

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Návrh na zdokonalení systému pro správu doručování objednávek ve vybrané  
firmě

Bc. Natálie Špronglová

Diplomová práce  
2025

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2024/2025

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Natálie Špronglová**  
Osobní číslo: **D23503**  
Studijní program: **N1041A040008 Technologie a management v dopravě**  
Specializace: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Téma práce: **Návrh na zdokonalení systému pro správu doručování objednávek ve vybrané firmě**  
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

## Zásady pro vypracování

Diplomová práce bude obsahovat:

- definici klíčových pojmů,
- analýzu současného stavu ve společnosti speedlo s.r.o.,
- doporučení a návrhy ke zlepšení souvisejících procesů,
- vyhodnocení navržených opatření.

Rozsah pracovní zprávy: **50-60 stran**  
Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:  
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Michaela Krbálková, Ph.D.**  
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **31. října 2024**  
Termín odevzdání diplomové práce: **7. května 2025**

L.S.

---

**doc. Ing. Ladislav Řoutil, Ph.D.**  
děkan

---

**Ing. Pavla Lejsková, Ph.D.**  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 24. dubna 2025

Prohlašuji:

Práci s názvem **Návrh na zdokonalení systému pro správu doručování objednávek ve vybrané firmě** jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 30. 4. 2025

Natálie Špronglová v. r.

Ráda bych poděkovala vedoucí práce Mgr. Michaela Krbákové, Ph.D., za odborné vedení, vstřícný přístup, cenné rady a trpělivost, kterou mi během zpracování této práce věnovala.

## **ANOTACE**

Tato diplomová práce se zabývá analýzou mobilní aplikace pro rozvoz jídel z hlediska jejího využití řidiči a možnosti jejího vylepšení. Hlavním cílem je optimalizace funkčnosti aplikace a logistiky rozvozevého procesu, přičemž důraz je kladen na efektivní plánování tras, organizaci doručovacích okruhů, úroveň informovanosti řidičů a dostupnost zpětné vazby ve formě statistických dat.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

rozvoz, doručení objednávky, řidič, mobilní aplikace

## **TITLE**

Proposal for improvement of the order delivery management system in the selected company

## **ANNOTATION**

This thesis deals with the analysis of a mobile application for food delivery in terms of its use by drivers and the possibility of its improvement. The main objective is to optimize the functionality of the application and the logistics of the delivery process, with emphasis on efficient route planning, organization of delivery circuits, the level of driver awareness and the availability of feedback in the form of statistical data.

## **KEYWORDS**

delivery, order delivery, driver, mobile app

# OBSAH

ÚVOD .....	9
1    DEFINICE KLÍČOVÝCH POJMŮ .....	10
1.1    Základní pojmy .....	10
1.2    Řízení vztahů se zákazníky a jeho význam .....	12
1.3    Nákupy přes internet .....	14
1.4    Trendy v doručování jídel a e-commerce logistice .....	15
1.5    Legislativní rámec .....	16
1.6    Sít'ová analýza .....	17
1.7    Úloha obchodního cestujícího .....	18
1.7.1    Hladový algoritmus (greedy search) .....	18
1.7.2    Littlův algoritmus .....	20
1.8    Navigační systémy .....	21
1.9    Navigační aplikace .....	22
2    ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU .....	23
2.1    Představení společnosti .....	23
2.2    Proces zpracování objednávky .....	24
2.3    Popis aplikace .....	26
2.4    Funkcionality a uživatelské rozhraní aplikace .....	28
2.5    Proces doručení objednávky řidičem .....	33
2.6    Identifikace úzkých míst a problémových oblastí současného systému .....	33
2.6.1    Osobní testování aplikace .....	33
2.6.2    Zpětná vazba od uživatelů mobilní aplikace .....	36
2.7    SWOT analýza aplikace .....	38
3    DOPORUČENÍ A NÁVRHY KE ZLEPŠENÍ SYSTÉMU .....	41
3.1    Automatická optimalizace tras .....	41
3.1.1    Výběr vhodného algoritmu .....	42
3.1.2    Technologické řešení .....	42
3.2    Shlukování objednávek .....	47
3.3    Notifikace na nové objednávky .....	49
3.4    Statistiky rozvozu .....	50
4    VYHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ .....	53

4.1	Vyhodnocení přínosů optimalizace tras .....	53
4.2	Vyhodnocení přínosů seskupování objednávek .....	56
4.3	Vyhodnocení zavedení notifikací na nové objednávky.....	57
4.4	Vyhodnocení návrhu přidání statistik výkonu řidiče .....	58
ZÁVĚR .....		60
POUŽITÁ LITERATURA.....		61
SEZNAM TABULEK.....		63
SEZNAM OBRÁZKŮ .....		64
SEZNAM ZKRATEK.....		65
SEZNAM PŘÍLOH.....		66

# ÚVOD

V posledních letech dochází k dynamickému rozvoji trhu rozvozu jídel prostřednictvím online platform, což přináší nové výzvy v oblasti efektivního řízení doručovacích procesů. Mobilní aplikace, které slouží jako prostředník mezi restauracemi, zákazníky a řidiči, se stávají nepostradatelným nástrojem moderní logistiky městských rozvozů. Jejich efektivita přímo ovlivňuje rychlost a spolehlivost doručení objednávek, pracovní podmínky řidičů a celkovou spokojenost zákazníků.

Tato diplomová práce se zaměřuje na analýzu a optimalizaci procesů doručování objednávek ve vybrané společnosti, přičemž hlavní důraz je kladen na mobilní aplikaci využívanou řidiči při každodenním rozvozu jídel. Cílem práce je nejen identifikovat klíčové oblasti pro zlepšení funkčnosti aplikace, ale také navrhnout opatření vedoucí ke zvýšení efektivity rozvozového procesu. Mezi hlavní sledované aspekty patří optimalizace tras, organizace doručovacích okruhů, úroveň informovanosti řidičů a dostupnost zpětné vazby ve formě statistických dat. Návrhy na zlepšení vycházejí jak z osobního testování aplikace, tak ze zpětné vazby samotných uživatelů.

Práce je strukturována do čtyř hlavních částí. První, teoretická část se věnuje definici klíčových pojmů z oblasti logistiky, řízení objednávek, rozvozních algoritmů a inteligentních dopravních systémů. Analytická část následně hodnotí současný stav aplikace a identifikuje její nedostatky. V návrhové části jsou prezentována konkrétní řešení a modelové příklady vedoucí k optimalizaci rozvozového procesu. Poslední část práce se pak zaměřuje na vyhodnocení navržených opatření a jejich dopad na efektivitu rozvozu jídel.

Výsledky této diplomové práce mohou přispět k vývoji mobilních aplikací v oblasti rozvozu jídel a nabídnout praktická řešení vedoucí k vyšší efektivitě, komfortu práce řidičů i celkové spokojenosti zákazníků.

# 1 DEFINICE KLÍČOVÝCH POJMŮ

Kapitola se věnuje představení teoretických východisek, ze kterých vychází analytická a návrhová část diplomové práce. Slouží k vysvětlení použitých pojmů a metod. S ohledem na to, že předmětem hodnocení je mobilní aplikace pro správu doručení objednávek jídel, se kapitola zaměřuje na distribuční logistiku. Zejména však tématu doručování na poslední míli, protože rozvoz jídel se řadí do zmíněné oblasti. Dále kapitola rozebírá základní optimalizační úlohu obchodního cestujícího (TSP) a metody řešení úlohy.

V závěru kapitoly je část věnována moderním technologiím, jako jsou navigační systémy využívané v oblasti rozvozu.

Teoretické poznatky z kapitoly tvoří znalostní základ pro analytickou a návrhovou část.

## 1.1 Základní pojmy

V začátku je důležité definovat několik základních pojmů, které se vztahují k řešené problematice. V oddílu níže je vybráno několik z nich a jsou krátce vysvětleny.

**Logistika** – je nepostradatelnou součástí dodavatelského řetězce. Logistika je činnost, která pouze plánuje a řídí toky. Mezi činnostmi logistiky nikdy nepatří výroba, jejími činnostmi je opravdu pouze realizace toků. Jedná se o informace, služby, výrobky a vše s tím spojené. Cílem je splnit potřeby a požadavky koncové odběratele. Logistika je součástí téměř každé činnosti kolem nás. Prostřednictvím logistiky zjednodušujeme, koordinujeme a optimalizujeme každodenní procesy a činnosti. (Gros, 2016)

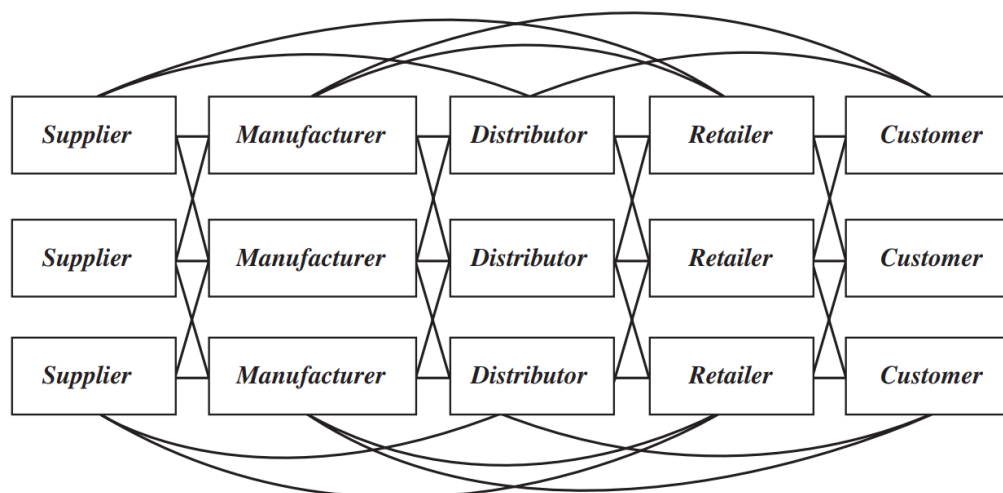
**Distribuce** – tento pojem je možné vymezit jako spojovací článek mezi výrobou a zákazníkem neboli odbytem. Distribuce je činnost, prostřednictvím které se výrobek (služba) dostane od prodejce nebo výrobce ke konečnému zákazníkovi. Jde o proces, který určuje, jak se budou dodávat výrobky a služby v rámci logistického systému. Tam spadá rozhodnutí, jak bude provedena předávka, kdy k tomu dojde, komu se bude doručovat, a především kde bude místo dodání. Součástí distribuce jsou mnohé další činnosti a aktivity, mezi které patří:

- doprava,
- balení,
- kompletace,
- skladování,
- manipulace (nakládka, vykládka),
- fixace zboží,
- přenos informací. (Gros, 2016)

**Dodavatelský řetězec** – síť, jež zahrnuje podniky, informace, činnosti a zdroje, které se podílejí na dodání služby či produktu zákazníkovi. Jeho principem je uspokojovat potřeby zákazníků a u toho vytvářet zisk. Obsahuje všechny strany, které jsou zapojené do plnění potřeb zákazníka. Jejich zapojení může být přímé nebo nepřímé. Do řetězce patří: výrobci, dodavatelé, dopravci, sklady, maloobchodníci i zákazníci. Každá fáze řetězce je propojena tokem informací, finančních prostředků a výrobků. (Chopra a Meindl, 2016)

Na obrázku 1 je znázorněn příklad dodavatelské sítě, kde:

- supplier = dodavatel,
- manufacturer = výrobce,
- distributor = distributor,
- retailer = obchodník,
- customer = zákazník.



**Obrázek 1** Distribuční síť (Chopra a Meindl, 2016)

**City logistika** – je chápána jako činnost, při které se uplatňují logistické principy na úrovni města. Do činnosti se zapojují poskytovatelé logistických činností v dané oblasti. Účelem city logistiky je optimalizování logistických a dopravních operací soukromými podnikateli. Do procesu mohou být zapojené i státní orgány. (Šebesta et al., 2019)

Pernica (2005) uvádí, že specifikem city logistiky je její ohled na potřeby měst, aglomerací a obyvatel, bezpečnost dopravy, životní prostředí. Na rozdíl od jiných oblastí logistiky je kladen důraz na výše zmíněné aspekty. Dále tvrdí, že city logistika je často chápána jako pojem vztahující se pouze k centru města, kdežto pojem městská logistika (neboli urban logistics) zahrnuje širší pohled na problematiku a neomezuje se pouze na centrum města. Často

se ale v definicích rozdíl mezi těmito pojmy ztrácí. Dnes jsou již používány jako synonyma a navzájem se nahrazující pojmy.

**Doručování na poslední míli** – Kudláčková (2020) definuje doručování na poslední míli jako globalizační trend. Jedná se o doručení v tentýž den. Často se používá anglický výraz last-mile delivery a jedná se o nejvíc nákladnou část distribuční sítě. V současné době se jedná o zásadní výzvu z hlediska udržitelnosti a reverzní logistiky. Logistika poslední míle je nyní velkou příležitostí pro úspory. V případě reverzní logistiky se logistika poslední míle často mění v logistiku první míle, protože zákazník má možnost zboží vrátit v rámci zpětného toku. Hlavní aspekt last-mile delivery je čas, ten v tomto případě hraje hlavní roli. Zákazníci požadují rychlé a přesné doručení, možnost změnit místo a čas doručení a přístup k informacím. Důsledek toho všeho je rychlý vývoj chytrých (smart) technologií, mezi které patří sledování zásilky v reálném čase. Tyto dva hlavní aspekty (rychlost a přesnost doručení) zcela zásadně ovlivňují zákazníka a jeho spokojenost se službou. (Kudláčková, 2020)

**On-demand doručení** – český překlad je „na vyžádání“. Jedná se o specifický segment služeb, který je logistiky doručování na poslední míli. Jde o rychlé doručení neboli rychlé uspokojení poptávky zákazníka. Při objednání on demand služby je očekáváno doručení zpravidla do několika málo hodin, často i v řádu minut. Jedná se o trend, který je právě na vzestupu především ve velkých městech. Typickým příkladem doručení na vyžádání jsou objednávky jídla, které jsou rozšířené po celém světě i v menších městech. Novějším a stále populárnějším způsobem on demand doručení jsou objednávky potravin. Tato služba se rychle rozšiřuje. Do své nabídky ji zařadily klasické obchodní řetězce (Tesco, Billa), zároveň vznikly speciální dovozkové služby pro online objednání potravin bez nutnosti navštívit obchod (Košík, Rohlík). V České republice segment on demand služeb není ještě zcela rozvinut, a proto tato služba představuje obrovský potenciál do budoucnosti a je očekáván progres služby. (Kolář, 2017)

## 1.2 Řízení vztahů se zákazníky a jeho význam

Pro správu objednávek, požadavků a komunikaci se zákazníky se často využívají CRM systémy. Zkratka CRM vznikla spojením prvních písmen z výrazu Customer Relationship Management. V českém překladu se jedná o řízení vztahů se zákazníky. Jedná se o systémy, kde je možné přehledně evidovat potřebná data. Veškeré důležité informace jsou bezpečně uloženy v CRM systému. Tento software na trhu dodává několik společností. Jeden z nejvíce populárních je systém SAP. Je to informační systém, který napomáhá s interakcí se zákazníky. Často je napojen na další systémy, třeba na účetnické programy. (Co je CRM systém?, c2025)

Chopra a Meindl (2016) uvádějí, že CRM lze chápat jako makro proces, který zahrnuje dílčí mikro procesy, probíhající mezi podnikem a koncovými zákazníky. Cílem CRM je generovat novou a zvyšovat stávající poptávku pro podnik, ať už se jedná o výrobní podnik nebo nabídku služeb. Mezi důležité mikro procesy v rámci CRM je řazen marketing, prodej, call centrum, a především správa objednávek.

Marketing zahrnuje výběr a oslovení cílové skupiny zákazníků. Jedná se o důležitá rozhodnutí, která vedou k výběru nabízeného produktu, nastavení ceny a navržení komunikační kampaně. Základní podklad pro tato rozhodnutí jsou analytická data ze CRM systému. Proto je marketing úzce spojen se systémem. Pomocí informačního systému je možné rychle a přesně zjistit ziskovost jednotlivých produktů a zájem zákazníků. To vede k navržení správné marketingové strategie pro vhodnou propagaci. (Chopra a Meindl, 2016)

Prodej jako dílčí proces se velmi liší od marketingu. Prodej je zaměřen na skutečnou činnost, oproti tomu marketing se věnuje pouze plánování prodeje. Aby proces správně fungoval je nutné naslouchat zákazníkovi a pochopit jeho potřeby. Úspěšný prodejce dokáže uspokojit téměř každého svého zákazníka. Úkolem prodávajícího je správně specifikovat objednávku zákazníka. Proces prodeje vyžaduje další funkční aspekty. Tím je myšleno schopnost nabídnout vyhovující termín dodání nebo přístup k informacím. (Chopra a Meindl, 2016)

Call centrum neboli call service, v českém překladu zákaznická linka, představuje primární kontaktní místo mezi zákazníkem a společností. Jedná se o místo, prostřednictvím kterého se zákazník může vždy obrátit na podnik. Může chtít získat bližší informace o své objednávce, upravit své zadání objednávky nebo se zeptat na doporučení. Z toho důvodu se jedná o důležitou část CRM systému v rámci společnosti. (Chopra a Meindl, 2016)

V neposlední řadě je velmi důležitou a nepostradatelnou částí systém správy objednávek. Tento mikro proces je klíčový především pro zákazníka, avšak i pro podnik je nesmírně důležitý. Základní funkcionalitou je možnost sledovat objednávku, pokud možno v reálném čase. Podnik informace o objednávce potřebuje, aby mohl vykonávat svou činnost a plánovat kapacitu. (Chopra a Meindl, 2016)

Chopra a Meindl (2016) dělí proces správy objednávky do čtyř fází. První fází je přijetí objednávky, kdy zákazník zadává objednávku skrze jeden z nabízených distribučních kanálů. V současném světě je nejvíce rozšířené online objednávání, proto existuje předpoklad, že zákazník vytvoří objednávku skrze e-shop. Druhou fází je zpracování objednávky. V tomto kroku je nutné ověřit dostupnost poptávaného zboží nebo služby. Pokud je možné zákazníkovi poptávku uspokojit, následuje potvrzení objednávky. Třetí fází je proces doručení objednávky.

Při doručení objednávky je nutné dodržet a respektovat způsob doručení, který byl zvolen ze strany zákazníka. Závěrečnou fází je zpětná vazba. Ta zahrnuje řešení reklamací a získávání informací o spokojenosti zákazníka.

### 1.3 Nákupy přes internet

Pro nakupování prostřednictvím internetu se velmi často používá anglický výraz e-commerce. V celém světě se online objednávání téměř čehokoli stává více a více populárním způsobem nakupování. Narůstající popularita online nákupů zvyšuje nápor dodavatelské řetězce. Vzniklá situace se stává výzvou pro dodavatele v uspokojení poptávky, a zároveň ovlivňuje širokou veřejnost. (Rushton et al., 2010)

Nákupy z domova generují vedlejší dopady na společnost. Mezi ně patří nutnost doručování velkého množství malých zásilek na adresy domů. Zmíněné zásilky mohou obsahovat různorodé zboží, různých charakterů. Velmi často se jedná o dodávky čerstvých pokrmů, kde je kladen důraz především na rychlost dodání. Druhou velkou skupinou jsou čerstvé potraviny, běžné nákupy do domácnosti. Potraviny mohou být chlazené či mražené a takový druh zásilky vyžaduje speciální režim přepravy. Kromě jídla či potravin si lidé objednávají domů další zboží. Další velkou skupinou nakupovanou online je oděv, radí se sem oblečení, obuv a doplňky. Výše zmíněné aspekty způsobují zvýšený výskyt motorových vozidel v obydlých oblastech, ve městech a jejich centrech. To má negativní důsledky na bezpečnost a životní prostředí. (Rushton et al., 2010)

V rámci obchodování přes internet si dodavatelé musí poradit s nároky na dodání ze stran zákazníků. Lidé, kteří upřednostňují online nákupy před klasickými obchody, jsou často zaneprázdnění nebo nemají zájem o kontakt s dalšími lidmi. U některých lidí je důvodem pro upřednostnění online nákupu pohodlí. Zákazník si na e-shopu může v klidu vybrat produkt, o který má zájem, porovnat je s ostatními a zvolit ten správný. Zákazníci mají vysoké nároky na dodání. Požadují doručení v časech, kdy jsou doma. To může být brzy ráno nebo naopak později odpoledne nebo v podvečer. Pro uspokojení těchto požadavků je nutné mít dostatek doručovacích řidičů, kteří budou moci doručovat zásilky zákazníkům v poptávaný čas doručení. Další poptávanou službou od zákazníků je doručování na výdejní místa nebo do výdejních míst. Proto je nutné mít zřízenou distributorskou síť, po které bude možné objednané zásilky distribuovat k zákazníkům. (Rushton et al., 2010)

S narůstajícím počtem doručovaných zásilek se zároveň zvyšuje i frekvence zpětného toku. Tím jsou myšleny vratky od zákazníků. Dá se předpokládat, že zákazníci budou mnohem častěji vracet nežádoucí produkty. Veškeré výše zmíněné potíže nejsou nijak nové, jsou zcela známé.

Ovšem nový je rozsah nákupů online. Z toho důvodu jsou tyto aspekty nyní více viditelné a je jim věnována větší pozornost. Kombinace malých zásilek, omezených oken doručení, malá vozidla pro rozvoz a vysoká návratnost produktů tvoří nákladnou kombinaci. Distribuční systémy musely projít úpravou, aby se se světovým fenoménem vyrovnaly. Internet je někdy označován za druhou průmyslovou revoluci. (Rushton et al., 2010)

Autoři rozdělují e-commerce na 2 druhy. Jedná se o B2C model a B2B obchodní model. První z nich, B2C, znamená business to customer. V českém překladu to znamená obchodování se zákazníkem. Jedná se o obchodní model, kdy dochází k přímé interakci mezi obchodníkem a zákazníkem. Zkratka B2B označuje business to business model, v českém překladu pojem označuje obchodování s podnikem. V tomto obchodování se jedná o komerční vztah dvou podniků. (Rushton et al., 2010)

#### **1.4 Trendy v doručování jídel a e-commerce logistice**

Logistika a řízení dodavatelského řetězce jsou rozsáhlé činnosti, které mají zásadní dopad na životní úroveň společnosti. Ve vyspělém světě je společnost zvyklá na perfektně fungující logistické systémy, k povšimnutí potíží dochází až v momentě, kdy nastane nějaký problém. Mezi tyto problémy je možné zařadit:

- nedodržení dodací lhůty,
- nedostatek zboží,
- malý nebo nedostatečný výběr,
- dodání nesprávného zboží. (Grant et al., 2017)

V poslední době se oblast logistiky dynamicky rozvíjí, tento rozvoj je způsoben změnou nákupního chování zákazníků, rozvojem digitálních technologií a tlakem na udržitelné metody a postupy. Podstatně se rozvíjející oblastí je oblast on-demand služeb, kam spadá doručení objednávek hotových jídel z restaurací. Zákazníci preferují rychlý a pohodlný nákup, který jim umožní obdržet objednávku jídla ve velmi krátkém časovém úseku. Oblíbenou službou je objednání dodávky jídla na konkrétní čas, který si zákazník zvolí s předstihem. Mileniálové a generace Z jsou navyklí na používání mobilních aplikací a při objednávání očekávají okamžité potvrzení objednávky. (Grant et al., 2017)

V současné době dochází k popularizaci ekologických dopadů. Dochází k nátlaku na jednotlivé společnosti, aby dbaly na environmentální dopady činnosti podniku. Snahou firem je snižovat emisní stopu, být alespoň trochu „zelenější“ než konkurence. Zákazníci mají zájem o ekologické řešení, v mnoha případech jsou ochotni si za to připlatit. Na trhu se popularizují ekologické obaly, vratné obaly nebo bezemisní doručení na jízdním kole. (Grant et al., 2017)

Chopr a Meindl (2016) uvádějí, že v oblasti last-mile delivery jsou přepravní náklady nejvyšší ze všech distribučních modelů.

## 1.5 Legislativní rámec

Podobně jako ostatní oblasti logistiky i doručování pokrmů má svůj legislativní rámec, který je nutné v rámci poskytování této služby dodržovat. V oddílu níže je výčet stěžejních zákonů a nařízení a vysvětlení, k čemu se vztahují.

**Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích** a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů – upravuje povinnosti provozovatele gastronomického podniku. Zákon navazuje na předpisy Evropské unie. Zákon je věnován zdravotní nezávadnosti potravin. (Zákon č. 110/1997 Sb., c2010-2025)

**Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 o hygieně potravin** – jedná se o základní hygienický předpis, stanovující hygienické požadavky na všechny fáze zpracování potravin. V nařízení je zakotvena povinnost zavedení postupů na základě kritických kontrolních bodů HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points = Analýza rizika a kritické kontrolní body). (Společné stravování, 2024)

**Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích** a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu) – určuje pravidla silničního provozu, která se vztahují na všechny účastníky. Tam samozřejmě spadají i kurýři doručující jídlo. (Zákon č. 361/2000 Sb., c2010-2025)

**Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce** – upravuje pracovně právní vztahy mezi zaměstnavateli a zaměstnanci. Stanovuje jejich práva a povinnosti. V zákoně jsou zapracovány předpisy Evropské unie. (Zákon č. 262/2006 Sb., c2010-2025)

**Zákon č. 455/1991 Sb. o živnostenském podnikání (živnostenský zákon)** – jsou v něm stanoveny podmínky živnostenského podnikání a podmínky kontroly dodržování zákona. (Zákon č. 455/1991 Sb., c2010-2025)

**Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů** a o volném pohybu těchto údajů – určuje pravidla, jak nakládat s osobními údaji zákazníků. Dále upravuje, které údaje lze uchovávat a za jakých podmínek, komu je možné údaje poskytnout. (32016R0679, c2010-2025)

**Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník** – stanovuje hmotné soukromé právo, základní práva a povinnosti občanů České republiky. (Zákon č. 89/2012 Sb., c2010-2025)

**Zákon č. 634/1992 Sb. o ochraně spotřebitele** – zákon zpracovává příslušné Evropské předpisy. Určuje povinnosti vůči spotřebitelům, podmínky podnikání pro ochranu spotřebitele a mimosoudní řešení spotřebitelských sporů. (Zákon č. 634/1992 Sb., c2010-2025)

## 1.6 Síťová analýza

Síťová analýza se společně s dalšími oblastmi používá k analýze a řešení logistických problémů. Další oblasti, které se využívají jsou:

- Statistické metody – jsou používány pro definování řídicích systémů.
- Operační analýza – metody modelující technologické nebo rozhodovací procesy. Řadí se sem teorie zásob, teorie obnovy, teorie front nebo třeba lineární programování.
- Simulační metody – popisují procesy a systémy.
- Teorie grafů – využívají se pro řešení dopravních systémů. Pro řešení jsou využívány orientované a neorientované grafy. (Sixta a Žižka, 2009)

Síťová analýza a její metody vychází ze znalostí matematického oboru – teorie grafů. Počátky teorie grafů jsou datovány od roku 1736 a spojovány s matematikem L. Eulerem. (Sixta a Žižka, 2009)

### Metody síťové analýzy

Metody síťové analýzy se využívají pro řízení složitě uspořádaných a náročných systémů. Máme dvě skupiny metod, deterministické a stochastické. Deterministické metody počítají s neměnnými vstupy, tím se myslí, že všechny vstupní parametry jsou známy a jsou neměnné. Na základě stejných vstupů dostaneme vždy stejné výsledky. Příkladem je výroba – je známo, kolik je potřeba surovin na jeden výrobek, a na základě počtu surovin přesně zjistíme, kolik bude vyrobeno výrobků. Kdežto stochastické metody pracují s náhodností a nejistotou. Předpokládá se, že některé vstupy mohou být nestabilní a nedokážou být předem přesně určeny. Pak se stává, že i při stejných vstupech se výstupy liší. Příkladem je prognóza poptávky nebo vývoje trhu. (Volek a Linda, 2012)

Mezi metody používané v rámci síťové analýzy se řadí:

- CPM (Critical Path Method),
- MPM (Methode des Potentiels Metra),
- PERT (Program Evaluation & Review Technique),
- RAMPS. (Volek a Linda, 2012)

Do síťové analýzy je možné zařadit i metody teorie grafů, kam spadá problém průchodu Hamiltonovskou kružnicí, též znám pod názvem úloha obchodního cestujícího. (Sixta a Žižka, 2009)

## 1.7 Úloha obchodního cestujícího

Problém obchodního cestujícího byl poprvé 19. století. Úlohu zformulovali matematici R. W. Hamilton a T. Kirkman. Následně ve 20. století byla úloha zformulována jako matematická úloha. Principem úlohy je najít nejkratší cestu mezi jednotlivými uzly na síti. Každé místo na síti je možné obsloužit právě jednou a výchozí a koncový bod je totožný. Pro výpočet je potřeba znát odpovídající distanční matici, což je matice vzdáleností mezi jednotlivými body. Úloha se řeší nalezením minimální nebo maximální Hamiltonovské kružnice. Hamiltonovská kružnice obsahuje všechny vrcholy grafu. (Volek a Linda, 2012)

Řešení úlohy obchodního cestujícího (TSP – Travelling Salesman Problem) vychází z principu Hamiltonovské kružnice. To znamená, že jde o uzavřený cyklus v grafu, který projde každý vrchol právě jednou a vrátí se zpět do výchozího bodu. Zatímco Hamiltonovská kružnice zajišťuje topologickou úplnost trasy, úloha TSP k tomu přidává optimalizační hledisko, hledá takový cyklus, jehož celková délka (nebo čas, náklady na obslužení) je minimální. Každé řešení TSP je Hamiltonovská kružnice, avšak každá Hamiltonovská kružnice není automaticky řešením úlohy obchodního cestujícího. (Sixta a Žižka, 2009)

Pro vyřešení problému TSP je více druhů metod. Ty se dělí do dvou skupin: exaktní a heuristické metody. Tyto metody slouží k nalezení minimální nebo maximální Hamiltonovské kružnice. Minimální Hamiltonovskou kružnici lze zjistit využitím heuristického hladového (greedy search) algoritmu v kompletním hranově ohodnoceném grafu. Exaktní metodou, pomocí které je možné nalézt HK je Littlův algoritmus. (Volek a Linda, 2012)

### 1.7.1 Hladový algoritmus (greedy search)

Tento heuristický algoritmus nemusí vždy najít skutečně minimální kružnici. Algoritmus nezaručuje nalezení minimální HK, ale zároveň tuto možnost nevylučuje. (Volek a Linda, 2012)

#### Postup algoritmu

Je uvažován hranově ohodnocený úplný graf  $K_n = (V, X)$ , kde  $V$  značí množinu vrcholů a  $X$  označuje množinu hran. Pro nalezení minimální Hamiltonovské kružnice je potřeba provést následující kroky:

#### Krok 1.

- Zvolení počátečního bodu  $v_p \in V$ ,
- Inicializace dvou množin:
  - $W = \{\}$  – množina navštívených vrcholů.
  - $Y = \{\}$  – množina hran tvořících HK (Hamiltonovskou kružnici)
- Počáteční vrchol je přidán do  $W$ , tedy  $v_p \rightarrow W$ , a současně je bod označen jako aktuální vrchol  $v_s = v_p$
- Následuje určení množiny sousedních vrcholů  $\Gamma(v_p)$
- Ze sousedních vrcholů je nutné ponechat jen ty, které ještě nejsou v  $W$ :

$$\bar{\Gamma}(v_p) = \Gamma(v_p) \setminus W$$

(1)

kde:

$\bar{\Gamma}(v_p)$  ..... množina všech sousedních vrcholů, které nebyly navštíveny

$\Gamma(v_p)$  ..... množina všech sousedních vrcholů

$W$  ..... množina již navštívených vrcholů

### Krok 2.

- Ze sousedních vrcholů  $\bar{\Gamma}(v_s)$  je vybrán vrchol  $v_i$  s minimální hodnotou hrany  $h^* = (v_s, v_i)$ .
- Hranu  $h^*$  je nutné přidat do množiny  $Y$ .
- Vrchol  $v_i$  je nutné přidat do množiny  $W$ .

### Krok 3.

- Následuje položení  $v_p = v_i$  a znovu se určí:

$$\bar{\Gamma}(v_p) = \Gamma(v_p) \setminus W$$

- Pokud  $\bar{\Gamma}(v_p) = \{\emptyset\} \rightarrow$  tedy již neexistují další body, které ještě nebyly zařazeny do HK, tak se poslední hrana  $(v_p, v_s)$  zařadí do  $Y$  a tím dojde k uzavření kružnice a následuje krok 4.
- Pokud  $\bar{\Gamma}(v_p) \neq \{\emptyset\}$ , tak se pokračuje znovu krokem 2.

### Krok 4.

- Je proveden součet ohodnocení hran, které jsou v množině  $Y$ , tedy jsou zařazeny do Hamiltonovské kružnice. Součet určuje minimální hodnotu HK. (Volek a Linda, 2012)

## 1.7.2 Littlův algoritmus

Patří mezi exaktní metody, hledá minimální nebo maximální HK. Metoda byla zformulována v roce 1963. Její nevýhodou je omezené použití do maximálního počtu 60 vrcholů na grafu. Algoritmus používá princip větve a hranice (branch-and-bound). (Volek a Linda, 2012)

### Postup algoritmu

Pro výpočet je potřebné znát vstupní hodnoty. Vstupem je matice ohodnocení hran mezi uzly  $V = (v_{ij})$ .  $V_{ij}$  je vzdálenost mezi uzly  $v_i$  a  $v_j$ . Hodnota  $v_{ij} = \infty$ , pokud hrana neexistuje nebo je zakázána.

#### Krok 1.

- Od každého řádku matice  $V$  se odečte minimální hodnota z daného řádku. Výsledkem je matice  $V'$ , kde:

$$v'_{ij} = v_{ij} - \min_j v_{ij} \quad (2)$$

#### Krok 2.

- Následně se od každého sloupce v nové matici  $V'$  odečte minimální hodnotu daného sloupce:

$$v''_{ij} = v'_{ij} - \min_i v'_{ij} \quad (3)$$

#### Krok 3.

- Výpočet dolní meze ( $b_0$ ) – sečtou se minimální hodnoty získané v kroku 1 a 2:

$$b_0 = \sum_{i=1}^n \min_i v_{ij} + \sum_{j=1}^n \min_j v'_{ij} \quad (4)$$

#### Krok 4.

- Ohodnocení nul v matici - pro každou nulu  $v_{ij} = 0$  v matici  $V''$  se spočítá ohodnocení:

$$\gamma_{ij} = \min_{r \neq i} v_{rj} + \min_{s \neq j} v_{is} \quad (5)$$

#### Krok 5.

- Výběr nejlepší nuly - najde se nula s nejlepším ohodnocením  $\gamma_{kl}$ . To se využívá k větvení: buď se hrana  $(v_k, v_l)$  zahrne nebo nezahrne.

### **Krok 6.**

- Větvení stromu řešení: pokud se hrana zahrne, tak se odstraní odpovídající řádek a sloupec z matice, a navíc se nastaví  $v_{ik} = \infty$ , aby nedošlo k návratu.
- Pokud se hrana nezahrne, položí se  $v_{kl} = \infty$  a matice se znovu redukuje.

### **Krok 7**

- Nová matice se redukuje dále podle kroku 1 a 2. K dolní mezi se přičte hodnota větve.

### **Krok 8**

Kritérium ukončení: kroky se opakují, dokud nezůstane jediný prvek matice (1x1) → to značí nalezené cesty. (Volek a Linda, 2012)

## **1.8 Navigační systémy**

Navigační systémy jsou technologie umožňující určování polohy a zároveň navigaci v prostoru. V dnešní době jsou tyto systémy nepostradatelnou součástí běžného života. Využívají se ve všech oborech dopravy, včetně osobní dopravy. V rámci osobní dopravy navigace navrhuje trasy mezi výchozím bodem a cílovým. Trasa je systémem navržena dle požadavků uživatele – nejkratší trasa, nejrychlejší, trasa bez placených úseků apod. (Příbyl a Svítek, 2001)

Příbyl a Svítek (2001) rozlišují několik druhů navigačních systémů. Patří sem:

- **Inerciální navigace (INS)**, který využívá mechanické senzory pro měření změny pohybu. Senzory jsou například gyroskopy nebo akcelerometry. Metoda je nezávislá na vnějších signálech, ale může často chybovat.
- **Navigace podle orientačních bodů** propojuje aktuální polohu vozidla s digitální mapou a využívá algoritmy pro odhad přesného umístění na trase vozidla.
- **Navigace s využitím družicových systémů** je nejrozšířenější a zároveň nejznámější navigační systém. Jedná se o GPS, umožňuje určit polohu vozidla pomocí signálů ze satelitů. Je extrémně přesná, její případná odchylka je maximálně v řádech jednotek metrů.

Ve zrychleném městském prostředí je navigace velmi důležitá pro zkrácení času dojezdu. Řidiči, kteří využívají online navigaci mohou pružně reagovat na změny a nenadálé situace v dopravě. Navigace usnadňuje každému jejímu uživateli orientaci v jakémkoliv městě. V případě online navigace dokáže reagovat na současnou dopravní situaci, ale je k dispozici i offline navigace, která sice nemá informace o dopravní situaci v reálném čase, ale přesto dokáže uživatele spolehlivě dovést k cíli bez nutnosti připojení k internetu. (Příbyl a Svítek, 2001)

## 1.9 Navigační aplikace

Mobilní navigační aplikace jsou důležitou součástí doručování objednávek ve městech. V České republice jsou nejrozšířenější aplikace Google Maps, Mapy.cz, Waze a Apple Mapy.

### Google Maps

Tuto aplikaci poskytuje světová společnost Google a je nejrozšířenější navigací po celém světě. Navrhuje trasu mezi dvěma body, vypočítá předpokládaný čas příjezdu do cíle na základě dopravní situace a navrhuje alternativní trasy. Zároveň poskytuje integraci s veřejnou hromadnou dopravu, tudíž pomocí aplikace je možné naplánovat trasu i s využitím hromadné dopravy. (Google, c2025)

### Mapy.cz

Tato navigační aplikace je od české společnosti Seznam.cz. V rámci České republiky může být v některých oblastech přesnější než Google Maps. Poskytuje přehled o turistických trasách, cyklotrasách a nabízí i offline mapy. (Seznam.cz, 2024)

### Waze

Waze je mezi uživateli velmi oblíbená aplikace. Je rovněž vlastněna společností Google. Její předností je možnost hlášení a sdílení dopravních situací s dalšími uživateli v reálném čase. Waze aktivně doporučuje objízdne trasy v průběhu jízdy, pokud se dopravní situace na plánované trase změní. (Waze Mobile, 2024)

### Apple Mapy

Jedná se o online navigaci v telefonu od společnosti Apple, která je automaticky dostupná v zařízeních od Apple s operačním systémem iOS. Jedná se komfortní variantu pro uživatele mobilních telefonů iPhone, protože si nemusí do telefonu instalovat další aplikaci. (Apple, c2025)

## 2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Tato kapitola se zaměřuje na podrobnou analýzu stávajících procesů a technologií využívaných ve společnosti speedlo s.r.o., která se specializuje na poskytování sofistikovaných softwarových řešení pro gastronomické podniky. Předmětem analýzy je aplikace speedlo driver, která slouží jako nástroj pro správu objednávek při doručování zákazníkům. Analýza vychází z několika zdrojů:

- popisu funkcionalit aplikace speedlo driver,
- vlastního testování aplikace,
- zpětné vazby od řidičů získané prostřednictvím neformálních rozhovorů,
- zhodnocení procesních vazeb mezi funkcemi aplikace a reálným průběhem rozvozu.

Cílem této části je identifikace klíčových úzkých míst a problémů, které negativně ovlivňují efektivitu doručování a zvyšují provozní náklady.

### 2.1 Představení společnosti

Společnost speedlo s.r.o. se zabývá vývojem, implementací a dodáním komplexního systému pro gastronomické podniky. Dodává unikátní technologické řešení, které zabezpečuje celý provoz podniku. Zaměřuje se jak na samotné provozy restaurací, tak i na koncové zákazníky jednotlivých podniků. Pro činnost podniku dodává hned několik služeb, které společně tvoří nenapodobitelný systém. Mezi tyto služby patří pokladní systém, který usnadňuje každodenní provoz. Jedná se o jednoduchou pokladnu pro zadávání produktů v restauraci, ke které je možné připojit platební terminál. Navíc nabízí samoobslužný kiosek pro zjednodušení objednávání přímo v restauraci. Další jedinečnou službou je nabídka mobilního číšníka. Jedná se o jednoduchou webovou aplikaci, kterou zákazník může využít pro objednání pokrmu přímo ke stolu bez nutnosti komunikace s obsluhou. Kromě toho společnost nabízí pro své klienty **menuboardy**, **kitchen screen**, což jsou obrazovky pro kuchaře, které nahrazují původní papírové bony s objednávkami, **aplikace caller** pro telefonické přijímání objednávek, která je propojená s pokladním systémem. Dále společnost speedlo dodává služby a produkty, které jsou zaměřené na koncového zákazníka gastronomických podniků. Jedná se o **webové stránky**, které pomáhají s propagací restaurací, a především **e-shop a mobilní aplikace**. Každý podnik může mít svou vlastní mobilní aplikaci a vlastní e-shop pro pohodlný výběr a vytvoření objednávky koncovým zákazníkem.

Unikátní službou je mobilní aplikace **speedlo driver**, na kterou se tato diplomová práce zaměřuje. Jedná se o mobilní aplikaci pro správu doručovaných objednávek řidičem. Kromě

jiného společnost dodává možnost integrace s dalšími platformami pro objednání jídla, jako je Foodora, Bolt, Wolt, Jídlo pod nos a další méně rozšířené společnosti. To dodává restauraci možnost spravovat veškeré přijaté online objednávky ze všech dostupných platforem pro objednání společně s objednávkami přímo z restaurace pouze v jednom zařízení. (Speedlo pro, c2025)

## **2.2 Proces zpracování objednávky**

Než zákazník obdrží hotovou objednávku, musí objednávka projít všemi fázemi určeného procesu zpracování objednávek. Úkolem procesu je minimalizovat riziko lidské chyby, protože se snaží jednotlivé kroky automatizovat, dále pak maximalizovat kvalitu doručované objednávky a zkrátit čas doručení na minimum. Pro správnou funkčnost objednávky je nutné, aby kroky na sebe logicky navazovaly, aby systém byl správně koordinován a řízen. Důležitou a zcela zásadní částí procesu je komunikace. Bez správné komunikace by téměř žádný proces nemohl fungovat. Pro rychlé zpracování objednávky je zapotřebí komunikace mezi koncovým zákazníkem a podnikem, dále pak mezi personálem podniku a rozvozcem a zároveň i komunikace rozvozce se zákazníkem. Proto, aby všechny kroky procesu mohly být co nejvíce automatizované, je zapotřebí technologie, která proces zajistí, tak aby na konci stál spokojený zákazník se svou objednávkou.

Proces doručení objednávky začíná u koncového zákazníka. Je nutné, aby zákazník vytvořil objednávku. Způsobů pro její vytvoření je několik a zákazník si vybírá preferovanou alternativu dle svých požadavků a potřeb. Nejčastějším způsobem je online objednání. Dalšími stále populárními způsoby jsou telefonická objednávka nebo osobní objednání přímo v restauraci. Při online objednání má zákazník možnost dalšího výběru. Objednávku je možné vytvořit přes webové stránky podniku, kde je zákazník přesměrován na e-shop konkrétní restaurace anebo může mít v telefonu nainstalovanou mobilní aplikaci podniku. Obě online metody nabízí zákazníkovi snadné uživatelské prostředí, rychlé objednání a především pohodlí.

V okamžiku, kdy zákazník vytvoří svou objednávku kterýmkoliv možným způsobem, informace o objednávce jsou ihned odeslány do podniku. Konkrétně do systému online administrace, kterou mají k dispozici. Personál podniku musí objednávku v systému přijmout, na základě tohoto kroku je automaticky odeslán e-mail zákazníkovi s potvrzením objednávky. Potvrzující e-mail dále obsahuje informace o předpokládaném času doručení a rekapitulaci objednávky. Jedná se o důležitý krok pro správnou informovanost zákazníka a koordinaci dalších částí procesu. Jakmile je objednávka přijata ke zpracování podnikem, zobrazí se na

kuchyňském modulu, který je přímo v kuchyni. Jedná se o digitální nahrazení klasických papírových bonů, které se standardně tisknou do kuchyně. Kuchyňský modul zabezpečuje, že personál v kuchyni je okamžitě informován o každé objednávce a zobrazují se tam jen potřebné informace pro uvaření objednávky.

Po zhotovení celé objednávky je na kuchyňském modulu objednávka označena jako dovařená a automaticky se v systému přesune do stavu "připraveno k doručení". V tomto stavu si objednávku mohou převzít rozvozci, pokud si ji nepřevzou může jim být objednávka přiřazena personálem podniku.

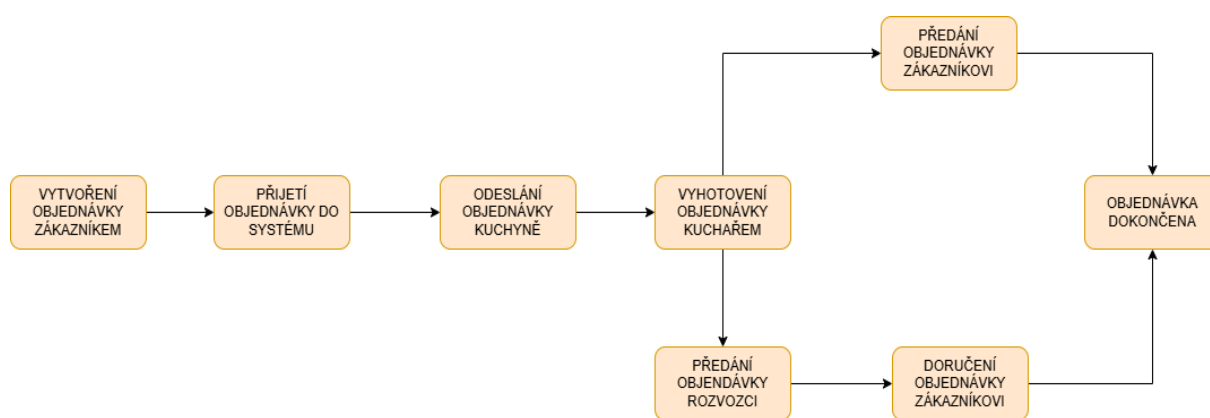
Objednávka se zobrazí řidiči v mobilní aplikaci speedlo driver a prostřednictvím aplikace si ji může rozvozce sám přiřadit k rozvozu. Jakmile si objednávku převezme do vozidla, tak ji v aplikaci označí jako "doručovanou objednávku". Jedná se o zásadní krok v doručovacím procesu, aby bylo možné sledovat stav doručení objednávky v reálném čase. Pomocí aplikace si může řidič spustit navigační systém, která řidiče navede na konkrétní adresu zadanou v objednávce. Po přiblížení se k adrese doručení řidičem je v aplikaci možnost odeslat zákazníkovi SMS na jedno kliknutí, případně má řidič možnost z aplikace zákazníkovi i zavolat, aby ho informoval o svém příjezdu na adresu. Tato část procesu je důležitá pro spokojenost koncového zákazníka.

S příjezdem na místo doručení objednávky nastává fáze předání objednávky zákazníkovi. Jestliže nebyla objednávka předem zaplacená prostřednictvím online platební brány, musí být před předáním objednávka uhrazena zákazníkem. Jakmile je objednávka zaplacená a předána, je řidičem označena jako doručená, tento krok je opět proveden prostřednictvím mobilní aplikace speedlo driver. Jedná se o zpětnou vazbu pro personál restaurace, protože jakmile je objednávka dokončena řidičem informace se ihned zobrazí v podniku a personál má potřebné informace o stavu objednávky.

Ve variantě, kdy zákazník nezvolil doručení na adresu domů, ale vybral si osobní odběr v podniku, tak jeho objednávka po uvaření zůstává v restauraci. Zákazník dostane v potvrzovacím e-mailu informaci o času vyzvednutí objednávky a v tento čas by se měl do podniku dostavit. Jedná se o způsob doručení objednávky vhodný pro zákazníky, kteří si nepřejí platit za doručení nebo se nachází poblíž restaurace a objednávku i chtějí převzít osobně právě tam. Systém je flexibilní pro různé typy zákazníků a každý si vybere variantu, která jeho potřebám vyhovuje nejvíce.

Proces zpracování objednávky je od počátku až do konce navržen tak, aby každý krok logicky navazoval a systém byl pro všechny zapojené účastníky přehledný a jednoduchý. Jednotlivé dílčí kroky mají eliminovat riziko vzniku chyby, maximalizovat zisky a zároveň vést

ke spokojenému zákazníkovi na konci řetězce. V závěru procesu by měl vždy být spokojený zákazník, kterému byla včas doručena ta správná objednávka, a především v té nejvyšší možné kvalitě. Klíčovým nástrojem pro doručování objednávek jsou moderní technologie, mezi které řadíme optimalizační procesy, mobilní aplikace a navigační systémy. Právě tyto prostředky nám zajišťují hladký průběh a je možné objednávky odbavovat efektivně. V rámci celého procesu jsou nesmírně důležité detaily. Každý zdánlivě nepodstatný detail může proces doručení ovlivnit a narušit. Proto je důležité dbát na dodržení správných postupů v rámci doručovacího procesu, který je znázorněn na obrázku 2.



**Obrázek 2** Proces zpracování objednávky (autor)

## 2.3 Popis aplikace

Mobilní aplikace pro správu doručovaných objednávek se nazývá **speedlo driver**. Jedná se o interně vyvinutou aplikaci společnosti speedlo s.r.o., jež je dostupná výhradně klientům společnosti za stanovený poplatek. Usnadňuje práci rozvozcům, urychluje proces doručení a minimalizuje riziko pochybení. Cílovou skupinou jsou veškeré gastronomické podniky, které mají zřízenou vlastní rozvozovou službu, za využití svých rozvozců. Právě tito řidiči jsou aktivními uživateli aplikace a pro ně je vyvíjena a vylepšována.

Pro rozvozce představuje vysoce specializovaný nástroj, který usnadňuje a optimalizuje každodenní pracovní činnosti těch, kteří se podílejí na doručování objednávek koncovým zákazníkům. Kurýry je využívána v nepřetržitém provozu, jedná se o klíčový pracovní nástroj. Aplikace jim nabízí širokou škálu funkcí, mají přehled o aktuálních objednávkách, zároveň však mají možnost navigace na adresu doručení. Jejich úkolem je nejen doručit objednávku včas, ale také se ujistit, že vše probíhá hladce a bez komplikací. Nezbytností aplikace je její správný vývoj. Je nutné, aby aplikace byla správně navržena, aby každá část procesu byla jasně definována a tím docházelo k usnadnění práce. Všechny tyto kroky povedou k eliminaci

stresování pracovníků a zbytečnému zdržování doručení objednávky. Jedná se o centrální bod, kde dochází ke sdružování veškerých důležitých informací, které se týkají procesu doručování.

Aby se cíle dosáhlo, je třeba správně chápat potřeby všech uživatelů. To jsou restaurace, které objednávky připravují, a poslíčci, kteří objednávky doručují. Obě strany mají různé požadavky a specifická očekávání. Restaurace chtějí včasné doručení, správné pořadí objednávek a komunikaci se zákazníky. Rozvozcí od aplikace čekají jednoduché a intuitivní ovládání, přehledné prostředí a fungování bez potíží. Funkce aplikace musí být upraveny, aby odpovídaly těmto potřebám, což umožní maximální produktivitu a minimalizaci rizika chyb.

Důležitou funkcionalitou aplikace je přehled o objednávkách v reálném čase. V návaznosti na to můžou řidiči okamžitě zjistit, které objednávky jsou připravené k doručení. Mezi další nezbytné funkce aplikace patří navigace. Je důležitá, protože kurýři nemusí znát všechny adresy v okolí. Proto by měla aplikace být propojena s navigačními systémy, které dokážou reagovat na současnou dopravní situaci. Spojení těchto funkcí napomáhá k efektivnějšímu plánování tras zkracování času doručení. Kromě těchto funkcí aplikace nabízí možnost komunikace se zákazníkem. Završením výčtu požadovaných vlastností je možnost potvrzení doručení. To je nezbytné pro zaznamenávání správného doručení a potvrzení pro restauraci i pro zákazníka, že objednávka byla v pořádku dokončena. Aplikace musí také umožňovat okamžité kontaktování zákazníka v případě problémů, ať už jde o nejasnosti ohledně adresy nebo jiné neočekávané situace, které mohou nastat během doručování. Pokud jsou všechny tyto funkce snadno dostupné a dobře navržené, aplikace se stane nezbytným pomocníkem, který rozvozcí umožní soustředit se na svou práci bez zbytečného rozptylování a neefektivnosti. Ve světě rychlého doručování jídla, kde je každý okamžik důležitý, je správná a efektivní mobilní aplikace klíčová pro zajištění hladkého fungování celého procesu. Když aplikace poskytuje správné nástroje pro efektivní správu objednávek, navigaci a komunikaci mezi rozvozcem a zákazníkem, stává se nepostradatelným nástrojem, který nejen zlepšuje produktivitu, ale také přispívá k celkové spokojenosti všech zúčastněných stran. V konečném důsledku jde o aplikaci, která nejen že usnadňuje každodenní pracovní život rozvozců, ale také zajišťuje hladký a spolehlivý zážitek pro zákazníky, což je základem pro úspěch v konkurenčním odvětví rychlého doručování jídla. V konečném důsledku jde o aplikaci, která nejen že usnadňuje každodenní pracovní život rozvozců, ale také zajišťuje hladký a spolehlivý zážitek pro zákazníky, což je základem pro úspěch v konkurenčním odvětví rychlého doručování jídla.

## 2.4 Funkcionality a uživatelské rozhraní aplikace

Každý uživatel aplikace, tedy řidič, potřebuje svůj vlastní uživatelský účet, aby mohl plně využívat všech funkcionalit a efektivně vykonávat svou práci. Přihlášení probíhá pomocí přihlašovacích údajů, které jsou individuální pro každého uživatele.

Po úspěšném přihlášení se rozvozci zobrazí přehled o aktuálních objednávkách, které bude nutné doručit, ale zatím ještě nejsou k rozvozu připravené. To znamená, že se na objednávkách pracuje v kuchyni. V této fázi procesu se řidič může podívat jaké objednávky bude nutné rozvést a na jaké adresy bude nutné dojet. Rozvozce nevidí detaily o objednávkách, tím je myšleno, že nevidí konkrétní položky, které objednávka obsahuje. Avšak vidí adresy doručení, které jsou v objednávkách zadány. Tato možnost má několik výhod. Před tím, než jsou objednávky předány do rozvozu, může rozvozce získat základní přehled o počtu objednávek, což mu umožňuje se lépe připravit. Například může zjistit, kolik objednávek bude potřebovat doručit v určitém čase, nebo jaké adresy budou součástí jeho rozvozu. Tento přehled poskytuje časovou rezervu pro efektivní organizaci práce. Dále, tento přehled o připravovaných objednávkách dává řidiči výhodu, že se může podívat na očekávaný objem práce ještě před tím, než obdrží konkrétní pokyn k doručení. Pokud má rozvozce například více objednávek, které se budou připravovat v podobném čase, může začít rozvažovat, zda nebude úspornější doručit některé objednávky.

V okamžiku, kdy jsou objednávky připravené k rozvozu a kuchyně je předává rozvozčům, je nutné, aby se řidič přihlásil k vozidlu v aplikaci. Tento krok je klíčovým momentem, který znamená začátek směny a umožňuje rozvozci oficiálně zahájit svoji pracovní aktivitu. Přihlášení k vozidlu v aplikaci funguje jako forma autentifikace a potvrzení, že řidič je připraven převzít objednávky a vykonávat svou práci.

Tento krok je nezbytný pro správné sledování a správu objednávek. Až do doby, než se řidič přihlásí k vozidlu, mu aplikace neumožní přijímat objednávky k doručení, čímž se zabrání případným nesrovnalostem a chybám při přiřazování objednávek. Tento systém zajišťuje, že objednávky jsou přiřazovány pouze těm, kteří jsou připraveni a mohou je skutečně doručit.

Po přihlášení řidiče k vozidlu se zobrazí další 4 stavy objednávek:

- připravované objednávky,
- objednávky připravené k doručení,
- objednávky zařazené do rozvozu,
- objednávky, které jsou již na cestě k zákazníkovi.

Jako první jsou připravené objednávky, s těmito objednávkami může řidič dále manipulovat. Tento stav znamená, že pokrmy jsou hotové, zabalené a čekají na převzetí rozvozcem k dalšímu kroku, a to doručení koncovému zákazníkovi. Jakmile je objednávka označena jako „připravená k doručení“, řidič má možnost s těmito objednávkami dále manipulovat a zahájit jejich doručení. V této fázi existují 2 způsoby, jak objednávky přiřadit do rozvozu.

1. **Přiřazení řidičem:** v tomto případě si řidič objednávky vybírá a sám se rozhodne, které objednávky převezme. Tento přístup poskytuje flexibilitu, protože řidič může na základě své aktuální kapacity, času a trasového plánu vybrat objednávky, které mu nejlépe vyhovují. Tento způsob přiřazení objednávek může být užitečný zejména ve chvílích, kdy řidič potřebuje zohlednit vzdálenosti, dobu doručení nebo například specifické požadavky na určité objednávky (například objednávky, které vyžadují speciální zacházení).
2. **Přiřazení personálem restaurace:** druhý způsob přiřazení objednávek je řízen personálem podniku. V tomto případě obsluha v restauraci rozřazuje objednávky mezi dostupné řidiče. Personál může mít přístup k různým informacím, jako je například aktuální stav vozidel, požadovaná doba doručení nebo specifické požadavky zákazníka. A na základě těchto faktorů přiděluje objednávky k doručení. Tento způsob přiřazení může být užitečný, pokud je potřeba zajistit rovnoměrné rozdělení práce mezi řidiče nebo když je nutné zajistit, aby objednávky byly doručeny v co nejkratším čase.

Způsob alokace objednávek je odvozen od vnitřních předpisů a zavedených postupů konkrétních podniků. Mohou si zvolit jaký způsob budou používat, mohou je střídat nebo, pokud potřebují, mohou je i kombinovat dle vlastních preferencí a potřeb.

Po úspěšném přiřazení objednávky rozvozcí přichází na řadu zahájení samotného rozvozu. Jakmile je objednávka přiřazena konkrétnímu řidiči, systém automaticky provádí několik důležitých kroků, které usnadňují orientaci jak rozvozcům, tak personálu restaurace. Jedním z klíčových kroků je zobrazení iniciál řidiče v administraci restaurace. Tato informace je přehledně zobrazena vedle každé objednávky, která je přiřazena konkrétnímu řidiči, čímž personál restaurace snadno zjistí, který řidič bude objednávku doručovat. Tento krok významně zjednodušuje komunikaci mezi restaurací a řidičem. Personál má vždy přehled o tom, kdo je zodpovědný za doručení konkrétní objednávky, a může v případě potřeby rychle komunikovat nebo provádět případné změny v rozvozu. Tento přehled nejen zajišťuje efektivitu, ale i transparentnost celého procesu.

Po přiřazení objednávky má řidič přístup k detailním informacím o objednávce, což mu umožňuje připravit se na doručení. Mezi těmito detaily jsou zahrnuty klíčové informace, které jsou nezbytné pro správné doručení:

- **Úplná adresa doručení:** řidič má vždy přístup k přesné adrese, kam má objednávku doručit. To zahrnuje nejen ulici a číslo popisné, ale i případné specifické instrukce, jako například patra v budově, číslo bytu, nebo jakýkoli jiný detail, který by mohl usnadnit doručení.
- **Údaje o zákazníkovi:** kromě adresy má řidič také přehled o zákazníkovi. To zahrnuje jméno a příjmení osoby, které objednávka patří, což zajišťuje, že objednávka bude předána správné osobě. V některých případech může být v systému zaznamenána i historie objednávek, což může pomoci při komunikaci s opakovanými zákazníky.
- **Čas doručení objednávky:** každá objednávka má stanovený čas doručení, což je pro řidiče velmi důležitá informace. Tento čas pomáhá rozvozcům naplánovat si svoji trasu, zohlednit možné zpoždění a upravit tempo rozvozu. Udržování času doručení je klíčové pro spokojenost zákazníka, protože včasné doručení je jedním z nejdůležitějších aspektů služeb rozvozu.
- **Cena objednávky:** řidič má přehled o celkové částce objednávky, což je důležité nejen pro kontrolu správnosti objednávky, ale i pro zajištění správného procesu platby při předání objednávky zákazníkovi. Řidič ví, jaká částka má být zaplacená.
- **Způsob platby:** informace o způsobu platby jsou nezbytné pro správnou realizaci transakce. Aplikace řidiči ukáže, zda byla objednávka zaplacená předem online přes platební bránu nebo zda bude platba provedena v hotovosti či platební kartou při doručení. Tento přehled pomáhá řidiči zajistit, že při doručení probíhá platba bez komplikací a že všechny platby jsou správně zaznamenány.

V tomto okamžiku si pracovník rozvozu zároveň může všechny přiřazené objednávky seřadit dle potřeb. Může si je přeskládat, pokud má nějaká objednávka určitou preferenci nebo specifické podmínky doručení.

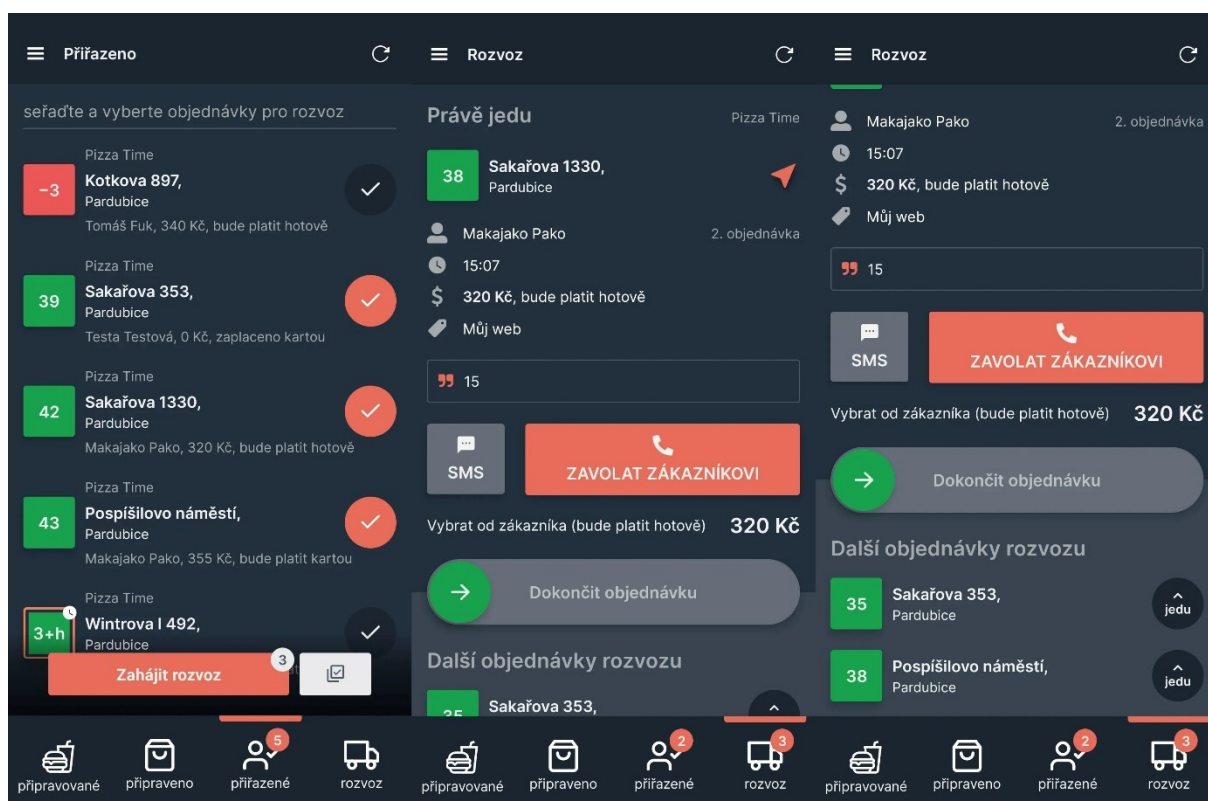
Jakmile si řidič objednávky seřadí podle svých potřeb a preferencí, může přistoupit k zahájení samotného rozvozu. Tento krok je nezbytný pro správné označení objednávek, které jsou skutečně připraveny k doručení, a pro jejich následné sledování během procesu rozvozu. Řidič označuje objednávky, které má fyzicky ve vozidle a s nimiž vyjíždí na cestu k zákazníkovi. I když má řidič přiřazeno více objednávek, není nutné, aby všechny tyto objednávky rozvážel najednou. Tento flexibilní přístup znamená, že řidič si může vybrat, které

objednávky budou rozváženy v první fázi a které mohou být doručeny později. Řidič má možnost se zaměřit pouze na objednávky, které má aktuálně fyzicky v autě, a zbytek objednávek, které zatím nevyzvedl, může ponechat ve stavu „přiřazené“. To je velmi praktické, protože to umožňuje řidiči lépe organizovat svou pracovní dobu.

Jakmile si řidič objednávky seřadí dle potřeb, tak může zahájit rozvoz. Rozvozce označí objednávky, u kterých zahajuje rozvoz.

Označení objednávek, které jsou v rozvozu, ze strany řidiče je důležité pro přehlednost systému, protože v momentě označení objednávek do rozvozu se personálu v restauraci k objednavce propíšou iniciály řidiče a mají přehled o tom, u jakého řidiče jsou objednávky ve vozidlech.

Po převzetí objednávek do vozidla má řidič možnost označit konkrétní objednávku, kterou právě rozváží. Tento krok je klíčový pro efektivní řízení rozvozu, protože umožňuje aplikaci sledovat, která objednávka je aktuálně na cestě a k jakému zákazníkovi směřuje. Například pokud rozvozce převezme tři objednávky do auta, označí tu, na kterou právě míří, a jakmile doručí první objednávku, označí další, se kterou se vydá za dalším zákazníkem. Tento systém nejen usnadňuje orientaci řidiče, ale také zajišťuje správné přiřazení objednávek k jejich konkrétním destinacím. Na obrázku 3 jsou zobrazeny snímky obrazovky z aplikace, které ilustrují proces přiřazování objednávek a jejich označování řidičem. V levé části obrázku je zobrazen seznam objednávek, které byly přiřazeny konkrétnímu řidiči. U každé objednávky je k dispozici potvrzovací tlačítko, které umožňuje řidiči označit ty objednávky, které má aktuálně fyzicky ve vozidle a míří s nimi k zákazníkům. V prostřední části obrázku a na pravé straně jsou zobrazeny detaily objednávky, která je zrovna doručována poslíčkem.



**Obrázek 3** Snímky obrazovky z aplikace (speedlo s.r.o.)

Aplikace driver je propojena s několika oblíbenými navigačními aplikacemi, které pomáhají rozvozci doručovat objednávky co nejrychleji a nejefektivněji. Mezi těmito navigačními aplikacemi jsou Google Maps, Mapy.cz a Waze. Řidič má možnost si vybrat, kterou z těchto navigací chce použít, v závislosti na svých vlastních preferencích a zkušenostech. Řidič se jednoduše proklikne z aplikace Driver přímo do vybrané navigace, kde už je adresa doručení automaticky vyplněná na základě informací v objednávce. Řidič tedy nemusí zadávat žádnou adresu ručně, což šetří čas a zamezuje možným chybám při zadávání. Navigace ho rovnou navede na správnou adresu, což výrazně zjednodušuje celý proces a zajišťuje, že objednávka bude doručena správně a včas. Tato integrace s navigačními aplikacemi nejen zjednodušuje práci řidiče, ale také zajišťuje, že budou vždy využívány aktuální dopravní podmínky, což může mít zásadní vliv na optimalizaci trasy a snížení doby doručení. V případě nečekaných změn na trase může navigace nabídnout alternativní trasu, čímž se zvýší efektivita doručení a zamezí zpožděním.

Poslední stav objednávky u řidiče, je stav „rozvoz“. Vždy tam je pouze jedna objednávka, právě ta, kterou řidič doručuje. V této fázi rozvozu řidič v aplikaci vidí úplné detaily o objednávce, způsob úhrady objednávky a další potřebné informace. Je tam na jedno kliknutí možnost odeslat SMS zprávu zákazníkovi, znění SMS zprávy je předem systémem určeno. Zároveň je možnost se v této fázi doručovacího procesu se zákazníkem spojit

telefonicky. Posledním krokem po doručení objednávky je její dokončení. To řidič provede tlačítkem „Dokončit objednávku“, jak je zobrazeno na obrázku číslo 2.

## **2.5 Proces doručení objednávky řidičem**

Pracovní doba řidiče začíná přihlášením do aplikace speedlo driver. Po příchodu na směnu si řidič zapne aplikaci, přihlásí se pomocí svých přihlašovacích údajů a následně se přihlásí k vozidlu, čímž potvrzuje, že je připraven začít pracovat.

Jakmile je řidič přihlášen a připraven k rozvozu, zobrazí se mu seznam připravovaných objednávek. Řidič má přehled o všech objednávkách, které budou v nejbližší době připraveny k vyzvednutí a doručení. Jakmile restaurace dokončí přípravu objednávky může ji řidič vyzvednout.

Řidič si objednávku převezme prostřednictvím aplikace a přiřadí ji k sobě, čímž potvrzuje, že ji má v úmyslu doručit. Tento krok je důležitý pro správnou koordinaci mezi restaurací, rozvozcem a zákazníkem.

Po převzetí objednávky v aplikaci se řidič přesune do restaurace, kde objednávku vyzvedne, a v aplikaci označí, že ji právě vyzvedl a míří s ní k zákazníkovi. V aplikaci je nutné označit objednávku jako "doručovanou", což informuje systém o tom, že objednávka byla fyzicky převzata a je na cestě.

V okamžiku, kdy řidič dorazí na adresu zákazníka, předá mu objednávku. Pokud byla objednávka zaplacená online, řidič pouze potvrzuje doručení. V případě, že zákazník platí při doručení (například hotově nebo kartou), řidič zajistí platbu a následně objednávku označí jako dokončenou v aplikaci.

Po dokončení doručení může řidič buď pokračovat v dalším rozvozu, pokud má přiřazeno více objednávek, nebo se vrátí na pobočku, pokud již dokončil všechny rozvozy.

## **2.6 Identifikace úzkých míst a problémových oblastí současného systému**

Mobilní aplikace, kterou využívají řidiči pro doručování jídel, hraje klíčovou roli v celém procesu řízení rozvozu. Na základě provedené analýzy aplikace, vlastního testování autorkou a neformálních rozhovorů s uživateli, kteří aplikaci denně používají, byla identifikována řada úzkých míst a nedostatků, které negativně ovlivňují efektivitu doručování a zvyšují provozní náklady.

### **2.6.1 Osobní testování aplikace**

Jedním z podkladů pro analýzu současného nastavení mobilní aplikace bylo její podrobné testování autorkou z pohledu jejího uživatele. Cílem testování bylo zmapovat

všechny klíčové funkcionality aplikace, zjistit jejich přehlednost a intuitivnost i pro neznalého uživatele a identifikovat případné bariéry nebo neefektivity, které mohou mít dopad na plynulost doručovacích procesů. Testování probíhalo formou simulace pracovního dne řidiče rozvážejícího objednávky jídel.

Během testování byly autorkou sledovány zejména tyto kroky:

- přihlášení do aplikace a zobrazení aktuálně přiřazených objednávek,
- navigace k vyzvednutí objednávky v restauraci,
- přechod na navigaci k zákazníkovi,
- potvrzení doručení a ukončení objednávky.

V průběhu testování byly identifikovány konkrétní slabé stránky aplikace. Prvním identifikovaným úzkým místem aplikace je **absence doporučovaného pořadí doručení**, v případě rozvozu vícero objednávek v rámci jedné jízdy.

Aktuálně aplikace nevyužívá žádný systém nebo algoritmus, který by řidiči na základě vzdáleností mezi adresami a nejkratších možných tras navrhl optimální pořadí objednávek. Tento nedostatek je vážným problémem, který ovlivňuje efektivitu celého procesu doručení. V současné době je řidič odkázán především na svou místní znalost okolí a své plánovací schopnosti. Mnozí řidiči jsou nuceni rozhodovat se na základě svých zkušeností a intuice, což může vést k tomu, že nevyužívají nejkratší nebo nejefektivnější trasy

Tento způsob plánování tras může mít několik negativních důsledků. Řidič často využívá delší trasy, než by bylo nutné, protože nemusí být obeznámen s nejlepšími možnými trasami v dané oblasti. Kromě toho není vždy schopen přesně vizualizovat rozmístění jednotlivých adres a efektivně je seřadit podle geografické blízkosti. Někteří řidiči nemusí mít dostatečnou představivost nebo znalost oblasti na to, aby si adresy dokázali představit na mapě a podle toho určili nejvhodnější pořadí doručení.

Dalším faktorem, který zhoršuje efektivitu rozvozu, je skutečnost, že někteří řidiči nemusí mít motivaci využít nejkratší trasy. Tento postoj může být způsoben různými faktory, jako je osobní pohodlí, nedostatek motivace optimalizovat trasy, nebo prostě zvyklost pracovat na základě tradičních metod plánování. Tento přístup může vést k prodloužení celkového času doručení objednávky, což se negativně projevuje na spokojenosti zákazníka.

Spokojený zákazník je pro podniky klíčovým faktorem úspěchu. Když zákazníci obdrží svou objednávku včas a v očekávané kvalitě, mají větší pravděpodobnost, že se k podniku opakovaně vrátí. Tím se zvyšuje počet objednávek a dlouhodobě i zisky podniku. Naopak, pokud je doručení pomalé nebo objednávka dorazí pozdě, zákazníci mohou být nespokojeni,

což může vést k negativním recenzím, stížnostem nebo dokonce reklamaci objednávky. Tento negativní cyklus může podniku způsobit značné ztráty.

Zvýšené náklady na provoz jsou dalším zásadním důsledkem neefektivního plánování tras. Delší trasy, než je nutné, vedou k vyšší spotřebě paliva, což přímo zvyšuje náklady na pohonné hmoty. Každá ujetá kilometráž navíc znamená vyšší náklady pro podnik a snižuje celkovou marži. Kromě toho delší cesty znamenají také prodloužený čas strávený na cestě, což může mít za následek zpoždění v doručení dalších objednávek, pokud jich řidič má více na rozvoz.

Dále prodlužování doručovacích časů může vést ke zvyšování počtu reklamací. Pokud zákazník obdrží objednávku pozdě, je více pravděpodobné, že bude nespokojený a podá stížnost. Tento nárůst reklamací přináší restauraci nejen finanční náklady na ověření stížnosti a případné kompenzace, ale i ztrátu důvěry zákazníků, kteří mohou přejít ke konkurenci. Pro restauraci znamená zvýšený počet reklamací nejen finanční zátěž, ale i sníženou reputaci na trhu.

Pro podniky, které se zaměřují na rozvoz jídla, je kladná zpětná vazba od zákazníků a efektivní využívání zdrojů naprosto zásadní. Nedostatek optimálního plánování tras zvyšuje náklady a negativně ovlivňuje celkovou produktivitu. Z dlouhodobého hlediska může tento nedostatek vést k horší konkurenceschopnosti na trhu, protože efektivnější konkurenti, kteří využívají optimalizační nástroje pro trasování, mohou nabídnout lepší služby za nižší náklady a rychlejší dodání. To podtrhuje důležitost implementace inteligentního algoritmu pro optimalizaci tras, který by byl schopen zlepšit produktivitu, snížit náklady a zároveň zvýšit spokojenost zákazníků

Druhým významným úzkým místem, které bylo identifikováno na základě testování aplikace, je **nedostatečné využívání geografické blízkosti objednávek**. V současné době systém neobsahuje žádnou funkcionalitu, která by umožnila seskupování objednávek na základě jejich geografické blízkosti. Tento problém je přímo spojený s výše popsaným nedostatkem v oblasti doporučování pořadí objednávek. Absence efektivního seskupování objednávek nejenže komplikuje řidiči práci, ale také má dopady na celkovou efektivitu a náklady spojené s doručením.

Geografická blízkost objednávek je jedním z nejzásadnějších faktorů pro optimalizaci tras. V případě, že aplikace nedokáže efektivně seskupit objednávky, které jsou si geograficky blízké, řidič často čelí situaci, kdy je nucen absolvovat více tras, než je nutné. Tento problém je zřejmý především v oblastech s vyšší koncentrací objednávek, kde by bylo možné

kombinovat několik doručení do jedné trasy, čímž by se snížil čas strávený na cestě a zároveň i spotřeba paliva.

Tento nedostatek v aplikaci přímo souvisí s nedostatkem doporučování optimálního pořadí objednávek, což je další klíčový faktor pro zlepšení celkového doručovacího procesu. Když aplikace nedokáže navrhnout efektivní pořadí doručení, řidič je nucen spoléhat na svou vlastní orientaci, což, jak již bylo zmíněno, může vést k suboptimálním trasám a zbytečným zpožděním. Zavedení pomocného algoritmu pro hledání nejkratších tras by ovlivnilo i tento identifikovaný nedostatek.

## 2.6.2 Zpětná vazba od uživatelů mobilní aplikace

Dalším zdrojem informací byla zpětná vazba získaná od řidičů, kteří aplikaci každodenně používají. Vzhledem k vytíženosti řidičů nebylo možné realizovat rozsáhlé dotazníkové šetření, proto byla data získána formou neformálních rozhovorů. Tyto rozhovory probíhaly během běžného pracovního provozu a zaměřovaly se především na zjištění praktických zkušeností řidičů s aplikací.

Celkem bylo osloveno 20 řidičů, kteří aplikaci využívají k doručování objednávek. Na základě dat ze systému a rozhovorů s řidiči byly určeny průměrné hodnoty ohledně počtu rozvezených objednávek za den a počtu ujetých kilometrů za den. Z rozhovorů vyplynulo, že řidiči doručují přibližně 30 objednávek za den. Jedná se o průměrnou hodnotu, mezi jednotlivými dny jsou velké výkyvy s ohledem na víkendy, státní svátky nebo prázdniny. Za den průměrně řidiči naježdí přibližně 120-140 km.

Mezi nejčastěji zmiňované problémy patřily:

- neexistující doporučení pořadí doručení při více objednávkách,
- absence upozornění na nově přijaté objednávky,
- chybějící statistiky o ujeté vzdálenosti, průměrné době doručení a celkové efektivitě jízdy.

Řidiči se shodli, že uvedené nedostatky ztěžují jejich práci, vedou ke zbytečným časovým ztrátám a snižují celkovou efektivitu doručování.

Jednoznačně nejčastěji zmiňovaným problémem ze strany uživatelů aplikace je **absence doporučovaného pořadí objednávek**. Tento problém vyvstává zejména v situacích, kdy mají rozvozcí ve vozidle více objednávek, a není jim automaticky doporučeno, v jakém pořadí by měly být doručeny, aby trasa byla co nejkratší a tím čas doručení minimalizován. Tento problém se často týká především brigádních řidičů, kteří nejsou obeznámeni s danou oblastí, protože v ní nežijí dlouho a nemají dostatečnou znalost místních cest a tras.

Zkušenější řidiči, kteří znají své okolí, mohou být schopni si s tímto problémem poradit intuitivně, avšak většina rozvozů se týká právě brigádníků, kteří neznají optimální trasy a mohou být pro ně všechny adresy relativně nové. Tito řidiči často čelí problému, jak správně seřadit objednávky, aby doručení probíhalo efektivně a v co nejkratším možném čase. Málokdo z nich ví ihned, jaké pořadí objednávek je pro konkrétní trasu nejlepší, což vede k tomu, že si často zvolí méně efektivní trasu.

Pokud by aplikace byla vybavena algoritmem pro doporučení optimálního pořadí objednávek, řidič by byl informován o nejefektivnějším pořadí doručení. Tento algoritmus by zohlednil geografickou blízkost adres. Řidič by se tak mohl zaměřit na samotný rozvoz, místo toho, aby musel věnovat čas rozhodování o pořadí adres a trasách.

Druhým velmi často zmiňovaným nedostatkem, který byl identifikován uživateli aplikace, je **absence notifikací na nové objednávky**. V současné verzi aplikace řidič není automaticky upozorněn na novou objednávku, která je připravena k rozvozu, nebo na objednávku, která mu byla přiřazena. Místo toho musí řidič aktivně kontrolovat aplikaci, zda mu byla přiřazena nová objednávka, což je nejen časově náročné, ale i vysoce neefektivní. Tento fakt je pro uživatele velmi nepříjemný, protože v praxi znamená, že rozvozci musí neustále kontrolovat stav aplikace, což zbytečně zvyšuje jejich pracovní zátěž a může vést k tomu, že některé objednávky budou ignorovány nebo přehlédnuty.

Tato absence automatických upozornění na nové objednávky negativně ovlivňuje efektivitu rozvozu. Řidiči mohou ztrácet cenný čas tím, že se pravidelně přihlašují a procházejí aplikaci, místo aby mohli okamžitě reagovat na nové přiřazené úkoly. Tímto způsobem se nejen zhoršuje plynulost doručovacího procesu, ale může to také vést k zpožděním, protože řidič nemusí mít okamžitý přehled o všech objednávkách, které je třeba doručit.

Z pohledu uživatelské přívětivosti by bylo mnohem efektivnější, kdyby aplikace automaticky upozorňovala řidiče na nové objednávky. Notifikace by mohla být zasílána jak v okamžiku, kdy je nová objednávka připravena v restauraci, tak i ve chvíli, kdy je řidiči přiřazena objednávka k rozvozu. Tento jednoduchý zásah by výrazně zjednodušil pracovní postupy, protože řidič by byl okamžitě informován o nových úkolech, které musí vykonat, a mohl by je začít zpracovávat bez zbytečné časové prodlevy.

Chybějící notifikace na nové objednávky představují významný nedostatek v aktuální verzi aplikace, který negativně ovlivňuje nejen efektivitu práce řidičů, ale i spokojenost zákazníků. Implementace systému notifikací by byla jednoduchým a efektivním řešením, které by zlepšilo uživatelský komfort, zvýšilo produktivitu a snížilo riziko chyb při doručování

objednávek. Tento krok by měl pozitivní dopad na celkovou efektivitu podniku a přispěl by k lepší konkurenceschopnosti na trhu rychlého doručení jídla.

Třetím nejčastěji zmiňovaným problémem ze stran uživatelů je **chybějící statistika rozvozů**. Po ukončení rozvozu aplikace neposkytuje žádnou zpětnou vazbu řidiči ani dispečerovi. Nejsou k dispozici data o:

- celkové ujeté vzdálenosti,
- průměrné době doručení jedné objednávky,
- počtu objednávek doručených v rámci jedné jízdy,
- případných časových odchylkách oproti plánovaným časům.

Absence takových statistik znamená, že není možné dlouhodobě sledovat výkonnost jednotlivých řidičů, porovnávat efektivitu různých tras ani identifikovat opakující se problémová místa. Získávání a vyhodnocování těchto údajů je přitom nezbytným podkladem pro cílenou optimalizaci logistických procesů a plánování směn.

## **2.7 SWOT analýza aplikace**

SWOT analýza shrnuje klíčové silné a slabé stránky mobilní aplikace, která je hlavním nástrojem pro řízení rozvozových procesů v rámci doručování jídel. Z provedené analýzy vyplývá, že aplikace sice zajišťuje základní přehled o objednávkách a umožňuje jejich administraci, avšak z hlediska logistické efektivity a optimalizace tras vykazuje řadu zásadních nedostatků. V tabulce 1 je zobrazena provedená SWOT analýza.

**Tabulka 1** SWOT analýza

	<b>POZITIVNÍ VLIVY</b>	<b>NEGATIVNÍ VLIVY</b>
<b>INTERNÍ FAKTORY</b>	<p><b>Strengths (Silné stránky)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umožňuje digitální přehled objednávek a přímé propojení mezi řidičem a restaurací</li> <li>• Integrace s běžně používanými navigačními aplikacemi (Google Maps, Waze, Mapy.cz)</li> <li>• Jednoduché potvrzení doručení objednávky</li> <li>• Možnost kontaktovat zákazníka přímo z aplikace (volání)</li> </ul>	<p><b>Weaknesses (Slabé stránky)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chybí automatické doporučení pořadí objednávek při více doručeních najednou</li> <li>• Neumožňuje seskupování objednávek do blízkých lokalit do jedné optimalizované trasy</li> <li>• Neinformuje řidiče o nově přidělené objednávce formou notifikace</li> <li>• Chybí statistiky</li> </ul>
<b>EXTERNÍ FAKTORY</b>	<p><b>Opportunities (Příležitosti)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Možnost zavedení automatické optimalizace tras</li> <li>• Zavedení notifikací by zlepšilo plynulost provozu</li> <li>• Sběr a vyhodnocování dat o efektivitě tras a výkonu řidičů by umožnilo dlouhodobou optimalizaci logistických procesů</li> </ul>	<p><b>Threats (Hrozby)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rostoucí konkurence aplikací pro doručování, které tyto funkce už nabízejí</li> <li>• Snížená spokojenost zákazníků kvůli častým zpožděním a nepřesnostem v doručení</li> <li>• Technologické zastarávání aplikace, pokud nebude průběžně inovována</li> <li>• Ekonomický tlak na snižování nákladů, který nutí hledat efektivnější řešení doručování</li> </ul>

Zdroj: Autor (2025)

Mezi hlavní slabé stránky patří chybějící podpora pro automatické plánování tras, absence notifikací o nových objednávkách či nedostatek zpětné vazby o efektivitě rozvozů. Tyto nedostatky mají přímý dopad na provozní náklady, časovou náročnost doručování a celkovou efektivitu využití rozvozových kapacit.

Na druhou stranu aplikace díky svému každodennímu využívání řidiči představuje významný zdroj cenných dat, která by v případě jejich systematického vyhodnocování mohla sloužit jako podklad pro optimalizaci celého doručovacího procesu. Mezi významné příležitosti proto patří rozšíření funkcionalit aplikace o automatické plánování tras, reporting a manažerské vyhodnocování výkonu řidičů.

V neposlední řadě je nutné zohlednit i vnější hrozby, zejména rostoucí konkurenční tlak ze strany jiných rozvozových platforem, které již pokročilé optimalizační funkce nabízejí. Pokud by aplikace nebyla inovována a přizpůsobena moderním logistickým požadavkům, hrozí ztráta konkurenceschopnosti, odliv klientů i pokles kvality poskytovaných služeb.

Závěry SWOT analýzy slouží jako východisko pro návrhovou část této práce, která se zaměřuje na konkrétní opatření vedoucí ke zvýšení efektivity plánování tras, lepšímu využití rozvozových kapacit a snížení provozních nákladů.

### 3 DOPORUČENÍ A NÁVRHY KE ZLEPŠENÍ SYSTÉMU

Na základě vyhodnocení dat z provedené analýzy nastavení aplikace speedlo driver byla identifikována úzká místa. Tato kapitola se věnuje navržení doporučení a opatření, jejichž cílem bude optimalizovat odhalené nedostatky.

Mezi hlavní cíle návrhů patří:

- snížení ujeté vzdálenosti při doručování objednávek,
- vylepšení kooperace aplikace s řidičem prostřednictvím notifikací,
- poskytnutí zpětné vazby pro řidiče s využitím doplňujících statistik.

#### 3.1 Automatická optimalizace tras

V současné chvíli aplikace nezohledňuje optimální pořadí adres při rozvozu. Nedochozí k doporučení pořadí objednávek, které má řidič přiřazené k rozvozu, to může vést k tomu, že nedochází k využití nejkratší možné trasy potřebné k rozvezení všech objednávek. Stává se, že řidiči neuvažují nad úsporou času a nákladů, a proto nemusí vždy zkontrolovat vzdálenost adres a zvolit vhodnou variantu trasy. Může se stát, že řidiči objednávky rozvezou v takovém pořadí, v jakém se zobrazí v aplikaci bez hlubšího zamyšlení. Následkem toho jsou zvýšené náklady na pohonné hmoty a pomalejší dodání objednávky, důsledkem čehož může být méně spokojený koncový zákazník.

Při rozvozu více objednávek najednou, které mají odlišné adresy doručení neexistuje v aplikaci nástroj, který by na základě vzdálenosti navrhl doporučované pořadí. V těchto situacích, kdy řidič rozváží tři a více objednávek, představuje optimalizace tras obrovský potenciál pro zlepšení kvality služby.

Navrhovaným opatřením je doplnění modulu pro automatickou optimalizaci tras. Takový algoritmus by měl po přiřazení všech objednávek k rozvozu na základě cílových adres vyhodnotit správné pořadí objednávek, tak aby trasa byla co nejkratší. Pořadí by nemělo být závazné. Mělo by se jednat pouze o doporučení, tak aby nad tím řidič nemusel zdlouhavě přemýšlet, avšak měl by mít možnost si pořadí rozvozu upravit dle požadavků. Může nastat situace, kdy objednávka dostane prioritu před jinou, přestože by dle doporučeného pořadí neměla být rozvezena jako první. Jako vhodnou metodou byla zvolena optimalizační úloha obchodního cestujícího (TSP). Důvodem je, že nejčastěji jsou objednávky doručovány v rámci jedné restaurace pouze jedním kurýrem. Protože aplikace je primárně určena přímo pro restaurační provozy s vlastním rozvozem, nikoliv pro externí velké rozvozové služby, tak se

velmi zřídka stane, že v restauraci jezdí více vozidel současně tak, aby musela být uvažována při výpočtu i kapacita vozidel.

### **3.1.1 Výběr vhodného algoritmu**

V teoretické části diplomové práce byly představeny dva typy algoritmů pro nalezení minimální Hamiltonovské kružnice. Jedním z nich je heuristický přístup hladového algoritmu a druhým je exaktní metoda Littlova algoritmu. Pro potřeby mobilní aplikace speedlo driver byl vybrán jako vhodnější variantou hladový (greedy) algoritmus.

Konkrétně byla zvolena metoda nejbližšího souseda, která v každém kroku vybere nejbližšího nezařazeného souseda do cesty. Přestože se jedná o heuristický přístup, který nezaručuje nalezení globálně nejkratší trasy, tak je jeho využití pro potřeby aplikace zcela odůvodněné.

Hladový algoritmus není náročný na výpočet, proto je výpočet velmi rychlý a jednoduchý. To je hlavní důvod, proč je algoritmus vhodný do mobilní aplikace. U takových aplikací uživatel očekává rychlou odezvu a složitý algoritmus, jehož výpočet by trval dlouho by chod aplikace zpomaloval. Zároveň mobilní zařízení jsou omezené svým výkonem a nemusela by být dostačující na výpočet komplikovaného algoritmu.

Pro svou jednoduchost nebude složité algoritmus implementovat do aplikace. Algoritmus nevyžaduje pokročilou matematickou podporu. Přestože algoritmus nemusí nalézt nejkratší možnou trasu ve všech případech, tak pro potřeby rozvozu restaurací je to zcela dostačující řešení. Při rozsahu do 6 bodů doručení na trase poskytuje algoritmus řešení s velmi malou odchylkou od optimální trasy.

Na základě výše uvedených důvodů je hladový (greedy) algoritmus považován za dostačující řešení pro potřeby mobilní aplikace speedlo driver.

### **3.1.2 Technologické řešení**

Cílem optimalizačního problému obchodního cestujícího je určit nejkratší trasu mezi více body tak, aby trasa začínala a končila ve stejném bodě. To je vhodné řešení pro rozvoz restaurace, protože je žádoucí, aby kurýr začínal rozvoz v restauraci a zároveň tam i končil, aby mohl převzít další připravené objednávky. Dalším aspektem, proč je tento model vhodný, je podmínka, že každý bod na trase je navštíven právě jednou, i to se potkává s požadavky rozvozu. Samozřejmě je žádoucí, aby trasa vedla tak, aby nebylo nutné zajíždět ke každému zákazníkovi více než jednou.

Pro potřeby využití algoritmu v mobilní aplikaci byl jako vhodné řešení úlohy zvolen hladový (greedy) algoritmus. Zjednodušeně popsáno algoritmus začíná výpočet ve výchozím

bodě, v tomto případě se jedná o restauraci a v následujících krocích vybírá nejbližší sousední bod, který ještě nebyl navštíven. V pojetí mobilní aplikace se bude jednat o hledání nejbližší adresy, která ještě nebyla zařazena do trasy rozvozu. Jakmile dojde k zařazení všech adres, bude jako koncový bod určena opět restaurace. Algoritmus je vhodný pro menší počet zastávek, což rozvoz objednávek čerstvých pokrmů splňuje. Málokdy se stane, že by řidič musel najednou rozvést více než 6 objednávek. Algoritmus má své výhody a nevýhody popsány v předešlé kapitole. V rychlém rozvozovém prostředí je algoritmus vhodný, protože na kratších trasách je algoritmus dostatečně přesný na to, aby doporučil vhodné pořadí objednávek kurýrovi. Zároveň bude mít výstup algoritmu povahu doporučovaného pořadí, tak aby si řidič mohl rychle a jednoduše udělat představu o tom, jak bude vhodné jednotlivé objednávky rozvést k zákazníkům. Pořadí si ale bude moci upravit, pokud tam budou nějaké další zvláštní aspekty objednávek.

### **Vstupní data algoritmu**

Aby mohl být proveden výpočet doporučeného pořadí objednávek na základě nejkratší trasy, bude nutné mít dostupná vstupní data, která jsou pro výpočet nezbytná. Pokud v aplikaci nebudou tato vstupní data obsažena, nebude algoritmus fungovat správně a nebude možné doporučovat vhodné pořadí objednávek. Vstupní data jsou:

- **Seznam adres** – kompletní adresy, na které mají být doručeny objednávky.
- **Výchozí bod** – v tomto případě se bude jednat konkrétně o restauraci, tedy adresu restaurace.
- **Koncový bod** – opět se bude jednat o restauraci, která je zároveň výchozím bodem.
- **Vzdálenosti mezi adresami** doručení – je možné vypočítat pomocí souřadnic na mapě, vhodným nástrojem, který je možné napojit do aplikace, je Google Maps API.
- **Omezující podmínky** – v této konkrétní implementaci by omezující podmínky měly být neměnné. Tedy začínat a končit ve stejném bodě, každý bod na síti projít právě jednou a obsloužit všechny body v nejkratší možné vzdálenosti.

Jakmile má aplikace k dispozici všechna potřebná vstupní data, může provést výpočet vhodné trasy doručení. Výpočet by měl být rychlý a měl by probíhat na pozadí. To znamená, že počítání by nemělo zasahovat do uživatelského rozhraní a omezovat uživatele aplikace. Aplikace by to měla automaticky vyhodnotit v momentě přiřazení objednávek do rozvozu řidiče a nabídnout řidiči pořadí objednávek. Kurýr by měl mít možnost toto pořadí odmítnout, důvody toho mohou být různé.

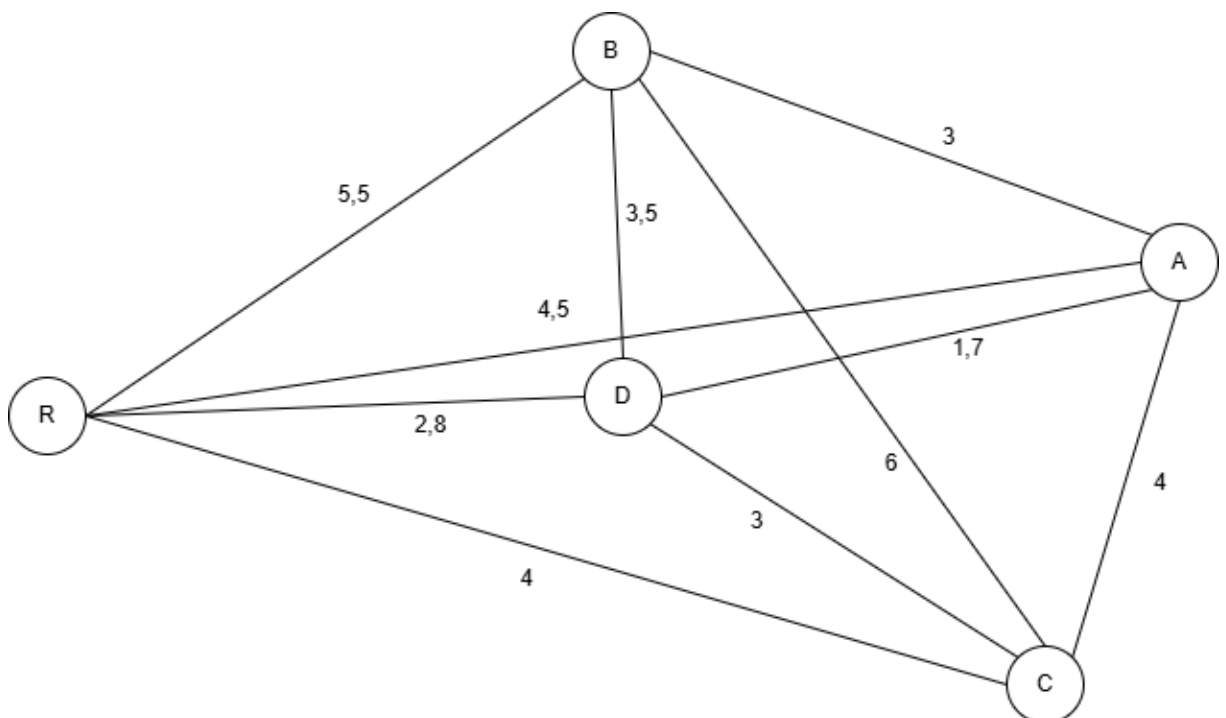
## Princip výpočtu

Prvním krokem algoritmu by bylo vytvoření matice vzdáleností mezi všemi adresami na trase. Vzdálenosti by byly zjištěny prostřednictvím map, které by přes API byly do aplikace integrované. Jednou z možností je Google Maps API, jak je uvedeno výše. Následuje praktický výpočet. Pro ten byla zvolena heuristická metoda hladového algoritmu. Podle tohoto algoritmu by byl proveden výpočet a na základě nejbližšího souseda by objednávky byly za sebe řazeny do rozvozu. Po dokončení výpočtu by následovalo přiřazení pořadí objednávek a doporučení řidiči. Ten by měl možnost pořadí buď přijmout nebo odmítnout, případně si ho poupravit.

## Vizualizace na modelovém příkladu

Níže bude provedena vizualizace na smyšleném modelovém příkladu. Pro účely tohoto příkladu bude řidič muset rozvést celkem 4 objednávky z výchozí restaurace a v co nejkratší trase se do restaurace vrátit.

Na níže uvedeném obrázku 4 je graficky znázorněna rozvozová síť, na kterém je výchozí bod označen jako R – restaurace. Jednotlivé adresy rozvozu jsou označeny písmeny: A, B, C, D. Uvedené ohodnocení hran představuje vzdálenost mezi jednotlivými body v kilometrech.

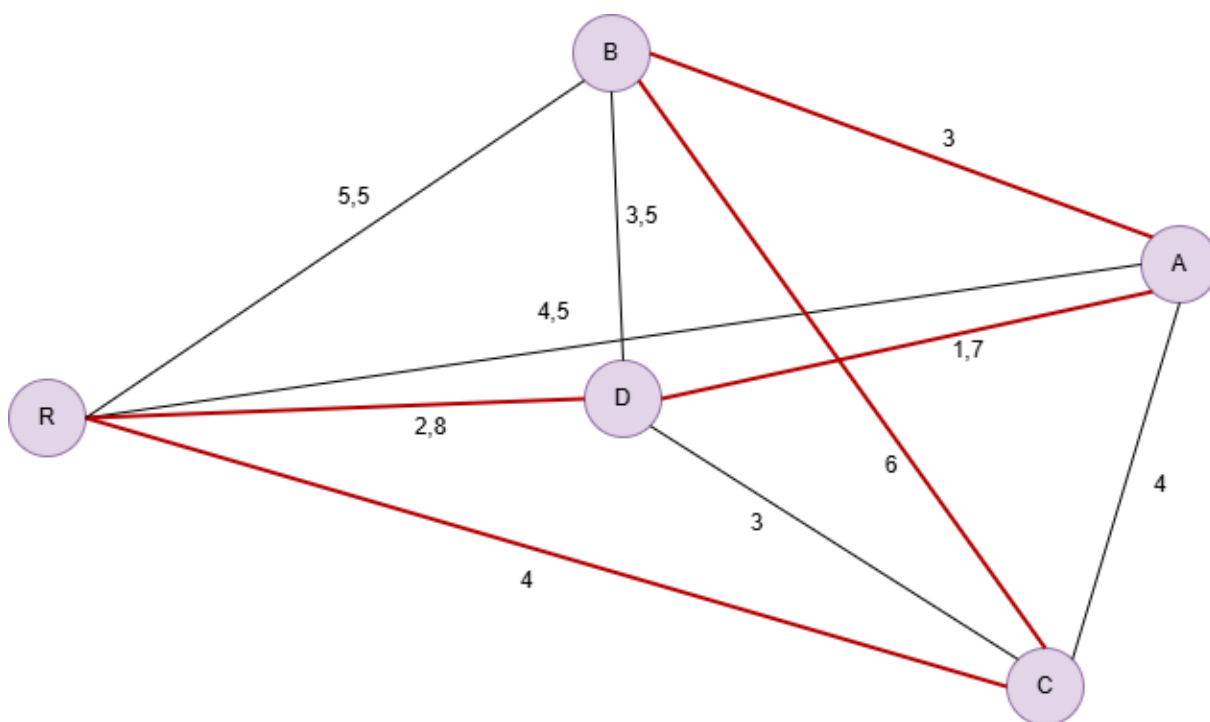


Obrázek 4 Modelový příklad (autor)

Dle výše zadaného modelového příkladu by měl řidič objednávky přiřazené v pořadí A, B, C, D. To znamená, že pokud by pořadí nebylo upraveno a zákazníci by v tomto pořadí byly obslouženy, tak by celková ujetá vzdálenost činila 19,3 km.

Ovšem dá se předpokládat, že na zadané modelové síti existuje vhodnější trasa, po které je možné obsloužit všechny zákazníky, vrátit se do výchozího bodu a ujet kratší vzdálenost při doručování objednávek.

V případě, že by na modelový příklad byl aplikován hladový (greedy) algoritmus, mohla by být navržena trasa algoritmem kratší. Na obrázku 5 je graficky znázorněn postup algoritmu a barevně odlišená trasa kurýra nalezena pomocí této metody.



**Obrázek 5** Postup algoritmu na modelovém příkladu (autor)

V případě naplánování trasy prostřednictvím algoritmu by trasa vypadala takto:

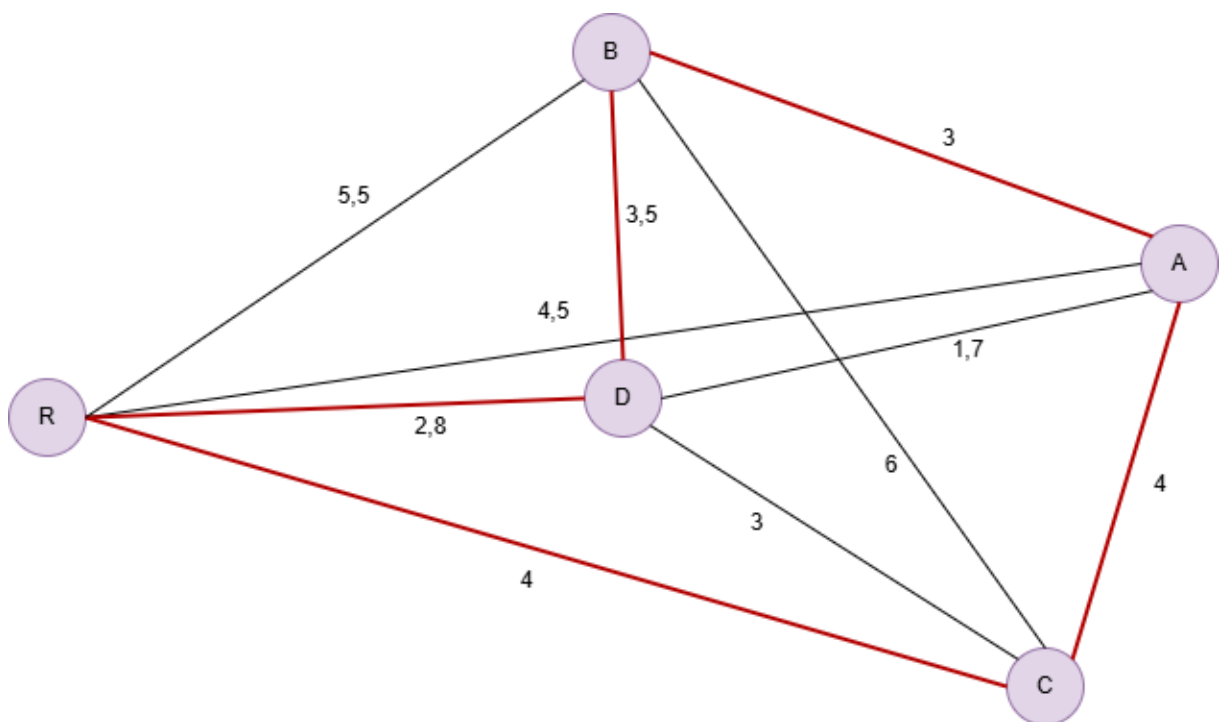
- kurýr začne v restauraci,
- následuje bod D, protože je nejbližší k restauraci,
- z bodu D kurýr pokračuje do bodu A (nejbližší bod, který ještě nebyl zařazen do trasy),
- z bodu A pokračuje trasa do bodu B,
- z bodu B je rozvoz dále pokračuje do posledního bodu C,
- z bodu C se kurýr vrací do koncového bodu rozvozu, což je restaurace.

Tímto způsobem je celkový součet ujeté vzdálenosti v průběhu rozvozu 17,5 km. Jedná se tedy o úsporu vůči prvotnímu řazení objednávek. Úspora činí 1,8 km. Na základě výše zmíněného postupu je možné konstatovat, že algoritmus našel a doporučil kratší trasu. Celková úspora vyjádřena v procentech je 9,33 %.

Je důležité zmínit, že hladový algoritmu nenašel optimální trasu. To je nejkratší možná trasa, která se na zadané síti nachází. Na výše uvedené síti se nachází trasa, která je kratší než nalezená trasa greedy algoritmem. Jedná se alternativu, která by zákazníky obsloužila v následujícím pořadí:

- z výchozího bodu by kurýr pokračoval na adresu zákazníka C,
- z bodu C by trasa pokračovala do bodu A,
- po doručení objednávky v bodě A by následoval bod B,
- posledním obsluženým zákazníkem by byl zákazník na adrese v bodě D,
- z bodu D by kurýr pokračoval zpět do restaurace.

Na obrázku 6 je zobrazena výše zmíněná nejkratší možná trasa.



**Obrázek 6** Optimální trasa na modelovém příkladu (autor)

Celková délka trasy  $R \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow R$  je 17,3 km. V porovnání s trasou nalezenou greedy algoritmem je rozdíl pouhých 200 metrů. Jedná se o malou odchylku od optima, a proto je doporučovaný algoritmus dostačující. Algoritmus je jednoduchý a nebude

mobilní aplikaci zatěžovat. Nebude docházet ke zpomalování aplikace nebo výpadek při výpočtu. Aplikace by neměla mít vysoké nároky na výkon zařízení, ve kterém je nainstalována.

Navržená metoda pro automatickou optimalizaci tras v rámci mobilní aplikace je praktická a je možné ji snadno implementovat. Tato metoda zefektivní práci rozvozových řidičů. Přestože zvolený algoritmus není exaktní metoda, tak při malém počtu zastávek vykazuje přesnost, která pro potřeby rychlého rozvozu hotových pokrmů je dostačující.

Na modelovém příkladu bylo prokázáno, že pomocí automatické optimalizace tras s využitím hladového algoritmu je možné dosáhnout úspor. Ve výše popsaném případě se vzdálenost snížila z 19,3 km na 17,5 km, což je přibližně úspora o 9,33 %. Taková úspora má pozitivní vliv na náklady podniku a rychlost doručení.

### 3.2 Shlukování objednávek

Jedním z dalších nalezených nedostatků aplikace je chybějící funkce na shlukování objednávek podle jejich geografické blízkosti. Ke zvýšení efektivity rozvozu v podnicích by pomohlo seskupovat objednávky na základě jejich polohy. V současné chvíli aplikace objednávky neshlukuje, a v tom je prostor pro zlepšení.

Navrhované řešení spočívá ve shlukování objednávek, které se nachází v blízkém okolí. Cílem opatření je, aby adresy mezi sebou blízké byly zařazovány do rozvozu společně a zákazníci na těchto pozicích byli obslouženi v rámci jedné trasy rozvozu. Pro takové řešení je možné uvažovat další doplňující algoritmy, které by objednávky shlukovaly. Ale pro jednoduchou mobilní aplikaci a malý počet doručovacích zastávek na trase se jedná o zbytečně složité řešení a náročné na implementaci.

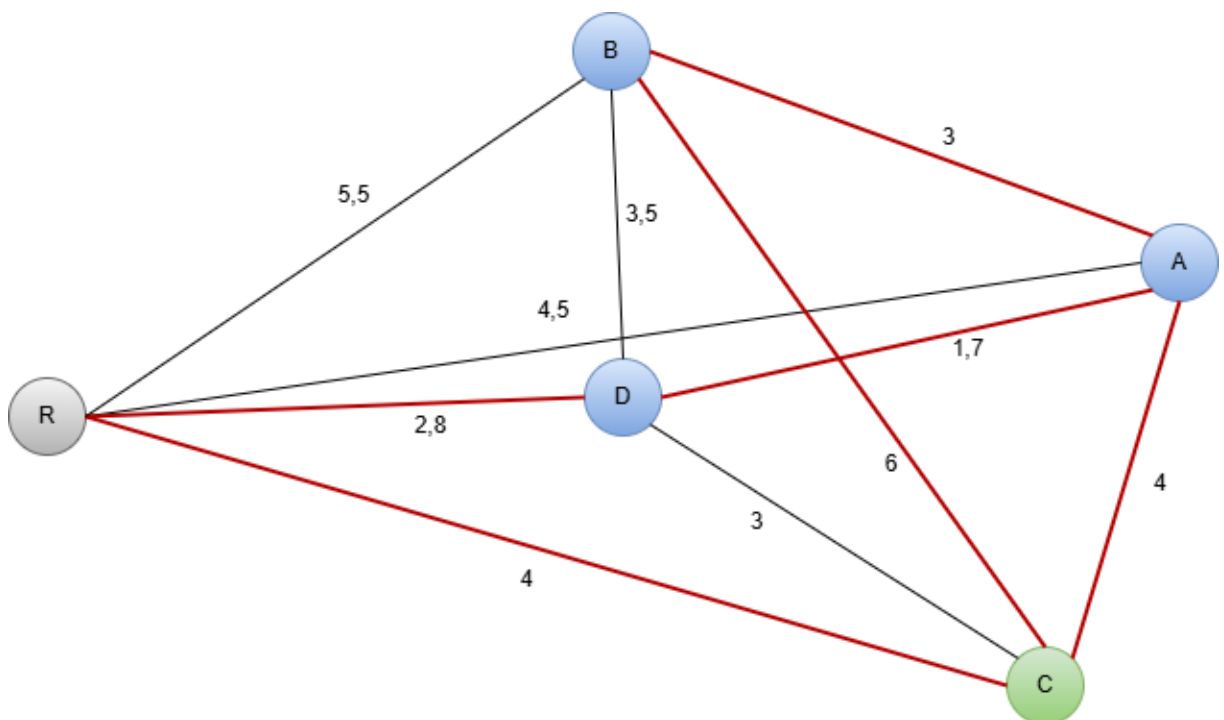
Důležitým poznatkem tohoto návrhu je, že k seskupování objednávek blízkých objednávek může dojít automaticky při výpočtu doporučeného pořadí doručení. Na navrženou optimalizaci trasy je možné nahlížet jako ne zjednodušenou metodu shlukování blízkých objednávek. V navrženém algoritmu budou adresy, které jsou k sobě blízké, logicky na sebe navazovat. Shlukování adres se dá chápat jako vedlejší efekt navrženého opatření pro optimalizaci tras.

Na obrázku číslo 5 výše je znázorněn postup algoritmu na modelovém příkladu pro optimalizaci trasy rozvozu z výchozího bodu (R) do 4 doručovacích míst (A, B, C, D). Na obrázku je červeně zvýrazněna trasa, která označuje výsledek hladového (greedy) algoritmu pro optimalizaci trasy. Z obrázku je patrné, že algoritmus automaticky doporučil pořadí doručení  $D \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C$ , čímž navrhl shluk, který je tvořen 3 geograficky blízkými body (D, A, B). Tato skutečnost dokazuje, že optimalizace tras vede k přirozenému shlukování

blízkých adres, a proto není nutné do aplikaci programovat samostatný algoritmus pro shlukování objednávek.

Pokud by se jednalo o složitější plánovací problémy, bylo by k uvážení, zda nebude přínosné přidat i metodu na shlukování objednávek. Avšak jelikož se jedná o jednoduchý každodenní rozvoz, který je potřeba vykonávat co nejrychleji, aby pokrm k zákazníkovi dorazil čerstvý, je shlukování jako vedlejší efekt optimalizace tras pro tyto účely zcela dostačující.

Na obrázku 7 jsou znázorněny přirozené shluky vytvořené algoritmem pro nalezení vhodné trasy rozvozu.



**Obrázek 7** Přirozené shluky objednávek (autor)

Na obrázku je uzel R označen šedivě jako výchozí a koncový bod. Následně jsou body D, A, B označené modře. Z těch byl přirozeně vytvořen samostatný shluk doručovacích míst, protože jsou si blízké. Uzel C je označen zeleně a tvoří samostatný shluk, protože je od ostatních bodů vzdálenější.

Na základě provedené analýzy a modelového příkladu je možné konstatovat, že seskupování objednávek má určité své přínosy pro snižování nákladů, času doručení a dalších úspor. Z praktického hlediska je však možné tuto funkcionalitu řešit výrazně jednodušeji. Tím je algoritmus pro doporučení pořadí objednávek. Jak ukazuje modelový příklad, při hledání vhodné trasy dochází k automatickému shlukování blízkých adres, protože optimalizační algoritmus preferuje návštěvu bodů, které jsou geograficky blízké. Jedná se o metodu s menší

výpočetní náročností a zcela dostačující pro potřeby podniků rozvážející objednávky přímo do místa bydliště.

### 3.3 Notifikace na nové objednávky

Na základě rozhovorů s řidiči bylo zjištěno, že aplikace speedlo driver má nedostatečná upozornění na nové objednávky. Nyní se řidiči o nové objednávce dozví, pouze pokud se nacházejí přímo v aplikaci. To je pro uživatele výrazně ztěžující. Musí mít aplikaci otevřenou a neustále kontrolovat stav objednávek. To je nepraktické a nevhodné řešení pro uživatele, protože často řídí a nemají čas kontrolovat aplikaci. Může to vést i k opomenutí objednávky nebo k jejímu zpoždění, protože se o ní kurýr nedozví včas.

Navrhované řešení autorkou je zavedení automatických push notifikací pro uživatele aplikace, které je budou informovat o stavu objednávek. Notifikace by měly být vizuální a zároveň akustické. To znamená, mělo by se zobrazit na telefonu na zamčené obrazovce oznámení a zároveň s tím by měl mobilní telefon vydat zvukové oznámení, aby si toho uživatel všiml co nejdříve.

Notifikací by mohlo být více, mohlo by se jednat o celý systém notifikací, který by na sebe navazoval. Zároveň pokud by bylo notifikací více, měl by uživatel mít možnost si vybrat, jaké chce dostávat a jaké nikoliv, nebo třeba zcela vypnout notifikování.

V tabulce číslo 2 je znázorněn navrhovaný systém notifikací, které by uživatele informovaly o důležitých aspektech objednávky.

**Tabulka 2** Systém notifikací

<b>Notifikace</b>	<b>Popis</b>
<b>Nová objednávka</b>	Řidiči byla přiřazena nová objednávka.
<b>Objednávka připravena k vyzvednutí</b>	Obsluha potvrdila připravenou objednávku a ta je připravena k vyzvednutí kurýrem.
<b>Dlouho čekající objednávka</b>	Objednávka dlouho čeká na své vyzvednutí kurýrem a je ohroženo její včasné doručení.

Zdroj: Autor (2025)

Notifikace na novou objednávku by měla řidiči přijít v okamžiku, kdy mu objednávka byla přiřazena do rozvozu. To znamená, když byla přijata objednávka k rozvozu. Jedná se o informační upozornění, že se v podniku zrovna připravuje objednávka, kterou bude nutné doručit zákazníkovi.

Druhá zmíněná notifikace na objednávku připravenou k vyzvednutí by měla řidiči přijít v okamžiku, kdy objednávka je uvařena, zabalená a je připravena k doručení. Řidiče to upozorní, že je možné si objednávku již převzít a doručit ji zákazníkovi.

Poslední navrhovaná notifikace je upozornění na časovou prodlevu. Jedná se o případ, kdy by uvařené pokrmy v restauraci čekaly již dlouho na vyzvednutí. Mělo by se jednat o připomenutí řidiči, že stále ještě jsou v restauraci objednávky, které čekají na vyzvednutí a doručení k zákazníkovi.

Příklad navrhovaných notifikací je zobrazen na obrázku 8.



**Obrázek 8** Ukázka notifikací (autor)

Zobrazené notifikace upozorňují na důležité stavy objednávek v reálném čase. Tyto vizuální a akustické notifikace by zajistily, že řidič nezmešká žádnou objednávku. Zavedení notifikací by zlepšilo přehled řidičů o všech objednávkách.

### 3.4 Statistiky rozvozu

Aktuálně aplikace poskytuje zpětnou vazbu řidičům pouze omezeně. V aplikaci je možné zobrazit historii rozvezených objednávek za konkrétní den. Jedná se pouze o výpis

objednávek. Nejsou poskytnuta žádná doplňující data. Řidič nemají možnost jednoduše zjistit celkový čas rozvozu, průměrnou dobu doručení nebo ujeté kilometry.

Navrhovaným řešením je rozšíření aplikace o statistické přehledy, které by byly zobrazeny formou jednoduchého dashboardu. Ten by řidiči přehledně a srozumitelně znázornil informace o výkonnosti ve vybraném časovém období.

Mezi sledované statistické ukazatele je možné zařadit:

- počet úspěšně doručených objednávek,
- celkovou ujetou vzdálenost,
- čas strávený na cestě,
- průměrnou dobu doručení.

Samozřejmě by se dalo sledovat mnoho dalších ukazatelů, ale bylo by nutné provést průzkum, o jaké ukazatele mají uživatelé největší zájem, aby aplikace nebyla zatížena daty, o které řidiči nestojí a nepotřebují je.

Takové přehledné statistiky by zabezpečily lepší přehled o výkonnosti kurýrů, možnost sebereflexe řidičů a nalezení prostoru pro zlepšení. Na obrázku číslo 9 je znázorněn návrh dashboardu statistik.



Obrázek 9 Návrh dashboardu statistik (autor)

Na základě identifikovaných úzkých míst v rámci aplikace speedlo driver byly navrženy úpravy systému. Cílem je zvýšit efektivitu rozvozu, uspořit čas a snížit náklady. Snahou celého souboru opatření je zlepšit uživatelskou zkušenost řidičů, kteří s aplikací pracují každý den.

Mezi hlavní návrhy patří:

- optimalizace pořadí doručovaných objednávek,
- seskupování geograficky blízkých objednávek,
- zavedení notifikací,
- přehled rozvozových statistik.

Navrhovaná vylepšení jsou technicky realizovatelná a jejich přínosy byly doloženy výpočty, modelovými příklady a vizualizacemi. Všechny návrhy zahrnují požadavky na jednoduchou implementaci a zlepšení uživatelského rozhraní. Implementace těchto opatření by měla pomoci snížit náklady na rozvoz objednávek. Navazující kapitola se bude zabývat zhodnocením navržených opatření, zejména z hlediska přínosů a možností jejich praktického využití.

## 4 VYHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

Kapitola se věnuje shrnutí a především hodnocení jednotlivých opatření, jejichž cílem bylo zvýšení efektivity rozvozevého systému, snížení provozních nákladů a vylepšení uživatelské zkušenosti uživatelů aplikace. Opatření jsou posuzována z hlediska jejich realizovatelnosti, přínosů a možných omezení.

### 4.1 Vyhodnocení přínosů optimalizace tras

Pro přesnější zhodnocení veškerých přínosů, které by s sebou přineslo optimalizované pořadí objednávek, byla provedena simulace na základě jednoho rozvozevého dne řidiče. Pro účely této simulace byly využity reálné údaje. Data byla získána ze záznamu rozvozevů ve sledovaný den.

Hodnocený den, který byl pro výpočet použit je 4. duben 2025.

Popis modelového dne bez optimalizace:

- Počet doručených objednávek: 30
- Počet rozvozevých okruhů: 12
- Celková ujetá vzdálenost bez optimalizace: 96,3 km

V příloze A jsou zaznamenány všechny adresy, které byly v rámci sledovaného dne obslouženy a rozděleny do jednotlivých rozvozevých okruhů, tak jak byly objednávky doručovány v průběhu dne. V příloze jsou zahrnuty veškeré zastávky, aby bylo možné analyzovat optimalizační potenciál.

V tabulce 3 jsou jednotlivé rozvozevé okruhy znázorněny zjednodušeně pro lepší orientaci, oproti podrobné tabulce v příloze A. V tabulce 3 jsou jednotlivé okruhy bez optimalizace tras.

Z tabulky je zřejmé, že celková ujetá vzdálenost v rámci dne činila 96,3 km. V rámci města se uvažuje průměrná rychlost 35 km/h. Z toho plyne, že rozvoz všech objednávek trval 2,7514 hodiny, tedy přibližně 2 hodiny a 45 minut.

Po aplikaci navrhovaného algoritmu bylo pořadí objednávek při rozvoze nepatrně upraveno a u několika rozvozevých okruhů došlo ke zkrácení trasy. Upravené pořadí objednávek je zobrazeno v příloze B. Objednávky, respektive adresy rozvoze, jsou seřazeny dle nalezeného řešení hladovým (greedy) algoritmem.

**Tabulka 3** Rozvozové okruhy bez optimalizace

Rozvozový okruh	Počet adres v okruhu	Ujetá vzdálenost [km]
1	3	6,5
2	2	5,4
3	2	3,1
4	2	4,7
5	1	2,7
6	5	19,5
7	2	14,9
8	2	2,3
9	3	4,1
10	2	22,5
11	2	5,1
12	3	5,5

Zdroj: Autor (2025)

Tabulka 4 obsahuje přehled optimalizovaných rozvozových okruhů. Při ověřování výpočtem bylo složení jednotlivých okruhů zachováno, protože z logiky provozu není možné libovolně přeskupovat adresy mezi různými rozvozovými okruhy. Každý okruh představuje souvislou sekvenci objednávek v časech, ve kterých byly přijaté podnikem.

**Tabulka 4** Rozvozové okruhy s aplikováním optimalizačního algoritmu

Rozvozový okruh	Počet adres v okruhu	Ujetá vzdálenost [km]
1	3	5
2	2	5,4
3	2	3,1
4	2	4,7
5	1	2,7
6	5	17,26
7	2	14,9
8	2	2,3
9	3	4,1
10	2	22,5
11	2	5,1
12	3	5,5

Zdroj: Autor (2025)

Snížení celkové ujeté vzdálenosti v rámci okruhu bylo celkem ve dvou případech. V tabulce výše jsou tyto okruhy zvýrazněny. Po ověření modelového dne je možné konstatovat, že k úspoře došlo v relativně malém množství případů.

Na základě pracovního dne, na kterém byl simulován optimalizační algoritmus, bylo navrženo optimalizované pořadí doručení objednávek. Pomocí algoritmu se podařilo snížit celkovou ujetou vzdálenost za pracovní den z původních 96,3 km na 92,56 km. To představuje úsporu přibližně 3,88 %. Tato hodnota může být chápána jako zanedbatelná část a relativně malé číslo. Ovšem je nutné při hodnocení brát v potaz další aspekty:

- V rámci pravidelného rozvozu se jedná o opakovanou denní úsporu.
- Snížení najetých kilometrů má přímý vliv na snížení spotřeby paliva, emisí oxidu uhličitého, emisí hluku a snížení opotřebení vozidla.
- Celková úspora se násobí s rostoucím počtem řidičů.

Výsledkem optimalizace tras jsou environmentální a provozní přínosy, a to i při relativně malé úspoře.

### **Odhad roční úspory**

Předpoklady:

- Řidič pracuje 5 dní v týdnu
- Pracuje 48 týdnů v roce
- Denní úspora vzdálenosti = 3,74 km ( $96,3 - 92,56 = 3,74$ )

Výpočet roční úspory:

$$\text{Roční úspora (km)} = 3,74 * 5 * 48 = 897,6 \text{ km}$$

(6)

Je možné konstatovat, že jeden rozvozce je schopen ušetřit přibližně 900 km za rok.

### **Odhad roční úspory paliva**

Při odhadu je uvažováno vozidlo s průměrnou spotřebou paliva 7 l na 100 km.

Výpočet úspory paliva:

$$\text{Úspora paliva (l)} = \frac{897,6 * 7}{100} = 62,83 \text{ l}$$

(7)

Roční úspora paliva by mohla činit přibližně 63 litrů za rok. Kurzy.cz uvádějí, že průměrná cena benzínu za rok 2024 byla 37,3 Kč/l. (Benzín CZ 2024 v CZK, c2000-2025)

$$\text{Úspora za palivo (Kč)} = 62,83 * 37,3 = 2\,343,56 \text{ Kč}$$

(8)

Roční finanční úspora za palivo v jednom vozidle by mohla být přibližně 2 340 Kč.

Je však nutné zdůraznit, že uvedené hodnoty výše představují pouze orientační odhady. Optimalizační algoritmus byl aplikován pouze na jeden simulační den provozu z celého roku, a zároveň pouze pro jednu vybranou restauraci. Takto omezený vzorek dat není dostačující pro formulaci přesných závěrů o dopadech a přínosech automatické optimalizace tras v rámci aplikace.

Výsledky je možné vnímat jako indikativní. Modelový den indikoval trend úspory, přestože úspora byla relativně malá. Skutečné úspory v praxi jsou ovlivněny dalšími faktory:

- počet objednávek během dne a jejich geografické rozmístění,
- sezónní výkyvy v objemech rozvozu,
- rozdílné spotřeby jednotlivých vozidel,
- aktuální dopravní situace.

Pro přesnější výsledky vyhodnocení by bylo vhodné otestovat algoritmus na větším vzorku reálných dat, které by poskytlo více restaurací v rámci několika provozních dní.

## 4.2 Vyhodnocení přínosů seskupování objednávek

Návrh seskupování objednávek podle geografické blízkosti vychází z předpokladu, že pokud bude aplikace automaticky doporučovat vhodné pořadí doručení, dojde přirozeně ke shlukování adres, které se nacházejí blízko sebe. Tento vedlejší efekt prvního návrhu na zlepšení zkracuje přejezdy mezi doručovacími body.

### Přínosy

Seskupování objednávek podle blízkosti adres doručení je důležitým krokem ke zvýšení efektivity celého procesu rozvozu. Jestliže by objednávky v těsné blízkosti byly doručovány v rámci jednoho rozvozevého okruhu, došlo by ke zkrácení přejezdové vzdálenosti mezi jednotlivými body doručení. Díky tomu je možné zkrátit dobu doručení, zrychlit rozvoz, ale také snížit spotřebu pohonných hmot. Všechny tyto dopady povedou ke snížení provozních nákladů. V městském prostředí, kde jsou adresy často koncentrovány do sídlišť, může tato logika významně působit na celkovou efektivitu doručovacího procesu.

## **Realizovatelnost**

Zásadní výhodou navrhovaného řešení je, že nepotřebuje samostatný algoritmus nebo speciální funkcionalitu v rámci aplikace. Vzniká jako přirozený efekt navrhovaného optimalizačního algoritmu. To znamená, že není třeba implementovat složité shlukovací algoritmy, protože dostačujícího výsledku je dosaženo vhodným řešením při optimalizaci tras.

## **Omezení**

Navrhované seskupování má svá omezení, které mohou jeho přínosy v některých případech snižovat. Pokud by se adresy nacházely v rozptýlené zástavbě nebo na okraji města, může být přejezdová vzdálenost tak velká, že efekt seskupování objednávek nebude příliš výrazný. Stejně tak může nastat situace, kdy objem nebo časová omezení objednávek neumožní ideální seskupení. V takových případech nemusí být možné doručit všechny blízké adresy v jednom okruhu, což může omezit potenciální přínosy. Přesto je možné konstatovat, že v typickém městském provozu je seskupování objednávek velmi efektivní strategií.

## **4.3 Vyhodnocení zavedení notifikací na nové objednávky**

Aplikace by měla upozorňovat uživatele na nové objednávky, aby řidič nemusel neustále kontrolovat aplikaci ručně jejím zapnutím a aktualizováním dat.

## **Přínosy**

Zavedení tohoto opatření by mělo mít efekt rychlejší reakce řidiče. Přinese to zlepšení informovanosti řidiče. V současném stavu je nutné, aby řidič aplikaci aktivně kontroloval, protože pouze tak zjistí, že mu byla přiřazena nová objednávka do rozvozu nebo je připravena k vyzvednutí. Notifikace by umožnily okamžité upozornění řidiče v reálném čase. Upozornění by bylo jak zvukové, tak vizuální oznámení na obrazovce mobilního telefonu. Opatření by přispělo ke snížení psychické zátěže řidiče, nemusel by mít obavu, že si objednávky nevšimne včas.

## **Realizovatelnost**

Pro implementaci řešení je nutná součinnost vývojového týmu, avšak je možné konstatovat, že z technického hlediska se nejedná o náročnou funkci a její implementace by neměla být výrazně složitá.

## **Omezení**

Řešení má velmi málo omezení, která hrozí. Jedním z nich je závislost na internetovém připojení. V případě výpadku internetu, nedostatku mobilních dat by notifikace nemusely být správně doručovány nebo doručeny uživateli se zpožděním.

#### **4.4 Vyhodnocení návrhu přidání statistik výkonu řidiče**

Aplikace by měla řidiči poskytovat statistický přehled o jeho výkonech v průběhu času. Tento přehled by měl obsahovat základní informace o počtu ujetých kilometrů, počtu objednávek a další informace.

##### **Přínosy**

Nástroj pro zobrazení statistik představuje nástroj pro sebereflexi řidičů, a především jejich motivaci. Uživatel by měl mít možnost nahlédnout, jak se mu v práci daří v rámci měřených ukazatelů. Statistika by dále umožňovaly restauracím lépe posoudit vytížení jednotlivých řidičů. Obecně toto opatření přináší transparentnost, kontrolu nad činností a možnost zpětné vazby.

##### **Realizovatelnost**

Funkcionalita je podstatně náročná na realizaci. Byl by nutný zásadní zásah vývojového týmu aplikace. Je nutné zaznamenávat data o jednotlivých jízdách, což znamená úpravu v databázi i v logice aplikace. Následně je nutné vytvořit přehledné uživatelské rozhraní kde budou data stručně a jasně zobrazena uživateli. Výhodou je, že veškerá potřebná data se v systému nachází, ale bylo by potřeba je centralizovaně ukládat a pracovat s nimi.

##### **Omezení**

Opatření má i výraznější omezení v porovnání s ostatními návrhy. Nevýhodou zavedení statistik je nutnost ukládat data. Je nutné zabezpečit dostatečnou kapacitu úložiště a zabezpečit ochranu osobních údajů. Toto dlouhodobé sledování výkonu je významně náročnější než ostatní navrhovaná opatření.

Přestože některé přínosy lze částečně kvantifikovat, například úsporu ujetých kilometrů při optimalizaci tras, většinu navržených opatření nelze přesně vyjádřit numericky. To je způsobeno proměnlivými podmínkami provozu, absencí referenčních dat a povahou některých faktorů, které se projevují primárně v kvalitativní rovině. Nicméně absence přesného číselného vyjádření nijak nesnižuje jejich význam. Naopak, některé z těchto aspektů mohou mít zásadní dopad na celkovou efektivitu rozvozevého systému, například zlepšení organizace práce řidičů, snížení jejich časové zátěže, či zvýšení plynulosti doručovacích procesů.

Důležité je si uvědomit, že v oblasti logistických optimalizací a zlepšování pracovních podmínek nejde vždy pouze o kvantifikovatelné změny, ale také o aspekty, které přispívají k vyšší spokojenosti uživatelů a větší provozní stabilitě systému. Kvalitativní přínosy, jako je intuitivnější ovládání aplikace, lepší dostupnost informací pro řidiče nebo vyšší flexibilita v

plánování rozvozevých tras, mohou mít dlouhodobě pozitivní dopad na celkové fungování služby.

Lze tedy konstatovat, že i v případech, kde není možné přínos vyjádřit přesným číslem, existuje dostatečná logická a praktická opora pro jejich přínosnost. Navržená opatření tak zůstávají oprávněná a relevantní, protože nejenže reflektují reálné potřeby uživatelů aplikace, ale zároveň přispívají k efektivnějšímu a udržitelnějšímu řízení rozvozevého procesu.

## ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala analýzou a návrhem vylepšení mobilní aplikace pro řidiče rozvázející objednávky jídla. Na základě studia odborné literatury, osobního testování a rozhovorů s uživateli byly identifikovány čtyři klíčové nedostatky: absence optimalizace pořadí doručení, chybějící seskupování objednávek dle geografické blízkosti, neexistence notifikací o nových nebo připravených objednávkách a nedostatečná zpětná vazba ve formě statistických údajů pro řidiče.

V návrhové části byly pro každý z těchto nedostatků navrženy konkrétní způsoby řešení. Pomocí teorie rozvozní úlohy byl modelován způsob optimalizace tras, jehož výsledky prokázaly možnost reálné úspory až 9,33 % na ujeté vzdálenosti. Dále bylo ukázáno, že optimalizace pořadí doručení zároveň přirozeně vede k seskupování blízkých objednávek. Bylo rovněž navrženo doplnění systému notifikací, které by zvýšily informovanost řidiče v reálném čase, a vytvoření přehledného dashboardu se statistikami, které by mohly sloužit jako motivační a kontrolní nástroj.

Z provedeného zhodnocení vyplývá, že navržená opatření jsou technicky realizovatelná a přinášejí měřitelný i kvalitativní přínos. Přestože některé výstupy nelze přesně vyjádřit kvantitativně, logika návrhů i zpětná vazba od uživatelů potvrzuje jejich smysluplnost. V případě implementace těchto opatření lze očekávat vyšší efektivitu rozvozového systému, zkrácení doby doručení, lepší pracovní komfort řidičů a vyšší kvalitu služeb poskytovaných koncovým zákazníkům.

## POUŽITÁ LITERATURA

- 32016R0679, c2010-2025. Online. Zákony pro lidi. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/pravoou/dokument?celex=32016R0679>. [cit. 2025-03-29].
- Apple, c2025. Online. Apple Maps. Dostupné z: <https://maps.apple.com>. [cit. 2025-04-10].
- Benzín CZ 2024 v CZK, c2000-2025. Online. Kurzycz. Dostupné z: <https://www.kurzycz.cz/komodity/benzin-cz-graf-vyvoje-ceny/2024-czk-11>. [cit. 2025-04-28].
- Co je CRM systém?, c2025. Online. Vyber CRM. Dostupné z: <https://www.vyber-crm.cz/co-je-crm-system>. [cit. 2025-03-27].
- Google, c2025. Online. Google Maps. Dostupné z: <https://maps.google.com>. [cit. 2025-04-10].
- GRANT, David B.; TRAUTRIMS, Alexander a WONG, Chee Yew, 2017. *Sustainable logistics and supply chain management*. Second edition. London: Kogan Page. ISBN 978-0-7494-7827-8.
- GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Vydání: první. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-80-7080-952-5. Dostupné také z: <http://krameriusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:e1c681f0-f154-11e8-a5a4-005056827e52>.
- CHOPRA, Sunil a MEINDL, Peter, 2016. *Supply chain management: strategy, planning, and operation*. Sixth edition. Boston: Pearson. ISBN 978-1-292-09356-7.
- KOLÁŘ, Vojtěch, 2017. *On-demand služby: doručení, kdykoliv si vzpomenete*. Online. Ekonom Logistika. Dostupné z: <https://logistika.ekonom.cz/c1-65652900-on-demand-sluzby-doruceni-kdykoliv-si-vzpomenete>. [cit. 2025-03-23].
- KUDLÁČKOVÁ, Nina, 2020. MOŽNOSTI VYTVOŘENÍ SKLADOVÉ SÍTĚ V LOGISTICE POSLEDNÍ MÍLE. *Perner's contacts*. Roč. 15, č. 1, s. 1. ISSN 1801-674X.
- PERNICA, Petr, 2005. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. Praha: Radix. ISBN 80-860-3159-4. Dostupné také z: <http://krameriusndk.nkp.cz/search/handle/uuid:24abf530-f21e-11e8-9445-5ef3fc9bb22f>.
- PŘIBYL, Pavel a SVÍTEK, Miroslav, 2001. *Inteligentní dopravní systémy*. Praha: Ben. ISBN 80-730-0029-6.
- RUSHTON, Alan; CROUCHER, Phil a BAKER, Peter, 2010. *The handbook of logistics and distribution management*. Fourth edition. London: Kogan Page. ISBN 978-0-7494-5714-3.
- Seznam.cz, 2024. Online. Mapy.cz. Dostupné z: <https://mapy.cz>. [cit. 2025-04-10].
- SIXTA, Josef a ŽIŽKA, Miroslav, 2009. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Business books. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2563-2.
- Speedlo pro, c2025. Online. Dostupné z: <https://speedlopro.cz/>. [cit. 2025-03-27].

*Společné stravování*, 2024. Online. Státní zemědělská a potravinářská inspekce. Dostupné z: <https://www.szpi.gov.cz/clanek/informace-k-podnikani-spolecne-stravovani-spolecne-stravovani.aspx>. [cit. 2025-03-29].

ŠEBESTA, Michal; KOLÁŘ, Petr; NOVÁK, Radek a JIRSÁK, Petr, 2019. *Metodika využívání dobré praxe v city logistice se zřetelem na podporu udržitelné městské mobility*. Online. Ministerstvo dopravy ČR. Dostupné z: <https://md.gov.cz/Dokumenty/Veda-a-vyzkum/Certifikovane-metodiky/Methodika-vyuzivani-dobre-praxe-v-city-logistice-se?lang=cs-CZ>. [cit. 2025-03-23].

VOLEK, Josef a LINDA, Bohdan, 2012. *Teorie grafů: aplikace v dopravě a veřejné správě*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7395-225-9.

*Waze Mobile*, 2024. Online. Waze – GPS, Maps, Traffic Alerts & Live Navigation. Dostupné z: <https://www.waze.com>. [cit. 2025-04-10].

*Zákon č. 110/1997 Sb.*, c2010-2025. Online. Zákony pro lidi. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-110>. [cit. 2025-03-29].

*Zákon č. 262/2006 Sb.*, c2010-2025. Online. Zákony pro lidi. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>. [cit. 2025-03-29].

*Zákon č. 361/2000 Sb.*, c2010-2025. Online. Zákony pro lidi. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>. [cit. 2025-03-29].

*Zákon č. 455/1991 Sb.*, c2010-2025. Online. Zákony pro lidi. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1991-455>. [cit. 2025-03-29].

*Zákon č. 634/1992 Sb.*, c2010-2025. Online. Zákony pro lidi. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-634>. [cit. 2025-03-29].

*Zákon č. 89/2012 Sb.*, c2010-2025. Online. Zákony pro lidi. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-89>. [cit. 2025-03-29].

## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka 1</b>	SWOT analýza .....	39
<b>Tabulka 2</b>	System notifikací.....	49
<b>Tabulka 3</b>	Rozvozové okruhy bez optimalizace .....	54
<b>Tabulka 4</b>	Rozvozové okruhy s aplikováním optimalizačního algoritmu .....	54

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b>	Distribuční síť (Chopra a Meindl, 2016) .....	11
<b>Obrázek 2</b>	Proces zpracování objednávky (autor) .....	26
<b>Obrázek 3</b>	Snímky obrazovky z aplikace (speedlo s.r.o.) .....	32
<b>Obrázek 4</b>	Modelový příklad (autor) .....	44
<b>Obrázek 5</b>	Postup algoritmu na modelovém příkladu (autor) .....	45
<b>Obrázek 6</b>	Optimální trasa na modelovém příkladu (autor) .....	46
<b>Obrázek 7</b>	Přirozené shluky objednávek (autor) .....	48
<b>Obrázek 8</b>	Ukázka notifikací (autor) .....	50
<b>Obrázek 9</b>	Návrh dashboardu statistik (autor) .....	51

## SEZNAM ZKRATEK

TSP	Traveling Salesman Problem Problém obchodního cestujícího
CRM	Customer Relationship Management Řízení vztahů se zákazníky
B2C	Business-to-customer Obchodní vztah prodejce a zákazníka
B2B	Business-to-business Obchodní vztah prodejce s prodejcem
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control points Analýza nebezpečí a stanovení kritických kontrolních bodů
CPM	Critical Path Method Metoda kritické cesty
MPM	Methode des Potentiels Metra Metoda potencionálních milníků
PERT	Program Evaluation & Review Technique Programová analýza a hodnocení času
RAMPS	Resource Allocation and Multi-Project Scheduling Alokace zdroje a plánování více projektů
INS	Inertial Navigation System Inerciální navigační systém
GPS	Global Positioning System Globální poziční systém
SMS	Short Message Service Služba krátkých textových zpráv
SWOT	Strenghts, Weaknesses, Opportunities Threats Silné stránky, Slabé stránky, Příležitosti, Hrozby

## **SEZNAM PŘÍLOH**

**Příloha A** Pořadí objednávek bez optimalizovaných tras

**Příloha B** Pořadí objednávek s optimalizovanými trasami



## Příloha A Pořadí objednávek bez optimalizovaných tras

Rozvozný okruh	Adresa	Pořadí v okruhu	Ujetá vzdálenost [km]
1	Restaurace	Start	6,5
	Dykova 137, Poděbrady	1.	
	Hellichova 509/7, Poděbrady	2.	
	Puškinova 1122/16, Poděbrady	3.	
2	Restaurace	Start	5,4
	Mírová 564/22, Poděbrady	1.	
	Na Hrázi 329/45, Poděbrady	2.	
3	Restaurace	Start	3,1
	Jiráskova 259/14, Poděbrady	1.	
	Dr. Horákové 381/53, Poděbrady	2.	
4	Restaurace	Start	4,7
	Kozinova 806, Poděbrady	1.	
	Na Dláždění 88/24, Poděbrady	2.	
5	Restaurace	Start	2,7
	Máchova 122, Poděbrady	1.	
	Restaurace	Cíl	
6	Restaurace	Start	19,5
	Průběžná 121, Poděbrady	1.	
	Alešova 755, Poděbrady	2.	
	Karla Starého 303/6, Poděbrady	3.	
	Dr. Sailerova 344, Poděbrady	4.	
	Čechova 121, Poděbrady	5.	
7	Restaurace	Start	14,9
	Choťánky 33, Choťánky	1.	
	Soběslavova 389, Libice nad Cidlinou	2.	
8	Restaurace	Start	2,3
	Mánesova 542/29, Poděbrady	1.	
	Kozinova 749/25, Poděbrady	2.	
9	Restaurace	Start	4,1
	Alešova 690/5, Poděbrady	1.	
	Alešova 755, Poděbrady	2.	
	Na Obci 498/31, Poděbrady	3.	
10	Restaurace	Start	22,5
	Luční 406, Sokoleč	1.	
	U Lindovy 191, Vrbová Lhota	2.	
11	Restaurace	Start	5,1
	Jeseniova 634/38, Poděbrady	1.	
	Seifertova 124, Poděbrady	2.	
12	Restaurace	Start	5,5
	Dr. Horákové 38, Poděbrady	1.	
	Cukrovarská 198, Poděbrady	2.	
	Ve Dvoře 247, Poděbrady	3.	
<b>Celková vzdálenost</b>			<b>96,3</b>

Zdroj: Autor (2025)

**Příloha B** Pořadí objednávek s optimalizovanými trasami

Rozvozový okruh	Optimalizované pořadí adres	Pořadí v okruhu	Ujetá vzdálenost [km]
1	Restaurace	Start	5
	Hellichova 509/7, Poděbrady	1.	
	Puškinova 1122/16, Poděbrady	2.	
	Dykova 137, Poděbrady	3.	
2	Restaurace	Start	5,4
	Mírová 564/22, Poděbrady	1.	
	Na Hrázi 329/45, Poděbrady	2.	
3	Restaurace	Start	3,1
	Jiráskova 259/14, Poděbrady	1.	
	Dr. Horákové 381/53, Poděbrady	2.	
4	Restaurace	Start	4,7
	Kozinova 806, Poděbrady	1.	
	Na Dláždění 88/24, Poděbrady	2.	
5	Restaurace	Start	2,7
	Máchova 122, Poděbrady	1.	
	Restaurace	Cíl	
6	Restaurace	Start	17,26
	Alešova 755, Poděbrady	1.	
	Karla Starého 303/6, Poděbrady	2.	
	Čechova 121, Poděbrady	3.	
	Dr. Sailera 344, Poděbrady	4.	
Průběžná 121, Poděbrady	5.		
7	Restaurace	Start	14,9
	Chotánky 33, Chotánky	1.	
	Soběslavova 389, Libice nad Cidlinou	2.	
8	Restaurace	Start	2,3
	Mánesova 542/29, Poděbrady	1.	
	Kozinova 749/25, Poděbrady	2.	
9	Restaurace	Start	4,1
	Alešova 690/5, Poděbrady	1.	
	Alešova 755, Poděbrady	2.	
	Na Obci 498/31, Poděbrady	3.	
10	Restaurace	Start	22,5
	Luční 406, Sokoleč	1.	
	U Lindovy 191, Vrbová Lhota	2.	
11	Restaurace	Start	5,1
	Jeseniova 634/38, Poděbrady	1.	
	Seifertova 124, Poděbrady	2.	
12	Restaurace	Start	5,5
	Dr. Horákové 38, Poděbrady	1.	
	Cukrovarská 198, Poděbrady	2.	
	Ve Dvoře 247, Poděbrady	3.	
		<b>Optimalizovaná vzdálenost</b>	<b>92,56</b>

Zdroj: Autor (2025)