



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

NÁVRH DÍLČÍ ČÁSTI INFORMAČNÍHO SYSTÉMU PRO CESTUJÍCÍ

PROPOSAL OF PART OF INFORMATION SYSTEM FOR PASSENGERS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Adam Daniel

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jan Luhan, Ph.D., MSc

BRNO 2019

Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav informatiky
Student:	Bc. Adam Daniel
Studijní program:	Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor:	Informační management
Vedoucí práce:	Ing. Jan Luhan, Ph.D., MSc
Akademický rok:	2018/19

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

Návrh dílčí části informačního systému pro cestující

Charakteristika problematiky úkolu:

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

Cíle, kterých má být dosaženo:

Navrhnout dílčí část informačního systému pro konkrétní subjekt v podobě systému pro poskytování informací o jízdách rekreačně–turistického vlaku. Zaměření systému bude především na zpracování dat o dané jízdě vlaku a jejich následná prezentace potenciálnímu zákazníkovi.

Základní literární prameny:

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

BRUCKNER, T., J. VOŘÍŠEK, A. BUCHALCEVOVÁ a kol. Tvorba informačních systémů : Principy, metodiky, architektury. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2012. 360 s. ISBN 978-80-247-4153-6.

MOLNÁR, Z. Efektivnost informačních systémů. 2. rozš. vyd. Praha: Ikar, 2000. 178 s. ISBN 80-24-0087-5.

SODOMKA, P. a H. KLČOVÁ. Informační systémy v podnikové praxi. 2. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7.

VRÁNA, J. 1001 tipů a triků pro PHP. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 227 s. ISBN 978-80-2-1-2940-1.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2018/19

V Brně dne 28.2.2019

L. S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
ředitel

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Diplomová práca sa zaoberá problematikou návrhu časti informačného systému pre cestujúcich. Navrhnutý systém je zameraný na prehľadné poskytovanie informácií o jazde rekreačne-turistického vlaku. Jej výsledkom je webový portál, ktorý spracováva dáta o danej jazde a následne ich prezentuje potencionálnym zákazníkom.

Kľúčové slová

Informačný Systém, cestovný poriadok, webový portál, vlak, PHP, SQL, JavaScript, CSS, HTML

Abstract

The diploma thesis deals with the issue of designing a part of the information system for passenger. The proposed system is aimed at providing clear information about driving a recreational-tourist train. The outcome is a web portal that processes data about the train ride and then presents it to potential customers.

Key words

Information System, timetable, web portal, train, PHP, SQL, JavaScript, CSS, HTML

Bibliografická citácia

DANIEL, Adam. Návrh dílčí části informačního systému pro cestující [online]. Brno, 2019 [cit. 2019-05-12]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/119859>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Jan Luhan.

Čestné prehlásenie

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

V Brně dne 12. května 2019

Daniel

podpis autora

Pod'akovanie

Touto cestou by som rád poďakoval Ing. Jánovi Luhanovi, Ph.D., MSc za jeho vynaložený čas a rady, ktoré mi ochotne poskytoval pri vypracovávaní diplomovej práce. Taktiež by som rád poďakoval za spoluprácu spoločnosti AŽD Praha s.r.o., a jej zástupcovi Leošovi Jíříkovi, ktorý mi sprostredkoval všetky potrebné podklady na realizáciu práce.

OBSAH

ÚVOD	8
CIEĽ A METODIKA PRÁCE.....	9
1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE.....	10
1.1 INFORMAČNÝ SYSTÉM (IS) A INFORMAČNÉ TECHNOLOGIE (IT)	10
1.2 ŽIVOTNÝ CYKLUS IS	11
1.2.1 Tradičný model.....	11
1.2.2 Prototypovanie	13
1.2.3 Špirálový model.....	14
1.2.4 Životný cyklus z hľadiska nákladov	15
1.3 KVALITA IS	16
1.3.1 Užívateľské hľadisko.....	17
1.3.2 Technologické hľadisko	18
1.4 DATABÁZA	18
1.5 PORTÁLY	19
1.6 TECHNOLOGIE PRE TVORBU IS.....	19
1.6.1 HTML.....	20
1.6.2 CSS.....	20
1.6.3 PHP.....	20
1.6.4 JavaScript.....	23
1.6.5 JSON.....	24
1.6.6 SQL.....	25
1.6.7 Apache server.....	26
1.7 PROCESY V IS	27
1.8 SWOT ANALÝZA	27
2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	29
2.1 ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O SPOLOČNOSTI	29
2.2 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI	29
2.3 PÔSOBENIE ZAHRANIČÍ.....	30
2.4 TURISTICKÁ LINKA T4 LOVOSICE-MOST.....	30

2.4.1	<i>Trasa linky</i>	31
2.4.2	<i>Cestovný poriadok linky</i>	31
2.5	AKTUÁLNY IS.....	32
2.5.1	<i>Princíp fungovania aktuálneho systému</i>	32
2.5.2	<i>Štruktúra posielaných dát</i>	33
2.5.3	<i>Motorové vlaky</i>	33
2.5.4	<i>Informačné panely</i>	35
2.5.5	<i>Údržba jednotlivých častí IS</i>	38
2.6	POROVNANIE IS S UKAZOVATEĽMI KVALITY.....	40
2.6.1	<i>Užívateľské hľadisko</i>	40
2.6.2	<i>Technologické hľadisko</i>	41
2.7	SWOT ANALÝZA AKTUÁLNEHO INFORMAČNÉHO SYSTÉMU.....	42
2.8	ZHRNUTIE ANALYTICKEJ ČASTI.....	44
3	VLASTNÝ NÁVRH RIEŠENIA	45
3.1	POSTUP RIEŠENIA.....	45
3.2	POŽIADAVKY SPOLOČNOSTI.....	46
3.3	POŽIADAVKY UŽÍVATEĽA.....	47
3.4	ANALÝZA POŽIADAVIEK.....	47
3.5	NOVÝ IS – TECHNOLOGICKÁ ČASŤ.....	48
3.5.1	<i>Princíp fungovania nového IS</i>	48
3.5.1	<i>Webový server</i>	49
3.5.2	<i>Štruktúra posielaných dát</i>	50
3.5.3	<i>Databáza</i>	52
3.5.4	<i>Spracovanie dát</i>	53
3.5.5	<i>Diagram tried</i>	53
3.6	NOVÝ IS – UŽÍVATEĽSKÁ ČASŤ.....	55
3.6.1	<i>Výber domény</i>	55
3.6.2	<i>Responzivita</i>	55
3.6.3	<i>Layout</i>	55
3.6.4	<i>Štruktúra webových stránok</i>	57
3.6.5	<i>Dizajn informačného systému</i>	59
3.6.6	<i>Prezentačná časť a jej prvky</i>	59

3.6.7	<i>Povinné súčasti webovej stránky</i>	65
3.6.8	<i>Validita kódu</i>	66
3.7	ÚDRŽBA NOVEJ ČASTI IS	66
3.8	EKONOMICKÉ ZHODNOTENIE	67
3.8.1	<i>Náklady na nový IS</i>	68
3.8.2	<i>Prínosy novej časti IS</i>	69
	ZÁVER	71
	ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV	72
	ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV	75
	ZOZNAM GRAFOV	76
	ZOZNAM OBRÁZKOV	77
	ZOZNAM TABULIEK	79
	ZOZNAM PRÍLOH	80

ÚVOD

V dnešnej rýchlej a rušnej dobe sa každodenne niekam presúvame. Či už sa snažíme cestovať za prácou, rodinou, koníčkami alebo rekreáciou v prírode, je pre nás vždy veľmi dôležité zvoliť si taký spôsob prepravy, ktorý by nám čo najviac vyhovoval a splňal tak naše potreby. Jeden s týchto spôsobov je nepochybne cestovanie vlakom, ktorý preferuje čo raz viac ľudí. Cestujúci nemusia riešiť žiadne problémy so šoférováním, či parkovaním a jednoducho sa nechajú doviezť až do cieľa.

Avšak nato, aby bolo cestovanie vlakom pohodlné a jednoduché potrebuje cestujúci či turista poznať čo najviac informácií o danej jazde vlaku. Musí byť dokonale oboznámený s presnou traťou vlaku, so zastávkami na ktorých stojí a v neposlednom rade s časmi odjazdov a príjazdov. Obzvlášť dôležité je to v tom prípade, pokiaľ si cestujúci vyberie cestovanie pomocou neštandardnej linky, ktorá premáva v oveľa menšom počte ako je tomu tak pri klasických spojoch. K tomu, aby bol o linke dostatočne informovaný, potrebuje bezpochyby dostupný a prehľadný informačný systém, ktorý bude slúžiť ako dôveryhodný zdroj.

Z tohto dôvodu, som sa rozhodol v nasledujúcej diplomovej práci spracovávať práve túto problematiku. Cieľom práce bude navrhnúť systém na spracovanie dát o jazde vlaku a ich následné prezentovanie. Tým získa potencionálny zákazník prehľadný zdroj informácií.

CIEĽ A METODIKA PRÁCE

Cieľom mojej diplomovej práce bude navrhnúť časť informačného systému pre spoločnosť AŽD Praha, ktorá bude slúžiť na poskytovanie informácií o jazde rekreačného turistického vlaku. Hlavným cieľom online systému bude spracovanie dát o danej jazde vlaku a ich následné prezentovanie. Tým získa potencionálny zákazník prehľadný zdroj informácií. Čiastočným cieľom bude vytvorenie konkurenčnej výhody pred ostatnými prepravcami, čo bude spôsobovať ekonomický rast spoločnosti. Ak budú turisti o tomto neštandardnom spoji viacej informovaný, častejšie siahnu na práve tento spôsob dopravy.

Úvodná časť diplomovej práce bude spočívať v podrobnom naštudovaní odbornej literatúry, týkajúcej sa práve tejto tematiky. Následne prejdem k analyzovaniu súčasného stavu linky a jej využívaného informačného systému. Táto analýza mi dopomôže k presnému určení nedostatkov, ktoré sa v aktuálnom systéme nachádzajú. Po predložení týchto slabostí kompetentným osobám, získam od spoločnosti zadanie definujúce konkrétne požiadavky na systém. Tie doplnia aj potreby cestujúcich, ktorý budú systém najčastejšie využívať. Od týchto požiadaviek sa bude odvíjať celkový návrh, ktorý bude eliminovať zistené nedostatky súčasného stavu.

Pre prehľadnejšie riešenie bude návrh rozdelený do dvoch častí. Prvá časť bude zameraná na technologické postupy, ktoré bude nová časť systému používať a druhá užívateľom, kedy budem graficky znázorňovať webové rozhranie časti systému. Pri samotnom vytváraní sa budem snažiť využívať ľahko šíriteľné technológie, aby som udržal pre poskytovateľa dráhy nízke náklady. Novo vytvorené riešenia informačného systému bude na záver práce zhodnotené, čím sa opíšu jeho prínosy pre spoločnosť.

1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE

Prvá kapitola práce je zameraná na teoretické poznatky, z ktorých práca vychádza. V jednotlivých podkapitolách sú opísané základné pojmy, ktoré súvisia s informačnými systémami, webovými portálmi a využívanými technológiami. Z danej literatúry budem následne vychádzať pri analyzovaní a spracovávaní nového riešenia.

1.1 INFORMAČNÝ SYSTÉM (IS) A INFORMAČNÉ TECHNOLOGIE (IT)

Hneď na začiatku si musíme definovať, čo môžeme rozumieť pod pojmom informačný systém (IS) a čo pre zmenu pod pojmom informačné technológie (IT). Systémom sa v rôznych teóriách rozumie ako usporiadaná množina vzájomne prepojených prvkov, ktoré musia spolupracovať medzi sebou tak, aby systém naplnil určitý účel. To znamená, že aj keď je každý jeho prvok navrhnutý správne, ale dohromady v spojený s ostatnými nepracuje ako celok, systém nenaplní svoju primárnu funkciu (1).

Definíciu **informačného systém** môžeme nájsť v mnohých literatúrach. Dá sa chápať napríklad ako súbor ľudí, technických prostriedkov a metód (programov), zabezpečujúcich zhromaždenie, prenos, spracovávanie, ukladanie dát, za účelom prezentovania informácií pre potreby aktívnych užívateľov v riadiacich systémoch. K tomu aby sme dosiahli požadovaný cieľ, potrebujeme určité nástroje, metódy a znalosti. Tieto nástroje, ktoré nám slúžia na jeho dosiahnutie nazývame **informačné technológie** (1).

Jeho účel môžeme teda brať ako zaistenie správnych informácií na správnom mieste v správny čas, pre jeho vybraných aktívnych užívateľov (2).

1.2 ŽIVOTNÝ CYKLUS IS

Informačný systém môžeme z istého pohľadu považovať za produkt, v dnešnej terminológii programový systém, ktorého vývoj a využívanie prechádza určitými etapami, ktoré sa pri jeho prevádzke, údržbe, rozvoji a inovácii pravidelne opakujú (3).

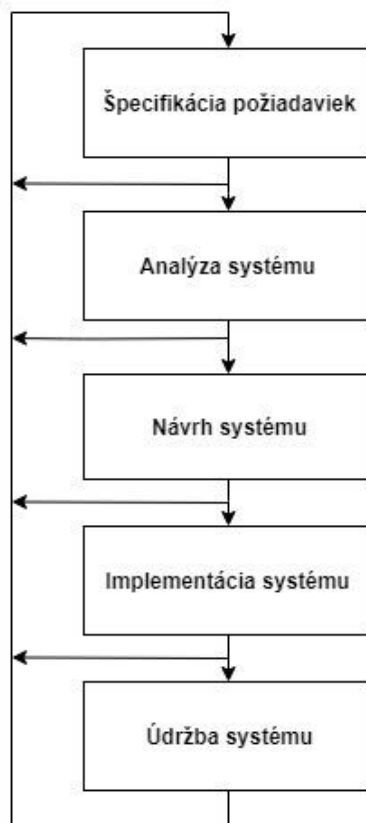
Postupnosť logicky na seba nadväzujúcich, opakujúcich sa vývojových etáp programových systémov sa nazýva životný cyklus. Existuje viacero modelov, podľa ktorých sa tento cyklus realizuje. Abstraktné modely životného cyklu IS slúžia najmä na plánovanie, riadenie a realizáciu predprojektových a projektových prác na programovanom systéme, správy a údržby systému. Ja predstavím tri, ktoré sú v podnikovej praxi najpoužívanejšie (3).

1.2.1 Tradičný model

Tradičný model pozostáva zvyčajne z piatich fáz:

- **špecifikácia požiadaviek** - identifikujú sa problémy a možnosti a zvažujú sa vo svetle želaných cieľov,
- **analýza** - zahŕňa štúdium existujúcich systémov a pracovných procesov s cieľom identifikovať ich slabé a silné stránky a možnosti ich zlepšenia,
- **návrh** - definuje sa, ako a čo má systém robiť, aby riešil problém,
- **implementácia** - vytváranie systémových komponentov a celého systému a jeho zavádzanie do praxe,
- **údržba** - testovanie, či systém funguje správne a jeho modifikácia podľa potrieb firmy (3).

Niekedy si novozískané informácie v určitej fáze vývoja vyžadujú návrat na niektorú predchádzajúcu fázu (3).



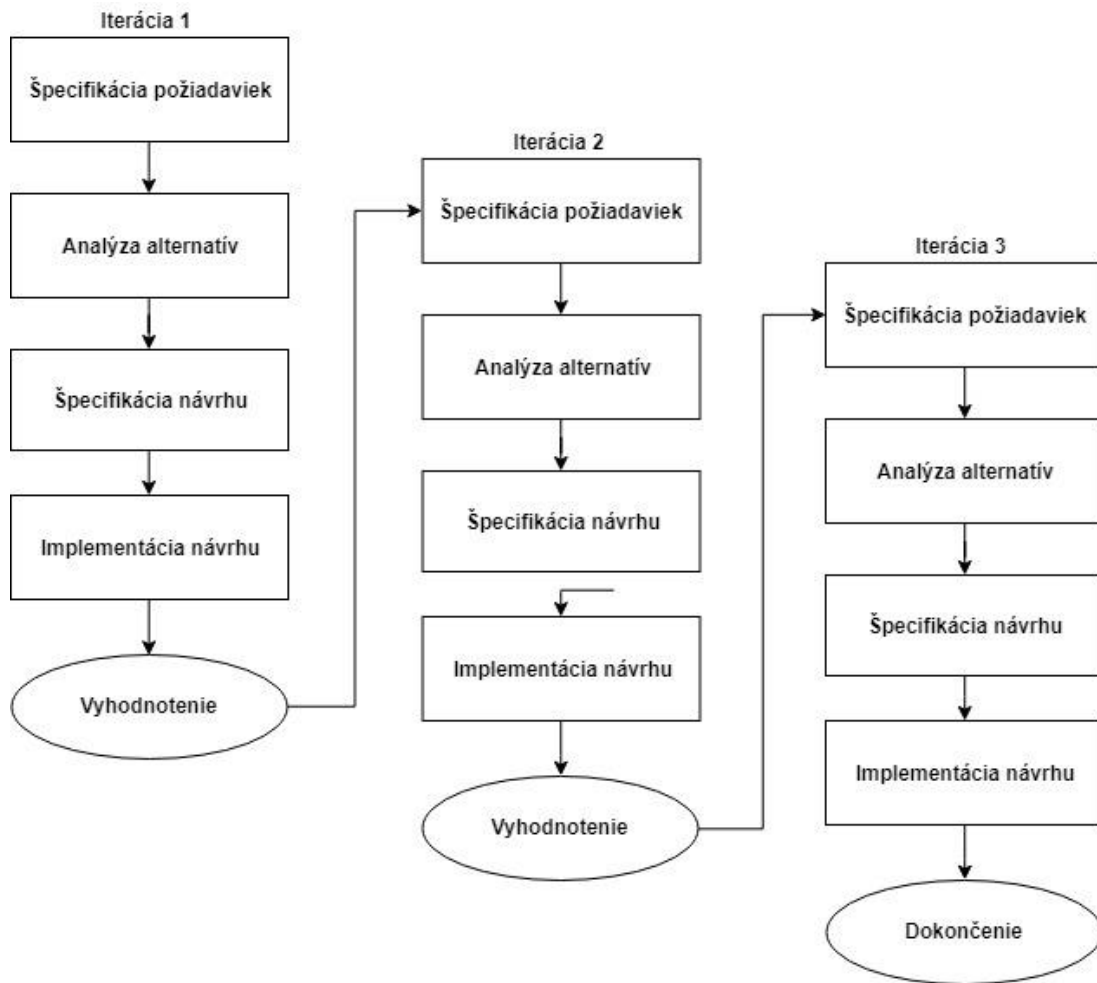
Obrázok č. 1: Tradičný model
(Zdroj: 3)

Tabuľka č.1: Zhodnotenie tradičného modelu
(Zdroj: 3)

Výhody modelu	Nevýhody modelu
Formálne vyhodnotenie na konci každej fázy dopomáha manažmentu.	Používatelia získajú systém, ktorý vyhovuje požiadavkám tak, ako ich chápu vývojári, čo nemusí byť očakávaný stav.
Tento prístup umožňuje vytvárať kvalitnú systémovú dokumentáciu.	Tvorba dokumentácie je finančne a časovo náročná. Je ťažké zaručiť jej aktuálnosť.
Formálna dokumentácia zaručuje, že požiadavky systému budú zahrnuté do požiadaviek firmy.	Zákazníkovy požiadavky môžu byť nepochopené.

1.2.2 Prototypovanie

Prototypovanie je iteratívny spôsob vývoja systémov. Je to obľúbený spôsob vývoja systémov. Každá nová generácia prototypu vznikne predefinovaním starého prototypu na základe spätnej väzby od používateľa. Prototypovací model životného cyklu je vhodný pre tvorbu menej rozsiahlych systémov (3).



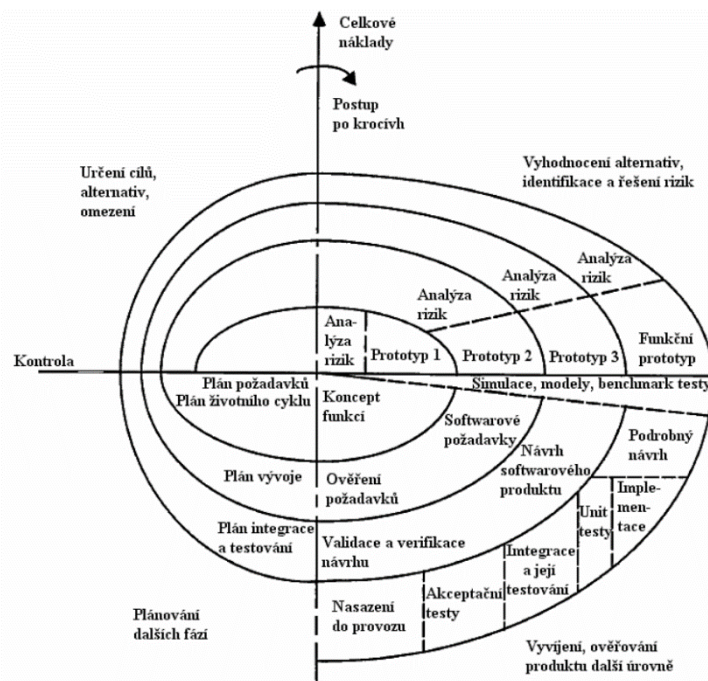
Obrázok č. 2: Model prototypovania
(Zdroj: 3)

Tabuľka č. 2: Zhodnotenie modelu prototypovania
(Zdroj: 3)

Výhody modelu	Nevýhody modelu
Poskytuje ešte pred dokončením celého systému jeho zjednodušenú verziu, tzv. prototyp.	Zostavenie prototypu je pomerne rýchle, čo môže vytvoriť ilúziu rýchleho dokončenia celého systému.
Na prototypu je možné overiť niektoré vlastnosti budúceho IS, včas zistiť nedostatky a chyby v analýze alebo návrhu.	Problémom môže byť absencia vhodnej analytickej dokumentácie projektovaného systému.

1.2.3 Špirálový model

V tomto prípade vývoj programového systému prebieha po špirále. Cyklicky prechádza všetkými etapami. Začína sa malou časťou systému (jadrom, pilotným projektom) a tá sa postupne rozširuje. Keď je ukončená jedna časť systému, prechádza sa k ďalšej. Vhodný výber pilotného projektu je veľmi dôležitý pre ďalšie rozširovanie aplikácie a predvídanie vlastností budúcich modulov (3).



Obrázok č. 3: Špirálový model
(Zdroj: 3)

Pretože v každom cykle špirálového vývoja je potrebný návrat k predošlej verzii, je potrebné venovať zvýšenú pozornosť aktualizácii projektovej dokumentácie. Otázku jej kompletizácie nie je možné odkladať na dobu „po ukončení programátorských prác“. Tento model je výhodný pri riešení rozsiahlejších systémov, s implementáciou ktorých nie sú skúsenosti (3).

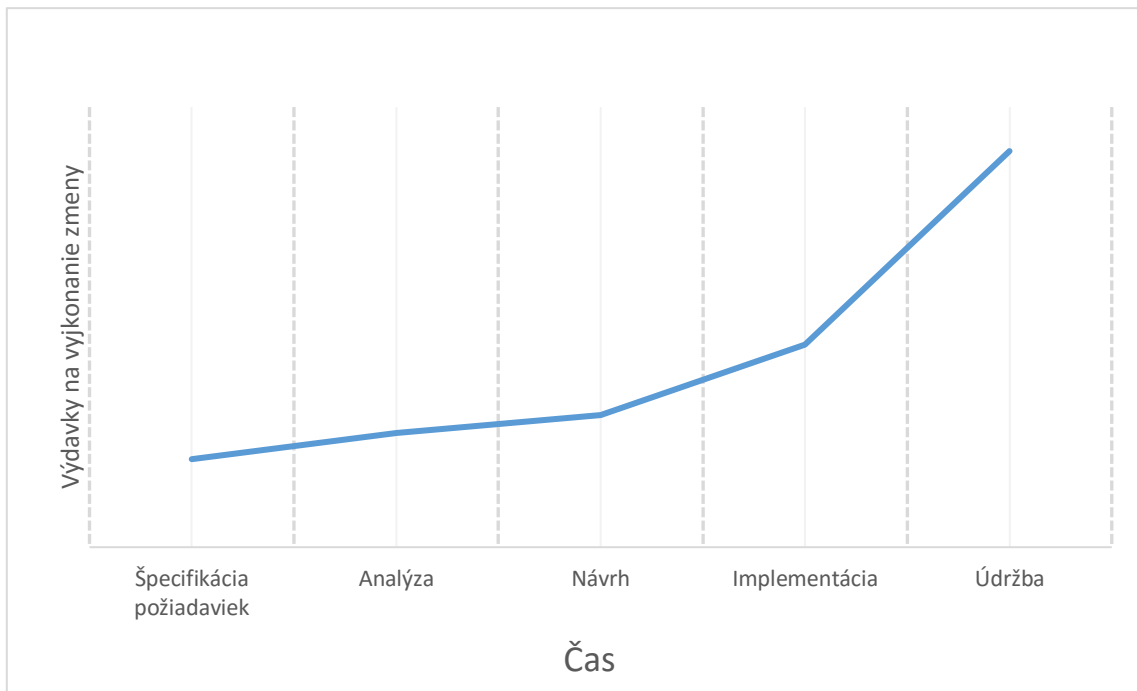
Tabuľka č. 3: Zhodnotenie špirálového modelu
(Zdroj: 3)

Výhody modelu	Nevýhody modelu
Pre vhodné projekty tento prístup prináša aplikáciu systému do praxe rýchlejšie ako akýkoľvek iný prístup.	Tento prístup si vyžaduje, aby vývojári a používatelia poznali potrebné techniky vývoja.
Dokumentácia sa vytvára ako bočný produkt.	Tento prístup je časovo najnáročnejší pre používateľov.
Vyžaduje sa tímová práca a spolupráca tvorcov a používateľov.	

1.2.4 Životný cyklus z hľadiska nákladov

Vybudovanie, ale aj rozvoj už existujúceho IS, býva finančne náročným projektom. Napriek trendu klesajúceho pomeru výkon/cena zostáva IS drahou záležitosťou. Vo vyspelých krajinách rastú ročné výdavky na informačné technológie asi o 15%, pričom v mnohých firmách predstavujú takmer polovicu investičných výdavkov (4).

Náklady na prevádzku, údržbu a ďalší vývoj informačného systému predstavujú asi 6% z celkových nákladov podniku. Vzhľadom na význam a finančnú náročnosť informačného systému je teda dôležitý kvalitný výber a správne rozhodnutie. Čím neskôr dochádza počas životného cyklu ku zmenám systému, tým sú tieto zmeny finančne náročnejšie (4).



Graf č. 1: Vynaložené náklady na fázy životného cyklu IS
(Zdroj: 4)

1.3 KVALITA IS

Kvalita informačného systému je daná mierou, ktorou daný informačný systém prispieva k výkonnosti a efektívnosti procesov, činností a užívateľov. Z toho teda vyplýva, že kvalitný informačný systém môžeme považovať taký, ktorý splňuje zadané požiadavky alebo ktorý je spôsobilý na zmysluplné využitie (1).

Aby sme vedeli plnohodnotne porovnávať kvalitu produktov medzi sebou, používame tieto obecné ukazovatele:

- **funkčnosť** - produkt plní funkciu, pre ktorú bol stvorený,
- **vzhľad** - spôsob ako výrobok na nás esteticky pôsobí,
- **spoľahlivosť a údržba** - stály výkon po dobu jeho životnosti,
- **trvanlivosť** - dlhá doba životnosti,
- **bezpečnosť** - zabezpečenie citlivých údajov na vysokej úrovni (1).

1.3.1 Užívateľské hľadisko

Užívateľskou prácou je podstatne ovplyvnená výkonnosť podnikových procesov, z čoho vyplýva, že dosiahneme takej kvality informačného systému, ktorá plne uspokojí potreby užívateľa. Práve on pracuje so systémom ako posledný a často krát je preto okamžitým hodnotiteľom kvality. Z pravidla hodnotí kvalitu IS podľa obsahu a formy prezentácie, ktorou sú mu informácie sprostredkované (1, s. 80).

Toto užívateľské hľadisko často transformuje do technologických ukazovateľov, aby sme boli schopný lepšie formalizovať hodnotenie kvality informačného systému. Preto je hodnotenie prevádzané v nasledujúcich kategóriách (1).

- **Spoločnosť aplikácií IS/IT** – tá je stanovená prístupnosťou a použiteľnosťou aplikácií v potrebnú dobu a dodržaním termínu výsledku (1).
- **Dostupnosť aplikácií IS/IT** – je charakterizovaná rozsahom spracovania v reálnom čase, dobou odozvy pri pracovaní s informáciami a tak isto prístupom k historickým dátam (1).
- **Integrita a komplexnosť aplikácií IS/IT** – je daná korektnosťou a integritou dát (1).
- **Bezpečnosť aplikácií IS/IT** – vieme ju ohodnotiť pomocou prístupu, ktorým sa stavia k interným informáciám (1).
- **Ľahkosť používania aplikácií IS/IT** – to zahŕňa vlastnosti ako sú prehľadnosť, jednoduchosť a odolnosť proti náhodným chybám (1).

Výsledky z týchto hodnotení dostaneme buď pomocou metódy priameho merania alebo častejšie využívaným spôsobom, formou dotazníkov. Tie vyplňajú samotný užívateľia systému (1).

1.3.2 Technologické hľadisko

Technické hľadisko je neoddeliteľnou, veľmi dôležitou súčasťou informačného systému. Všetky aspekty, ktoré zahrňuje vedú k úspešnému spravovaniu a udržiavaniu aplikácii a tým aj dosiahnutím kvality z užívateľského hľadiska (1).

Najvýznamnejšie kategórie podľa ktorých hodnotíme sú:

- **aspekt prevádzky** – zahrňuje ľahké a prehľadné užívanie systému v trvalej prevádzke,
- **aspekt údržby** – zameriava sa na vhodné dlhodobé využívanie aplikácie,
- **aspekt riešenia** – ten úzko súvisí s dosiahnutím dlhodobej stability a spoľahlivosti IS (1).

Toto hľadisko už nemôže vyhodnocovať hocikajáký užívateľ. Realizovať by to mala odborná osoba, ktorá sa do daného odvetvia rozumie, väčšinou to býva priamo osoba zastupujúca dodávateľa. Tá namerané hodnoty porovná so štandardnými hodnotami, na základe ktorých vyvodí výsledky (1).

1.4 DATABÁZA

Databáza je pojem pre štruktúrovaný súbor dát uložený na pamäťovom médiu. Databázy sú logicky, podľa určitých pravidiel, štruktúrované dáta a to vrátane systému ich vzájomných vzťahov a väzieb. Ide o báze dát, ktorú tvorí jedna alebo viac tabuliek s dátami (5).

Existuje celý rad databázových modelov:

- Hierarchická databázy,
- Sieťová databázy,
- Relačnej databázy,

- Objektová databázy,
- Objektovo relačnej databázy (5).

Databázy sú zdrojom dát pre aplikácie, umožňujú, aby dáta mohli byť spracovaná a vyhľadaná. Prakticky každá aplikácia používa nejakú databázu. Databázy sú spravované pomocou tzv. systémov riadenia bázy dát. V praxi sa niekedy ako databáza označujú nesprávne, respektíve zjednodušene, práve tieto systémy pre správu dát, pretože sú spojené vždy s konkrétnou svojou databázou. Užívatelia nemusia poznať akú databázu ani aký systém pre správu dát ich aplikácia využíva, je to záležitosť vývojárov softvér a správcov systému (5).

1.5 PORTÁLY

S narastajúcou komplikovanosťou a množstvom rôznych aplikácií, či dát začali vznikať riešenia nazývané portály. Prostredníctvom nich sú zhromaždené na jednom mieste informácie dostupné z rôznych zdrojov (6).

Portály využívajú prevažne poskytovatelia internetových a komunikačných služieb, browsery, vyhľadávajúce nástroje a on-line služby, kde môžeme zaradiť univerzálne portály všetkých druhov. Ich najväčšou prednosťou je fakt, že pokiaľ obsahujú nejaké podnikové informácie, sú okamžite k dispozícii ostatným užívateľom. Navyše sa všetky tieto údaje sami priebežne aktualizujú (6).

Webový portál je vlastne inteligentná webová stránka, ktorá užívateľom poskytuje jednotný prístup k údajom z rôznych zdrojov. Užívatelia sa tak nemusia hlásiť do niekoľkých rôznych databáz, prihlásia sa a pracujú iba na webovom portály (7).

1.6 TECHNOLÓGIE PRE TVORBU IS

V nasledujúcej podkapitole bližšie predstavím technológie, pomocou ktorých sa dá vytvoriť kvalitný informačný systém. Pritom náklady, na použitie týchto konkrétnych metód sú minimálne.

1.6.1 HTML

HTML môžeme radiť medzi hypertextový značkovací jazyky, ktorý slúži na zobrazovanie dát na koncových zariadeniach užívateľov. Tak isto štruktúru výstupného dokumentu určujeme pomocou tohto jazyka. Pod pojmom hypertext si môžeme predstaviť obsah dokumentu, ktorý sa môže pod vplyvom určitých faktorov meniť. V súčasnosti sa tento jazyk veľmi rozšírený kvôli jeho jednoduchosti a skutočnosti, že je podporovaný takmer všetkými zariadeniami (8).

Často sa využíva aj jeho novšia verzia XHTML, ktorá je odľahčená o niektoré prvky pôvodnej verzie. Tvorí ju kombinácia jazykov HTML a XML. Tento upgrade má striktnejšie a presnejšie definované pravidlá, čím je jeho použitie atraktívnejšie pre mnohé aplikácie (9)

1.6.2 CSS

Kaskádové štýly CSS boli prvý krát vyvinuté v roku 1997 ako spôsob, ktorým webový vývojári definovali vizuálny vzhľad webových stránok. Cieľom bolo oddeliť obsah a štruktúru kódu webových stránok od ich dizajnu. Programátor sa tak môže naplno venovať vizuálnej stránke webu a nemusí pritom nijak riešiť samotný obsah textu, ten ostáva oddelený a nezmenený (10).

Až od roku 2000 sa začali moduly CSS viacej podporovať internetovými prehliadačmi. Tie začali chcieť niečo viac, ako len štandardný štýl písma, ktorý sa dovtedy vo veľkom vyskytoval. V dnešnej dobe už moderné prehliadače podporujú všetky prvky 1. úrovne CSS, skoro všetky prvky 2. úrovne a dokonca, už aj väčšinu štýlov 3. úrovne. Keďže sa tento jazyk ďalej vyvíja, jeho budúcnosť je aj naďalej veľmi priaznivá. V súčasnosti už ťažko nájsť niekoho v danom odvetví, kto by neovládal aspoň základné znalosti týchto štýlov (10).

1.6.3 PHP

PHP je voľne dostupný skriptovací jazyk, ktorý pracuje tento krát výlučne na strane servera. Tým, že je tento jazyk Open Source, je jeho rozšírenie enormné. Jeho hlavnou funkciou je sprostredkovať údaje zo serveru, na základe príkazov, ktoré dostáva od

užívateľa cez webové stránky. Mení tak statické stránky na dynamické, ktoré sú pre bežných užívateľov zaujímavejšie (11).

V reálnom prevedení to vyzerá tak, že užívateľ (klient) prikáže webu vykonať nejakú akciu. Server na túto požiadavku zareaguje pomocou PHP a po jej realizácii vytvorí výstup. Táto odpoveď sa následne zobrazí užívateľovi v prehliadači (12).

PHP dokonale zvláda generovanie obrázkov, generovanie súborov PDF a dokonca vytváranie Flash animácií (použitím libswf a Ming) generovaných za behu. Výstupom môže byť tiež ľubovoľný text ako napríklad XHTML alebo akýkoľvek iný XML súbor. PHP 5 sa značne približuje ostatným jazykom podporujúcim OOP. Nové sú niektoré jeho funkcie, obsluhy chýb a podobne(13).

Veľkou výhodou tohoto jazyka je tiež jeho široká škála operačných systémov, na ktorých sa môže používať. Tak isto je podporovaný väčšinou webových serverov (13).

Podporované operačné systémy:

- Linux, UNIX,
- Solarisu a OpenBSD,
- Microsoft Windows,
- Mac OS X (13).

Podporované webové servery:

- Apache,
- Microsoft Internet Information Server,
- Personal Web Server,
- servery Netscape a iPlanet,
- O'Reilly Website Pro (13).

Nepochybne silnou a významnou vlastnosťou PHP je jeho podpora pre širokú škálu databáz. Vytvorenie webovej stránky, spolupracujúcej s databázou, je v dnešnej dobe nevyhnutné. V súčasnej dobe, sú podporované hlavne tieto databázy:

- MySQL,
- PostgreSQL,
- dBase,
- Oracle (OCI7 and OCI8).

Čo sa týka dátových typov skriptovacieho jazyka php, ich rozlišovanie zobrazuje tabuľka číslo 4.

Tabuľka č. 4: Dátové typy jazyka PHP
(Zdroj: 14)

Dátový typ	Hodnota	Množstvo nadobúdaných hodnôt
string	reťazec znakov	scalar
integer	celé číslo	scalar
float	desatinné číslo	scalar
boolean	logická hodnota	scalar
array	pole hodnôt	compound
object	objekt	compound
resource	označenie zdroja údajov	special
null	žiadna hodnota	special

1.6.4 JavaScript

JavaScript je skriptovací jazyk, ktorý pracuje na strane klienta (užívateľ'a). Priamo spolupracuje s jazykmi HTML alebo CSS, ktoré môže meniť či dotvárať. V súčasnosti je jazyk podporovaný všetkými modernými prehliadačmi. Jeho použitie nám môže dopomôcť k zvýšeniu funkčnosti a použiteľnosti celého webu. V tejto súvislosti sa JavaScript používa najmä pri kontrole správnosti údajov zadaných vo formulári. Pomáha tak predchádzať k uloženiu nepoužiteľných údajov do databázy (15).

Dôležité je si uvedomiť, že JavaScript beží na strane klienta, všetky aplikácie sú teda spúšťané v prehliadači u používateľ'a. To je obrovský rozdiel oproti serverovým jazykom, ako je napríklad PHP. Pomocou JavaScriptu teda môžeme meniť obsah webovej stránky u užívateľ'ov. Ponúka sa nám teda tvorba dynamického menu, rôznych roletiek a ďalších kontajnerov, ktoré umožňujú ušetriť miesto na stránke keď sú zatvorené a po ukázaní myškou na ne sa opätovne otvoria (16).

JavaScript je jazyk interpretovaný, je teda prekladaný za chodu a vykonáva sa podľa svojho zdrojového kódu. Syntax je teda C-like a jazyk je dynamicky typovaný. Jazyk je objektovo orientovaný, ale má veľkú zvláštnosť v návrhu. Objekt je totiž to isté ako slovník, teda obecný kontajner. Dátové typy, ktoré JavaScript rozlišuje obsahuje tabuľka 5 (16).

Tabuľka č. 5: Dátové typy jazyka JavaScript
(Zdroj: 16)

Dátový typ	Hodnota
number	akákoľvek číselná hodnota
string	akýkoľvek text
boolean	logická hodnota
object	všetko ostatné, čo nespadá pod predchádzajúce dátové typy

1.6.5 JSON

JSON (JavaScript Object Notation - javascriptový zápis objektov) je jednotný formát pre výmenu dát, ktorý sa počas posledných niekoľkých rokov zaradil medzi najdôležitejšie formáty na Webe. Navrhol ho Douglas Crockford a jeho špecifikáciu môžeme nájsť v RFC 4627. Zápis JSON je platným zápisom skriptovacieho jazyka JavaScript (17).

Objavil vo chvíli, keď sa na webe pre výmenu dát používal väčšinou formát XML. Ten v očiach java-scriptových vývojárov trpel niektorými nedostatkami. Práca s ním bola zložitá, bolo nutné používať veľmi nepraktický DOM, riešiť prítomnosť uzlov obsahujúcich iba biele znaky a podobne. A tak hoci pri zápise celých dokumentov JSON nemôže (a ani nemá) formátu XML konkurovať, v zápise krátkych štruktúrovaných dát vymieňaných webovými aplikáciami, vyhráva konkurenčný boj jednoznačne JSON (17).

Do formátu JSON môžeme uložiť typy dát, uvedené v tabuľke číslo 6.

Tabuľka č. 6: Dátové typy formátu JSON
(Zdroj: 17)

Dátový typ	Hodnota
JSONString	textový reťazec
JSONNumber	číslo (celočíselné alebo reálne, vrátane zápisu s exponentom)
JSONBoolean	logická hodnota
JSONNull	hodnota null
JSONArray	pole
JSONObject	objekt

Ostatné dátové typy, nemôžeme vkladať priamo. Napríklad ak by sme chceli vložiť do formátu JSON dátum, musíme ho najskôr previesť na JSONString (17).

1.6.6 SQL

SQL je dopytovací jazyk, ktorý pomocou aplikácie zo serveru odovzdáva príkazy a databázový server na príkazy odpovedá, zvyčajne vygenerovanou množinou výstupných údajov. Takáto komunikácia s databázovým serverom je jednoduchým a v prvom rade efektívnym riešením s pohľadu užívateľa. SQL pripomína klasický prirodzený jazyk. Má presne definované syntaktické a lexikálne pravidlá, ktoré musí užívateľ dodržiavať. Z pohľadu servera sa príkaz prenáša, dekoduje, spracováva, optimalizuje a vykonáva, takže podrobné schéma tohoto mechanizmu by bolo veľmi zložité (18).

Správne by sme o SQL jazyku mali hovoriť ako o pod-jazyku, pretože neobsahuje žiadne prostriedky na manipuláciu s obrazovkami a užívateľský vstup a výstup. Hlavnou úlohou tohto jazyka je poskytovanie štandardných metód na prístup k databázy, to však nezávisle na jazyku, v ktorom je napísaná zvyšná časť databázovej aplikácie. Pre priame využitie tohto jazyka sa vo väčšine používa syntax príkazu SELECT. Tento príkaz a samotný jeho syntax, je jednoduchý a efektívny pre užívateľa, preto je najpoužívanejším príkazom (19).

Určovanie dátových typov jednotlivých položiek, ktoré vkladáme do tabuľky je v SQL veľmi zásadné. Určujeme tým, aké hodnoty akého typu a rozsahu môžu tieto tabuľky obsahovať. Každý typ zaberá taktiež rôznu veľkosť v pamäti. Základné dátové číselné typy sú uvedené v tabuľke 7 (20).

Tabuľka č. 7: Číselné dátové typy jazyka SQL
(Zdroj: 20)

Dátový typ	Hodnota	Veľkosť
smallint	od -32,768 do 32,767	2 byte
integer	od -2,147,483,648 do 2,147,483,647	4 byte
float	reálne číslo, maximálne 38 desatinných miest	8 byte
real	od $1.175494351 \cdot 10^{-38}$ do $3.402823466 \cdot 10^{38}$	4 byte

Dátové typy sú miestom, kde sa môžu rôzne databázové systémy od zaužívaného štandardu líšiť. Napríklad systém Oracle pre celé čísla používa výlučne iba typ **number**, pre textový reťazec **varchar2** alebo taktiež **long**. V SQL nie je definovaný logický dátový typ Boolean, ktorý môže nadobúdať iba dva druhy hodnôt a to TRUE alebo FALSE. Ostatné databázové systémy však tento typ definovaný majú, môžeme sa tiež stretnúť s označením Bool (19).

1.6.7 Apache server

Server Apache vznikol v roku 1993 na Illinoiskej univerzite, vtedy ešte pod menom NCSA httpd. Neskôr bol premenovaný podľa anglického a Patchy server, teda zaplátovaný server. Názov sa odvodzuje z histórie programu, kedy bol Apache medzi správcovia serverov používaný s mnohými rôznymi záplatami a úpravami. Apache je softvérový server, teda program, ktorý beží na hardvérovom stroji pripojenom do internetu a zaisťuje obsluhu prehliadačov jednotlivých návštevníkov (posiela im jednotlivé stránky). Medzi výhody Apache patrí najmä dostupnosť pre všetky hlavné platformy (Windows, Linux a podobne) a tiež fakt, že Apache je vyvíjaný ako open source, je teda k dispozícii zdarma (21).

Spoločne s PHP (serverové skriptovanie) a MySQL (databázy) patrí Apache k tzv. Triáde, trojicu programov najčastejšie používaných na vytváranie dynamických internetových stránok. Svoju úlohu v tom zohráva aj pomerne jednoduchá inštalácia Apache na domácich počítačoch, čím možno zadarmo vytvoriť veľmi kvalitné vývojové prostredie (21).

Okrem rôznych programovacích jazykov, či databáz podporuje Apache tiež najrôznejšie formy autentizácia, umožňuje využívanie externých modulov (napríklad nástroje zabezpečujúce kompresiu stránok, či prepisovanie adries, ktoré je dôležité pri optimalizácii pre vyhľadávače) a vie vytvárať logami návštevnosti, ktoré sa využívajú v pokročilé webovej analýze (21).

1.7 PROCESY V IS

Na prebiehajúce procesy v podniku a na ich podporu informačným systémom, je zameraná funkčná a procesná dimenzia. Pre výkonnosť celého podniku sú práve tieto dve dimenzie spolu s dátovou informačnou dimenziou tie najvýznamnejšie (22).

Pri pohľade na jednotlivé procesy nás zaujíma hlavne dynamické chovanie podniku pri výskyte rôznych udalostí a časové rozmedzie tohoto chovania. Pre podnik je veľmi dôležité posúdiť, či sú podnikové procesy optimálne z pohľadu doby trvania procesu, spotreby zdrojov a kvality jednotlivých výstupov. Je na zodpovednosti spoločnosti, aby našla a následne implementovala pre samotné procesy tie najlepšie možné riešenia (22).

1.8 SWOT ANALÝZA

SWOT je druh strategickej analýzy stavu spoločnosti, či podniku, z pohľadu jej silných stránok (strengths), slabých stránok (weaknesses), príležitosti (opportunities) a hrozieb (threats). Tie poskytujú údaje na formuláciu smerov a aktivít podnikovej stratégie a jej cieľov. Analýza SWOT spočíva v rozbere a hodnotení súčasného stavu, čo predstavuje vnútorné prostredie a súčasnú situáciu okolia, pod ktorou môžeme rozumieť vonkajšie prostredie (23).

Vo vnútornom prostredí rozoberáme a hodnotíme silné a slabé stránky analyzovaného objektu. Tie vymedzujú vnútorné faktory efektívnosti vo všetkých dôležitých oblastiach podniku. Metóda sa zameriava tiež na vonkajšieho prostredie, tam zaradíme príležitosti a hrozby. Pri jeho rozbere je nutné obecné vymedziť jeho rozsah. Ak tak nespravíme, môže dôjsť k nesprávnej identifikácii faktorov okolia, čo bude mať za následok zlé vyhodnotenie doterajšieho stavu (23).

	POMOCNÉ dosažení cíle	ŠKODLIVÉ dosažení cíle
VNITŘNÍ PŮVOD atributy organizace	<p>S</p> <p>SILNÉ STRÁNKY</p> <p>strenghts</p>	<p>W</p> <p>SLABÉ STRÁNKY</p> <p>weaknesses</p>
VNĚJŠÍ PŮVOD atributy prostředí	<p>O</p> <p>PŘÍLEŽITOSTI</p> <p>opportunities</p>	<p>T</p> <p>HROZBY</p> <p>threats</p>

Obrázok č. 4: SWOT metóda
(Zdroj: 24)

2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

V nasledujúcej kapitole bližšie predstavím a zanalyzujem spoločnosť, ale aj informačný systém, ktorý firma momentálne využíva pri poskytovaní informácií o rekreačno-turistickej linke T4. Z analýzy mi vyplynú základné problémy, s ktorými sa podnik doteraz často stretával v súvislosti s používaním systému.

2.1 ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O SPOLOČNOSTI

Oficiálny názov spoločnosti: AŽD Praha, s. r. o.

Právna forma: Spoločnosť s ručeným obmedzením.

Sídlo spoločnosti: Praha 10, Žirovnická 2/3146, PSČ 10617

Predmet podnikania:

- sprostredkovanie železničnej dopravy,
- výroba, montáž, oprava a rekonštrukcia určených technických dopravných zariadení,
- výroba, inštalácia, oprava elektrických strojov a prístrojov, elektronických a telekomunikačných zariadení,
- montáž, oprava, revízia a skúška elektrických zariadení,
- vývoj, výroba, projektovanie, výstavba, servis, poradenstvo, inžinierstvo rozširovacích, zabezpečovacích a automatizačných zariadení.

2.2 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI

AŽD je významným čisto českým dodávateľom a výrobcom zabezpečovacej, telekomunikačnej, informačnej a automatizačnej techniky, zameranej hlavne na oblasť železničnú a diaľničnú. Spoločnosť tiež zaisťuje výskum, vývoj, projektovanie, výrobu, montáž, rekonštrukciu a servis zariadení, systémov a tiež investičných celkov.

Produkty, ktoré vyrábajú, zachytávajú najnovšie technické a užívateľské trendy. Súčasne podnik zamestnáva cez 1500 pracovníkov. Vďaka svojej dlhodobej tradícii, ktorá sa počíta už od roku 1954, si firma získala stálu pozíciu a vedúce postavenie medzi ostatnými dodávateľmi v danom obore. Fakt, že firma už 65 rokov pôsobí na trhu a je stále riadne konkurencie schopná, je jasným ukazovateľom kvality.

2.3 PÔSOBENIE ZAHRANIČÍ

Obchodná činnosť AŽD Praha s.r.o. v zahraničí tvorí významnú časť aktivít firmy. Vo východnej Európe a hlavne v Ázii spoločnosť nadviazala úspešné obchodné kontakty a obzvlášť Indie a krajiny bývalej Juhoslávie patrí medzi oblasti, kde AŽD Praha rozvíja svoje obchodné aktivity.

V roku 2003 bola v Srbsku založená dcérska spoločnosť AŽD Saobračajni sistemi. V roku 2004 bola vytvorená dcérska spoločnosť v Bulharsku a v roku 2006 sa v Sofii, hlavnom meste Bulharska, vytvorila výrobná -technologická základňa. V roku 2010 bola založená dcérska spoločnosť MPC-servis. V súčasnej dobe AŽD pracuje na dodávkach zabezpečovacích zariadení pre Turecko, Poľsko, Grécko, USA, Čiernu Horu, Srbsko, Sýrii, Bosnu a Hercegovinu, Bielorusko, Litvu, Slovensko, Malajzii a Indii.

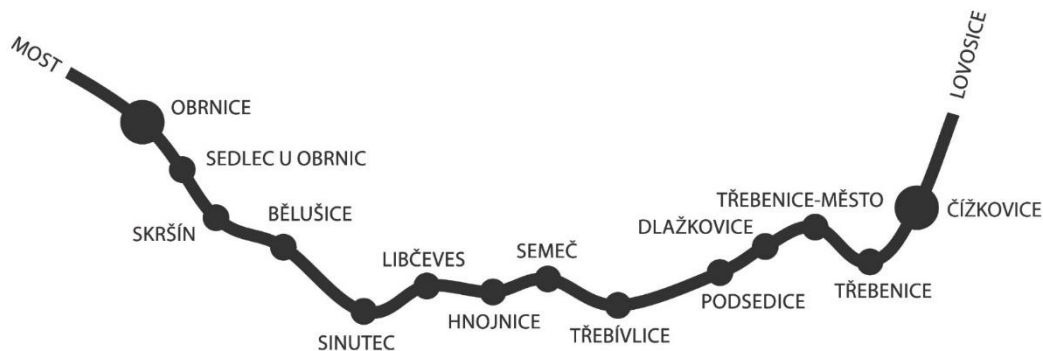
2.4 TURISTICKÁ LINKA T4 LOVOSICE-MOST

AŽD Praha sprostredkováva v spolupráci s Ústeckým krajom víkendovú rekreačno-turistickú linku T4 na trati vedúcej z Lovosíc do Mostu. Táto linka bude oficiálne fungovať od 31.3.2019 do 27.10.2019 vždy cez víkendy a štátne sviatky. Na tieto spoje bude nasadzovaný historický motorový voz rady 831, ktorý má AŽD prenajatý od spoločnosti Railsystem. Ako záložné varianty budú slúžiť motorové vozy rady 810 a dva príviesné vozy rady 010 v typických farbách AŽD Praha.

V budúcnosti spoločnosť AŽD Praha plánuje do motorových vozidiel inštalovať technológie, ktoré budú zabezpečovať zdieľanie potrebných údajov. Tie sa budú testovať v priebehu roku.

2.4.1 Trasa linky

AŽD Praha kúpila v roku 2016 od Správy železničnej dopravy cesty, ktoré tvoria väčšinu trasy Lovosice-Most. Táto železnica vedie cez malebnú krajinu Českého stredohoria a nesie tiež názov Švestková dráha. Na obrázku číslo 5, môžeme vidieť presné názvy jednotlivých zastávok a taktiež ich poradie, v akom budú za sebou nasledovať.



Obrázok č. 5: Trasa linky T4
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

2.4.2 Cestovný poriadok linky

Pre rušňovodičov, sprievodcov ale aj pre samotných cestujúcich je cestovný poriadok ten najdôležitejší zdroj informácií o danej linke. Ten obsahuje presné časy odchodov a príchodov vlaku z jednotlivých zastávok. Podľa neho si turisti môžu svoju cestu presne naplánovať a byť tak na zastávkach vlaku včas. Tento plán časov je k dispozícii na každej zastávke linky T4, či už v tlačenej podobe na statických paneloch alebo na elektronických dynamických paneloch, kde je súčasťou widgetov.

T4 Lovosice - Třebívlice - Most a zpět

Turistická železniční linka

				km	Vlak	SZDC, státní organizace / AŽD Praha s.r.o.	Vlak	km	⇔ DÚK			
18350	18352	18354							18351	18353	18355	
75 8 35	75 12 35	75 16 35		0	↓	Lovosice 087,090,097 ⇔701	81 o	44	75 11 28	75 15 28	75 19 28	
8 38	12 38	16 38		2		Sulejovice ⇔715		42	11 23	15 23	19 23	
8 43	12 43	16 43		4		Čížkovice ⇔711			11 19	15 19	19 19	
8 44	12 44	16 44				Čížkovice ⇔711	81 o	40	11 18	15 18	19 18	
x 8 48	x12 48	x16 48		7		Třebenice ⇔731		37	x11 13	x15 13	x19 13	
x 8 51	x12 51	x16 51		9		Třebenice město ⇔731		35	x11 10	x15 10	x19 10	
x 8 55	x12 55	x16 55		12		Dlažkovice ⇔733		32	x11 06	x15 06	x19 06	
x 8 58	x12 58	x16 58		13		Podsedice ⇔734		31	x11 04	x15 04	x19 04	
9 03	13 03	17 03		17		Třebívlice ⇔751		27	10 58	14 58	18 58	
9 04	13 04	17 04				Třebívlice ⇔751	o	27	10 58	14 58	18 58	
x 9 07	x13 07	x17 07		19		Semeč ⇔753		25	x10 54	x14 54	x18 54	
x 9 12	x13 12	x17 12		22		Hnojnice ⇔851		22	x10 50	x14 50	x18 50	
x 9 16	x13 16	x17 16		25		Libčeves ⇔851		19	x10 46	x14 46	x18 46	
x 9 20	x13 20	x17 20		28		Sinutec ⇔851		16	x10 42	x14 42	x18 42	
x 9 24	x13 24	x17 24		31		Bělušice ⇔245		13	x10 37	x14 37	x18 37	
x 9 28	x13 28	x17 28		33		Skršín ⇔246		11	x10 34	x14 34	x18 34	
x 9 35	x13 35	x17 35		38		Sedlec u Obrnic ⇔206		6	x10 26	x14 26	x18 26	
9 39	13 39	17 39		41		Obrnice ⇔201	82		10 23	14 23	18 23	

Obrázok č. 6: Cestovný poriadok linky T4
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

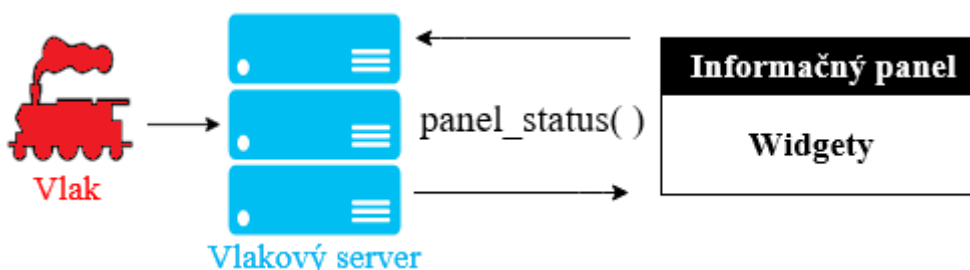
2.5 AKTUÁLNY IS

Potom, ako som opísal dôležité informácie o samotnej linke T4, ktorá preváža cestujúcich z Lovosích do Mostu a späť, teraz zanalyzujem informačný systém a jeho jednotlivé časti, ktoré sa na linke momentálne používajú. Tie predstavujú bezpochybne technológie umiestnené v rušni vlaku, server na spracovanie údajov, ale aj informačné panely na zastávkach.

2.5.1 Princíp fungovania aktuálneho systému

Informačný systém, ktorý momentálne využíva spoločnosť AŽD pri turistickej linke T4, je tvorený technológiami spracovávajúcimi polohu vlaku, vlakovým serverom, ktorého súčasťou je aj databáza a informačnými panelmi. Tieto jednotlivé časti systému si v nasledujúcich podkapitolách bližšie opíšeme. GPS, ktoré zabezpečuje informácie o polohe vlaku sa nachádza len v novších vozoch rady 810.

Vlakový server je pod priamou kontrolou podniku a pokrýva celý jeho servis a správu. Beží na ňom operačný systém Linux Ubuntu 16.04. V momentálnom riešení systému, je jeho hlavnou úlohou prijímať surové dáta z vlaku, spracovávať ich na použiteľné dáta a následne ich distribuovať do informačných panelov. Tam sú posielené pomocou serverovej služby `panel_status`. Služba `panel_status` posielala aktuálne informácie o zastávkach, ktoré vlak už prešiel alebo ešte budú iba nasledovať. Zaznamenáva hlavne aktuálny príchod vlaku a jeho meškanie. Celý princíp fungovania informačného systému zachytáva obrázok 7.



Obrázok č. 7: Princíp fungovania doterajšieho IS
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

2.5.2 Štruktúra posielaných dát

Zasielanie dát z vlakového serveru má na starosť momentálne služba `panel_status`. Server posiela tieto dáta vo formáte Jsonu, ktorý sa skladá z viacerých objektov. Informačný panel následne všetky tieto dáta spracováva a zobrazuje cestujúcim ako zdroj potrebných údajov o linke.

Služba `panel_status`

Schéma služby `panel_status` je z pohľadu vetvenia a obsahu tried v celku jednoduchá. Jej hlavná trieda obsahuje parametre, ktoré vypovedajú informácie o aktuálnom statuse panelu, ale aj o jazde vlaku. Patria sem údaje ako identifikačné číslo linky, smer linky a podobne. Jej najväčšiu časť s pohľadu obsahu tvorí podtrieda `stops`. Na základe údajov z tejto podtriedy, vieme zistiť dôležité informácie z pohľadu cestujúceho o jednotlivých zastávkach. Jej parametrami sú názov zastávky, čas príchodu a odchodu vlaku, presná veľkosť meškania na danej zastávke, či už vlak danú zastávku prešiel alebo ešte len bude nasledovať, poradové číslo zastávky na linke a podobne.

Všetky tieto prijaté dáta spracovávajú a následne prezentujú pre cestujúcich widgety, ktoré sú naprogramované v jazyku Java.

2.5.3 Motorové vlaky

Hlavnou súčasťou tohoto projektu je historický motorový voz rady 831, ale aj ďalšie varianty novších motorových vlakov rady 810 a 010. Tie v nasledujúcej časti predstavím a opíšem ich úlohu v systéme.

Vlak rady 831

Na obrázku číslo 8, môžeme pozorovať prvý spomínaný vlak, v ktorom nefiguruje žiadne modernejšie zariadenie na spracovanie dát. Tento rušeň plný skôr historickú funkciu a za úlohu má vyvolávať v cestujúcich nostalgický pocit.



Obrázok č. 8: Vlak rady 831
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Vlak rady 810

Prídavné vlaky sú navyše oproti predchádzajúcemu modelu vybavené GPS technológiou, ktorá posiela aktuálne informácie o polohe vlaku na trati. Práve tieto dve modernejšie vlakové súpravy, sú hlavným predmetom záujmu pre moju diplomovú prácu. Tie totiž posielajú všetky potrebné dáta o ich jazde na server, kde sú ďalej manažované. Odfotené ich môžeme vidieť na obrázku číslo 9.



Obrázok č. 9: Vlak rady 810
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

2.5.4 Informačné panely

Informačné panely, ktoré v danom systéme predstavujú hlavný zdroj informácií pre cestujúcich, sú rozdelené na 2. druhy a to:

- statický informačný panel
- elektronický dynamický panel.

Statický informačný panel

Statický panel vyrobený z plastu je umiestnený na každej zastávkach trasy Lovosice - Most. Je na ňom zobrazený kompletný cestovný poriadok, tarifné podmienky, ale aj samotná trasa vlaku zilustrovaná na mape konkrétneho kraja. Pravý dolný okraj je venovaný QR kódu, ktorý odkazuje na webovú stránku Českého Stredohoria. Samotný panel je zobrazený v reálnej podobe na obrázku 10.



Obrázok č. 10: Statický informačný panel
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Elektronický dynamický panel

Dynamický panel je vyhotovený z kvalitných kovov, ktoré majú odolať aj nepriaznivým podmienkam počasia. Tieto elektrickou napájané zariadenia, nie sú však súčasťou všetkých zastávok. Momentálne sa nachádzajú len na zastávkach v Podsediciach a Bělušiciach, ale sprostredkovateľ ich plánuje rozširovať aj na ostatné úseky. Pri napájaní panelu do elektriky sa snažila spoločnosť AŽD Praha myslieť ekologicky, preto je napájanie realizované pomocou solárnych panelov. Tie sú súčasťou uchopenia a dobývajú tak informačný panel za pomoci slnečného žiarenia. Celú zastávku ako takú zachytáva obrázok číslo 11. Samotný elektronický dynamický panel môžeme vidieť uchopený na stĺpe, v ľavej časti obrázka, pod solárnym panelom.



Obrázok č. 11: Zastávka s elektronickým informačným panelom
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Ako zdroj informácií ponúka tento typ panelu oveľa širšiu perspektívu na jazdu vlaku. Naviac od klasického cestovného poriadku a mapy, zobrazuje tento dynamický panel aj aktuálne informácie o meškaní vlaku, či o stave počasia v danom regióne. Server posiela všetky potrebné dáta o jazde, panel tieto dáta prijíma a vo forme widgetov následne zobrazuje na podsvietenom displeji. Detailnú ukážku displeja panelu môžeme vidieť na obrázku 12 a 13.



Obrázok č. 12: Displej elektronického informačného panelu - 1.strana
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Víkendová linka T4 Lovosice - Most

		8:23	12:23	16:23	
⇒ Ústí n. L.					
⇒ Roudnice n. L.		8:25	12:25	16:25	
Zóna	Zastávka	km			
		18350 Ⓞ † Ⓢ	18352 Ⓞ † Ⓢ	18354 Ⓞ † Ⓢ	
701	Lovosice odj.	0	8:35	12:35	16:35
715	Sulejovice ↓	2	8:38	12:38	16:38
711	Čížkovice příj.	4	8:43	12:43	16:43
711	Čížkovice odj.	4	8:44	12:44	16:44
731	Trebenice ↓	7	8:48	12:48	16:48
731	Trebenice město ↓	9	8:51	12:51	16:51
733	Dlažkovice ↓	12	8:55	12:55	16:55
734	Podsedice ↓	13	8:58	12:58	16:58
751	Třebívlice příj.	18	9:03	13:03	17:03
	Třebívlice odj.	18	9:04	13:04	17:04
753	Semeč ↓	19	9:07	13:07	17:07
851	Hnojnice ↓	22	9:12	13:12	17:12
851	Libčeves ↓	25	9:16	13:16	17:16
851	Sinutec ↓	28	9:20	13:20	17:20
245	Bělušice ↓	31	9:24	13:24	17:24
246	Skršín ↓	33	9:28	13:28	17:28
206	Sedlec u Obrnic ↓	38	9:35	13:35	17:35
204	Obrnice příj.	41	9:39	13:39	17:39
204	Obrnice odj.	41	9:43	13:43	17:43
201	Most příj.	44	9:48	13:48	17:48
⇒ Děčín			10:01	14:01	18:01

⇒ spoje navazující na linku T4
 Ⓞ jede v sobotu
 † jede v neděli a ve státem uznávané svátky
 Na lince platí tarif a smluvní přepravní podmínky Dopravy Ústeckého kraje. Informace o tarifu a smluvních přepravních podmínkách jsou zveřejněny na www.dopravauk.cz nebo ve vozidle na lince.
 Ⓢ Spoj přepravuje jízdní kola, nejvýše 5 kol.

Obrázok č. 13: Displej elektronického informačného panelu - 2. strana
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

2.5.5 Údržba jednotlivých častí IS

Každá jedna časť systému je v aktuálnom riešení pravidelne udržiavaná kvalifikovanými pracovníkmi spoločnosti AŽD Praha.

Údržba motorových vlakov

Cieľom údržby je zabezpečenie technickej spôsobilosti rušňov vlaku v prevádzke. Udržiavacia sústava sa preto v princípe delí na periodickú a neperiodickú údržbu s pravidelne sa opakujúcimi udržiavacími stupňami. Základom udržiavacej sústavy je preto logicky údržba periodická, ktorá vychádza zo zásad prevencie proti vzniku porúch.

Údržba sa organizuje tak, aby boli v maximálnej možnej miere efektívne využité vlastné opravárenské kapacity.

Medzi periodickú údržbu patria úkony ako:

- prevádzkové ošetrovanie,
- malá prehliadka,
- veľká prehliadka,
- hlavná oprava,
- pravidelná technická kontrola,
- plánovaná oprava.

Naopak medzi neperiodickú údržbu patrí:

- neplánovaná oprava v rámci periodickej údržby,
- neplánovaná oprava vykonávaná samostatne (čistý nadplán).

Okrem periodickej a neperiodickej údržby sa vykonávajú aj konštrukčné zmeny, pod ktorými si môžeme predstaviť činnosti rekonštrukcie, modernizácie a prevádzkové úpravy.

Údržba vlakového serveru

Všetku agendu týkajúcu sa vlakového serveru má na starosti jeden pracovník. Pod jeho úlohy spadá aj samotná údržba serveru. Pod týmto pojmom si môžeme predstaviť činnosti ako:

- pravidelné inštalovanie aktualizácií operačného systému,
- monitorovanie všetkých služieb, ktoré spracovávajú údaje prijímané u vlaku,
- kontrolovanie správneho chodu procesov.

Údržba informačných panelov

O informačné tabule sa stará špeciálny tím, ktorý je zameraný na celkovú údržbu jednotlivých zastávok linky T4. Na zastávkach kontrolujú stav panelov, či už sa jedná o statický alebo elektronický panel, zovňajšok a upravenosť celkového vzhľadu zastávky, ale aj aktuálnosť vyvesených informácií o danej linke.

Pri údržbe elektronických paneloch sa zameriavajú hlavne na stav batérie, či nie je náhodou vybitá a či je nabíjanie solárnymi panelmi stále funkčné. Tak isté je nutné kontrolovať widgety na paneloch, ktoré zobrazujú cestujúcim všetky potrebné informácie o linke. Tie však už nie sú pod správou samotnej firmy AŽD Praha. Preto ak nastane problém s funkčnosťou u niektorého z widgetov, jeden z členov tímu musí o tom informovať kompetentnú firmu, ktorá za tento software zodpovedá.

2.6 POROVNANIE IS S UKAZOVATEĽMI KVALITY

V nasledujúcej podkapitole analytickej časti práce, porovnam ukazovatele kvality, ktoré som opisoval v teoretických východiskách s doterajším IS. Na základe tohoto porovnania, získam informácie o jeho stupni kvality. Tento ukazovateľ značne dopomôže k rozhodovaniu, či samotný IS potrebuje vylepšiť alebo nie.

Samotné aspekty kvality rozdeľujeme do dvoch skupín a to na užívateľské a technologické. Presne podľa tohoto rozdelenia budem postupovať aj ja a jednotlivé ukazovatele kvality si rozdelím podľa týchto dvoch pohľadov na systém.

2.6.1 Užívateľské hľadisko

Aktuálny systém porovnam najskôr s ukazovateľmi kvality z užívateľského hľadiska. Hodnotenie a výsledky zobrazuje tabuľka 8.

Tabuľka č. 8: Porovnanie IS so znakmi kvality z užívateľského hľadiska
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Ukazovateľ	Hodnotenie	Výsledok
Spôľahlivosť	System pracuje spoľahlivo a jeho jednotlivé časti sú cestujúcim na zastávkach vždy k dispozícii.	✓
Dostupnosť	System nie je dostupný nikde inde, ako na samotných zastávkach, preto dostupnosť považujem za nesplnenú.	✗
Integrita a komplexnosť	Jednotlivé časti sú navzájom prepojené a pracujú spoločne ako jeden celok	✓
Bezpečnosť	Niektoré časti systému, ako napríklad jeho panely, sú ľahko fyzicky napadnuteľné	✗
Ľahkosť používania	System je prehľadný a jednoducho použiteľný pre všetky kategórie cestujúcich	✓

Tri z piatich inherentných znakov kvality systém spĺňa, čo naznačuje, že určitý stupeň kvality má. Nemá však vlastnosť dostupnosti a bezpečnosti, čo na celkovej úrovni kvality z užívateľského hľadiska dosť uberá.

2.6.2 Technologické hľadisko

Existenciu technologických aspektov v momentálnom IS overím v nasledujúcej podkapitole. Výsledky som zaznamenal do tabuľky 9.

Tabuľka č. 9: Porovnanie IS so znakmi kvality z technologického hľadiska
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Aspekt	Hodnotenie	Výsledok
Prevádzka	Celková prevádzka systému je dobrá a stabilná, zaznamenávajú sa minimálne chyby.	✓
Údržba	Systém a jeho časti sú pravidelne udržiavané a aktualizované v prípade nutnosti.	✓
Riešenie	Niektoré časti sú riešené kvalitne, ale cestujúci nemajú možnosť si svoju cestu naplánovať presne dopredu, preto považujem celkové riešenie za nedostačujúce.	✗

Prevádzka a údržba sú vyriešené na dostačujúcej úrovni, ale aspekt celkového riešenia nie je momentálne na uspokojivej úrovni. Nie sú teda splnené všetky známky kvality z technologického hľadiska.

2.7 SWOT ANALÝZA AKTUÁLNEHO INFORMAČNÉHO SYSTÉMU

Zvolená metóda, ktorá je inšpirovaná no nie totožná zo SWOT analýzou strategického riadenia, mi dopomohla získať na aktuálnu situáciu nový pohľad z inej perspektívy ako doteraz. Nie je to však v pravom slova zmysle tá, ktorá bola opísaná v teoretickej časti. Je ňou však do veľkej miery inšpirovaná a je zameraná výlučne na súčasný informačný systém spoločnosti.

Tabuľka č. 10: SWOT analýza doterajšieho IS
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

<p>Silné stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> -prehľadnosť -jednoduchosť -cena 	<p>Slabé stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> - dostupnosť - statickosť - obmedzený pohľad na informácie - systém nenesie všetky známky kvality
<p>Príležitosti</p> <ul style="list-style-type: none"> -rozšírenie elektronických panelov na všetky zastávky -doplňanie informácií o linke do panelov -vytvorenie novej časti IS, slúžiacej na poskytovanie informácií mimo zastávok 	<p>Hrozby</p> <ul style="list-style-type: none"> -vybitie panelov -poškodenie, spôsobené vandalizmom -poškodenie, spôsobené vplyvom počasia

Výsledky SWOT analýzy mi napovedajú, že hlavnou nevýhodou doterajšieho systému je jeho dostupnosť. Informačné panely, na ktorých sú uvedené všetky potrebné údaje o jazde vlaku, sú dostupné iba na konkrétnych zastávkach. Teda pokiaľ by sa chcel cestujúci o jazde informovať, musel by sa ísť pozrieť na niektorú zo zastávok. Ďalšími slabými stránkami sú tiež statickosť, či obmedzený pohľad na údaje.

System má však aj pozitívne stránky. Medzi tie radím nepochybne jednoduchosť a prehľadnosť, ktorú reprezentujú informačné panely, či už sa jedná o tie statické alebo elektronické. V tomto smere tiež vidím príležitosti sa zlepšovať. Rozšírenie elektronických panelov na všetky zastávky trati a taktiež neustále doplňanie nových údajov o spoji.

Znepokojivé sú tiež hrozby, ktoré tento systém sprevádzajú. Nabíjanie solárnymi panelmi môže zapríčiniť vybitie panelu a tak isto nepriaznivé podmienky počasia môžu mať za následok zničenie statických, ale aj elektronických panelov. Fakt, že linka T4 nie je radená medzi štandardné linky a patrí skôr medzi rekreačné spoje, môže privolať väčšiu

mieru vandalizmu. Zastávky nie sú pravidelne zaplnené ľuďmi a bývajú často krát opustené.

2.8 Zhrnutie analytickej časti

Analytická časť mi do veľkej miery dopomohla pochopiť aktuálne riešenie spracovania a prezentovania informácií o turistickej linke T4, ktorá preváža ľudí z Lovosíc do Mostu a späť. Prvá časť bola venovaná predstaveniu spoločnosti a taktiež predstaveniu samotnej linky.

Druhá časť sa už týkala informačného systému, ktorú je na danom spoji aktuálne prevádzkovaný. Z jeho analýzy som zistil, že systém nenesie všetky známky kvality, či už sa jedná o užívateľské alebo technologické hľadisko. Pomocou SWOT metódy som tiež opísal jeho silné a slabé stránky, ale aj príležitosti a hrozby.

Z celkového pohľadu som dospel k záveru, že najväčším problémom systému je jeho obmedzená dostupnosť. Táto vlastnosť by sa však zlepšila pridaním novej časti systému, ktorej úlohou by bolo poskytovanie informácií o linke aj mimo územia jednotlivých zastávok.

3 Vlastný návrh riešenia

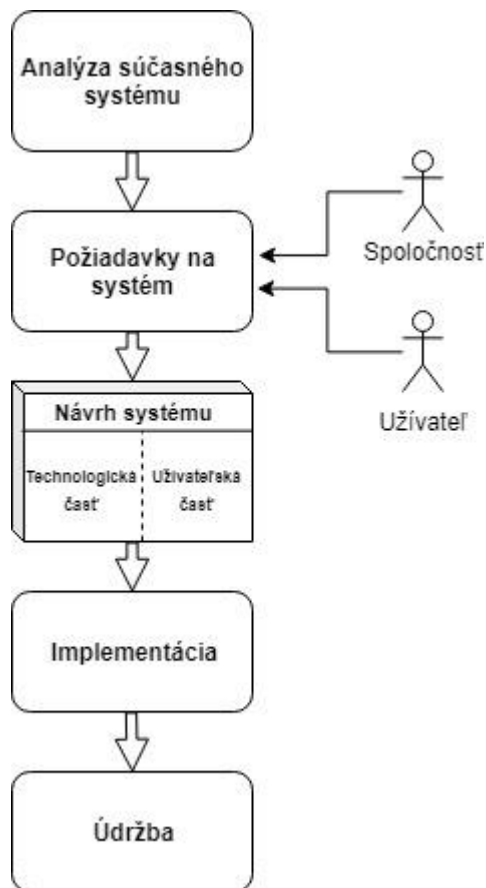
Táto kapitola seminárnej práce je zameraná na podrobný popis navrhutej časti informačného systému. Zároveň zdôvodní, prečo je novo navrhnutá časť systému prínosom. Hneď v úvode pripomeniem, podľa akého modelu zmenu informačného systému realizujem. Návrh novej časti systému vychádza z požiadaviek, ktoré mi zadali kompetentný vedúci, zastupujúci spoločnosť AŽD Praha a tak isto z požiadaviek cestujúcich. Vzniknutý informačný systém je zameraný na spoľahlivosť, dostupnosť, jednoduchosť, vzhľad a má predstavovať hlavný zdroj informácií pre nových potencionálnych zákazníkov.

3.1 POSTUP RIEŠENIA

V prvej podkapitole vlastného návrhu riešenia predstavím samotný model, podľa ktorého som postupoval. Už na prvý pohľad je jasné, že model ktorý používam sa najviac podobá práve tomu tradičnému. Jediná zmena je hneď na začiatku, kedy som zamenil požiadavky s analýzou. Túto výmenu som spravil preto, lebo v mojom prípade sa snažím len o realizovanie zmeny v systéme a nie o jeho celkový nový návrh. Preto je analýza súčasného stavu vhodnejším začiatkom.

Samotnú analýzu som už opísal v predchádzajúcej kapitole. Na jej konci som dospel k záveru, že aktuálne používaný systém nenesie všetky známky kvality a preto musí byť doplnený o novú časť.

Do návrhu tejto novej časti budú vstupovať požiadavky spoločnosti, ale aj požiadavky užívateľov, ktorý budú tento systém využívať pri cestovaní. Po ich spracovaní vytvorím návrh systému, ktorý bude rozdelený na dve časti. Prvá bude venovaná technologickým postupom riešenia a druhá užívateľským, kde bude väčšinu obsahu tvoriť grafická prezentácia stránok. Záverečné dve etapy modulu nie sú zahrnuté v tejto práci. Celý model zachytáva obrázok číslo 14.



Obrázok č. 14: Model životného cyklu IS, podľa ktorého som prácu realizoval
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

3.2 Požiadavky spoločnosti

Spoločnosť, pre ktorú som informačný systém navrhoval mala požiadavky zamerané na tieto základné body a to:

- **spoľahlivá prevádzka,**
- **údržba,**
- **náklady.**

Kritéria vychádzali prevažne z požadovaných vlastností kvalitného informačného systému z technologického hľadiska. Tie som zdefinoval v teoretickej časti hneď v úvodnej kapitole práce.

3.3 POŽIADAVKY UŽÍVATEĽA

Nato, aby spoločnosť mohla považovať novú časť systému za kvalitnú, musím zabezpečiť, aby napĺňala všetky ukazovatele kvality aj z užívateľského hľadiska. To je v tomto prípade obzvlášť dôležité, pretože nová časť bude venovaná priamo im. Preto musí systém disponovať týmito inherentnými znakmi:

- **spoľahlivosť,**
- **dostupnosť,**
- **integrita a komplexnosť častí IS,**
- **ľahkosť používania.**

Už na prvý pohľad môžeme vidieť, že tieto požiadavky sú do veľkej miery inšpirované obecnými ukazovateľmi kvality z užívateľského hľadiska, ktoré som opísal v teoretickej časti práce.

3.4 ANALÝZA POŽIADAVIEK

Po analýze súčasného stavu rekreačno-turistickej linky som zistil, že definované požiadavky na systém nie sú v plnej miere splnené.

Po výstupe z analytického nástroja SWOT som zistil, že momentálny systém podlieha prílišnému riziku v podobe vybitia batérie na paneloch, či spôsobeniu škody vandalizmom alebo počasím. Tieto hrozby sa pri danom prevedení dajú veľmi ťažko eliminovať a je veľmi náročné predchádzať im. Týka sa to hlavne zničenia panelov za pomoci cudzieho zapríčinenia a počasia. Pre tieto dôvody môžem zhodnotiť, že systém nie je s určitosťou spoľahlivý.

Informačné zdroje, ktoré sú momentálne k dispozícii pri spoji, sa nachádzajú len v blízkosti jednotlivých zastávok. Cestujúci teda nemajú možnosť vyčítať údaje o jazde z iného miesta, ako je zastávka vlaku. Z tohto dôvodu považujem kritérium dostupnosti za nesplnené.

Avšak nie všetky požiadavky hodnotím za nesplnené. Konkrétne dve posledné kritéria na systém, sú do vysokej miery splnené. Jednoduchosť a integrita panelov je badateľná. Ľahko sa v nich orientujú všetky vekové kategórie, či už sa jedná o seniorov alebo mladších neskúsenejších cestujúcich. Tak isto samotný vzhľad a vizuálne prevedenia tabúl, je spracované na vysokej úrovni. To dodáva panelom znaky profesionality, či kvality.

Medzi dôležité požiadavky zo strany spoločnosti môžeme radiť náklady. Toto kritérium budem dodržiavať počas celého návrhu novej časti a preto sa budem snažiť všetky riešenia realizovať pomocou ľahko širiteľných technológií.

Tým, že doterajší systém väčšinu požiadaviek už spĺňa, nebudem ho meniť radikálne od základov. Väčšina jeho častí ostane v pôvodnom stave a nedodržané vlastnosti možno získať pridaním novej časti. Tá by zistené nedokonalosti eliminovala a systém by sa tak stal bezpečnejší a prijateľnejší pre cestujúcich.

Pokiaľ splním všetky predom zadefinované vlastnosti, môžem potvrdiť fakt, že som vytvoril systém s požadovanou funkcionalitou a kvalitou. Práve preto sa od týchto podmienok odvíjal návrh IS a tiež riešenia jeho jednotlivých častí.

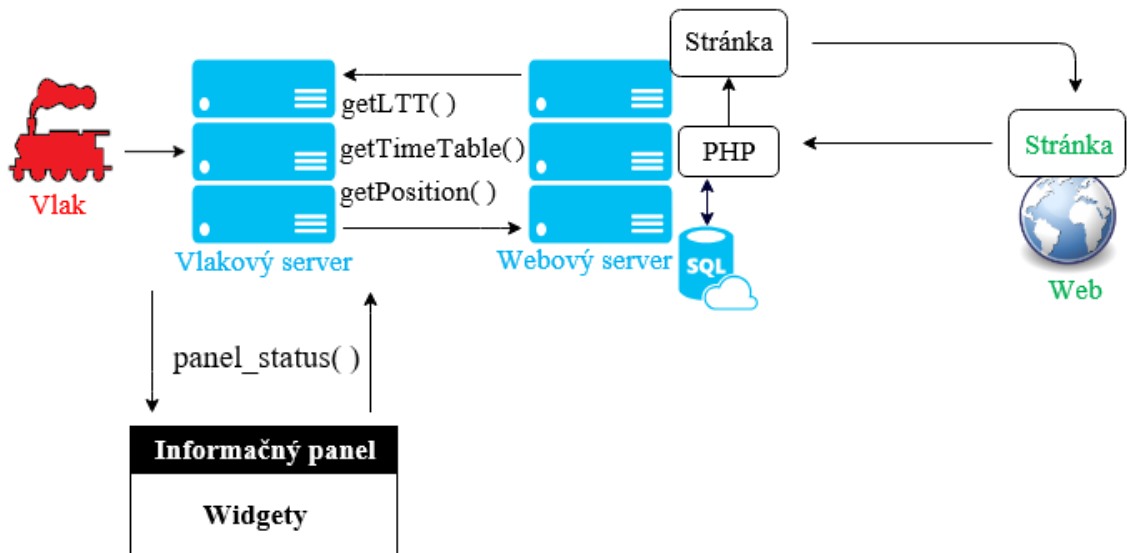
3.5 NOVÝ IS – TECHNOLOGICKÁ ČASŤ

Po zvážení všetkých predchádzajúcich požiadaviek, padlo rozhodnutie doplniť súčasný systém novou časťou, ktorá bude navrhnutá na mieru. Tá bude predstavovať webový portál, ktorý bude poskytovať informácie o linke. Prvá časť návrhu je zameraná na technologické riešenia.

3.5.1 Princíp fungovania nového IS

Vlakový server spolu s informačnými tabuľkami ostal súčasťou systému aj naďalej. Doplnil ich však webový server, na ktorom beží novo vytvorený portál, obsahujúci všetky dôležité informácie o linke T4. Súčasťou tohto serveru je taktiež databáza, potrebná k ukladaniu dát. Webový server sa dopytuje vlakového serveru na aktuálne informácie o vlaku a ten mu ich pomocou troch služieb posiela späť.

Služba `getPosition()` posiela aktuálne informácie o polohe vlaku, rýchlosti vlaku, o jeho aktuálnom meškaní a pod. Služba `getLTT()` posiela aktuálne informácie o zastávkach, ktoré už vlak prešiel alebo bude ešte nimi len prechádzať. Poslední služba `getTimeTable()` posiela informácie týkajúce sa Cestovného poriadku. Celý princíp fungovania zachytáva obrázok 15.



Obrázok č. 15: Princíp fungovania nového IS
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

3.5.1 Webový server

Vhodný výber servera, na ktorom pobeží samotný portál linky T4 je veľmi dôležitý hlavne pre kritériá spoľahlivosti a dostupnosti. Nato, aby bola jeho spoľahlivosť čo najväčšia, vybrali sme server s vysokým výkonom a RAM pamäťou. Aby boli náklady na novú časť systému čo najnižšie, server bol vybraný s pomedzi serverov, ktoré už doteraz patrili pod správu spoločnosti. Nemusel som teda riešiť náklady na webhosting a vyberať najvhodnejšieho kandidáta. Avšak tým, že server patrí spoločnosti, pribudli mi starosti týkajúce sa konfigurácie servera a jeho správy. Všetky potrebné nastavenia a inštalácie som musel realizovať sám, niekedy za pomoci administrátora siete firmy.

Operačný systém som zvolil Linux Ubuntu 16.04, ten istý, ktorý je použitý pri vlakovom servery. Webový server najčastejšie komunikuje práve s týmto serverom, preto som sa snažil o udržanie kompaktnosti. Po vhodnom nastavení operačného systému som musel

nainštalovať program Apache 2, teda software, ktorý zaisťuje obsluhu prehliadačov jednotlivých návštevníkov. Po jeho správnej konfigurácii je systém pripravený posilať stránky portálu.

3.5.2 Štruktúra posielených dát

Do novo navrhnutého systému pribudli na zasielanie dát z vlakového serveru tri nové služby a to `getTimeTable`, `getPosition` a `getLTT`. Služba `panel_status` ostala nezmenená a jej funkcionality ostala totožná ako v starom systéme. Formát posielených dát ostal rovnaký a to vo formáte `Json`.

Služba `getTimeTable`

Službu `getTimeTable` tvorí z pohľadu vetvenia najviac podtried. Hlavná trieda `timetable` obsahuje podtriedu `direction`, ktorá má parameter `direction_id`, pole `sorted_trips` a podtriedu `trips`. Táto podtrieda je ďalej tvorená parametrami `service_id`, `trip_id` a ďalšou podtriedou `stops`. Tá už obsahuje elementárne informácie o jednotlivých zastávkach ako sú `stop_name`, `stop_id`, `arrival_time` a pod. Celá schéma `Jsonu` služby `getTimeTable` je graficky znázornená na obrázku 16.

```
{
  "timetable": [
    {
      "directions": [
        {
          "direction_id": 0,
          "sorted_trips": [
            "a18350",
            "a18352",
            "a18354"
          ],
          "trips": [
            {
              "service_id": "2",
              "trip_id": "a18350",
              "stops": [
                {
                  "wheelchair_boarding": 0,
                  "arrival_time": "08:35:00",
                  "stop_sequence": 1,
                  "stop_type": "start_stop",
                  "stop_id": "T4-01",
                  "stop_name": "Lovosice",
                  "departure_time": "08:35:00"
                }
              ]
            }
          ]
        }
      ]
    }
  ]
}
```

Obrázok č. 16: Štruktúra posielených dát služby `getTimeTable`
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Služba getPosition

GetPosition tvorí šesť tried timestamp, trips, vehicle, position, stop (nasledujúca zastávka) a stop (záverečná zastávka). Služba obsahuje kľúčové dáta potrebné na zobrazovanie polohy vlaku na mape. Len na základe týchto údajov vieme animovať pohyb vlaku, čím poskytujeme potencionálnemu zákazníkovi prehľadný nástroj na naplánovanie jeho cesty. Trída position, ktorá všetky tieto dáta obsahuje, tvoria parametre ako zemepisná šírka, zemepisná dĺžka, rýchlosť vlaku, hodnota z odomentra a podobne.

```
{
  "timestamp" : POSIX_timestamp,

  "trips" : {
    "trip_id" : "18352"
  },

  "vehicle" : {
    "vehicle_id" : "vlak_01"
  },

  "position" : {
    "latitude" : 50.0000,
    "longitude" : 14.00000,
    "bearing" : 145,
    "odometer" : 324,
    "speed" : 35,
    "altitude" : 100
  },

  "stop" : {
    "stop_type" : "next_stop",
    "stop_id" : "9",
    "stop_name" : "Semeč",
    "schedule_arrival" : POSIX_timestamp,
    "delay" : 150
    "actual_arrival" : POSIX_timestamp,
    "stop_button_pressed" : true
  },

  "stop" : {
    "stop_type" : "final_stop",
    "stop_id" : "17",
    "stop_name" : "Most",
    "schedule_arrival" : POSIX_timestamp,
    "delay" : 150
    "actual_arrival" : POSIX_timestamp,
  }
}
```

Obrázok č. 17: Štruktúra posielaných dát služby getPosition
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Služba getLTT

Schému služby getLTT tvorí päť tried trips, vehicle, num_of_stops, stops a stop. Triedy trips, vehicle a num_of_stop sú z pohľadu vetvenia jednoduché a obsahujú iba jeden parameter. Obsahovo najväčšia trieda stops, má v sebe uložené údaje o zastávkach, ktoré

ešte iba budú nasledovať. Na základe údajov z tejto triedy vieme zistiť dôležité informácie z pohľadu cestujúceho o jednotlivých zastávkach. Jej parametrami sú názov zastávky, aktuálny čas príchodu, plánovaný čas príchodu, presná veľkosť meškania na danej zastávke, poradové číslo zastávky na linke a podobne. Posledná trieda stop v sebe nesie údaje o poslednej zastávke daného tripu.

```
{
  "trips" : {
    "trip_id" : "18352"
  }
  "vehicle" : {
    "id" : "vlak_01"
  }
  "num_of_stops" : 2,

  "stops" :
  [
    {
      "stop_type" : "stop"
      "stop_id" : "10",
      "stop_sequence" : 8
      "stop_name" : "Hnojnice",
      "schedule_arrival" : POSIX_timestamp,
      "delay" : 100
      "actual_arrival" : POSIX_timestamp,
    },
    {
      "stop_type" : "on_request"
      "stop_id" : "11",
      "stop_sequence" : 9
      "stop_name" : "Libčeves",
      "schedule_arrival" : POSIX_timestamp,
      "delay" : 100
      "actual_arrival" : POSIX_timestamp,
    }
  ],

  "stop" : {
    "stop_type" : "final_stop"
    "stop_id" : "17",
    "stop_name" : "Most",
    "schedule_arrival" : POSIX_timestamp,
    "delay" : seconds
    "actual_arrival" : POSIX_timestamp,
  }
}
```

Obrázok č. 18: Štruktúra posielaných dát služby getLTT
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

3.5.3 Databáza

Aby boli splnené požiadavky spoľahlivosti a dostupnosti, som do novo vytvoreného systému vytvoril databázu, slúžiacu na ukladanie všetkých prijatých dát z vlakového serveru. V tomto systéme má databáza hlavne zabezpečovací charakter a slúži ako poistka po zrušení spojenia medzi vlakových a webovým serverom. Ak náhodou táto situácia

nastane a služby posielajúce dáta o linke T4 prestanú fungovať, systém zobrazí na stránkach webu posledné prijaté dáta z databázy.

V novo navrhnutom systéme som použil databázu PostgreSQL. Táto databáza je plne kompatibilná s použitými technológiami ako sú PHP, či Apache a navyše je ako ostatné technológie finančne výhodná. Jej veľkou výhodou je tiež jednoduchá konfigurácia a to obzvlášť v použitom operačnom systéme Linux Ubuntu 16.04.

Dáta, ktoré sú do databázy ukladané sú v rovnej štruktúre ako ich posielajú jednotlivé služby getPosition, getTimeTable a getLTT. Túto štruktúru som zobrazil v podkapitole 4.2.2 štruktúra posielaných dát.

3.5.4 Spracovanie dát

V predchádzajúcej kapitole som znázornil, v akom formáte a v akej schéme sú posielané respektíve prijímané dáta z vlakového serveru na webový server. Tieto dáta je potrebné následne spracovať do použiteľnej podoby pre náš portál. Nato slúžia jednotlivé metódy tried, ktoré sú naprogramované v objektovo orientovanom jazyku PHP. Každá trieda má za úlohu spracovať inú časť dát. Napríklad trieda timetable spracováva dáta so služby getTimeTable. Prijaté dáta sú následne parsované pomocou metódy parse_json_timetable do samostatných premenných (Príloha č.1) a pomocou metód začínajúcich sa slovesom print, zobrazované na webových stránkach webu .

Rovnaký spôsob spracovania dát je použitý aj pri triedach ako train_info, či linetable. Ich metódy začínajúce sa slovesom parse slúžia obecné na spracovanie Jsonu a metódy začínajúce sa slovesom print na grafické zobrazovanie informácií. PHP kód, ktorým je tvorená takáto jedna metóda môžeme pozorovať v Prílohe číslo 2.

3.5.5 Diagram tried

Ako som už spomínal v podkapitole Spracovanie dát, systém je vo veľkej miere napísaný v objektovo orientovanom jazyku PHP. Každá z tried systému má špecifické vlastnosti a funkcionality. Jej vstupy a výstupy sú individuálne a každý z nich môže byť v inom formáte. Nato aby som získali celkový prehľad o existujúcich triedach, som vypracoval Diagram tried, ktorý môžeme pozorovať na obrázku číslo 19.

3.6 NOVÝ IS – UŽÍVATELSKÁ ČASŤ

Druhá časť návrhu je venovaná užívateľom systému, ktorými sú cestujúci linky T4. Graficky znázorním prezentačné prvky portálu a spôsob, akým bude systém poskytovať údaje o spoji.

3.6.1 Výber domény

Pri výbere vhodnej domény sa vedenie spoločnosti zameralo hlavne na nato, aby bol jej názov jednoduchý, ľahko zapamätateľný a samo-informujúci. Keďže sa jedná o rekreačno- turistickú linku, ktorú využívajú v drvivej väčšine český a slovenský turisti, názov bol tvorený v českom jazyk s českou koncovkou .cz. Pri realizácii návrhu som účinkoval len ako pomocná jednotka, s ktorou sa konzultovali rôzne možnosti, ale rozhodnutie o finálnom názve prišlo od kompetentných vedúcich osôb. Konečná doména nakoniec obsahuje samotný názov linky a jej celý názov je **www.linkat4.cz**.

Zatiaľ poslednú verziu webového portálu linky Lovosice-Most nájdeme v adresári mAZD_AD, kde sa nachádzajú všetky potrebné súbory zaisťujúce správnu funkcionálnosť, vrátane hlavného spúšťačieho súboru main.php. Aktuálnu podobu webu si môžeme prezrieť na celej adrese https://www.linkat4.cz/mAZD_AD/main.php.

3.6.2 Responzivita

V dnešnej dobe je už samozrejmosťou, že si chceme prezerat' webové stránky na internete pomocou smartfónov či tabletov. Tento fakt som zohľadnil aj pri navrhovaní portálu, preto je celý responzívny. Novo vytvorené webové stránky linky T4, sa dokonale prispôbujú rôznym rozlíšeniam, či už sa jedná o veľkosť klasických monitorov na počítač, veľkosť tabletov alebo mobilných telefónov. To značne uľahčuje cestujúcim prezerania potrebných informácií o jazde vlaku, pomocou svojho inteligentného telefónu kdekoli sa práve nachádzajú.

3.6.3 Layout

Layout alebo inak povedené rozloženie stránky je cielene delené do minimálneho počtu častí a charakterizuje ho teda jednoduchosť. Rozloženie som sa snažil navrhnuť tak, aby

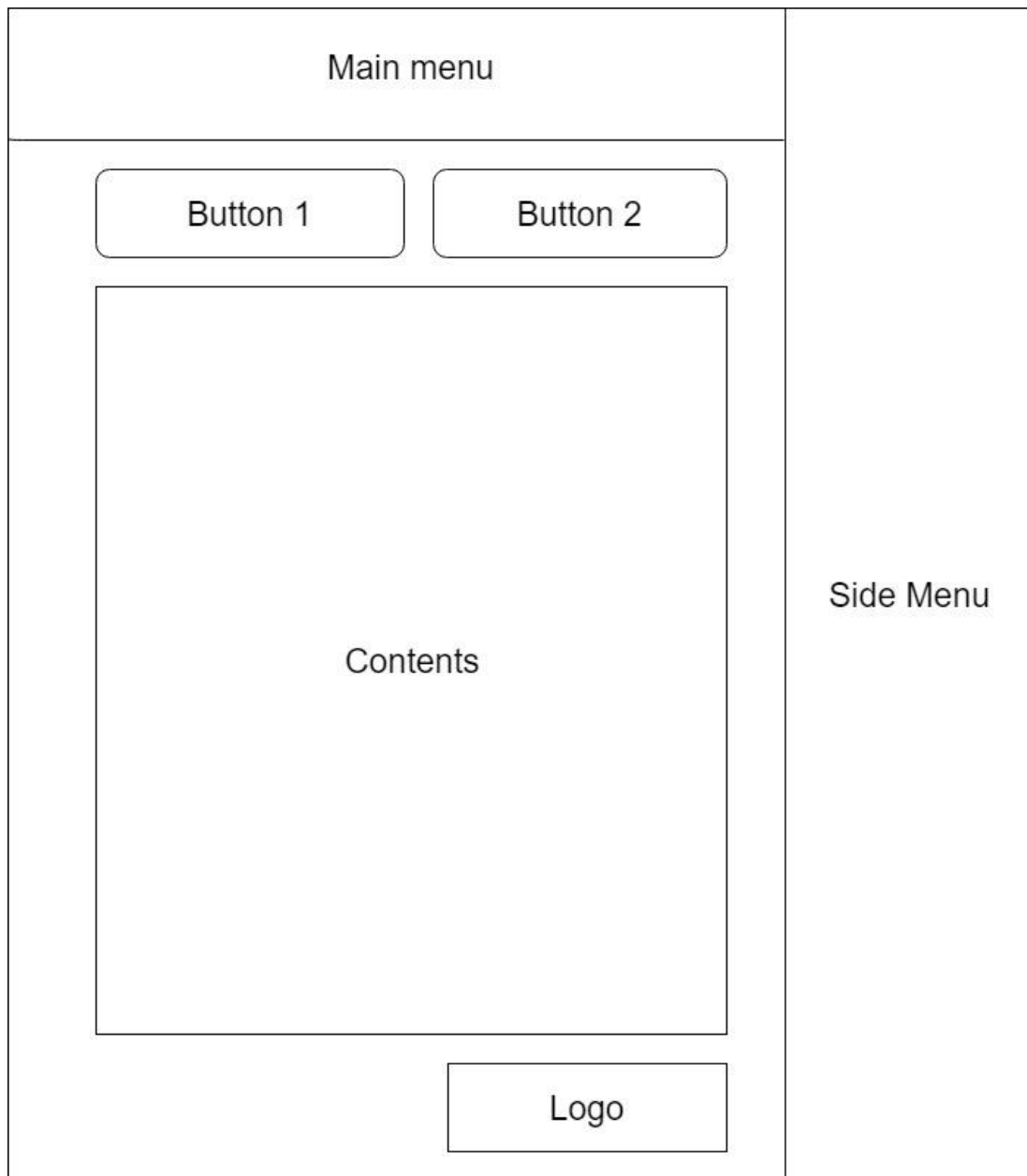
cestujúci mali okamžitý prístup k informáciám o jazde vlaku, hneď po otvorení webovej stránky danej linky. Cieľom bolo zákazníka odbremeniť od zbytočného preklikávania a zdĺhavého hľadania potrebných údajov na portáli.

Samotný layout je tvorený piatimi časťami a to **Main menu, Side Menu, Buttons, Contents, Logo Ažd**. Z toho štyri z nich môžeme pozorovať bezprostredne po načítaní stránky a jednu, až po kliknutí na otváraciu ikonu. Jedná sa o časť side menu, ktorá sa vysúva s pravej strany webu. Otvárať a zatvárať toto bočné menu je možné pomocou tlačidla, ktoré je umiestnené v pravej časti hlavného menu.

Celé vrchné rozloženie webovej stránky vlaku je venované základným navigačným prvkom ako je Main menu, už vyššie spomínanému Side menu a časti Buttons. Hlavné menu okrem základných informácií o názve trate a linky, obsahuje aj ikonky pre zdieľanie stránky a otváranie bočného menu. Časť Buttons tvoria dve výrazné tlačidlá Aktuální Jízda a Jízdní řád. Táto vrchná sekcia rozloženia je nemenná a zobrazuje sa rovnako pri všetkých stránkach portálu

V strede layoutu sa nachádza sekcia Contents, ktorá zobrazuje všetok obsah. Ten sa mení v závislosti na jednotlivých stránkach webu a práve táto časť má slúžiť ako zdroj potrebných informácií pre cestujúcich. Napríklad pri bezprostrednom načítaní hlavnej stránky zobrazuje táto sekcia Linetable danej linky, mapu, ktorá okrem iného zobrazuje aktuálnu polohu vlaku a tabuľku Train info. Tá udáva informácie o parametroch vlaku.

Samozrejmosťou súčasťou rozloženia portálu je časť, ktorá je venovaná samotnému logu spoločnosti Ažd. Tá sa nachádza v spodnom úseku v pravej strane.



Obrázok č. 20: Layout novej časti IS
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

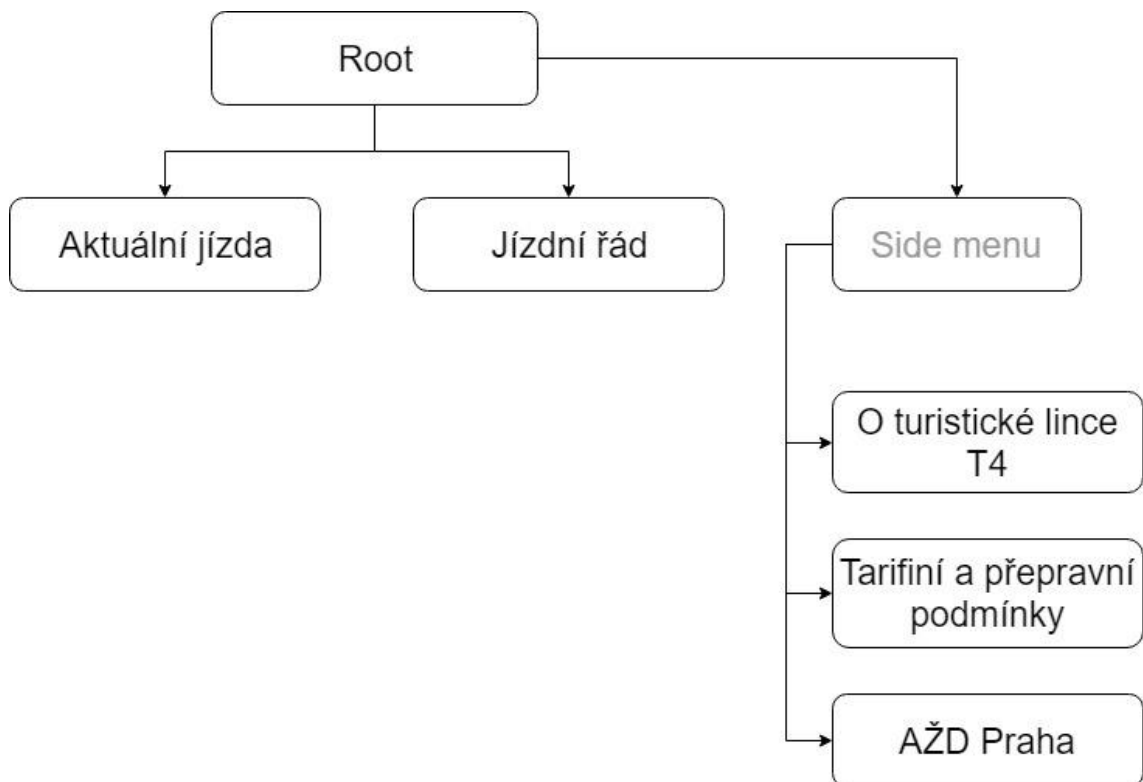
3.6.4 Štruktúra webových stránok

Jedna z predložených požiadaviek, ktorú som mal splniť, bola jednoduchosť . Preto bolo v mojom záujme vytvoriť portál, ktorý bude interaktívny a prehľadný pre každého

cestujúceho. Systém musí byť jednoducho použiteľný pre skúsených, ale aj pre menej skúsených užívateľov.

K tomu bude slúžiť štruktúra, ktorú som pre daný systém navrhol. Hlavným navigačným nástrojom, pomocou ktorého sa na webe môžeme pohybovať je hlavné menu, bočné vyskakovacie menu a dve tlačidlá.

Samotný portál sa skladá len z dvoch stránok, ktoré obsahujú všetky potrebné údaje o danej linke. Sú to stránky Aktuálna jízda, ktorá predstavuje hlavnú stránku zobrazujúcu sa bezprostredne po otvorení portálu a Jízdní řád, ktorá reprezentuje cestovný poriadok linky. Prvá menovaná je uložená na servery pod súborom main.php a druhá je uložená v súbore stop.php. Medzi nimi sa cestujúci môžu pohybovať prostredníctvom dvoch tlačidiel s totožnými názvami jednotlivých stránok.



Obrázok č. 21: Štruktúra novej časti IS
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Súčasťou portálu sú tiež odkazy smerujúce na dôležité webové stránky. Tie sa týkajú samotnej turistickej linky T4 a sú súčasťou bočného menu.

3.6.5 Dizajn informačného systému

Vzhľadom k tomu, že vzhľad bol jeden s hlavných požiadaviek spoločnosti, kládol som na kvalitu prevedenia dizajnu väčší dôraz. Týka sa to hlavne prezentačnej časti, ktorá je podnetom záujmu klienta.

Na formovanie dizajnu, bola využívaná knižnica Bootstrap, ktorá je voľne dostupná online. Tento framework obsahuje preddefinované elementy, ktoré sú vytvárané pomocou kombinácie jazykov HTML a kaskádových štýlov CSS. Tieto elementy sú kompatibilné s väčšinou webových prehliadačov a ich veľkosť sa dynamicky prispôbuje viacerým rozmerom rôznych displejov.

Využívanie danej knižnice značne ušetrilo náklady.

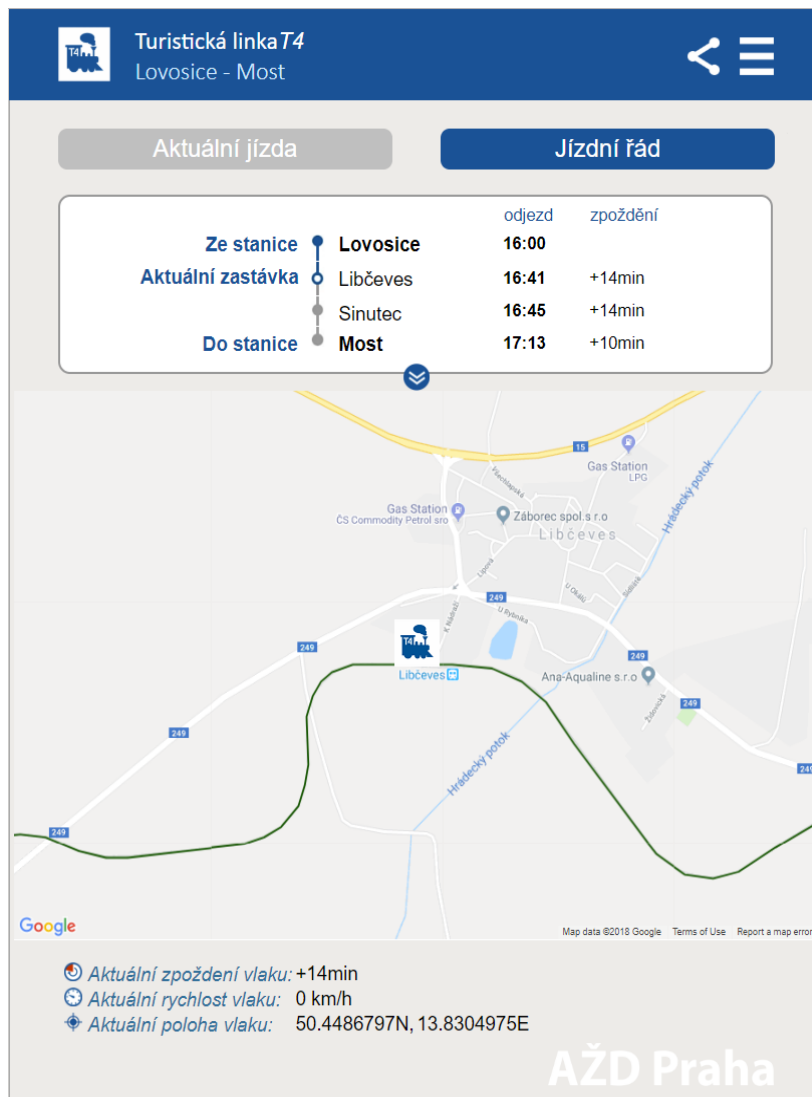
3.6.6 Prezentačná časť a jej prvky

V nasledujúcej časti práca bližšie predstavím webovú prezentáciu a jej prvky, ktoré slúžia predovšetkým na naplnenie potrieb klienta. Prezentačnú časť portálu sa môže nachádzať vo viacerých stavoch, záleží to od vlakovkej súpravy, ktorá je aktuálne na trati. Bližšie opíšem stránku Aktuálna jazda, počas jazdy modernejšieho vlaku, ktorý o sebe posiela informácie na server, stránku Aktuálna jazda počas jazdy historického vlaku, ktorý neposiela žiadne údaje, bočné menu a na záver prezentačnej časti stránku Cestovný poriadok (Jízdní řád), ktorá obsahuje informácie o cestovnom poriadku.

Aktuálna jazda – vlak, ktorý komunikuje so serverom

Túto stránku môžeme prezentovať aj ako hlavnú stránku webu, pretože sa zobrazuje hneď po otvorení systému. Skladá sa s horného hlavného menu, dvoch tlačidiel (**Aktuální jízda**, **Jízdní řád**), tabuľky **linetable**, **mapy** a spodnej tabuľky **train_info**. Ako sme už spomínali v predchádzajúcej kapitole, súčasťou hlavného menu je tiež ikonka, ktorá slúži na zobrazovanie bočného vyskakovacieho menu. To je cestujúcim ponúknuté až po kliknutí na bielu ikonku. Spodnú časť úvodu dotvára logo AŽD Praha. Hlavní stránka webu je zobrazená pri zakliknutí tlačidla Aktuální jízda.

Pretože je webová stránka primárne mierená na mobilní telefóny, zobrazenie webu bude znázornené v mobilnom rozlíšení. Ako som však už spomínal, samotný web je plne responzívny a preto ide bez problémov otvoriť aj na prehliadači na PC.



Obrázok č. 22: Zobrazenie aktuálnej jazdy vlaku, ktorý komunikuje zo serverom – zbalený linetable (Zdroj: Vlastné spracovanie)






V hornej časti stránky, môžeme na bielom pozadí vidieť tabuľku **linetable**, ktorá informuje o nasledujúcich zastávkach, čase odjazdu a aktuálnom meškaní z danej zastávky. Po kliknutí na modrú šípku, ktorá sa nachádza v strede na spodnej hranici, sa tabuľka rozbalí do podoby zobrazenej na obrázku 23. Všetky zastávky dopĺňujú bodky rôznych farieb, ktoré symbolizujú, či už vlak danú zastávku prešiel alebo nie.

Súčasťou spodnej časti hlavnej stránky je tiež tabuľka **train_info**. Tá informuje o konkrétnych parametroch vlaku, ako je jeho aktuálne meškanie, aktuálna rýchlosť a aktuálna poloha na trati. Jej farebná výplň sa zhoduje so zvyškom pozadia úvodnej stránky.



Obrázok č. 23: Zobrazenie aktuálnej jazdy vlaku, ktorý komunikuje zo serverom – rozbalený linetable (Zdroj: Vlastné spracovanie)

Legenda k bodkám

-  - úvodná zastávka,
-  - zastávka, ktorú vlak už prešiel,
-  - zastávka, v ktorej vlak aktuálne stojí,
-  - zastávka, ktorá ešte iba bude nasledovať,
-  - konečná zastávka.

Aktuálna jazda – vlak, ktorý nekomunikuje so serverom

V prípade, že vlak nie je na trati (a ani by nemal byť) bude namiesto tabuľky linetable zobrazená informácia „*Aktuálně není vlak na trati. Vlak jezdí o víkendech a státních svátcích*“. Túto situáciu môžeme vidieť na obrázku číslo 24.

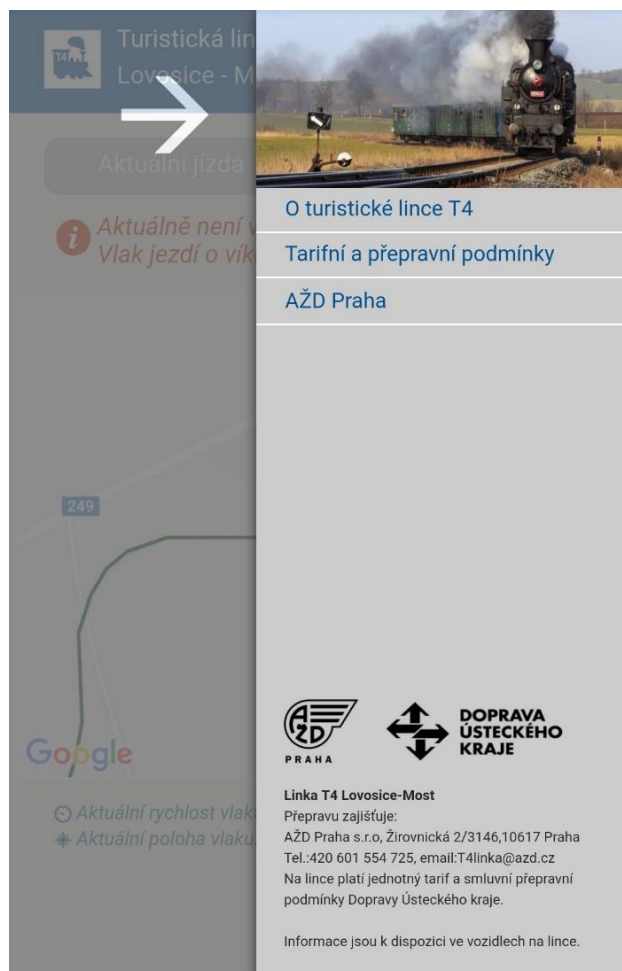
V prípade, že vlak je na trati (ale nekomunikuje) bude namiesto tabuľky linetable zobrazená informácia „*POUŽIJTE VIZUÁLNÍ SIGNÁL STROJVŮDCI. Na trati je zřejmě vlak, který nepřijímá žádost o zastavení*“.



Obrázok č. 24: Zobrazenie aktuálnej jazdy vlaku, ktorý nekomunikuje zo serverom
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Bočné menu

Ako sme už pri úvodnom predstavovaní prezentačnej časti webu spomínali, jeho súčasťou je aj bočné vyskakovacie menu. To sa zobrazuje až po kliknutí na ikonku, ktorú predstavujú tri biele vodorovné čiarky pod sebou. Umiestnená je v pravej časti horného menu. Súčasťou tohto bočného menu sú prevažne linky, odkazujúce na súvisiace webové stránky spoločnosti AŽD. Jeho spodná časť je venovaná údajom, ktoré musia byť povinnou súčasťou každého webového portálu.



Obrázok č. 25: Bočné vyskakovacie menu
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Stránka Cestovný poriadok

Na stránku cestovného poriadku sa dostaneme po kliknutí na tlačidlo Cestovný poriadok (Jízdní řád). Podobne ako u prvej stránky je horná časť tvorená menu a dvoma tlačidlami. Ďalej ju však tvorí tlačidlo Změnit směr, tabuľka timetable a tlačidlo poskytujúce zobrazenie a prípadné stiahnutie celého cestovného poriadku vo formáte pdf. Spodnú časť znovu dotvára logo AŽD Praha.

Smer, ktorý sa zobrazuje bezprostredne po prekliknutí na stránku cestovného poriadku, je určený aktuálnou jazdou. V akom smere práve jazda prebieha, v tom sa zobrazuje aj cestovný poriadok. V prípade potreby sa dá smer zmeniť aj za pomoci tlačidla **Změnit směr**. Celé zobrazenie cestovného poriadku zachytáva obrázok 26.

Turistická linka T4
Lovosice - Most

Aktuální jízda
Jízdní řád

↕ Změnit směr

Lovosice-Most zastávka		a18350 (x)	a18352 (x)	a18354 (x)
● Lovosice	odj.	8:35	12:35	16:35
● Sulejovice		8:38	12:38	16:38
● Čížkovice	přij.	8:43	12:43	16:43
● Čížkovice	odj.	8:44	12:44	16:44
● Třebenice		8:48	12:48	16:48
● Třebenice město		8:51	12:51	16:51
● Dlažkovice		8:55	12:55	16:55
● Podsedice		8:58	12:58	16:58
● Třebívlice	přij.	9:03	13:03	17:03
● Třebívlice	odj.	9:04	13:03	17:04
● Semeč		9:07	13:07	17:07
● Hnojnice		9:12	13:12	17:12
● Libčeves		9:16	13:16	17:16
● Sinutec		9:20	13:20	17:20
● Bělušice		9:24	13:24	17:24
● Skršín		9:28	13:28	17:28
● Sedlec u Obrnic		9:35	13:35	17:35
● Obrnice	přij.	9:39	13:39	17:39
● Obrnice	odj.	9:43	13:43	17:43
● Most	přij.	9:48	13:48	17:48

i Vlak jezdí o víkendech a státních svátcích

↓ Kompletní jízdní řád formátu PDF

AŽD Praha

Obrázok č. 26: Cestovný poriadok linky T4, zobrazený na novej časti IS
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

3.6.7 Povinné súčasti webovej stránky

Zbierka Obchodných zákonov jasne hovorí o tom, že každá spoločnosť musí uvádzať na svojich obchodných dokumentoch svoj oficiálny názov, miesto podnikania a právnu formu. Keďže medzi tento typ dokumentov patria aj webové stránky, bolo povinnosťou firmy tieto údaje uviesť. Všetky vyššie uvedené informácie sú umiestnené v spodnej časti bočného menu, kde sú kedykoľvek verejnosti prístupné. To môžeme pozorovať na obrázku číslo 25.

3.6.8 Validita kódu

Aby webová prezentácia pôsobila stabilne a kompaktno, je nepísanou podmienkou vytvoriť ju z validného HTML kódu, bez akýchkoľvek chýb či upozornení. Ak by validátor vykazoval chyby v kóde, celý informačný systém by utrpel na kvalite a pôsobil by neprofesionálne. Tak isto stránky obsahujúce množstvo preklepov a nesprávne ukončených párových tagov, môžu komplikovať budúcu realizáciu zmien.

Na testovanie kódu som použili on-line validátor <https://validator.w3.org/>, ktorý je jedným z najlepšie hodnotených voľne dostupných validátorov. Výsledky z tohto portálu môžeme považovať za dostatočne dôveryhodné.

3.7 ÚDRŽBA NOVEJ ČASTI IS

Medzi hlavné zásady kvalitného systému patrí proces neustáleho zlepšovania. Práve toto napredovanie a zlepšovanie jednotlivých procesov systému bude zabezpečené v rámci údržby novej časti IS. Za údržbu tohto novo vytvoreného webového portálu, je zodpovedná jedna plne kvalifikovaná osoba, ktorá plne rozumie všetkým procesom bežiacich na danej stránke. Táto osoba je vybraná priamo zo štruktúr spoločnosti, aby mala bezproblémový prístup do všetkých potrebných zariadení, ktorých sa portál týka. V tomto prípade som tá zodpovedná osoba ja, keďže som bol priamo zodpovedný za celkový návrh a najlepšie rozumiem prebiehajúcim postupom stránky.

Z pohľadu údržby **technologickej časti** je najdôležitejšia a najrizikovejšia časť systému webový server, na ktorom portál beží. Ten musí byť dobre monitorovaný a kontrolovaný, aby bola reakcia na prípadné vzniknuté problémom čo najrýchlejšia.

Pod údržbu tak isto spadá aktualizácia. Pravidelne sa musia updatovať:

- informácie o danej linke na stránkach webu,
- nové verzie Apache 2,
- nové verzie PHP,

- nové verzie PostgreSQL,
- balíky týkajúce sa operačného systému.

Za účelom udržiavania kvality je veľmi dôležité zlepšovať novú časť systému aj z **užívateľského hľadiska**. K tomu dopomôžu dotazníky, ktoré budú vyplňané cestujúcimi linky Lovosice-Most. Na základe výsledkom z týchto dotazníkov bude vedieť spoločnosť zistiť, či portál naplňuje potreby cestujúcich. Taktiež však pomocou nich môže efektívne reagovať na novo vymyslené požiadavky zo strany zákazníka a pridávať tak do systému neustále praktickejšie funkcionality.

Nato aby spoločnosť udržiavala mieru spokojnosti zákazníka vysokú, bude v rámci údržby plniť tieto body:

- 1) Zisťovanie požiadaviek a očakávaní zákazníkov od linky T4.
- 2) Pravidelné meranie spokojnosti zákazníkov.
- 3) Nepretržité zlepšovanie podniku v oblasti hodnotenia zákazníkov.

3.8 EKONOMICKÉ ZHODNOTENIE

V záverečnej podkapitole návrhovej časti sa pozriem na novú časť IS z ekonomického pohľadu. Pri realizácii zmien, je pre každý podnik dôležité zistiť, či sa mu poskytnuté investície vrátia späť a či budú prínosy novej časti systému väčšie ako náklady na jeho realizáciu. Práve preto je nasledovná časť nesmierne dôležitá a má slúžiť predovšetkým vedeniu spoločnosť, ako kvalitný podklad na celkové zhodnotenie projektu.

3.8.1 Náklady na nový IS

Ako prvý ekonomický aspekt, ktorý zhodnotím, sú náklady potrebné na realizáciu riešenia. Práve náklady patrili medzi základné požiadavky spoločnosti a od ich vplyvu sa odvíjal aj celkový návrh. Z časového hľadiska ich môžeme rozdeliť na jednorazové, ktoré sú spojené s návrhovou a implementačnou časťou a dlhodobé, ktoré sú spojené s údržbou systému.

Jednorazové náklady

Pod jednorazové náklady spadajú predovšetkým návrhové a programátorské práce zamestnancov AŽD Praha. V tomto prípade sa obidve činnosti vzťahovali na moju osobu. Som zamestnaný v danej spoločnosti na pozícii junior programátor a za väčšinu činností v projekte som bol zodpovedný. To znamená, že som musel realizovať činnosti ako vytvorenie technologickej časti časti návrhu, nainštalovať a nakonfigurovať webový server, naprogramovať samotný portál a podobne. Jediné činnosti, ktoré neboli v mojej kompetencii, boli vytvorenie grafického vzhľadu webového rozhrania a výber vhodného názvu domény pre portál. Vzhľad systému mal na starosti grafický dizajnér pracujúci takisto pre podnik AŽD a výber domény vedenie spoločnosti.

Na danom projekte som pracoval približne tri mesiace a dizajnér vytvoril celkový grafický návrh za jeden týždeň. Teda za celkové jednorazové náklady môžeme považovať trojmesačnú mzdu junior programátora webových stránok a $\frac{1}{4}$ mzdy grafického dizajnéra.

Ak to teda vyčíslim, priemerná mzda junior webového programátora činí okolo 35000 Kč za mesiac a priemerná mzda webového dizajnéra sa pohybuje na hranici okolo 27 000 Kč za mesiac.

Výsledné jednorazové náklady, za novú časť IS sa teda približne rovnajú **112 000 Kč**.

Dlhodobé náklady

Náklady, ktoré bude musieť spoločnosť dlhodobo vynakladať sa týkajú predovšetkým údržby systému a prenájmu domény webového portálu. Ako som už zobrazoval na grafe 1 v teoretickej časti, náklady na poslednú fázu životného cyklu systému sú s pravidla najväčšie. Je to tým, že tento typ nákladov bude spoločnosť vynakladať najdlhší časový úsek. Ich presnú číselnú hodnotu v tomto momente ani nevieme presne určiť.

Čo však viem vyčíslieť presne, sú náklady spojené s prenájomom domény. Priemerná suma, za prenájom českej domény sa pohybuje na hranici okolo **120 Kč za mesiac**.

3.8.2 Prínosy novej časti IS

Pre vyhodnotenie úspešnosti celkového projektu, je obzvlášť dôležité poukázať na jeho najdôležitejšie prínosy. Ich odprezentovanie poslúži ako podklad pre manažment firmy, ktorý o jeho úspechu, respektíve neúspechu rozhodne. Medzi najväčšie prínosy novej časti IS patrí:

1. Zisk nového online nástroju pre cestujúcich linky T4

Vytvorením nového webového portálu, spoločnosť získala moderný online dostupný nástroj pre cestujúcich. Tým bude slúžiť ako hlavný zdroj informácií o linke T4 a môžu tak využiť znalosti o aktuálnej jazde vlaku, na plánovanie svojej jazdy, kdekoľvek sa budú práve nachádzať. Pre spoločnosť to znamená vznik nového komunikačného kanálu, pomocou ktorého môžu osloviť nových potencionálnych zákazníkov a naplniť tak ich potreby.

2. Nadobudnutie všetkých známk kvality IS

Ako som už avizoval na záver analytickej časti, medzi najväčšie nedostatky doterajšieho informačného systému patrila absencia dostupnosti a bezpečnosti. Tým, že doterajší systém integroval do svojich štruktúr novú časť, v podobe webového portálu, nadobudol práve chýbajúce znaky kvality. Teraz už systém spĺňa všetky aspekty kvality, či už sa naň pozeráme z technologického alebo užívateľského hľadiska.

3. Zisk konkurenčnej výhody nad ostatnými prepravcami

Jeden z čiastočných cieľov , ktorého sme mali dosiahnuť vytvorením novej časti IS, bolo získanie konkurenčnej výhody nad inými sprostredkovateľmi verejnej dopravy. Zabezpečiť to mali jedinečné funkcie portálu, ktorými sú napríklad sledovanie presnej polohy vlaku na mape, informovanie o presnom meškaní na jednotlivých zastávkach a podobne. To, či tieto funkcionality naozaj znamenali pre spoločnosť prínos v tejto chvíli neviem s určitosťou zistiť. Výsledky tejto štúdie zistím až po úspešnom implementovaní a oficiálnom spustení pre verejnosť, kedy sa jednotlivých cestujúcich budem pýtať na ich hodnotenie a spokojnosť s novým portálom.

ZÁVER

Cieľom diplomovej práce bolo navrhnuť časť informačného systému pre konkrétny subjekt v podobe systému na poskytovanie informácií o jazdách rekreačno-turistického vlaku. Systém je zameraný predovšetkým na spracovanie dát o danej jazde vlaku a ich následné prezentovanie potenciálnemu zákazníkovi.

Začiatok práce slúžil na oboznámenie sa s odbornou literatúrou, z ktorej som následne čerpal nadobudnuté poznatky. Pri riešení problematiky práce som vychádzal prevažne z tradičného modelu životného cyklu informačného systému, ktorý som definoval práve v teoretických východiskách. Po naštudovaní potrebných technológií som zanalyzoval súčasný stav linky T4, vrátane jej jednotlivých častí informačného systému. Na základe výstupu z analýzy som zistil hlavné nedokonalosti doterajšieho systému. Tými boli dostupnosť a bezpečnosť. Výsledok som predložil kompetentným osobám v spoločnosti, ktoré mi na základe tejto správy predložili požiadavky na zmenu v systéme. Tie doplnili aj požiadavky cestujúcich, ktorý turisticko-rekreačnú linku využívajú najčastejšie. Na základe týchto potrieb vznikol návrh na novú časť, ktorú predstavuje webový portál. Ten pôvodný informačný systém doplnil a dopomohol k eliminácii nežiadúcich stavov.

Výstupom tejto práce, je teda plne použiteľný návrh na internetový portál. Ten je rozdelený na technologickú časť, ktorá opisuje zvolené postupy týkajúce sa prevažne spracovania dát z vlaku a užívateľskú časť, ktorá tieto dáta graficky prezentuje potencionálnym klientom. Integrovaním tohoto portálu, získal informačný systém všetky inherentné znaky kvality, čím došlo k naplneniu všetkých predom definovaných požiadaviek. Môžem teda konštatovať, že hlavný cieľ diplomovej práce bol splnený.

Či sa mi poradilo naplniť aj čiastočný cieľ, ktorým bolo získanie konkurenčnej výhody nad ostatnými prepravcami v tejto chvíli ešte nedokážem určiť, pretože nový portál ešte nebol nasadený do prevádzky. Aktuálne prebieha jeho implementácia a po jej úspešnom dokončení bude nasledovať posledná časť životného cyklu systému, ktorou je jeho údržba. Až v tejto poslednej fáze budem schopný pomocou dotazníkov zistiť, či si cestujúci linky T4 vybrali danú prepravu práve kvôli novým webovým stránkam.

ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- (1) MOLNÁR, Zdeněk. *Efektivnost informačních systémů*. Praha: Grada Publishing, spol. s.r.o., 2000. ISBN 80-7169-410-X
- (2) BRUCKNER, T., J. VOŘÍŠEK, a. BUCHALCEVOVÁ a kol. *Tvorba informačních systémů: Principy, metodiky, architektury*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4153-6.
- (3) STAIR, R. and G.REYNOLDS. *Principles of Information Systems*. 7. Edition. Boston: Thomson Course Technology, 2006. ISBN 0-619-21525-9
- (4) MIHÓK, P. a L. RÉVÉSZOVÁ: *Informačné systémy pre ekonómov*. Košice: Ekonomická fakulta Technickej univerzity v Košiciach, 2006. ISBN 80-8073-497-6
- (5) MANAGMENTMANIA. Databáza. *managmentmania.com* [online]. Bratislava, ©2016 [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://managementmania.com/sk/databaza>
- (6) BASL, J. a R. BLAŽÍČEK. *Podnikové informační systémy: Podnik v informační společnosti*. 3. aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4307-3.
- (7) MOROSYSTEMS. Webové portály. *morosystems.sk* [online]. Bratislava, ©2019 [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://www.morosystems.sk/reseni/webove-portaly/>
- (8) CASTRO, E. a B. HYSLOP. *HTML5 a CSS3 Názorný průvodce tvorbou WWW stránek*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2012. ISBN 978-80-251-3733-8.
- (9) MIKLE, P. *Rozšířené dynamické HTML: referenční příručka*. 1. vyd. Brno: Zoner Press, 2004. ISBN 80-86815-01-3.
- (10) KYRNIN, J. What is CSS. *About.com* [online]. ©2012 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <http://webdesign.about.com/od/beginningcss/a/aa021607.htm>
- (11) KOFLER, M a B. ÖGGL. *PHP 5 a MySQL 5: Průvodce webového programátora*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1813-9.

- (12) VRÁNA, J. *1001 tipů a triků pro PHP*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2940-1.
- (13) ARTIC STUDIO. Co je to PHP?. *artic-studio.net* [online]. Praha, ©2012 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://www.artic-studio.net/slovnicek-pojmu/skriptovaci-jazyk-php/>
- (14) PHPPOT. PHP Data Types. *phppot.com* [online]. ©2017 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://phppot.com/php/php-data-types/>
- (15) NEGRINO, T. a D. SMITH. *JavaScript pro World Wide Web*. Praha: SoftPress, 2001. ISBN 80-86497-09-7.
- (16) ČÁPKA, D. Úvod do JavaScriptu. *itnetwork.cz* [online]. Praha: Unicorn College, ©2019 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://www.itnetwork.cz/javascript/zaklady/javascript-tutorial-uvod-do-javascriptu-nepochopeny-jazyk>
- (17) HASSMAN, M. Jsom: jednotný formát pro výměnu dat. *zdrojak.cz* [online]. Brno, ©2008 [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://www.zdrojak.cz/clanky/json-jednotny-format-pro-vymenu-dat/>
- (18) LACKO, Luboslav. *1001 tipů a triků pro SQL*. Brno: Computer Press, a.s., 2011. ISBN 978-80-251-3010-0.
- (19) KRÍŽ, J. a P. DOSTÁL. *Databázové systémy*. Brno: Vysoké učení technické, 2005. ISBN 80-214-3064-8.
- (20) WEBTEA. Programujte. *programujte.com* [online]. Bratislava, ©2010 [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: <http://programujte.com/clanek/2010022200-sql-server-2008-datove-typy/>
- (21) ADAPTIC. Apache server. *adaptic.cz* [online]. Praha, ©2015 [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: <http://www.adaptic.cz/znalosti/slovnicek/apache-server/>

(22) BRUCKNER, T., J. VOŘÍŠEK, a. BUCHALCEVOVÁ a kol. *Tvorba informačních systémů: Principy, metodiky, architektury*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4153-6.

(23) GRASSEOVÁ, R. DUBEC a D. ŘEHÁK. *33 nepoužívanějších metod strategického řízení*. Brno: Computer Press, a. s., 2010. ISBN 987-80-251-2621-9.

(24) SUNMARKETING. SWOT analýza. *sunmarketing.cz* [online]. Praha, © 2015 [cit. 2019-03-12]. Dostupné z: <http://www.sunmarketing.cz/nastroje/slovník/swot-analyza>

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV

ZOZNAM GRAFOV

GRAF Č. 1: VYNALOŽENÉ NÁKLADY NA FÁZY ŽIVOTNÉHO CYKLU IS (ZDROJ: 4).....16

ZOZNAM OBRÁZKOV

OBRÁZOK Č. 1: TRADIČNÝ MODEL (ZDROJ: 3)	12
OBRÁZOK Č. 2: MODEL PROTOTYPOVANIA (ZDROJ: 3)	13
OBRÁZOK Č. 3: ŠPIRÁLOVÝ MODEL (ZDROJ: 3)	14
OBRÁZOK Č. 4: SWOT METÓDA (ZDROJ: 24)	28
OBRÁZOK Č. 5: TRASA LINKY T4 (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	31
OBRÁZOK Č. 6: CESTOVNÝ PORIADOK LINKY T4 (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE) ...	31
OBRÁZOK Č. 7: PRINCÍP FUNGOVANIA DOTERAJŠIEHO IS (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	32
OBRÁZOK Č. 8: VLAK RADY 831 (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	34
OBRÁZOK Č. 9: VLAK RADY 810 (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	34
OBRÁZOK Č. 10: STATICKÝ INFORMAČNÝ PANEL (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	35
OBRÁZOK Č. 11: ZASTÁVKA S ELEKTRONICKÝM INFORMAČNÝM PANELOM (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	36
OBRÁZOK Č. 12: DISPLEJ ELEKTRONICKÉHO INFORMAČNÉHO PANELU - 1.STRANA (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	37
OBRÁZOK Č. 13: DISPLEJ ELEKTRONICKÉHO INFORMAČNÉHO PANELU - 2. STRANA (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	38
OBRÁZOK Č. 14: MODEL ŽIVOTNÉHO CYKLU IS, PODEA KTORÉHO SOM PRÁCU REALIZOVAL (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	46
OBRÁZOK Č. 15: PRINCÍP FUNGOVANIA NOVÉHO IS (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	49
OBRÁZOK Č. 16: ŠTRUKTÚRA POSIELANÝCH DÁT SLUŽBY GETTIME TABLE (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	50
OBRÁZOK Č. 17: ŠTRUKTÚRA POSIELANÝCH DÁT SLUŽBY GETPOSITION (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	51
OBRÁZOK Č. 18: ŠTRUKTÚRA POSIELANÝCH DÁT SLUŽBY GETLTT (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	52
OBRÁZOK Č. 19: DIAGRAM TRIED (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	54
OBRÁZOK Č. 20: LAYOUT NOVEJ ČASTI IS (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	57
OBRÁZOK Č. 21: ŠTRUKTÚRA NOVEJ ČASTI IS (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	58
OBRÁZOK Č. 22: ZOBRAZENIE AKTUÁLNEJ JAZDY VLAKU, KTORÝ KOMUNIKUJE ZO SERVEROM – ZBALENÝ LINETABLE (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	60

OBRÁZOK Č. 23: ZOBRAZENIE AKTUÁLNEJ JAZDY VLAKU, KTORÝ KOMUNIKUJE ZO SERVEROM – ROZBALENÝ LINETABLE (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	61
OBRÁZOK Č. 24: ZOBRAZENIE AKTUÁLNEJ JAZDY VLAKU, KTORÝ NEKOMUNIKUJE ZO SERVEROM (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	63
OBRÁZOK Č. 25: BOČNÉ VYSKAKOVACIE MENU (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	64
OBRÁZOK Č. 26: CESTOVNÝ PORIADOK LINKY T4, ZOBRAZENÝ NA NOVEJ ČASTI IS (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE).....	65

ZOZNAM TABULIEK

TABUĽKA Č.1: ZHODNOTENIE TRADIČNÉHO MODELU (ZDROJ: 3)	12
TABUĽKA Č. 2: ZHODNOTENIE MODELU PROTOTYPOVANIA (ZDROJ: 3)	14
TABUĽKA Č. 3: ZHODNOTENIE ŠPIRÁLOVÉHO MODELU (ZDROJ: 3)	15
TABUĽKA Č. 4: DÁTOVÉ TYPY JAZYKA PHP (ZDROJ: 14)	22
TABUĽKA Č. 5: DÁTOVÉ TYPY JAZYKA JAVASCRIPT (ZDROJ: 16)	23
TABUĽKA Č. 6: DÁTOVÉ TYPY FORMÁTU JSON (ZDROJ: 17)	24
TABUĽKA Č. 7: ČÍSELNÉ DÁTOVÉ TYPY JAZYKA SQL (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	25
TABUĽKA Č. 8: POROVNANIE IS SO ZNAKMI KVALITY Z UŽÍVATEĽSKÉHO HEADISKA (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	41
TABUĽKA Č. 9: POROVNANIE IS SO ZNAKMI KVALITY Z TECHNOLOGICKÉHO HEADISKA (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	42
TABUĽKA Č. 10: SWOT ANALÝZA DOTERAJŠIEHO IS (ZDROJ: VLASTNÉ SPRACOVANIE)	43

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha č. 1: Kód-parsovanie Jsonu zo služby getTimeTable (Zdroj: vlastné spracovanie).I

Príloha č. 2: Kód-výpis aktuálnych zastávok jazdy vlaku (Zdroj: vlastné spracovanie)...III

Príloha č.1: Kód-parsovanie Jsonu zo služby getTimeTable (Zdroj: vlastné spracovanie)

```
private function parse_json_timetable()
{
    $timetable_data = json_decode($this->response_timetable);
    $this->timetable_all = $timetable_data->timetable[0];

    foreach($timetable_data->timetable as $timetable_row){
        foreach($timetable_row->directions as $directions_row){
            $this->direction_id = $directions_row->direction_id;
            if ($this->direction_id === $this->smer)
            {
                foreach($directions_row->sorted_trips as $trip_sorted){
                    foreach($directions_row->trips as $trip){
                        if ($trip_sorted === $trip->trip_id){
                            $this->trips_timetable[$trip-
>trip_id]= new train_trip($trip); // vytváranie nového tripu
                        }
                    }
                }
                foreach($directions_row->stops as $stop_row){
                    if (!array_key_exists($stop_row->stop_id, $this->stops_timetable))
```

```
        {$this->stops_timetable[$stop_row->stop_id] = new
train_stop_timetable($stop_row, $trip_sorted);} // vytváranie novej zastávky -
objekt typu train_stop_timetable

    }

}

}

}

return true;

}
```

Príloha č. 2: Kód-výpis aktuálnych zastávok jazdy vlaku (Zdroj: vlastné spracovanie)

```
public function print_all_stops($rows)

{

    $first=1;

    if ($rows > $this->num_of_stops) {$rows=$this->num_of_stops;}

    $add_txt_first_stop = "<b>ze stanice</b>";

    $add_css_first_stop = 'firstRow';

    $this->first_stop-
>print_timetable_row($add_css_first_stop,$add_txt_first_stop);

    foreach($this->stops as $stop_info){

        if ($stop_info->get_sequence() !== 1){

            $add_txt=''; $add_css='';

            if ($first<$rows) {

                if ($first == 1) {

                    if ($stop_info->get_status() == 1) {$add_txt =
LBL_AKTUALNI_ZASTAVKA ; $add_css = 'actualStop';}

                    if ($stop_info->get_status() == 0) {$add_txt =
LBL_PRISTI_ZASTAVKA ; $add_css = '';}

                }

                elseif ($first == 2) {$add_txt = ' '; $add_css = 'lastBefore';}

                else { $add_txt = LBL_PRISTI_ZASTAVKA; $add_css = 'lastBefore';}

                $stop_info->print_timetable_row($add_css,$add_txt);

            }

        }

    }

}
```

```
        }  
        $first++;  
    }  
}  
  
    $this->stops[$this->final_stop_id]->print_timetable_row("lastRow",  
"<b>do stanice</b>");  
  
}
```