikacích. Autoservis neprovádí pouze opravy související s touto kontrolou, ale především opravy, které jsou důležité pro správnou funkčnost vozu.

Firma poskytuje zdarma diagnostiku chyb, odhad škod na vozidle a předběžnou kalkulaci opravy vozidla. Opravy mechanických a karosářských škod na vozidle, opravy laku, lakování dílů i celých vozidel. Taktéž poskytují kompletní renovace vozidel i opravy speciálních sportovních vozů. Jak již jsem výše zmiňoval, je zde i možnost zakoupení užívaných vozidel, případně dovozu takového auta ze zahraničí či možnost si některé vozidlo vypůjčit. Pro kompletní nabídku služeb, bych měl zmínit také eventualitu pojištění vozu, či vyčištění interiéru a exteriéru vozu, nebo také příležitost uskladnění pneumatik stálým zákazníkům.

### **2.4.2. Prodej**

Vzhledem k tomu, že ani běžná údržba není u každého vozidla stejná, není možné stanovit pevnou cenu pro jednotlivé služby. Není možné určit cenu jednotlivých úkonů předem. Vždy je zapotřebí vědět o jaké vozidlo a jaký problém se jedná. Bylo by možné udělat ceník pro konkrétní typy vozů s konkrétní motorizací, a to jen v případě klasické údržby, jako je například výměna oleje a filtrů.

Vzhledem k tomu, že autoservis není specializovaný na konkrétní značku vozidel a jezdí k nim rozsáhlá škála automobilů, je lepším řešením vždy po opravě vozu spočítat náklady na díly a čas automechanika, který nad daným vozem strávil.

Například ceník výměny a přezutí pneumatik už stanovit lze. Rozdíl ceny se může lišit dle velikostí pneumatik, zařazených do několika tříd. Pro stálé zákazníky je zapotřebí individuálního plánu, vzhledem k tomu, že jsou i zákazníci, kteří si uskladňují pneumatiky přímo v prostorech autoservisu. Vzhledem střídání sezón, které nutně doprovází pravidelná výměna pneumatik letních za zimní, či naopak, je tento způsob, společně s možností uskladnění pneumatik, značná část příjmů v daných měsících.

Jestliže se jedná o karosářské a lakýrnické práce, není pevné určení ceny také úplně možné. Cena karosářské práce se nehledě na ceny jednotlivých dílů odvíjí hlavně od času odvedené práce karosáře. Tudíž mezi časem stráveným v práci a platem karosáře panuje vztah přímé úměry. Zatímco u lakování už stanovení ceny jednotlivých dílů možné je. Jednotná cena je stanovena pro lakování dveří, blatníků, nárazníků, kapoty či střechy, kde se jednotlivé ceny liší, kvůli různé velikosti těchto dílů. Pokud by se však jednalo o opravu větší plochy vozidla, či nějakou speciální lakýrnickou práci, je zapotřebí individuální domluvy při odhadování hrubé ceny opravy.

Nehledě na to, že se ceny oprav primárně odvíjejí podle cen náhradních dílů, zákazník vždy může odhadovanou cenu projednat ještě před započítáním opravy. Velmi tomu také napomáhá diagnostika závad, která je zdarma. Nastavené ceny služeb, se také odvíjejí podle větší konkurence v této lokalitě. V některém případě může mít autoservis nastavenou cenu poněkud vyšší, než by mu mohli nabídnout zmiňovaní živnostníci. Ti ale nemůžou zaručit takovou kvalitu opravy, jako servis, který se v tomto odvětví pohybuje více než 20 let.

### **2.4.3. Propagace**

Způsoby propagace nejsou u autoservisu nikterak rozsáhlé. Využívají sociální síť Facebook, kde mají založenou stránku společnosti, na kterou přidávají převážně dokumentaci lakýrnických a karosářských práce. Z většiny případů u kompletních renovací automobilů.

Společnost disponuje i stručným webem, na kterém je zmíněn krátký popis firmy a služeb které nabízejí. Stejně tak tam naleznete i reference jejich prací a několik možností kontaktu např. telefonní číslo, e-mailová adresa, je zde i možnost zaslání zprávy přímo i z webových stránek firmy. Poslední věcí je odkaz s náhledem mapy i s polohou autoservisu. Využívají taktéž internetových vyhledávacích portálů, kde se vám kromě odkazu na webové stránky, vyobrazí i hodnocení na základě recenzí zákazníků.

Autoservis má zřízenou propagaci u regionálního rádia Jih, které sídlí v Hodoníně, stejně jako pobočka autoservisu. Toto rádio má mnoho místních posluchačů, což také přináší značnou část lokálních zákazníků. Stejně tak i podložky pod státní poznávací značku obsahující reklamní odkaz na název a kontakt autoservisu, které jsou poskytovány stálým zákazníkům. Tyto podložky pod SPZ jsou dobrými reklamními bannery, které se pohybují převážně v nedalekém okolí.

V hlavním případě spoléhají na již dlouholeté působení v této oblasti, které jim přineslo spousty spokojených zákazníků, kteří rádi předají kontakt. Vzhledem k tomu, že se firma soustředí primárně na lokální obyvatele, není zapotřebí se věnovat reklamě pro širší okolí.

#### **2.4.4. Pozice**

Jak již bylo zmíněno sídlo firmy se nachází v Brně. Pobočka autoservisu je v Hodoníně. V samotném městě Hodoníně, tak i v Hodonínském okrese je poměrně dost firem a živnostníků, kteří se zaměřují se na servis vozů. Je také důležité si zmínit, že ne všechny osoby zaměřující se na toto odvětví, jsou schopni vyřešit problémy všech možných poruch na vozidle. V autoservise AUTOVASE jsou schopni vyřešit kompletní spektrum oprav. Firma má za své dlouholeté působení již určité jméno v městě Hodoníně a jeho okolí, což mu přináší také značnou výhodu oproti konkurenci.

Nehledě na rozsáhlejší možnosti nabízených oprav, je také podstatnou výhodou jeho umístění. V porovnání s konkurenčními poskytovateli stejných služeb má AUTOVASE velmi strategickou polohu, a to u vytižené dopravní tepny mezi Břeclaví a Uherským Hradištěm. Již dnes která je navíc v budoucích letech plánována k přestavbě na silnici první třídy. Již dnes je tato silnice velmi frekventovanou a v následujících letech je plánována přestavba silnice na silnici první třídy.

#### **2.5. Zhodnocení informačních technologií**

Informačních pracovních stanic je ve firmě poměrně dost. Vzhledem k primárnímu zaměření podnikání společnosti, je takové množství pracovních stanic poměrně neobvyklé. O to však důležitější je, aby zaměstnanci i vedení firmy těchto technologií využívalo co nejvíce efektivně a dokázala naplno využít jejich potencialu. A však po provedení analýzy prostředí jsem právě v tomto ohledu upozoroval největší nedostatky.

Na pobočce se nachází informačních zařízení rovnou několik a každé z nich je využíváno na odlišnou činnost. Komunikace ve firmě je přenášena buďto zaměstnanci, nebo elektronickou poštou ve formě emailu, vyjímaje tisk dokumentů, který je možný po celé síti.

V situaci, kdy je zapotřebí vidět přímo danou aktivitu na některé z pracovních stanic, společnost využívá software od společnosti Team Viewer AG, který slouží pro

vzdálený přístup. Tento program je v provozu velmi zřídka, převážně v případech, kdy je zapotřebí vzdálené pomoci s určitým problémem.

Veškerá data, které se ve firmě uchovávají, jsou zálohy z ekonomického programu POHODA, které se provádí jednou za měsíc. Data z pracovních stanic na recepci jsou stažena do hlavního přenosného počítače, ke kterému mají přístup jen pověřené osoby z vedení společnosti.

I přes rozsáhlou škálu informačních zařízení, které má firma AUTOVASE k dispozici, využívá jejich potenciál minimálně. Doplnění o elektronickou evidenci zákazníků bude pro firmu značným vylepšením, oproti stávajícímu systému. Toto rozšíření nikterak nenaruší stávající používání již aplikovaných systémů.

### **2.5.1. Hardware a software**

Vybavení firmy v oblasti hardwaru zahrnuje několik postarších kusů, které slouží pro diagnostiku vozidel a správu barev. Jedná se o jeden stolní počítač se softwarem od společnosti Standox, který slouží pro objednání, správu a recepturu barev. Na dílně se nachází dva přenosné počítače se speciálními programy pro komunikaci diagnostiky s vozidlem. Jedná se o software od společnosti Delphi a BOSCH, jež jsou určeny výhradně pro dané typy diagnostik vozů.

V místnosti s recepcí se jsou dva o něco novější počítače, které slouží pro vystavování faktur, objednávání potřebných dílů a komunikaci se zákazníky. K této činnosti je zapotřebí i dalšího vybavení jako je například tiskárna, která se nachází jak na recepci, tak i v kanceláři. V kanceláři jsou dva další notebooky a stolní počítač. Přístroje umístěné v kanceláři jsou využívány i k jiným účelům, které přímo nesouvisí s vedením autoservisu, pouze jsou připojeny do stejné sítě.

Hlavní počítač, do kterého jsou aktualizována veškerá účetní data z ekonomických programů POHODA, je přenosný počítač, který u sebe má jednatelka autoservisu.

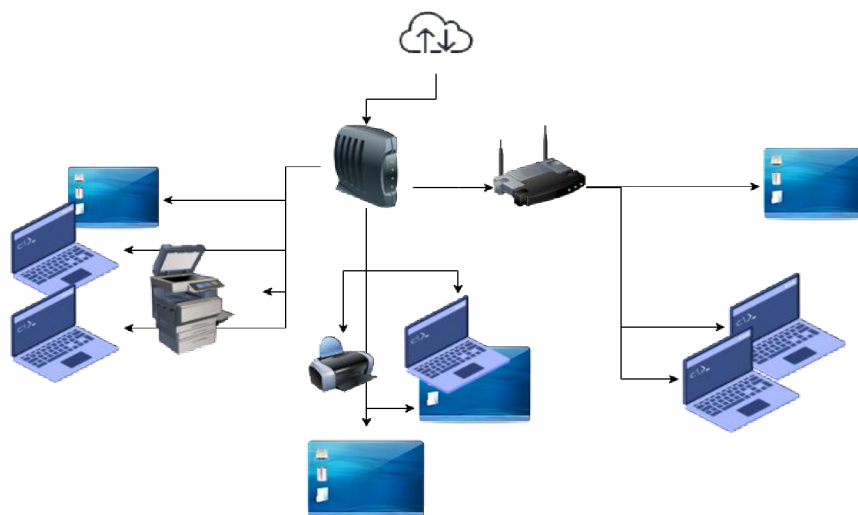
Celkově tedy firma disponuje pěti přenosnými počítači, čtyřmi stolními počítači, dvěma tiskárnami. Veškerá tato zařízení jsou připojena k jednomu modemu a jednomu routeru. Pracovní stanice, které jsou na recepci, mají nainstalovány ekonomické programy POHODA od společnosti Stormware. Tyto pracovní ekonomické programy jsou taktéž nainstalovány i na počítače v kanceláři a hlavním notebooku. Konkrétními verzemi ekonomických programů jsou verze POHODA Jazz a POHODA Komplet. Na



pracovních stanicích v dílnách je nainstalován program Standex Colour Center a diagnostické programy Delphi a BOSCH, což pokrývá veškerý speciální software, který autoservis využívá pro svůj chod.

### 2.5.2. Síť

Jednotlivé pracovní stanice jsou mezi sebou propojeny společnou internetovou sítí, která umožňuje spojení mezi všemi zařízeními. Tato síť se skládá z jednoho modemu a routeru, do kterých jsou následně připojeny veškeré pracovní stanice. Poskytovatelem internetu, je v případě pobočky autoservisu. Poskytovatelem internetu v hodonínské pobočce autoservisu je firma Netconnect, která dostatečně pokrývá internetové připojení, které je pro funkčnost systému zapotřebí.



(Obrázek 8. Schéma zapojení sítě autoservisu, Zdroj: Vlastní zpracování)

Vzdálený přístup z jednotlivých stanic normálně není možný, avšak společnost v určitých případech využívá program TeamViewer, který toto umožňuje. Dokumenty jsou mezi jednotlivými stanicemi přeposílány emailem a data účetních programů jsou aktualizovány manuálně jednou za měsíc. Každá z pracovních stanic připojených do sítě má svůj přístup k internetu a možnosti webového rozhraní. Z každého zařízení je také možné odesílat dokumenty k tisku, a to do dvou rozdílných tiskáren.

### 2.5.3. Data

Jedinými daty, které firma aktuálně uchovává v elektronické podobě, jsou pouze dokumenty potřebné k ekonomické správě společnosti, jakými jsou faktury, účetní

uzávěrky anebo mzdové listy. O svých příchozích zákaznících si žádné bližší informace nijak neukládají. Veškeré ekonomické operace jsou prováděny v systému POHODA, kde jsou také uložena veškerá data. Tato data jsou manuálně zálohována každý měsíc do hlavního přenosného počítače.

Krom ekonomických dat si úřednice ukládá kopie malých a velkých technických průkazů, což by se dalo považovat za databázi vozidel, která byla v autoservisu opravována. Tyto kopie uchovává ve fyzické formě a jsou ukládány do šanonů. Tento systém je však velmi složitý. Samotné vyhledávání informací (např. zdali vozidlo bylo v servisu už opravováno) je velmi náročné, z toho důvodu tudíž není možné provést jakékoliv analýzy a souhrny.

V současné fyzické databázi není evidováno kolikrát bylo konkrétní vozidlo opravováno, ani jaké druhy oprav byly provedeny. Je patrné, že tento systém fyzických kopií slouží jen k uchování informací pro vystavování faktur, ve kterých je zapotřebí vyplnit údaje o vozidle a majiteli.

#### **2.5.4. Informační systém**

Nejvyužívanějším informačním, ale primárně ekonomickým systémem jsou programy od společnosti Stormware, a to konkrétně POHODA Komplet a POHODA Jazz. Tyto aplikace jsou využívány pro veškeré účetní záležitosti a ekonomickou správu celého chodu firmy. Zde jsou uchovávány veškeré důležité dokumenty, které společnost potřebuje ukládat a také jediná data, jež firma ukládá v elektronické podobě.

Kromě těchto ekonomických programů autoservis využívá i informační systém ErWin a GTnet, které slouží při opravách vozidel leasingových agentur. Systém ErWin je ve své podstatě elektronická servisní kniha vozidel značek, které spadají pod koncern Volkswagen Group, jako je například Škoda, Volkswagen, Seat, Audi a jiné.

Společně s informačním systémem GTnet slouží ke stanovení cen oprav automobilů, které jsou vlastněny leasingovými společnostmi. Do tohoto systému se zadávají veškeré informace o poškozeném vozidle a o rozsahu vzniklých škod. Dle těchto informací systém vyhodnotí odhadovanou cenu opravy, která je následně schvalována ze strany leasingové společnosti a zdali bude oprava provedena, nebo ne.

Tyto systémy sice udržují data o vozidlech a jejich historii oprav, díky kterým je dost jednoduché posuzovat zpětné opravy. Klientela, která vlastní leasingová vozidla, není nijak početná. Tudíž většina vozidel, která se do autoservisu dostaví, žádnou

podobnou historii o vedení vozidla nemají. Pokud tedy nepočítáme běžnou, tištěnou servisní knihu, která má i tak velmi omezené možnosti v záznamech.

Oba zmiňované informační systémy jsou běžně přístupné díky internetovému prohlížeči, proto není zapotřebí žádného speciálního softwaru pro správu dat, čímž jsem se osobně inspiroval při návrhu mého databázového systému.

## **2.6. Zaměření na daný problém**

Hlavním problémem, který jsem vyzoroval již během mého působení na praxích, a který je také hlavním důvodem, proč jsem zvolil dané téma je absence jednotného databázového systému, který by ukládal veškeré informace o zákaznících, jejich opravovaných vozech a zároveň by mohl také uchovávat informace z vystavených faktur.

Takovýto databázový systém by firmě mohl umožnit provádění složitějších analýz, které by správa firmy mohla využít v případě budoucího rozhodování. Zároveň by tento systém umožňoval zobrazení prováděných nebo už dokončených oprav na daném vozidle, nebo také jaké vozidla k nám klienti přivázejí.

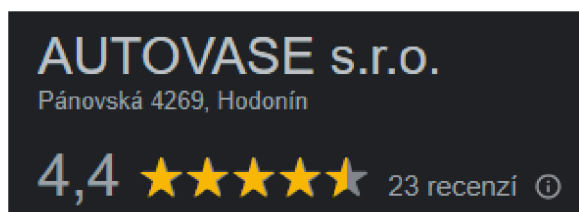
Tato data by se dala využít pro zlepšení mapování zákazníků, například na nejčtenější vozidla. Také bychom mohli lehce vytvářet jednotlivé souhrny, ať již z pohledu vozidel, zákazníků, nebo zaměstnanců. Tyto možnosti v dosavadních podmínkách nejsou možné a jediné záznamy, které jsou momentálně uchovávány, jsou pouze vystavované faktury.

Tento systém by taktéž velmi usnadnil komunikaci mezi jednotlivými odděleními, neboť každé z nich již v tuto chvíli disponuje svým počítačem, ze kterého by bylo možné ukládat jednotlivé provedené úkony na vozidle do společné databáze. Z takto zaznamenaných úkonů by mohli čerpat dostupné informace i ostatní pracovníci a na základě toho se rozhodovat o dalším jednání.

Dle mého názoru by takovýto jednoduchý databázový systém pomohl zefektivnit celkový chod autoservisu a zároveň by mohl být užitečným pomocníkem pro vedení firmy, díky výše zmiňovaným analýzám a možnému provádění jednotlivých statistik. Tyto statistiky by se následně daly využít i pro cílený marketing na nejčtenější skupinu zákazníků autoservisu.

## 2.7. Shrnutí

Společnost si dle mého názoru nevede vůbec špatně ani z ekonomického hlediska a také netrpí nedostatkem zákazníků. Zaměstnanci autoservisu odvádí ve svém oboru kvalitní práci, se kterou jsou jejich klienti, dle recenzí, spokojeni. Na přání společnosti zde nebudu uvádět žádná konkrétní data ohledně počtu příchozích zákazníků. Mohu zmínit, že firma je profitabilní a dokáže zajistit dostatek financí na pokrytí provozu společnosti, a také na vyplacení svých zaměstnanců. I po vynaložení veškerých nákladů, vykazuje autoservis dostatečně velký zisk.



(Obrázek 9. Hodnocení autoservisu, Zdroj: Vlastní zpracování)

Po dobu mé přítomnosti ve firmě AUTOVASE jsem nevy pozoroval žádné zásadní problémy v jejich fungování. Povšimnul jsem si pouze pár nedostatků v oblasti propagace a také absenci systému evidence zákazníků, na kterém by bylo možno provádět jakékoliv analýzy. Tentýž problém se týká i evidence pracovníků, kteří prováděli opravy na jednotlivých vozech a také zpětné dohledání, kdo konkrétní opravu prováděl. Společnost dle mého nevyužívá možností informačních technologií v takovém měřítku, v jakém by mohla.

Právě z toho důvodu jsem zvolil téma návrhu databáze, jelikož věřím, že tímto projektem bych mohl vyřešit některé z nedostatků. Doplnění možnosti kompletní evidence zákazníků, vozidel, zaměstnanců, společně s využitými díly, by umožnilo rychlejší komunikaci mezi jednotlivými oddíly i doposud nemožné provádění různých statistických analýz či snadnější vyhledávání mezi záznamy.

Mým dalším návrhem je zavedení určitých výhod pro stálé zákazníky. Jejich přehled by byl díky zavedení databázového systému mnohem jednodušší. Dále bych zmíněné výhody nabídl i pro určité typy vozidla.

### **3. Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení**

Tato kapitola je hlavní částí celkového projektu. Budu zde rozebírat své podněty řešení problémů, které byly zmiňovány v předešlé kapitole. Společně s vedením společnosti budu vypracovávat kompletní návrh databázového systému, který by měl být výsledkem mé práce. Hlavním aspektem pro můj koncept je správné zhodnocení situace. Databáze musí být založena na co nejlepším odrazu skutečnosti a zároveň splňovat veškeré požadavky společnosti.

Tyto požadavky následně promítnu v konstrukci databázového systému, který bude tvořen v programu Microsoft SQL Server Management Studio. Tato databáze bude sloužit, jak pro obvyklé transakce a každodenní záznamy spojené s běžnou činností autoservisu, tak i pro dlouhodobé ukládání záznamů o vozidlech a zákaznících. Dalo by se říct, že tato databáze bude určitým způsobem sloužit i jako datový sklad, aby firma mohla v budoucnosti provádět analýzy alespoň za dobu jednoho roku, popřípadě i za delší časové období.

V samotném závěru této kapitoly se zaměřím na aktivum mého návrhu a jeho celkové zhodnocení, kde budu posuzovat, jaké výhody mé řešení společnosti může přinést, a to jak z pracovního, tak i ekonomického hlediska.

#### **3.1. Požadavky na databázi**

Abychom co nejlépe specifikovali jednotlivé požadavky na vytvářenou databázi, je důležité zakládat na situacích, které se naskýtají v každodenním provozu společnosti. V následující kapitole budou podrobněji popsány všední procesy, které ve firmě probíhají, počínaje objednáním zákazníka, přes opravu, až po samotné předání už opraveného vozu.

Tyto procesy budou podkladem při volbě atributů pro navrhovanou databázi, jež následně představím vedení firmy. S jejich souhlasem se rozhodne, jaké informace budou o vozidlech a zákaznících uchovávány. Cílem není ukládat co největší množství informací, ale pouze ty, které je společnost schopna určitým způsobem využít ve svůj prospěch.

Požadavky zadané přímo od vedení společnosti nebyly nikterak obsáhlé. Primárně je žádoucí, aby firma měla jednotné úložiště důležitých informací s přístupem ze všech zařízení, a to pouze osobám, kterým bude uděleno oprávnění.

### 3.1.1. Každodenní chod společnosti

Při analyzování každodenního provozu společnosti jsem vytyčil čtyři základní procesy, které popisují celkový průběh opravy vozu. Od příchodu zákazníka, přes příjem vozu, opravení závad, až po předání opraveného vozu zpět.

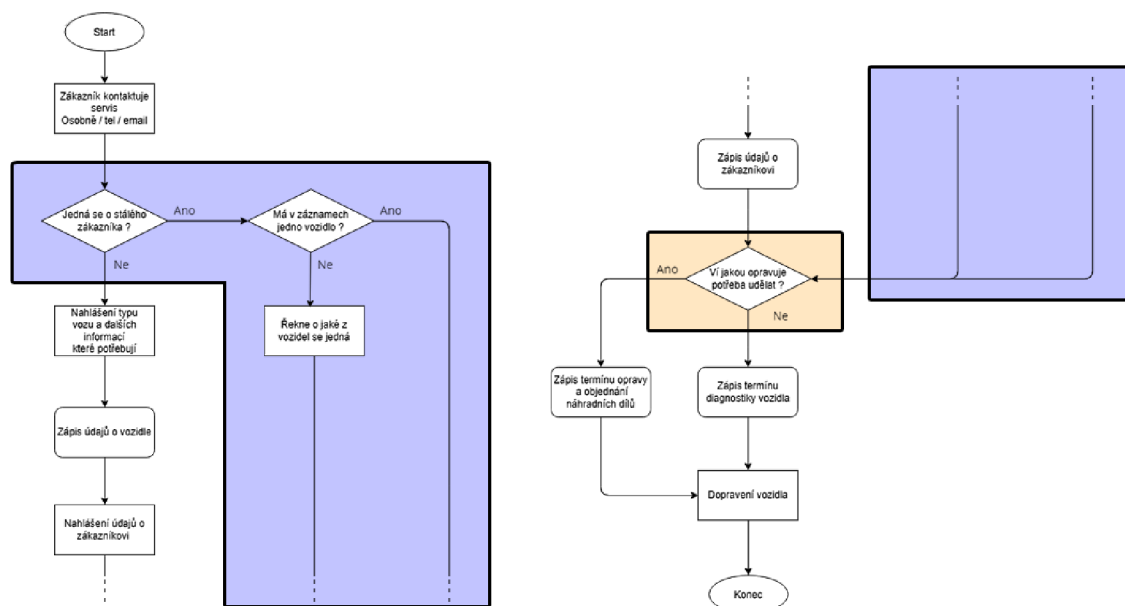
Tyto procesy jsem následně graficky zpracoval do vývojového diagramu, který již obsahuje zahrnuté činnosti v případě využití mnou navrhované databáze. Tyto aktivity jsou barevně odděleny od zbytku procesu, aby bylo jednodušší poznat rozdíl mezi procesem bez databáze a s databází.

#### Objednání vozidla

V procesu objednání zákazníka na opravu vozidla, jsem zvýraznil oblast, která by nastala po zavedení databáze. Pro lepší zdůraznění, jak velké zrychlení by firmě mohla přinést databáze, která by zahrnovala veškeré údaje o zákaznících a vozidlech.

Umožňovala by přeskočit zdlouhavé vyplňování údajů o zákazníkovi a jeho vozidle při objednávání termínu opravy i náhradních dílů. A také by se dle záznamů servisu dalo jednodušeji předpokládat o jakou opravu se může jednat, díky záznamům servisních intervalů u zaznamenaných vozidel stálých zákazníků.

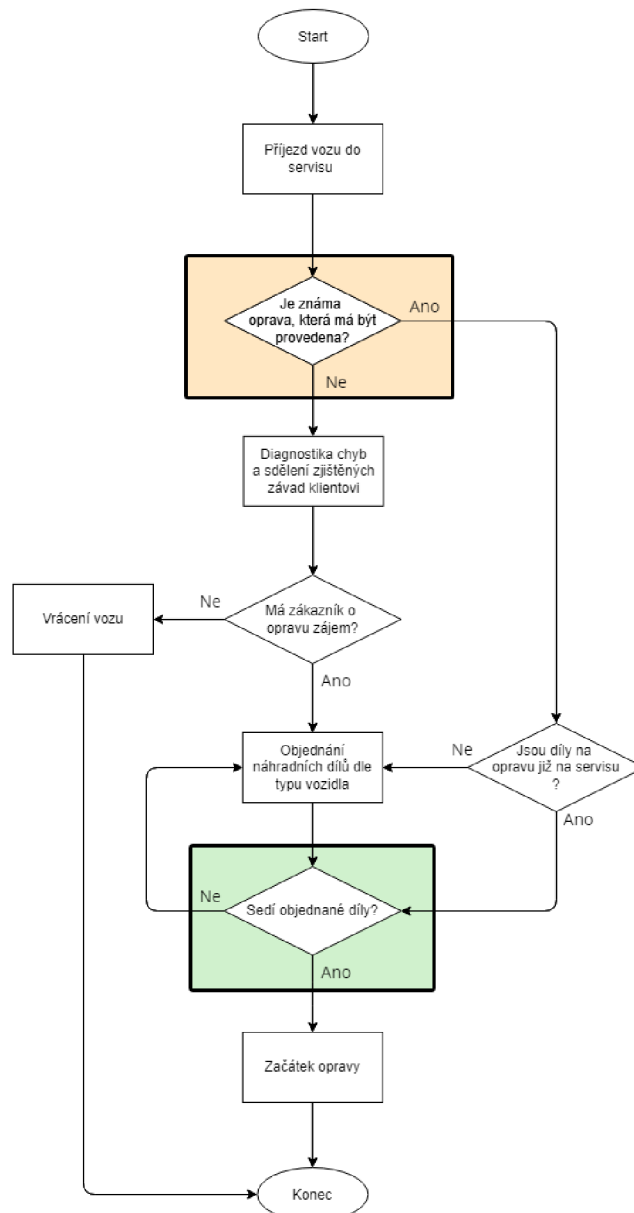
Tento vývojový diagram byl vytvořen pouze pro účely tvorby databáze a nejsou v něm znázorněny veškeré možné situace, kvůli zbytečné složitosti, která nijak neovlivní výsledný návrh databáze.



(Obrázek 10. Vývojový diagram objednání vozidla, Zdroj: Vlastní zpracování)

## Příjem vozidla do dílny

V procesu příjmu vozidla, jsem zvýraznil pouze dva aspekty, které se nachází v procesu i bez jakékoliv databáze. Popisují činnosti, které by ona databáze mohla ovlivnit. Jak již bylo v předchozím procesu zmíněno, historie servisu vozidel by značně mohla ulehčit rozhodování o jakou opravu by mělo u vozidla jít, popřípadě jaké opravy byly provedeny a závada se i přes to znovu objevila.

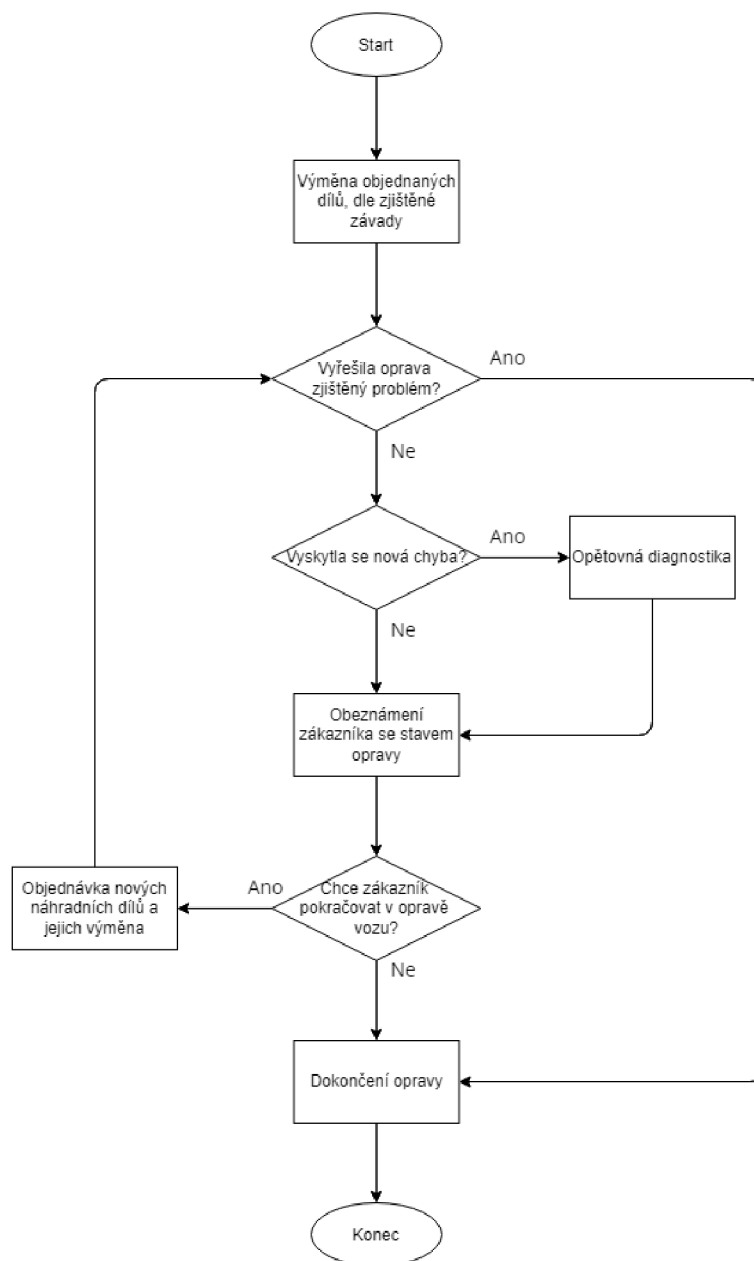


(Obrázek 11. Vývojový diagram příjmu vozidla, Zdroj: Vlastní zpracování)

Podle zadaných záznamů by se dalo ověřit, jaké náhradní díly jsou zapotřebí objednat. Při pravidelné výměně spotřebních dílů jsou to například provozní kapaliny, filtry, brzdové destičky či kotouče a jiné.

## Průběh opravy vozidla

Opravování vozidel je přirozeně primární prací každého autoservisu. Pro nás tento fakt ale není tak důležitý. Existence databáze samotnou opravu vozu neovlivní. Databázi ovlivní až fakt rozhodnutí o následující opravě anebo již o opravě provedené, po které se závada znovu objevila. Tím nám může být známo, které úkony se pro vyřešení problému už provedly. Častokrát se stává, že na zásadní poruchu vozidla se přijde až postupnými kroky opravy. I méně patrný problém může v budoucnosti způsobit problémy mnohem většího měřítka. Tímto postupem se tak mechanici dostávají k prvotním příčinám všech potenciálních závad.

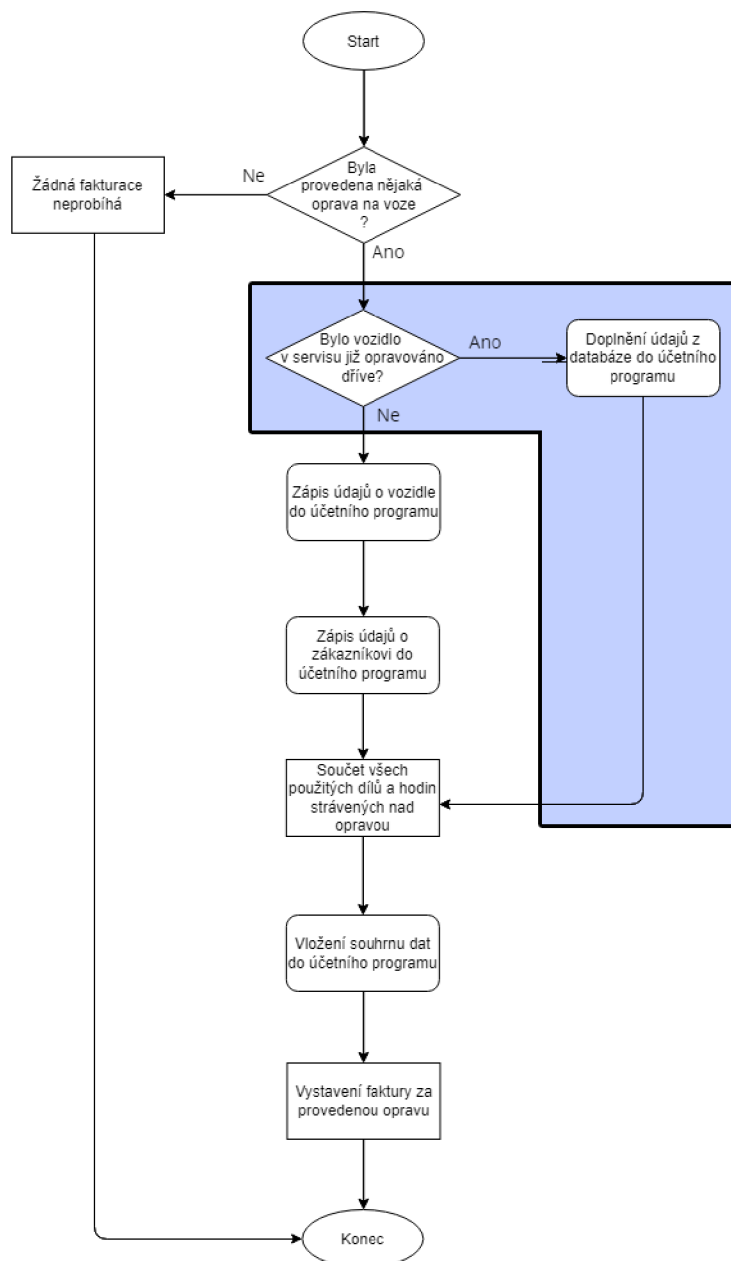


(Obrázek 12. Vývojový diagram průběhu opravy vozidla, Zdroj: Vlastní zpracování)



## Fakturace za provedené služby

V závěrečném procesu, těsně před předáním vozidla zpět klientovi, je proces fakturace. Vytvořená databáze by tak usnadnila doplňování údajů jak o vozidle, tak i o jeho majiteli. Kdyby se v databázi vedla i tabulka s údaji opravovaných vozů, bylo by mnohem snazší dohledat všechny nezbytné informace ke správnému vyplnění faktury. Zároveň by bylo možné zkontrolovat, jestli má zákazník uhrazeny veškeré fakturace z předchozích oprav.



(Obrázek 13. Vývojový diagram fakturace, Zdroj: Vlastní zpracování)

### 3.1.2. Stanovení úkolů a cílů

Jak již bylo zmíněno v sekci analýzy společnosti, jejich aktuálně ukládaná data obsahují pouze záznamy ekonomického směru, což bude hlavní změnou tohoto konceptu databázového systému.

Vzhledem k plánům o hrubou profilaci svých zákazníků, bude součástí databáze i tabulka obsahující základní informace o klientech. Ne však každý z nově příchozích může mít kladný postoj k tomu, aby si firma uchovávala jejich osobní informace. Proto bude uchováváno pouze jméno a příjmení, společně s kontaktem na klienta. S touto skutečností musí být přirozeně všichni klienti autoservisu obeznámeni.

Kromě základních informací o příchozích zákaznících, bude více údajů uchováváno ohledně vozidel, které do autoservisu přivezou. U takového vozu, se bude jednat zejména o poznatky jako je značka, model, typ, motorizace vozu a klíčovým údajem bude jeho VIN (Vehicle Identification Number). Vzhledem k unikátnosti každého VIN kódu, bude tento údaj použit jako primární klíč v tabulce vozidel a zároveň bude sloužit jako cizí klíč v tabulce zákazníků, pro spojení zákazníka s jeho vozem.

Databáze bude muset obsahovat také tabulky, kdy jedna z nich bude uchovávat záznamy o vozidlech, která byla již opravena a ve druhé budou zařazena vozidla, na kterých se momentálně pracuje. Po dokončení opravy, bude tento záznam převeden do tabulky s již dokončenými opravami.

Databáze by měla také udržovat informace o použitých automobilových dílech. To vše pro jasnější přehled, kolik dílů a jaké druhy dílů se v autoservisu nachází a jaké díly byly využity k opravám jednotlivých vozů. V momentě vystavení faktury za konkrétní opravu bude velmi snadné zjistit, které díly byly k opravě vozu použity a bude tak snadnější stanovit cenu reparace.

I když společnost využívá k vystavování faktur jednoho z ekonomických programů, bude většina informací, čerpána z vytvářené databáze. Bude tak učiněno z několika důvodů, a to jak pro zpětnou možnost kontroly ze strany účetnictví, tak kvůli jednoduchému zobrazení cen oprav u některého z již opravených vozidel. V případě náhlé komplikace, u které by bylo zapotřebí zobrazit veškeré prováděné opravy vozu a jejich vyúčtování, to nyní bude možné.

Posledním nezminěným atributem, který by se měl v databázi nacházet, je evidence zaměstnanců. Tento atribut bude nejen pomocný pro uchování důležitých informací o zaměstnancích, ale hlavně pro jasnější trasování práce konkrétního člověka

s konkrétním opraveným vozem. V případě reklamace některé z oprav, bude otázkou chvilky zjistit kdo dané vozidlo opravoval, což může značně ušetřit čas při dalších komplikacích.

## **3.2. Postup tvorby relační databáze**

Po provedení analýzy každodenního chodu společnosti a stanovení jednotlivých úkolů a cílů, můžeme začít s popisem návrhu samotné databáze, který vznikl na základě předešlých zjištění a konzultaci těchto faktů s vedením. Tento návrh řešení podrobněji rozeberu v následujících částech.

### **3.2.1. Obecné požadavky**

Navrhovaná databáze musí být v první řadě jednoduchá a srozumitelná, aby byla přívětivá k ovládání. Musí bezpečně udržovat veškeré uchovávané informace a umožnit přístup k nim pouze oprávněným uživatelům. Databáze bude navržena tak, že nebude problém ji v budoucnosti rozšířit o další relace, popřípadě modifikovat při změně systému.

### **3.2.2. Identifikace entit a atributů**

Výše už byly zmíněny veškeré požadavky na databázi a co by měla obsahovat. Nyní se podrobně podíváme na jednotlivé atributy těchto skupin a určíme si jednotlivé entity společně s jejich atributy.

První tabulkou, na kterou bych se zaměřil, bude evidence zákazníka. Evidenci zákazníka se rozumí zaznamenání osobních informací, jakými jsou např. jméno a příjmení, kontakt, fakturační adresa a případně i název firmy. Stejně tak jako je důležité evidovat zákazníky, je důležité evidovat i jejich vozidla a objednávku těchto vozidel na opravy.

U vozidla je ze všeho nejdůležitější jeho Identifikační číslo neboli VIN, které má každé auto naprosto jedinečné, dále samozřejmě SPZ, značka vozidla, model, typ, motorizace a rok výroby. U každého vozidla, které přijede do servisu, se bude ukládat informace o jeho opravě.

Další informace, jako druh opravy, která proběhla, díly využity na opravu, kdy k opravě došlo, a který ze zaměstnanců na vozidle pracoval. Číslo tohoto záznamu bude shodné s číslem fakturace z účetního programu. Společně s opravou auta bude spojena

i tabulka, která bude zaznamenávat data o zaměstnancích a opravách, na kterých pracovali.

Kromě těchto hlavních tabulek, které obsahují informace o všech důležitých entitách, bude databáze obsahovat i další tabulky, které jsou zapotřebí pro správnou funkčnost celého systému. Tyto tabulky budou detailněji znázorněny až v logickém návrhu databáze.

### 3.2.3. Konceptuální návrh databáze

Při tvorbě konceptu databáze, jsem začal vytyčením hlavních tabulek, které budou ukládat data o žádaných entitách, jako jsou zákazníci, zaměstnanci, vozidla a jejich opravy. Mezi těmito hlavními tabulkami bylo nejdůležitější určit správný vztah, který mezi sebou mají.

S touto problematikou přišla i řada otázek: a) Může mít zákazník vícero vozidel? Anebo naopak b) Může mít vozidlo vícero majitelů? Odpověď na tyto otázky mne přivedla ke vztahu 1:N. Zákazník může mít více vozidel, ale vozidlo více majitelů ne. Je zde také teoretická otázka, kdy by zákazník neměl žádné vozidlo, ale předpokládáme, že pokud přijíždí do servisu, přijede kvůli minimálně jednomu vozidlu, právě proto 1:N a ne 0:N.

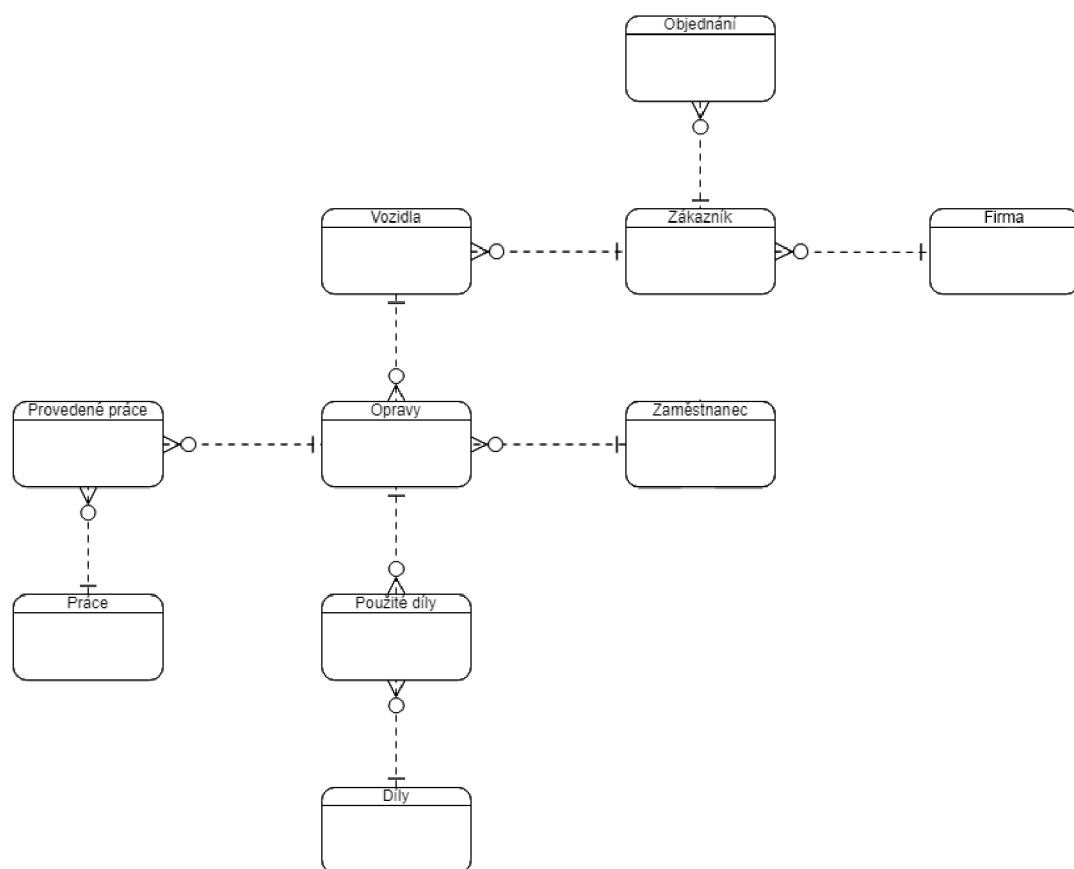
Stejný druh otázky jsem si položil při vztahu vozidla a opravy. Jedno vozidlo může mít více záznamů z oprav, ale záznam opravy bude vždy pouze pro jedno vozidlo, proto také vztah 1:N. Také nás bude zajímat který zaměstnanec na dané opravě pracoval, a jelikož jich může na jedné opravě pracovat více, ale minimálně jeden, proto bude vztah mezi opravou 1:N. V tabulce oprav bude tak zaznamenána pouze ID zaměstnanců, kteří se na opravě podíleli.

Další věci úzce spojeny s opravou, jsou díly, které byly na opravu použity a práce, která byla na vozidle vykonána. Proto databázový systém bude obsahovat i tabulky obsahující záznamy o dílech a seznam prací, které servis vykonává. Tyto tabulky nebudou propojeny s tabulkou oprav přímým vztahem, ale bude je spojovat vždy tabulka, která bude uchovávat záznam s číslem opravy a díly, které byly na opravu použity a počet jednotlivých kusů. Stejně tak bude i tabulka uchovávající provedené práce a strávený počet hodin.

Zbývá již jen uchovávat data o objednávkách zákazníků, které budou spojeny s tabulkou zákazníka vztahem 1:N, protože každý zákazník může mít minimálně jednu,

nebo více objednávek. Musíme také počítat se situací, kdy do servisu přiveze zákazník vozidlo, které je ovšem firemní a zákazník jede v zastoupení nějaké firmy. Pro uložení údajů pro fakturaci firmě, bude tabulka zákazníka spojena i s tabulkou firmy, kde budou ukládány údaje v případě, že se takový zákazník objeví. Proto jsem v tomto úkonu zvolil vztah 0:N, jelikož zákazník může a nemusí být v zastoupení firmy, ale také může přijít z jedné firmy více různých zaměstnanců.

Níže můžete vidět můj konceptuální návrh databáze, který obsahuje pouze názvy tabulek a jednotlivé vztahy mezi nimi. V následujícím kroku se zaměříme na jednotlivé klíče relací a určení atributů.



(Obrázek 14. Entito-Relační diagram databáze, Zdroj: Vlastní zpracování)

### 3.2.4. Klíče relací

Pro správnou funkčnost celého systému, je důležité správně nadefinovat druhy jednotlivých identifikátorů. Tyto identifikátory neboli také klíče určují pořadí uložených záznamů v tabulkách a propojují jednotlivé tabulky mezi sebou.

Na obrázku níže lze vidět jaké klíče jsem zvolil pro jednotlivé tabulky v navrhovaném konceptu databáze a blíže vysvětlím, proč jsem právě tak učinil.



(Obrázek 15. Návrh klíčů databáze, Zdroj: Vlastní zpracování)

U tabulky obsahující záznamy o vozidlech, nebylo zapotřebí vytvoření umělého klíče, protože každé vozidlo již vlastní unikátní označení a tím je číslo VIN. Tato tabulka bude zároveň obsahovat i cizí klíč do tabulky zákazníků, kdy u každého vozidla bude uloženo ID jeho majitele. Což nás přivádí k identifikátoru tabulky zákazníků a tím je právě umělý klíč pod názvem ID\_zakaznika. Tabulka zákazníků, může, ale nemusí obsahovat ID firmy, pokud přichází s firemním vozidlem. V tabulce se záznamy o údajích firmy, je hlavním identifikátorem také umělý klíč, i přes to, že by požadavky na primární klíč splňovalo i číslo IČO, bylo tak učiněno na přání vedení společnosti. Tabulka s daty o objednávkách zákazníků obsahuje primární klíč, taktéž ve formě ID\_objednavky a zároveň cizí klíč do tabulky zákazníků s názvem ID\_zakaznika.

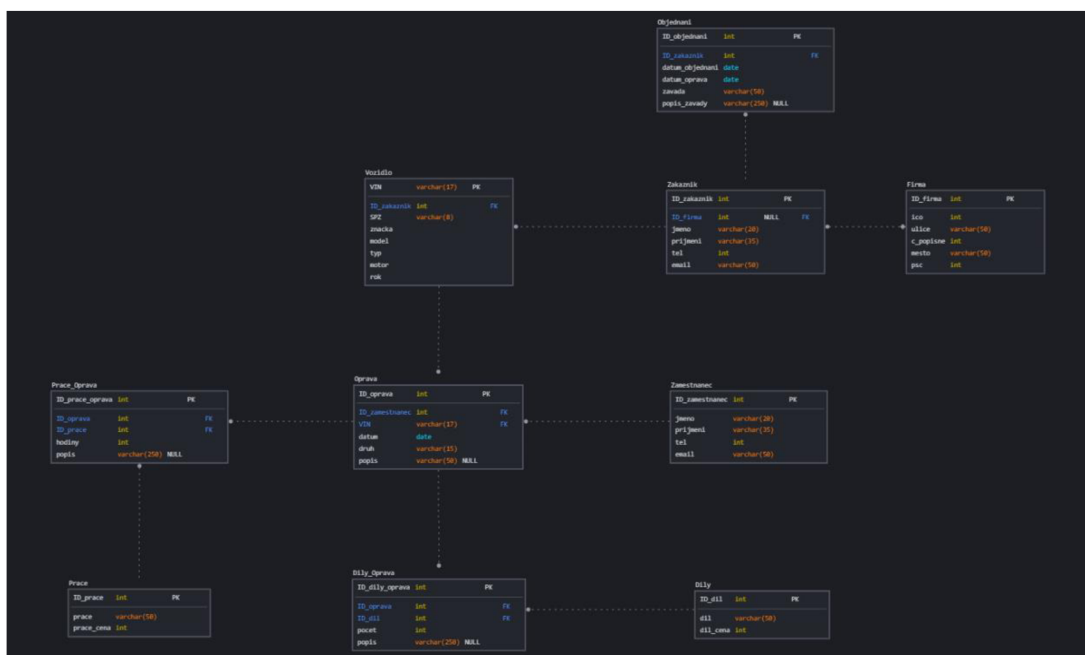
Tabulka oprav má svůj identifikační klíč umělý nazýván ID\_oprava a cizí klíče tabulek zaměstnanců a vozidel. Cizí klíč pro zaměstnance je nazýván ID\_zamestnanec a pro tabulku vozidel je to kód VIN. U tabulky zaměstnanců je klíč stejnojmenný jako cizí klíč v tabulce oprav a to ID\_zamestnanec.

Tabulky spojující použité díly a vykonané práce při opravě vozidla, uchovávají cizí klíč tabulky oprav a to ID\_oprava. V těchto tabulkách byl pro identifikaci záznamů definován umělý klíč ID\_prace\_oprava a ID\_dily\_oprava. Kromě cizího klíče do tabulky oprav, obsahují i cizí klíč pro tabulku dílů a pro tabulku práce. V tabulce dílů je primární klíč ID\_dil a v tabulce prací jde o klíč ID\_prace.

### 3.2.4. Logický návrh databáze

Po vytvoření konceptuálního návrhu a určení klíčů relací, bylo dalším krokem určení jednotlivých atributů u každé z tabulek. Tento logický návrh vychází z konceptuálního návrhu entito-relačního diagramu, který byl uveden výše. Cílem bylo vytvoření tabulek podložené tímto konceptem, který by splňoval požadavky firmy a zároveň i typy normalizace.

Níže uvedený obrázek návrhu databáze zobrazuje veškeré tabulky, které jsou provázány vytvořenými relacemi, společně s identifikátory jednotlivých tabulek i s veškerými atributy v daných tabulkách.



(Obrázek 16. Návrh databáze, Zdroj: Vlastní zpracování)

### 3.2.5. Návrh a normalizace jednotlivých tabulek

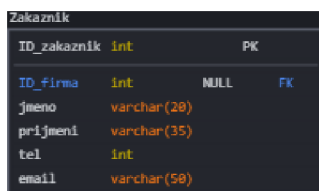
V této části detailněji popíšu každou z navrhovaných tabulek a z jakého důvodu jsem zvolil právě takové atributy, které budou v tabulkách ukládány a jaký datový typ jsem pro daný atribut zvolil i jaké klíče se v tabulkách nacházejí.

Navrhované tabulky spadají pod jednotlivé normy normalizace, které byly již dříve zmíněny v teoretické části. Tabulky jsou navrženy tak, aby neobsahovaly v jednom řádku více hodnot, ale místo toho odkazovaly pomocí cizího klíče. Každá z tabulek obsahuje jednoznačný primární klíč, nikde nenastává situace, kdy by tabulka obsahovala složený primární klíč. Stejně tak tabulky splňují i třetí normalizační formu,

kteřá spočívá v tom, že každá z tabulek obsahuje pouze sloupce patřící k primárnímu klíči, ostatní sloupce jsou možné určit pomocí cizích klíčů, odkazujících na další tabulky databáze.

## Zákazník

Tabulka uchovávající údaje o zákaznících, obsahuje umělý identifikační klíč, pod názvem ID\_zakaznik. Dále obsahuje atributy jméno, příjmení, telefon a email, popřípadě atribut ID\_firma. Záleží, jestli zákazník přichází s firemním vozidlem, jehož fakturace bude směřována na firmu, nebo ne. Pokud přijde obyčejný zákazník, není zapotřebí o něm uchovávat více údajů.

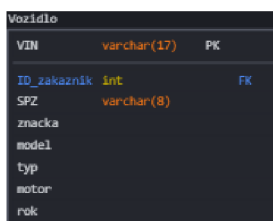


```
Zakaznik
ID_zakaznik int PK
ID_firma int NULL FK
jmeno varchar(20)
prijmeni varchar(35)
tel int
email varchar(50)
```

(Obrázek 17. Tabulka Zákazník, Zdroj: Vlastní zpracování)

## Vozidlo

Veškeré údaje, které budou ukládány o vozidlech, bude jejich VIN, cizí klíč odkazující na jejich majitele, SPZ, značku vozu, model, typ provedení, motorizaci a rok výroby. Tyhle údaje slouží pro nejpresnější výběr při objednávání náhradních dílů.



```
Vozidlo
VIN varchar(17) PK
ID_zakaznik int FK
SPZ varchar(8)
znacka
model
typ
motor
rok
```

(Obrázek 18. Tabulka Vozidlo, Zdroj: Vlastní zpracování)

## Oprava

Každá provedená oprava bude mít své identifikační číslo, uložené jako ID\_oprava, bude obsahovat cizí klíč ID\_zamestnanec odkazující na zaměstnance, kteří opravu prováděli, cizí klíč VIN, který identifikuje opravované vozidlo, dále datum opravy, typ opravy, popřípadě možný komentář k provedené opravě.



Oprava		
ID_oprava	int	PK
ID_zamestnanec	int	FK
VIN	varchar(17)	FK
datum	date	
druh	varchar(15)	
popis	varchar(50)	NULL

(Obrázek 19. Tabulka Oprava, Zdroj: Vlastní zpracování)

## Zaměstnanec

Tabulka zaměstnanců bude uchovávat pouze část informací, které si firma o zaměstnancích uchovává. Osobnější informace o zaměstnancích se v dané navrhované databázi neukládají. Z toho důvodu databáze obsahuje pouze atributy jako je ID\_zamestnanec, jméno, příjmení, telefon a email. Autoservis navíc tak často nemanipuluje se záznamy zaměstnanců, proto jsou tyto ukládané atributy pro firmu dostačující.

Zamestnanec		
ID_zamestnanec	int	PK
jméno	varchar(20)	
prijmeni	varchar(35)	
tel	int	
email	varchar(50)	

(Obrázek 20. Tabulka Zaměstnanec, Zdroj: Vlastní zpracování)

## Objednání

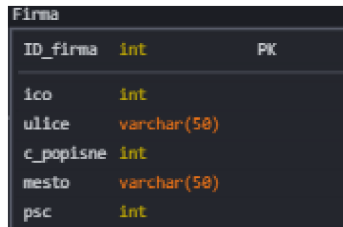
Záznamy o objednávkách klientů k opravě, obsahují umělý identifikační klíč, uložen jako atribut pod názvem ID\_objednani. Cizí klíč do tabulky zákazníků pojmenován ID\_zakaznik. Dále je v tabulce uloženo datum objednání a datum plánované opravy, jaká závada se na vozidle nejspíše vyskytuje a případný popis závady, pokud je zapotřebí.

Objednani		
ID_objednani	int	PK
ID_zakaznik	int	FK
datum_objednani	date	
datum_oprava	date	
zavada	varchar(50)	
popis_zavady	varchar(250)	NULL

(Obrázek 21. Tabulka Objednání, Zdroj: Vlastní zpracování)

## Firma

V tabulce firma jsou uloženy pouze fakturační údaje potřebné k vystavení faktury na konkrétní společnost. Primárním klíčem je zde umělý klíč ID\_firma, i když požadavek primárního klíče splňuje i číslo IČO, které je dalším ukládaným atributem. Stejně tak i název firmy a údaje o adrese, jako je ulice, číslo popisné, město a psč.

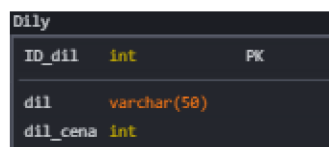


ID_firma	int	PK
ico	int	
ulice	varchar(50)	
c_popisne	int	
mesto	varchar(50)	
psc	int	

(Obrázek 22. Tabulka Firma, Zdroj: Vlastní zpracování)

## Díly

Společnost neuchovává naskladněné žádné díly určené k opravám vozů, pouze univerzální díly, které lze využít na více typů vozidel, jako jsou stěrače, některé z olejů a podobně. Proto se u každé z oprav nakonec ukládají až finálně použité díly, které se momentálně zapisují až do ekonomického programu. Nebude velkým rozdílem, pokud se dané díly zapíšou do databáze, ze které se následně jen překopírují do ekonomického programu, až při vystavování faktury. Tudíž nebude zapotřebí tuto činnost provádět dvakrát, jak by se mohlo zdát. Z toho důvodu se v tabulce bude nacházet pouze identifikační klíč nesoucí název ID\_díl, atribut díl, do kterého bude uložen přesný název dílu, převzatý od poskytovatele a také cena dílu jako díl\_cena.



ID_díl	int	PK
díl	varchar(50)	
díl_cena	int	

(Obrázek 23. Tabulka Díly, Zdroj: Vlastní zpracování)

## Práce

Podobně jako tomu je u tabulky dílů, tak i tabulka prací, obsahuje pouze tři atributy a to ID\_prace, práce, práce\_cena. V této tabulce se bude nacházet seznam poskytovaných prací a jednotlivé ceny za hodinu vykonané práce. Jedná se o rozdílné činnosti, jako mechanická oprava, karosářská oprava, svařování a dále.

Prace		
ID_prace	int	PK
prace	varchar(50)	
prace_cena	int	

(Obrázek 24. Tabulka Práce, Zdroj: Vlastní zpracování)

### Díly a oprava

Tato tabulka slouží jako takový prostředník mezi tabulkou oprav a jednotlivých dílů, které byly na opravu použity. V tabulce jsou uloženy, kromě primárního klíče ID\_dily\_oprava, také cizí klíče ID\_oprava a ID\_dil, které propojují již zmíněné tabulky, společně s počtem použitých dílů a případný komentář k využitým dílům.

Dily_Oprava		
ID_dily_oprava	int	PK
ID_oprava	int	FK
ID_dil	int	FK
pocet	int	
popis	varchar(250)	NULL

(Obrázek 25. Tabulka Díly a Oprava, Zdroj: Vlastní zpracování)

### Práce a oprava

V případě tabulky propojující tabulku prací a opravy, se v případě klíčů jedná o stejný případ, jako v předchozí tabulce. Jen s rozdílem pojmenování identifikačního čísla jako ID\_prace\_oprava, cizí klíče jsou totožné a místo počtu kusů dílů, je zde atribut hodiny, kvůli zápisu počtu strávených hodin nad danou opravou. I zde je možný, ale není nutný, komentář k vykonané práci.

Prace_Oprava		
ID_prace_oprava	int	PK
ID_oprava	int	FK
ID_prace	int	FK
hodiny	int	
popis	varchar(250)	NULL

(Obrázek 26. Tabulka Práce a Oprava, Zdroj: Vlastní zpracování)

## 3.2.6. Zabezpečení databáze

Vzhledem k plánům s přístupností databáze z internetového prohlížeče, za pomoci webové aplikace, je zapotřebí, aby byl přístup k těmto datům dostatečně chráněn před možnými útoky či neoprávněným přístupem.

I když se firma za dobu jejího působení nesetkala s žádným úmyslným útokem na jejich informační síť, ani na ekonomické data, je zapotřebí ukládané údaje vždy co nejlépe ochraňovat. Pro stanovení nejpravděpodobnějších možných hrozeb jsem využil seznam deseti nejčastějších druhů útoků podle OWASP. Další možné problémy budou řešeny až po návrhu a implementaci webové aplikace, pokud se nějaký z problémů vyskytne.

### **Bezpečnostní hrozby**

Roku 2001 vzniklo sdružení OWASP Foundation (Open Web Application Security Project) zabývající se bezpečností webových aplikací, která se tomuto problému věnuje do dnes. Společnost postupně aktualizuje seznam deseti nejčastějších možných útoků a problémů s tímto druhem programů, na jehož základě jsem zvolil pár nejvyskytovanějších možných bezpečnostních hrozeb, a navrhnul případné opatření proti těmto vybraným hrozbám. (OWASP, 2021)

Kromě cílených útoků, je v první řadě nejdůležitější cesta přístupu k dané aplikaci a následně adekvátní zvolení přístupových údajů a obeznámení zaměstnanců o správném nakládání s nimi. Kromě přístupových údajů je také důležité správně zvolit pravomoci pro každého z uživatelů, jak již bylo dříve zmiňováno v požadavcích na databázi.

### **Bezpečnostní opatření**

Pro předcházení chyb lidského faktoru, jako je například zpřístupnění přihlašovacích údajů, je důležité, aby zaměstnanci byli obeznámeni se správným stanovením hesla, které pro ně bude jednoduše zapamatovatelné, ale zároveň bude splňovat základní vlastnosti pro bezpečné heslo. Stejně významné jako samotná bezpečnost hesla je i obeznámení zaměstnanců se základy bezpečné manipulace s takovými údaji, aby nedocházelo k případům, ve kterých si zaměstnanci poznamenají přístupové údaje viditelně někde na svém pracovišti. (Kohout, 2016)

Z výše zmíněného seznamu nejčastějších hrozeb je hned na prvním místě nefunkční řízení přístupu. Z toho důvodu je nutné, aby byla správně nastavena jednotlivá práva příslušných typů uživatelů a poskytovatel webhostingu měl dostatečně důvěryhodný kód či rozhraní API (Application Programming Interface), kde útočník není schopen upravovat řízení přístupu, nebo metadata. (A01 Broken Access Control – OWASP)

Dalším z nejčastějších hrozeb je způsob SQL Injection. V tomto případě útočník upraví některý ze sql dotazů, ještě před odesláním do serveru. Při takovémto útoku, lze získat i kompletní kontrolu nad databází, v případě že je útočník úspěšný. Poté můžou nastat i fatální následky, kdy společnost přijde o veškerá data. Bránit se proti tomuto druhu útoku lze odděleným uchováváním dat od sql příkazů a dotazů. Jednou z upřednostňovaných možností je využití rozhraní API, jako tomu bylo i v minulém případě. (A03 Injection – OWASP)

### **3.2.7. Zálohování dat**

Jelikož společnost nedisponuje žádným serverovým zařízením, ani pracovní stanicí, která by byla na takovéto využití vhodná, bude pro ni lepší variantou pronájem hostingu, který se zároveň bude starat o pravidelné zálohování. Firma má své vlastní webové stránky hostující na webhostingu, který zároveň nabízí a poskytuje sql server. V možnostech jejich služby je i nastavení zálohování databáze každý den, kdy doba uchovávání zálohy je po dobu jednoho měsíce, což platí i u zálohy emailové schránky.

### **3.2.8. Způsob implementace**

Navrhovaný systém bude zapotřebí vhodným způsobem implementovat do už existujícího každodenního systému. Vzhledem k četnému využívání internetového prohlížeče, jsme se s vedením firmy shodli na využití webové aplikace, která by mohla v budoucnosti poskytovat i rozšířené možnosti na webových stránkách autoservisu. Bylo by třeba možné webové stránky přizpůsobit pro samostatné objednávání termínů zákazníků, nebo zobrazení provedených oprav na jejich vozidlech. Na těchto krocích se budu s vedením AUTOVASE domlouvat až po nějaké době zavedení databáze a po jejím odzkoušení v provozu.

Prozatím je dostatečná primitivní a uživatelsky přívětivá aplikace, ve které bude jednoduché zadávání a následné uložení dat, nebo zobrazování pohledů o opravách, zákaznících či vozidlech. Tuto aplikaci budu aktuálně využívat jen já osobně, a pouze pro testování chodu navrhované databáze. Na tomto základu bude vytvořena webová aplikace, propojená se stránkami autoservisu, která by eventuálně mohla rozšířit možnosti samostatné registrace.

## **Aplikace**

Vzhledem k tomu, že firma nemá časové omezení na tvorbu této aplikace, dostal jsem dostatek času a prostor k jejímu vytvoření. Aplikaci bych chtěl určitým způsobem provázat společně s webovými stránkami. Popřípadě převést webové stránky na některý open source publikační systém, jako je například WordPress, který by mohl být ideální volbou v propojení aplikace s webovými stránkami, vzhledem k širokým možnostem díky uživatelské a vývojářské komunitě.

## **Zavedení**

Pro přechod ze stávajícího systému, na využívání vytvořené databáze, bude nejdříve zapotřebí její odzkoušení při běžném provozu. Tento zkušební provoz bude pod mou kompetencí, přičemž budu databázi postupně naplňovat daty, jak nově přichozích zákazníků, tak daty z již už naskenovaných technických průkazů, které jsou uchovávány ve fyzické formě. Po odzkoušení správné funkčnosti systému, budu moci postupně naučit pracovníci na recepci, jak se aplikace pro práci s daty ovládá a pokusím se využívání aplikace postupně začlenit do denního provozu. Tento způsob jsem zvolil kvůli jeho nenáročnosti. Nárazové zavedení nového systému by mohlo zapříčinit vzniku nových chyb a komplikací při běžných procesech.

### **3.3. Předpokládané přínosy návrhu**

Dle mého úsudku věřím, že tento návrh databáze by autoservisu mohl přinést značné zrychlení celkového procesu registrace termínů oprav, ušetřilo by opakované vyplňování údajů, zavedlo databázi všech, kteří servis již v minulosti navštívili, a hlavně přineslo nové možnosti v pohledu na chod autoservisu. Tyto pohledy mohou obsahovat velmi důležité informace pro rozhodování o budoucím chodu firmy. Takovéto analytické pohledy doposud nebyly možné, a právě z toho důvodu usuzuji jejich značný přínos pro celkové fungování autoservisu v budoucích letech.

I když z primárního hlediska bude záležet na osvědčení aktuálního návrhu, již v tuto chvíli polemizuji nad rozšířením webových stránek o automatické registrace zákazníků, například při sezónní výměně pneumatik.

### **3.3.1. Hlavní přínosy návrhu**

Kromě úspory času při zmíněných procesech, a zrychlení procesu registrace termínů oprav, bude také zefektivněna zpráva objednaných vozidel a celkový přehled o všech objednávkách. Nyní bude možné i přímé spojení zákazníka s danou fakturou a konkrétní opravou. Správa zákazníka a kontrola stavu jeho faktur z předešlých oprav.

Hlavním přínosem tohoto projektu je uchování důležitých údajů o vozidlech a jejich opravách, jejichž využití bude možné v analytickém prostředí. Přehledné rozhraní, které může uspořit hodně času pracovníci na recepci servisu a zároveň umožnit vedení firmy provádět analýzy z různých pohledů.

Taktéž umožní zpětně procházet záznamy provedených oprav, které mohou být velmi nápomocné při rozhodování o jaký problém se s vozidlem může aktuálně jednat. V případech, kdy se bude jednat o opravu auta stálého klienta a bude potřeba se dohodnout na dalším postupu opravy. Bude jednodušší předpokládat, zdali bude zákazník souhlasit s opravou nebo ne. Bude také možné tak usoudit dle předešlých návštěv, jakou odpověď lze od zákazníka očekávat, což může urychlit jak objednání dalších dílů, tak i celkové opravy.

### **3.3.2. Ekonomické přínosy návrhu**

Abychom se mohli podívat na přínosy tohoto návrhu i z ekonomického hlediska, je zapotřebí na přínos uspořené času nahlédnout jako na ekvivalent vynaložených financí za odvedenou práci zaměstnanců. Z toho důvodu jsem si připravil názorné porovnání aktuální délky zpracování registrace termínu zákazníka či příjmu vozidla na opravu. Úspora času se projeví i v procesu objednání správných náhradních dílů na dané vozidlo, v případě, kdy vozidlo již v minulosti bylo v autoservisu opravováno. Nyní je zapotřebí vždy na dané vozidlo objednat díly, které dle daných specifikací vozidla vyhodnotí stránka dodavatele jako ideální náhradní díl. Avšak takto vyhodnocených dílů může být několik, ale správný je pouze jeden. Pokud ovšem vozidlo bylo v minulosti již opravováno na totožnou závadu, pracovníce může objednat identické díly, které budou uloženy v databázi u záznamu opravy. Takováto situace nastává v případech běžných servisních úkonů, jako je například pravidelná výměna oleje, filtrů, nebo jiných spotřebních dílů.

Odhadovaná úspora času v procesu objednání klienta nebude až tak znatelná, jelikož při objednání příchodu zákazníka neobsahuje až takové množství. Informace jsou získány až při příjmu vozidla.

**Tabulka 1. Úspora času - Objednávka**

Aktuální doba objednávky	Odhadovaná doba objednávky	Úspora při 10 objednávkách
10 minut	5 minut	50 minut
Při záznamu údajů do el. kalendáře	Při vyplnění formuláře databáze	Úspora cca 1 h platu (250Kč/h)

Předpokládané zrychlení procesu uchování informací o vozidle bude část, kde dojde k největší efektivnosti databáze, jelikož doposud byly uchovávané informace pouze fyzické kopie technických průkazů a jejich neustálé opisování je poměrně zdlouhavé, nemluvě o žádné možnosti vyhledávání mezi jednotlivými kopiemi.

**Tabulka 2. Úspora času - Vozidlo**

Aktuální doba evidence vozu	Odhadovaná doba evidence vozu	Úspora při 10 vozích
20 minut	5 minut	150 minut
Naskenování dokumentů, následný tisk a založení do šanonu.	Opsání údajů z technického průkazu do formuláře databáze tento proces značně urychlí.	150 minut neboli 2,5 hodiny je úspora v přepočtu na plat zaměstnance cca 600 Kč.

Objednávka dílů pro nového vozidla bude také značně urychlena, právě vzhledem k možnosti dohledání veškerých informací o vozidle ihned po jejich zadání do systému, což pomůže při zadávání údajů do objednávacího systému dodavatele.

**Tabulka 3. Úspora času – Náhradní díly**

Aktuální doba objednávky dílů	Odhadovaná doba objednávky dílů	Úspora při 10 objednávkách
20 minut	8 minut	120 minut
Zdlouhavé dohledávání vozidla z kartotékového systému.	Při vyhledání údajů z databáze se tento proces zkrátí na polovinu.	Uspoření 2 pracovních hodin je úspora cca 500 Kč.



Objednávka dílů pro servisní úkony, které byly již v minulosti na vozidle prováděny, bude díky využití databáze mnohem rychlejší. Bude možné objednat už dříve díly, u kterých si, díky záznamu v databázi, bude pracovník jist, že na dané vozidlo budou bezchybně pasovat.

**Tabulka 4. Úspora času – Servisní úkony**

Aktuální doba výběru dílů	Odhadovaná doba výběru dílů	Úspora při 10 vozzech
20 minut	5 minut	250 minut
Doba bude stejná jako při objednávce dílů, jelikož žádné záznamy o předešlých opravách aktuálně autoservis nevede.	Díky možnosti výběru již dříve objednaných dílů, bude celý proces hledání konkrétního dílu přeskočen.	Při průměrném platu zaměstnance na recepci 250Kč/h jde o úsporu cca 1000 Kč.

Úspora vyjádřená v přepočtu na plat zaměstnance je velmi hrubě odhadovaná. Ušetřený čas bude zaměstnancem věnován i tak do činnosti spojené s autoservisem. Tento čas bude proměněn další práci na vozidlech a jejich opravách. Při zlepšení dosavadního marketingu může být poměrně lehké přilákat více zákazníků, což bude mnohem větším přínosem než zrychlení efektivnosti chodu. Bohužel při současném chodu si společnost nemůže dovolit větší nápor zákazníků. Z toho důvodu potřebuje autoservis v první řadě zrychlit jejich procesy ve firmě, aby si mohli dovolit přijímat větší počet zákazníků. Potencionál tohoto zrychlení je mnohem větší, než může být na první pohled vidno. Proto by měl být tento projekt brán z pohledu na delší budoucnost společnosti.

## **Závěr**

Záměrem této bakalářské práce bylo vytvoření vhodné databáze pro společnost AUTOVASE, která se zabývá servisem a opravami vozidel. Vytvořená databáze má sloužit k evidenci zákazníků, jejich vozidel a prováděných oprav na vozidlech. Databáze měla umožňovat zpětné dohledání provedených oprav a možnou realizaci případných analytických průzkumů, ať už z pohledu přijímaných vozidel, nejčastěji prováděných oprav, či zákazníků.

Práci jsem rozdělil do tří částí, ve kterých jsem se zabýval jednotlivými styly řešení této problematiky. V první části jsem se zaměřil na teoretickou stránku projektu, kde jsem se snažil co nejlépe objasnit teorii týkající se tvorby databáze, aby i naprostý lajk pochopil můj postup tvorby v následujících částech.

Po objasnění teorie bylo zapotřebí zanalyzovat prostředí společnosti, která bude databázi využívat. Každý návrh je víceméně speciální, právě kvůli tvorbě na míru danému prostředí. Tato databáze je odrazem reálného každodenního fungování firmy. Při analyzování prostředí jsem společně s vedením autoservisu dospěl k představě, co by daná databáze měla obsahovat a jakým způsobem by měla fungovat.

Na základě těchto zjištění jsem v třetí, a zároveň i nejdůležitější části, vypracoval návrh databázového systému, který by měl splňovat veškeré požadavky, jež mi byly sděleny od vedení společnosti. Kromě požadavků firmy, databáze pokrývá všechny analyzované entity, o kterých budou uchovávány žádoucí informace.

Tato databáze je navrhována přímo pro konkrétní autoservis a její využití by nemuselo fungovat u jiných společností. Pro tuto společnost bude navržená databáze startem pro čtenější využívání informačních technologií a věřím, že v budoucnosti dojde i k jejímu rozšíření o další možnosti využití, společně s inovací webových stránek a možnostmi na jejich webu.

## Seznam použité literatury

- 1) KOCH, Miloš. Datové a funkční modelování. Vyd. 2. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006. ISBN 80-214-3252-7.
- 2) HERNANDEZ, Michael J. Návrh databází. Praha: Grada, 2006. Profesionál. ISBN 80-247-0900-7.
- 3) BEHL, Ramesh. Information technology for management. New Delhi, India: Tata McGraw-Hill, 2009. ISBN 978-007-0144-927.
- 4) CONOLLY, Thomas, Carolyn E. BEGG a Richard HOLOWCZAK. *Mistrovství - databáze: profesionální průvodce tvorbou efektivních databází*. Brno: Computer Press, 2009. ISBN 978-80-251-2328-7.
- 5) KOCH, Miloš a Bernard NEUWIRTH. Datové a funkční modelování. Vyd. 4., rozš. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. ISBN 978-80-214-4125-5.
- 6) OPPEL, Andrew J. Databáze bez předchozích znalostí: [průvodce pro samouky]. Brno: Computer Press, 2006. ISBN 80-251-1199-7.
- 7) BARTÍK Vladimír a ZENDULKA Jaroslav. Distance-Based Methods for Association Rules Mining. Encyclopedia of Data Warehousing and Mining. Volume 2.. Hershey, New York: IGI Global, 2008, s. 689-694. ISBN 978-1-60566-010-3.
- 8) KOHOUT, Roman a Radek KARCHŇÁK. Bezpečnost v online prostředí. Karlovy Vary: Biblio Karlovy Vary, 2016. ISBN 978-80-260-9543-9.
- 9) ŠEDA, M. Databázové systémy. Doplnující text ke konzultacím v 3. ročníku kombinovaného bakalářského studia oboru Aplikovaná informatika a řízení [online]. Brno: VUT FSI v Brně, 2002. Dostupné z:  
[http://www.uai.fme.vutbr.cz/~mseda/DBS02\\_BS.pdf](http://www.uai.fme.vutbr.cz/~mseda/DBS02_BS.pdf)
- 10) OWASP Top Ten | OWASP Foundation. OWASP Foundation, the Open Source Foundation for Application Security | OWASP Foundation [online]. Dostupné z:  
<https://owasp.org/www-project-top-ten/>
- 11) A01 Broken Access Control - OWASP Top 10:2021. OWASP Foundation, the Open Source Foundation for Application Security | OWASP Foundation [online]. Dostupné z: [https://owasp.org/Top10/A01\\_2021-Broken\\_Access\\_Control/](https://owasp.org/Top10/A01_2021-Broken_Access_Control/)
- 12) A03 Injection - OWASP Top 10:2021. OWASP Foundation, the Open Source Foundation for Application Security | OWASP Foundation [online]. Dostupné z: [https://owasp.org/Top10/A03\\_2021-Injection/](https://owasp.org/Top10/A03_2021-Injection/)

## Seznam obrázků a tabulek

### Seznam obrázků

Obrázek 1. Hierarchický datový model.....	15
Obrázek 2. Síťový datový model.....	16
Obrázek 3. Hvězdicové schéma.....	21
Obrázek 4. Schéma sněhové vločky.....	22
Obrázek 5. Datová kostka.....	22
Obrázek 6. Mapa konkurence.....	26
Obrázek 7. Marketingový mix 4P.....	28
Obrázek 8. Schéma zapojení sítě autoservisu.....	33
Obrázek 9. Hodnocení autoservisu.....	36
Obrázek 10. Vývojový diagram objednání vozidla.....	38
Obrázek 11. Vývojový diagram příjmu vozidla.....	39
Obrázek 12. Vývojový diagram průběhu opravy vozidla.....	40
Obrázek 13. Vývojový diagram fakturace.....	41
Obrázek 14. Entito-Relační diagram databáze.....	45
Obrázek 15. Návrh klíčů databáze.....	46
Obrázek 16. Návrh databáze.....	47
Obrázek 17. Tabulka Zákazník.....	48
Obrázek 18. Tabulka Vozidlo.....	48
Obrázek 19. Tabulka Oprava.....	49
Obrázek 20. Tabulka Zaměstnanec.....	49
Obrázek 21. Tabulka Objednání.....	49
Obrázek 22. Tabulka Firma.....	50
Obrázek 23. Tabulka Díly.....	50
Obrázek 24. Tabulka Práce.....	51
Obrázek 25. Tabulka Oprava a díly.....	51
Obrázek 26. Tabulka Oprava a práce.....	51

### Seznam tabulek

Tabulka 1. Úspora času – Objednávka.....	56
Tabulka 2. Úspora času – Vozidlo.....	56
Tabulka 3. Úspora času – Náhradní díly.....	56
Tabulka 4. Úspora času – Servisní úkony.....	57