

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Možnosti kombinovaného využitia železničných vlečkových spojení AWT pre účely prímestskej dopravy a obsluhy novovznikajúcich priemyselných centier v oblasti ostravsko-karvinského revíru

Bc. Martin Susedík

Diplomová práca

2019

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2017/2018

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Martin Susedík**  
Osobní číslo: **D16347**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Název tématu: **Možnosti kombinovaného využitia železničných vlečkových spojení AWT pre účely prímestskej osobnej dopravy a obsluhy novovznikajúcich priemyselných centier v oblasti ostravsko-karvinského revíru**  
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Úvod

1. Teoretické a metodologické východiská využitia železničnej dopravy pre účely osobnej dopravy a obsluhy priemyselných centier
  2. Analýza súčasného stavu využitia železničných vlečiek AWT v ostravsko-karvinskom revíre
  3. Návrh na zmenu využitia železničných vlečiek AWT v ostravsko-karvinskom revíre
  4. Zhodnotenie návrhu na zmenu využitia železničných vlečiek AWT v ostravsko-karvinskom revíre
- Záver


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

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Monika Skalská, Ph.D.**  
Katedra dopravního managementu, marketingu  
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **30. října 2017**  
Termín odevzdání diplomové práce: **16. ledna 2019**

  
doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.  
děkan

L.S.

  
doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 11. prosince 2018

Prehlasujem:

Túto prácu som vypracoval samostatne. Všetky literárne pramene a informácie, ktoré som v práci využil, sú uvedené v zozname použitej literatúry.

Bol som zoznámený s tým, že sa na moju prácu vzťahujú práva a povinnosti vyplývajúce zo zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, najmä so skutočnosťou, že Univerzita Pardubice má právo na uzavretie licenčnej zmluvy o užití tejto práce ako školského diela podľa § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tým, že pokiaľ dôjde k užitiu tejto práce mnou alebo bude poskytnutá licencia o užití inému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávnená odo mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, ktoré na vytvorenie diela vynaložila, a to podľa okolností až do ich skutočnej výšky.

Beriem na vedomie, že v súlade s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o zmene a doplnení ďalších zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, a smernicou Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práca zverejnená v Univerzitnej knižnici a prostredníctvom Digitálnej knižnice Univerzity Pardubice.

V Pardubiciach dňa 15. 1. 2019

Martin Susedík

Touto cestou by som rád poďakoval Ing. Monike Skalskej, Ph.D., za vecné a cenné pripomienky k obsahu a úprave práce.

Rád by som touto cestou poďakoval aj spoločnosti AWT a.s., za umožnenie písania tejto práce a cenné pripomienky z ich strany.

Ďalej by som chcel poďakovať všetkým, ktorí mi poskytli rady a pripomienky pri písaní tejto práce a boli mi oporou, predovšetkým mojej rodine a priateľom.

## **ANOTÁCIA**

Práca je zameraná na vytvorenie návrhu, ktorý umožní kombinované využitie vlečiek spoločnosti AWT a.s., v oblasti Ostravsko-Karvinského revíru. Práca sa zaoberá geografickou a dopravnou analýzou oblasti. Na základe tejto analýzy sú v práci navrhované dva varianty zmeny využitia vlečiek v osobnej aj nákladnej doprave, ktoré slúžia ako podklad pre možnú aplikáciu tohto návrhu v praxi. V závere práce je tento návrh zhodnotený.

## **KLÚČOVÉ SLOVÁ**

Doprava, vlečky, infraštruktúra, prevádzka

## **TITLE**

Options of combined use of railway siding connection for suburban commuter transport purposes and service of newly arising industrial centers in Ostrava-Karviná district

## **ANNOTATION**

The thesis is focused on creation of a proposal that enables the combine use of siding railway connections in AWT a.s. company in Ostrava – Karviná district. The thesis deals with the geographical and traffic analysis of the region. Based on this analysis, there are proposed two different ways of changing the siding railway connections in public transport and cargo carrying as well. They are suggested as a possibility to be used in practice. The proposal is reviewed in the conclusion.

## **KEYWORDS**

Transport, railway siding connection, infrastructure, traffic

# OBSAH

ÚVOD .....	9
1 TEORETICKÉ A METODOLOGICKÉ VÝCHODISKÁ PRE VYUŽITIE ŽELEZNIČNEJ DOPRAVY PRE ÚČELY OSOBNEJ DOPRAVY A OBSLUHY PRIEMYSELNÝCH CENTIER ...	10
1.1 Infraštruktúra železničnej dopravy .....	10
1.1.1 Vlečky .....	11
1.2 Prevádzka železničnej dopravy .....	12
1.3 Technológie a subsystémy osobnej dráhovej dopravy .....	12
1.3.1 Infraštruktúra električkovej dopravy .....	13
1.3.2 Prevádzka električkovej dopravy .....	14
1.3.3 Systém tram-train .....	16
1.4 Manažérske rozhodovanie.....	17
1.4.1 Podstata rozhodovacieho procesu a rozhodovací problém.....	17
1.4.2 Prvky rozhodovacieho procesu .....	18
1.4.3 Metódy manažérskeho rozhodovania vo veľkých organizáciách.....	19
2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU VYUŽITIA ŽELEZNIČNÝCH VLEČIEK AWT V OSTRAVSKO-KARVINSKOM REVÍRE .....	26
2.1 Špecifikácia územia .....	26
2.1.1 Ostrava .....	28
2.1.2 Špecifikácia menších sídiel v oblasti .....	28
2.2 Analýza súčasného stavu dráhovej dopravy v oblasti Ostravsko-Karvinska .....	29
2.2.1 Dopravná infraštruktúra v Ostrave.....	30
2.2.2 Dopravné parametre menších sídiel v oblasti .....	32
2.3 Predstavenie spoločnosti AWT .....	32
2.3.1 Súčasný stav vlečiek AWT – infraštruktúra vo vybranej oblasti .....	33
2.3.2 Súčasný stav vlečiek AWT - stanice a ich dostupnosť.....	35
2.4 Súčasný stav vlečiek AWT prevádzka .....	44
2.5 Zhrnutie.....	45
3 NÁVRH NA ZMENU VYUŽITIA ŽELEZNIČNÝCH VLEČIEK AWT V OSTRAVSKO-KARVINSKOM REVÍRE .....	47
3.1 Varianty zmeny využitia a ich rozdiely.....	47
3.2 Zmeny infraštruktúry vlečkových tratí AWT.....	48
3.2.1 Zmeny v železničných staniach na vlečkovej sieti AWT.....	49

3.2.2	Zmeny v prevádzke osobnej dopravy.....	51
3.2.3	Vozidlá využiteľné v osobnej doprave variant A .....	52
3.2.4	Vozidlá využiteľné v osobnej doprave variant B .....	54
3.3	Zmeny v prevádzke nákladnej dopravy .....	57
4	ZHODNOTENIE NÁVRHU NA ZMENU VYUŽITIA ŽELEZNIČNÝCH VLEČIEK AWT V OSTRAVSKO-KARVINSKOM REVÍRE .....	59
4.1	Cieľ riešenia .....	59
4.2	Kritéria stanovené pre výber vhodného variantu .....	59
4.3	Prvý variant hodnotenie .....	61
4.3.1	Výpočet váh kritérií.....	61
4.3.2	Ohodnotenie variantov .....	61
4.4	Druhý variant hodnotenie.....	62
4.4.1	Výpočet váh kritérií.....	63
4.4.2	Ohodnotenie variantov .....	64
	ZÁVER .....	67
	POUŽITÁ LITERATÚRA.....	69
	ZOZNAM TABULIEK.....	72
	ZOZNAM OBRÁZKOV .....	73
	ZOZNAM SKRATIEK.....	75
	ZOZNAM PRÍLOH .....	76



# ÚVOD

V súčasnej dobe, je veľmi dôležitou súčasťou vývoja miest a obcí premena území, ktoré dnes už neslúžia svojmu pôvodnému účelu, ale stopy bývalých činností sú v nej badateľné dodnes. Na týchto územiach je možné stretnúť sa s rôznymi možnosťami ich ďalšieho rozvoja.

V oblasti Ostravsko-Karvinska je takýmto územím priestor bývalých hlbinných baní, ktoré sú už v dnešnej dobe z dôvodu nízkej rentability uzavreté. V územných plánoch je s týmito územiami počítané ako s možnými lokalitami vzniku nových priemyselných centier. So zmenami územia súvisí aj nutný a hlavne udržateľný rozvoj dopravy. Aby doprava v týchto oblastiach nezahľcovala len cestnú infraštruktúru je všeobecne uprednostňovaná možnosť využitia železnice. S takýmto zámerom sa zaoberá aj spoločnosť AWT, ktorá spravuje vlečky v tejto oblasti. Tieto vlečky strácajú svojim súčasným využitím na efektívite a samotná spoločnosť hľadá možnosti ich budúceho využitia. Toto využitie by nielen umožnilo účelne využiť majetok spoločnosti AWT, ale zároveň by prispelo k rozvoju regiónu, v ktorom táto spoločnosť pôsobí. Fungujúca železničná doprava zabezpečí nie len zvýšenie efektivity využitia týchto vlečkových železničných spojení ale aj udržateľný rozvoj územia, ktorým prechádzajú. Vlečkové spojenia prechádzajú územím miest a obcí, ktoré sú satelitnými oblasťami Ostravy, a dochádzka z nich sa vďaka absencii fungujúcej železnice stáva čoraz ťažšou.

Varianty zavedenia pravidelnej osobnej a nákladnej dopravy na týchto vlečkách sa ukazujú ako vhodné, pretože tým dôjde k zvýšeniu využitia hromadnej dopravy na úkor individuálnej automobilovej dopravy. Ďalším aspektom je zvýšenie dostupnosti verejnej dopravy, ku ktorému dôjde vytvorením atraktívnych železničných spojení priamo prechádzajúcich mestami a obcami, ktoré v súčasnosti nemajú vhodnú alternatívu k cestnej doprave.

Diplomová práca si kladie za cieľ navrhnúť varianty nového využitia železničných vlečkových spojení spoločnosti AWT a.s. v priestore Ostravsko-Karvinského revíru. Tento cieľ bude dosiahnutý vďaka analýze oblasti, dopravnej situácie v súčasnosti a vďaka analýze súčasnej prevádzkovej situácie na vlečkách spoločnosti AWT.

Mojou osobnou motiváciou pre riešenie tejto práce, bol najmä záujem zachovania týchto vlečiek a vytvorenie vhodnej alternatívy ich využitia.

# 1 TEORETICKÉ A METODOLOGICKÉ VÝCHODISKÁ PRE VYUŽITIE ŽELEZNIČNEJ DOPRAVY PRE ÚČELY OSOBNEJ DOPRAVY A OBSLUHY PRIEMYSELNÝCH CENTIER

V teoretickej časti práce sú vysvetlené pojmy nákladná a osobná železničná doprava, a to z pohľadu prevádzky a infraštruktúry. Ďalšou súčasťou je priblíženie podsystémov osobnej železničnej dopravy, ktorými sú električková doprava, rýchlodrážna električková doprava, tram-train alebo vlako-električka. Ku každému z týchto systémov je uvedená určitá všeobecne uznávaná definícia, a zároveň ich aplikácia v praxi na jednotlivých funkčných systémoch, či už na území Českej republiky, Slovenskej republiky alebo vo svete. V tejto kapitole, z ohľadom na ďalšiu náplň práce, ktorá sa venuje voľbe dopravného systému na súkromnej podnikovej železničnej sieti, je rozobraná aj oblasť manažérskeho rozhodovania a vhodné metódy, ktoré bude možné v práci aplikovať.

## 1.1 Infraštruktúra železničnej dopravy

Podľa Širokého (2018 s. 67) je „*železniční doprava uskutočňovaná železničními dopravními prostředky po železničních tratích*“ Železničná doprava na území Českej republiky (ďalej len ČR) po roku 1989 prechádza zmenami, ktoré súvisia z celkovou zmenou smerovania ČR do európskych štruktúr a začleňovania dopravných sietí do transeurópskej dopravnej siete (Gašparík a Kolář, 2017). V rámci ČR vznikla v priebehu 20. storočia jedna z najhustejších železničných dopravných sietí na svete. Súviselo to najmä z rozvojom priemyslu.

Podľa zákona číslo 266/1994 Sb., o dráhach (Česko, 1994) železničné dráhy je možné deliť podľa významu, účelu a technických podmienok do štyroch kategórií:

- celoštátna dráha – je dráhou, ktorá slúži na medzinárodnú a celoštátnu verejnú železničnú dopravu,
- regionálna dráha – je dráhou s nižším významom ako celoštátna a slúži na verejnú železničnú dopravu regionálneho alebo miestneho významu. Je pri tom spojená s celoštátnou dráhou alebo s inou regionálnou dráhou,
- miestna dráha – je dráhou miestneho významu, ktorá je oddelená od celoštátnej alebo regionálnej dráhy. Presun dráhového vozidla na inú dráhou je možný len pri použití zvláštneho technického zariadenia alebo je na tejto dráhe prevádzkovaná výhradne

neverejná dráhová osobná doprava, osobná dráhová doprava pre potreby cestovného ruchu prípadne prevádzka historických vlakov.

- vlečka – je dráha, ktorá je určená pre vlastnú potrebu prevádzkovateľa a bližšie sa im venuje pododdiel 1.1.1.,
- skúšobná dráha – slúži predovšetkým na skúšobnú prevádzku dráhových vozidiel. Sú na nej vykonávané aj skúšky pre schválenie typu alebo zmeny typu dráhových vozidiel a dráhovej infraštruktúry,
- špeciálna dráha – je dráhou slúžiacou najmä k zabezpečeniu dopravnej obslužnosti obce, najčastejšie sa jedná o sieť metra.

### 1.1.1 Vlečky

Zákon číslo 266/1994 Sb., o dráhach hovorí, že „*vlečka je dráha, ktorá slouží vlastní potřebě provozovatele anebo jiného podnikatele a je zaustěná do celostátní dráhy, regionální dráhy anebo jiné vlečky.*“ (ČESKO, 1994). Túto definíciu uvádzajú vo svojich publikáciách aj Široký (2018) a Gašparík s Kolářom (2017). Dĺžka vlečiek je vo väčšine prípadov niekoľko stoviek metrov, avšak vyskytujú sa aj vlečkové systémy dlhé niekoľko stoviek kilometrov (Kubát 1995).

Podľa Kubáta (1995) z pohľadu infraštruktúry vlečky spájajú jednotlivé priemyselné závody, sklady, prístavy ale aj celé oblasti s verejnou železničnou sieťou a umožňujú tak prepravu železničných vozidiel priamo do závodov. Pojem vlečka však neznamená len koľajové spojenie závodu s verejnou železničnou sieťou, ale aj všetko železničné zariadenie v závode ako sú výhybky, koľajové rozvetvenie, nákladiská, točne, zariadenia určené na vykládku vozňov, zabezpečovacie zariadenia atď. Podľa Kubáta (1995) je základným problémom železničnej dopravy v priemyselnej oblasti privedenie vlečky z obslužnej stanice správy železničnej dopravnej cesty do priemyselnej oblasti. Je to veľmi často komplikované zastavanými plochami, prípadne chránenými oblasťami mesta, konfiguráciou terénu a pod. V takom prípade je výhodnejšie vlečku zapojiť do vzdialenejšej železničnej stanice aj za cenu jej dlhšej trasy, prípadne do nákladnej alebo zoraďovacej stanice.

Podľa Kubáta (1995) z pohľadu prevádzky na vlečkách je nutné v rámci priemyselných závodov rozoznávať dva druhy dopravy:

- vnútornú – radí sa sem objektová (dielenská) a medzi operačná (skladová),
- vonkajšiu.

Oba tieto druhy dopravy na seba nadväzujú ovplyvňujú sa a vo všeobecnosti spolu veľmi úzko súvisia (Kubát, 1995). Výber druhu dopravy, ktorý bude v rámci závodu využívaný má veľký význam, pretože vybraný variant dopravy ovplyvní nie len investičné a prevádzkové náklady podniku, ale nepriaznivo to ovplyvní aj samotnú prevádzku na železničnej sieti. Pokiaľ je napríklad doprava do závodu s malým objemom záťaže riešená vlečkovou namiesto cestnej dopravy, zaťažuje sa tým práca prípojnej stanice a zvyšuje sa celkové percento nehospodárnosti vlečiek.

So zvyšujúcou sa snahou o interoperabilitu a využitie multimodálnych centier stúpa aj šanca na lepšie a efektívnejšie využitie cestnej dopravy na úkor vlečkovej. Otázka výberu druhu dopravy do železničnej stanice resp. do inej komunikačnej siete sa musí uvažovať komplexne.

## **1.2 Prevádzka železničnej dopravy**

Železničná doprava a prevádzka na nej má rovnako ako iné módy dopravy svoje charakteristiky. Podľa Širokého (2018) medzi nevýhody železničnej dopravy patrí:

- nízka flexibilita oproti cestnej doprave,
- nutnosť využiť doplnkovú dopravu,
- nemožnosť prepravy door-to-door.

Medzi výhody železničnej dopravy patrí:

- odolnosť voči výkyvom počasia,
- veľká kapacita prepravy,
- šetrnosť k životnému prostrediu.

## **1.3 Technológie a subsystémy osobnej dráhovej dopravy**

Podľa Širokého (2018) má osobná železničná doprava nezastupiteľné miesto v preprave cestujúcich ako na úrovni mestskej a regionálnej tak aj celoštátnej a medzinárodnej. Osobnú železničnú dopravu je nutné prevádzkovať tam, kde existujú dostatočné prepravné prúdy cestujúcich. V tejto práci sú ďalej charakterizované jednotlivé subsystémy v prímestskej a regionálnej železničnej doprave a ich príklady použitia z praxe. Tieto systémy sú v práci uvádzané pretože je možné ich v danej oblasti využiť v prípade rozhodnutia o elektrifikovaní vlečkovej siete a v minulosti bol jeden zo systémov v oblasti prevádzkovaný.

Táto práca sa bude venovať oblasti, kde v minulosti prebiehala intenzívna banská činnosť a využitiu železničnej siete, ktorá pri tejto činnosti vznikla avšak dnes už nemá využitie. V súvislosti s tým, že existuje snaha o prepojenie týchto súkromných dráh s verejnou sieťou a ich zapojenie do osobnej a nákladnej prepravy, je nutné spomenúť, že v prípade obsluhy podnikov nákladnou železničnou dopravou sa musí brať do úvahy niekoľko špecifických aspektov.

### 1.3.1 Infraštruktúra električkovej dopravy

Električka je všeobecne definovaná ako „*elektrické kolejové vozidlo s trolejovým príivodom trakčného proudu určené pro kolejové tratě (závislé vozidlo, koncepčně a konstrukčně přizpůsobené provozu na veřejných pozemních komunikacích). Provoz na pozemních komunikacích se řídí pravidly silničního provozu, vozidla musí být schopné překonat stoupání do 70 promile.*“ (Drdla, 2005, s. 65). Z toho vyplýva že električkový subsystém dopravy je prioritne určený pre prevádzku v rámci mesta. Nielen v ČR je však možné nájsť aj medzimestské prevádzky (Most – Litvínov, Liberec – Jablonec nad Nisou, bývalá trať Ostrava - Michálkovice).

V mestskej prevádzke, v ktorej má električková doprava úlohu nosnej prepravy cestujúcich, je možné sledovať tzv. „radiálny systém“ (Široký, 2018) vedenia liniek mestskej hromadnej dopravy (ďalej len MHD). To znamená, že električkovú prevádzku je možné nájsť už v centre mesta, odkiaľ sa práve radiálne rozbieha do okolitých mestských častí. Tento systém je možné nájsť v Prahe, Brne a Ostrave v ČR, prípadne v Bratislave na Slovensku. Pre účely tejto práce je variant električkovej dopravy uvádzaný hlavne z dôvodu jednoduchého napojenia súčasných električkových tratí na existujúcu sieť vlečiek.

Medzi hlavné výhody a nevýhody električkového subsystému Široký a kol. (2018 s.244) radí:

- „*vysokou přepravní kapacitu,*
- *dlouhou životnost tratí,*
- *odolnost vůči výkyvům počasí,*
- *jízdní pruhy pro individuální automobilovou dopravu jsou situované často mezi chodníkem a tramvajovou tratí,*
- *nevhodnost použití při velkých stoupáních tratí,*
- *hlučnost a vibrace zejména v závislosti na uložení dráhy.*“

### 1.3.2 Prevádzka električkovej dopravy

Električková doprava na území bývalého Československa je prevádzkovaná vo viacerých mestách. Najväčšiu sieť obsluhujú električky v Prahe, čo je zároveň aj najstaršou prevádzkou na území ČR. V dnešnej dobe tvorí spolu s metrom nosnú sieť MHD najmä v centre mesta. Do okrajových oblastí vychádza radiálne spolu dohromady na cca 142 km tratí. Medzi zaujímavé prevádzky sa radia električky v pomerne malých mestách Most a Litvínov, prípadne Liberec spolu s Jabloncom nad Nisou (obrázok 2) kde sa jedná o medzimestské trate (Dvorský, Grisa a Jäkl, 2007).

Určitú výnimku z klasického ponímania električkovej dopravy tvoria Košice, kde okrem klasickej siete liniek označených číslami 1 až 8 existuje sieť liniek určená na obsluhu medzimestskej trate do železiarenského kombinátu na juhozápade mesta označená R1 až R8 (DPMK, 2018).

Podľa Transportu Publicznego (2017) systém rýchlodrážnej električky využíva klasické vozidlá električkovej stavby, sú však prevádzkované na osobitnom telese oddelenom od ostatnej prevádzky a vozidlá nie sú obmedzované kongesciami a majú oveľa vyššiu priemernú cestovnú rýchlosť než na klasickej električkovej sieti v mestách. Na prevádzku nie je nutné projektovať a nakupovať dvojsystémové vozidlá. Tento systém je možné využiť v mestách, kde neexistujú dostatočne silné prúdy na vybudovanie metra alebo inej formy železničnej dopravy, prípadne existujú finančné alebo iné obmedzenia na budovanie nákladnejších projektov. Pokiaľ autobusová doprava kapacitne ani kvalitatívne nepostačuje, možnosť rýchlodrážnej dopravy klasickými električkovými vozidlami sa javí ako vhodná možnosť. Medzi hlavné výhody tohto systému sa teda radí:

- vyššia priemerná rýchlosť električiek než u klasických mestských električiek,
- možnosť budovania prestupných terminálov medzi nosnou električkovou sieťou a nadväznou autobusovou bez ohľadu na terénne pomery,
- možnosť budovania parkovísk P+R v blízkosti zastávok električky, ktorou cestujúci dosiahne centrum mesta,
- nižšie náklady na budovanie tratí oproti systémom metra, prímestskej železnice alebo tram-train systému,
- bezkolízna jazdná dráha, zabezpečená budovaním tratí na samostatných telesách, pričom iné komunikácie ju prekonávajú podjazdami, mostmi, prípadne je samotná trať zahĺbená pod zem,

- možnosť použiť lacnejšie vozidlá klasickej električkovej stavby.

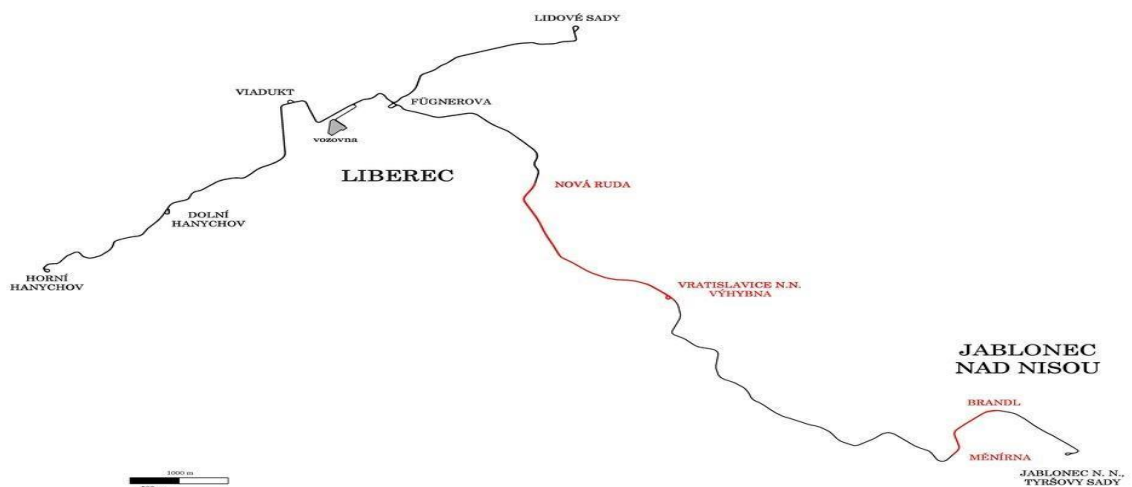
Medzi nevýhody patrí:

- nižšia priemerná rýchlosť než u iných typov ľahkých železničných subsystémov,
- nižšia kvalitatívna úroveň prepravy cestujúcich na dlhšie vzdialenosti,
- nemožnosť využitia tratí konvenčnými vlakmi.

Podobné systémy sa vyskytujú v Poľských mestách Szczecin (Transport Publiczny, 2017), kde je vytvorený nosný systém dopravy medzi sídliskami na východe mesta s centrom, Poznaň, kde spája centrum so západnou železničnou stanicou a Bydgoszcz ktorú spája s neďalekým sídliskom Fordon. Ako príklad je uvedený rozsah siete v Poľskom Szczecine (obrázok 1).



**Obrázok 1:** Schéma štetínskej mestskej električkovej rychlodráhy (Wyborcza Szczecin, 2017)



**Obrázok 2:** Schéma električkovej siete v Liberci a Jablonci nad Nisou (Bovera club, 2014)

### 1.3.3 Systém tram-train

Tento subsystém je možné preložiť ako „vlakotramvaj“, bimodálna električka, tramvlak, karlsruheský model atď. Kombinuje výhody klasickej železnice a klasickej električky (Pokorný, 2010) s určitými nárokmi na vozidlá.

Tento systém je určený predovšetkým pre osobnú dopravu a svojimi parametrami je kompromisom medzi klasickou železnicou a električkovou traťou, respektíve vozidlá tohto systému, môžu využívať železničnú ale aj električkovú sieť (Kubát, Vachtl a Jacura, 2006). Vozidlá sú navrhované tak aby dokázali prechádzať zo železničnej na električkovú trať v centre miest a tým pádom odstraňujú prestupné väzby a skracujú cestovné doby (Kubát et al., 2010). Tieto vozidlá sú navrhované s modernou konštrukciou a dizajnom. V mestách kde tento systém funguje je možné ich nájsť v podobe či už vysoko podlažných vozidiel, ktoré ale zároveň umožňujú znížiť nástupný priestor na úroveň nástupnej hrany klasických električiek, teda je do nich možné nastúpiť aj z priestoru ulice (Kubát et. al., 2010). Ďalšou výhodou je zvýšená bezpečnosť prepravy použitím železničných zabezpečovacích zariadení, pri oddelení dopravnej cesty od pozemných komunikácií medzi obcami v extraviláne, ktorá vytvára nezávislý dopravný systém. V intraviláne je tento systém vedený, pokiaľ to umožnia podmienky, na samostatnom telese s prednosťou v jazde pred ostatnými druhmi dopravy.

Podobné systémy sú svojím charakterom predurčené k postupnému nahradzovaniu hustej prímestskej a regionálnej autobusovej dopravy v oblastiach, kde autobusy prestávajú stačiť kapacitou a komfortom cestovania (Kubát, Vachtl a Jacura, 2006). Využitie tohto systému je možné taktiež všade tam, kde nie je dostatočne kvalitné železničné spojenie alebo tam, kde je predpoklad, že do budúcnosti autobusová doprava nie je schopná kvalitatívne ani kapacitne vyhovieť požiadavkám cestujúcich (Kubát, Vachtl a Jacura, 2006).

Skúsenosti s prevádzkou systému tram-train má v Európe niekoľko mestských aglomerácií (ERRAC, 2004). V Nemecku sa tento systém nachádza v mestách Karlsruhe, Saarbrücken a Kassel, vo Francúzsku v Paríži a v Holandsku v Haagu. Miest a štátov využívajúcich tento systém je v Európe podstatne viac a v práci sú uvedené niektoré z nich ako príklad.



## 1.4 Manažérske rozhodovanie

V tomto oddiele sa práca zaoberá základnými pojmami a metódami manažérskeho rozhodovania.

Podľa Fotra, Dědinu a Hrůzovej (2003) je rozhodovanie jedna zo základných aktivít vedúceho pracovníka. Rozhodovanie je uplatňované pri všetkých manažérskych činnostiach. Najviac sa ale prejavuje vo funkcii plánovania, pretože väčšinu plánovacích procesov tvoria práve rozhodovacie procesy. Nekvalitné rozhodovanie je jednou z najčastejších príčin podnikateľského neúspechu. Ďalej uvádzajú, že rozhodovanie v podnikoch je jednou z najdôležitejších činností, ktorý manažéri podnikov zaisťujú. Štědroň a kol. (2015) hovoria, že rovnako, ako v akejkoľvek inej ekonomickej disciplíne, je nutné aj v manažérskom rozhodovaní uvažovať rozhodovanie na mikro úrovni, napríklad riadenie malej firmy alebo klubu, a makro úrovni, napríklad rozhodovanie o veľkých nadnárodných projektoch. Pre podnik je rozhodovanie dôležité najmä na strategickej úrovni pretože to, akým spôsobom sa podnik rozhodne, ovplyvňuje jeho budúci vývoj.

Pokiaľ podnik stojí pred nejakým rozhodovacím problémom musí pristúpiť k rozhodovaciemu procesu. Tento proces je podľa prístupu Fotra, Dědinu a Hrůzovej (2003) rozdelený na:

- analýzu okolia (intelligence activity) – identifikuje problém a jeho príčiny,
  - návrh riešenia (design activity) – jedná sa o prieskum a plánovanie smeru, ktorým sa riešenie bude uberať,
  - voľbu riešenia (choice activity) – jedná sa o hodnotenie navrhnutých variant z predošlého kroku a výber jednej z nich,
  - kontrola výsledkov (review activity) – jedná sa o hodnotenie skutočne dosiahnutých výsledkov a ich porovnanie s plánovanými výsledkami
- Týmto krokom môže dôjsť k vytvoreniu ďalšieho rozhodovacieho procesu.

### 1.4.1 Podstata rozhodovacieho procesu a rozhodovací problém

Prvá podmienka k tomu, aby bol proces rozhodovacím spočíva v povahe problému (Fotr a Švecová, 2010). Musia existovať minimálne dve varianty medzi, ktorými sa manažér rozhoduje. Behom procesu rozhodovania sa prelína vedecký prístup s umením rozhodovať. Taktiež sa toto umenie nazýva intuíciou manažéra. Rozhodovací proces je počas celého riešenia ovplyvňovaný niekoľkými faktormi, ako sú napríklad charakter a závažnosť

problému, časové podmienky pre rozhodovanie, miera rizika a neistoty, osobnosť rozhodujúceho. Takisto prístup rozhodujúceho k rozhodovaniu a jeho minulé skúsenosti.

Samotný problém je možné interpretovať ako existenciu odchýlky medzi žiadúcim stavom a skutočným javom. Žiadúci stav je možno vyjadriť napríklad formou normy, stavu z minulých rokov alebo plánu v podobe ukazovateľov. Samozrejme situácia sa označuje ako problém pokiaľ sa jedná o stav, ktorý je horší ako požadovaný stav. Jednotlivé problémy sa môžu líšiť svojim rozsahom a naliehavosťou. Z toho potom vyplývajú dopady na podnik v prípade neriešenia problému. Niektoré problémy sa dajú predpovedať v závislosti napríklad na raste cien surovín, energií, možnosti novej konkurencie atď. Pokiaľ si manažér uvedomí tieto problémy v dostatočnom predstihu bude mať o to viac času na rozhodovanie a zníži tak negatívne dopady na podnik (Ramík, 2000).

#### **1.4.2 Prvky rozhodovacieho procesu**

Fotr, Dědina a Hružová (2003) hovoria, že každý rozhodovací proces musí mať určité atribúty (prvky) k tomu aby mohol byť riešený. Prvým riešeným prvkom je cieľ resp. ciele rozhodovania: cieľ je v tomto prípade braný ako situácia v ktorej chceme aby sa podnik nachádzala. Sledovaný cieľ však vo väčšine prípadov nie je jeden. Tieto ciele majú vo väčšine prípadov medzi sebou rôzne väzby. Môže sa jednať o komplementaritu, teda že dosahovanie jednotlivých cieľov má pozitívny vplyv na celkový výsledok. Môže sa však jednať aj o ciele konfliktné, teda že dosiahnutie vysokých hodnôt jedného cieľa znižuje hodnoty iných cieľov. Pri definovaní cieľov je nutné rozoznávať aj kvalitatívne ciele, sú vyjadrené napríklad popisom a kvantitatívne ciele, teda tie ktoré je možno vyjadriť číselne.

Cieľom rozhodovania sa podľa Fotra (2006), rozumie žiadaný stav podniku, ktorý je nutné pomocou riešenia nejakého rozhodovacieho problému dosiahnuť.

Ako prvé sú určené kritériá rozhodovania podľa, ktorých sú neskôr volené varianty. Túto voľbu, určuje sám rozhodujúci. Vzhľadom k tomu, že najskôr je stanovený cieľ, odvodzujú sa kritériá od zvolených cieľov. Základným delením sú:

- kvantitatívne kritériá – rentabilita, zisk, čistá súčasná hodnota investície a pod.,
- kvalitatívne kritériá – ich dôsledky sú vyjadrené slovne.

Druhý najpoužívanejším typom delenia sú:

- kritériá nákladového typu – kde sú hľadané čo najnižšie hodnoty,
- kritériá výnosového typu – kde sú hľadané čo najvyššie hodnoty.

Nasledujúcim prvkom je subjekt rozhodovania, teda ten, kto za rozhodnutie zodpovedá a vyberá variant, ktorý bude nakoniec použitý a to, o čo sa vo výsledku rozhoduje (Fotr, Dědina, Hrůzová, 2003).

Ďalším prvkom je objekt rozhodovania. Považuje sa za neho organizačná jednotka, ktorá problém formulovala a stanovila cieľ a jeho riešenie (Fotr, 2006).

Prvkom, ktorý úzko súvisí s predošlým pojmom sú varianty rozhodovania. Predstavujú možný spôsob jednania rozhodujúceho, ktorý má viesť k riešeniu problému a dosiahnutiu cieľa. Varianty môžu byť dané, avšak u väčšiny problémov, predovšetkým tých zložitejších je tvorba variantov, výsledkom časovo náročného a všeobecne komplikovaného procesu vyhľadávania a spracovávania informácií. Dôsledky plynúce z týchto variantov znamenajú predpokladané dopady, alebo tiež účinky variantov na objekt rozhodovania. Vyjadrujú sa vždy vzhľadom k jednotlivým kritériám hodnotenia (Fotr, 2006).

### **1.4.3 Metódy manažérskeho rozhodovania vo veľkých organizáciách**

Podľa Fotra (2006) rozhodujúci často stojí pred náročným prípadom, kedy zvolenie správnej varianty riešenia nie je jednoznačné. Existuje preto niekoľko metód, ktoré rozhodujúcim pomáhajú, aby zvolený variant bol vhodný, efektívny a mal, pokiaľ možno nulové negatívne dopady na objekt rozhodovania a jeho okolie. Základom väčšiny metód rozhodovania je:

- stanovenie kritérií,
- stanovenie váh jednotlivých kritérií.

Medzi tieto metódy patria napríklad metóda Fullerovho trojuholníka a Saatyho metóda stanovenia váh kritérií. V obidvoch vyššie spomenutých metódach je stanovenie váh kritérií založené na párovom porovnávaní. Postup týchto metód bude popísaný v ďalšom texte (Fotr, Dědina a Hrůzová 2003).

Metóda Fullerovho trojuholníka je považovaná sa najjednoduchší typ metódy párového porovnávania. Využíva sa pre potrebu porovnávania väčšieho počtu kritérií. Jej podstatou je rozhodnutie, ktoré z dvoch kritérií je dôležitejšie. V prvom rade sa pre každé kritérium zisťuje počet jeho preferencií vzhľadom k všetkým ostatným kritériám súboru. Pre jednoduchšie zistenie počtu preferencií pre jednotlivé kritériá sa používa trojuholníková matica. Spôsob zisťovania počtu preferencií je znázornený v tabuľke 1 (Fotr, 2006).

**Tabuľka 1:** Zisťovanie preferencií v metóde Fullerovho trojuholníka

Kritérium	K1	K2	K3	K4	K5	Kn	Počet preferencií
K1		0	1	1	1	1	
K2			1	1	1	1	
K3				1	1	0	
K4					0	1	
K5						1	
Kn							

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Fotra (2010)

Počet preferencií je vytvorený podľa hornej trojuholníkovej matice, teda zo súčtu núl a jednotiek, ktoré sú k jednotlivým kritériám priradované podľa toho, či je kritérium v riadku preferovanejšie než kritérium v stĺpci. Pokiaľ tomu tak je danému kritériu prináleží hodnota jedna. V opačnom prípade rozhodujúci zapíše nulu. Pokiaľ sú kritériá rovnako významné zapíše sa hodnota 0,5. Pokiaľ má rozhodujúci stanovenú hornú časť matice, môže stanoviť počet preferencií. Počet preferencií sa spravidla označuje ako „ $f$ “ a rovná sa súčtu jednotiek v riadku daného kritéria a súčtu núl v stĺpci toho istého kritéria (Fotr, Dědina a Hružová 2003).

Normované váhy ( $v_i$ ) jednotlivých kritérií sa potom vypočítajú podľa vzťahu:

$$v_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}, \quad [-] \quad (1)$$

kde súčet  $f_i$  je považovaný za počet uskutočnených porovnávaní a vypočíta sa pomocou vzorca:

$$\sum_{i=1}^n f_i = \frac{n \times (n-1)}{2}, \quad [-] \quad (2)$$

v ktorom  $n$  znamená počet kritérií [-].

Hlavnou nevýhodou tejto metódy je fakt, že pokiaľ má kritérium nula preferencií, bude nulová aj jeho váha. Napriek tomu, že sa nejedná o úplne bezvýznamné kritérium. Z tohto dôvodu sa niekedy uplatňuje možnosť zvýšiť u každého kritéria konečný počet preferencií o jednu, pokiaľ túto operáciu rozhodujúci spraví musí sa zmeniť aj vzorec 1 a to takto:

$$v_i = \frac{f_{i+1}}{n + \sum_{i=1}^n f_i}, i = 1, 2, \dots, n. \quad [-] \quad (3)$$

v ktorom  $n$  znamená rovnako ako v prvom vzorci počet kritérií [-].

Akonáhle sú stanovené normované váhy kritérií, môže sa určite najvhodnejší variant. Všetky varianty sú hodnotené ku každému kritériu osobitne. Postup pre výpočet váh jednotlivých variantov je rovnaký ako pri hodnotení kritérií. Pomocou trojuholníkovej matice sa určí počet preferencií a celkové ohodnotenie variantov sa v tejto metóde stanoví ako vážený súčet dielčích ohodnotení v tvare:

$$H^j = \sum_{i=1}^n v_i \times h_i^j, \text{ pre } j=1, 2, \dots, m \quad [-] \quad (4)$$

- $H^j$  je označenie pre celkové hodnotenie variantov [-],
- $v_i$  je váha  $i$ -tého kritéria [-],
- $h_i^j$  je dielčie hodnotenie  $j$ -tého variantu vzhľadom k  $i$ -tému kritériu [-],
- $n$  je počet kritérií [-],
- $m$  je počet variantov [-].

Pre ohodnotenie variantov je možné využiť bodovaciu metódu, pri ktorej rozhodujúci priradí každému prvku rozhodovacej matice určitý počet bodov zo zvolenej stupnice, a to tak, že lepšej hodnote kritéria priradí väčší počet bodov (Brožová, Houška a Šubrt, 2003). Maximálne (minimálne) možný počet bodov priradený najlepšej (najhoršej) hodnote kritéria musí byť pre všetky kritéria rovnaký, pričom môže ísť o hypoteticky stanovené čísla, ktoré sa v žiadnom variante nevyskytujú. Výhodné je pre každé bodové ohodnotenie kritéria pridať krátky slovný popis. Ako príklad je uvedená bodovacia stupnica v tabuľke 2.

**Tabuľka 2:** Príklad bodovej stupnice

Body	K1	K2	K3	K4
1	Menej než 25 000 Kč	Nad 50 minút	Malá možnosť	Do 8 hodín
2	(25000 ;28000)	(40;50)	Stredná možnosť	(8;9)
3	28 000 Kč a viac	40 minút a menej	Veľká možnosť	Viac ako 9 hodín

Zdroj: vlastné spracovanie podľa Brožovej, Houšku a Šubrtu (2003)

Na základe bodovacej stupnice sa potom stanoví pre každú kritériálnu hodnotu príslušný počet bodov (Brožová, Houška a Šubrt, 2003). Následne sa body prenášajú váhami kritérií a sčítajú pre každý variant zvlášť, kde najvyššie ohodnotený variant, to značí prvý variant v preferenčnom usporiadaní, je považovaný za optimálny.

Saatyho metóda odstraňuje obmedzenia metódy párového porovnávania. Postup pre výpočet váh kritérií je možné deliť do dvoch krokov. Za prvé sa zistia preferenčné vzťahy pre každú dvojicu kritérií a potom sa stanovujú váhy jednotlivých kritérií. Toto predstavuje hlavný rozdiel od predošlej metódy, kde sa vyjadril iba smer preferencie v dvojici kritérií, pričom táto metóda umožňuje určiť aj veľkosť tejto preferencie. Tá sa vyjadri pomocou bodov. Doporučené využitie bodov pre vyjadrenie veľkosti preferencií je znázornené v tabuľke 3.

**Tabuľka 3:** Saatyho odporúčaná bodová stupnica s deskriptormi

Počet bodov	Deskriptor
1	Kritériá sú rovnako významné
3	Prvé kritérium je trochu významnejšie ako druhé
5	Prvé kritérium je o dost' významnejšie ako druhé
7	Prvé kritérium je preukázateľne významnejšie ako druhé
9	Prvé kritérium je absolútne významnejšie ako druhé

Zdroj: spracované podľa Fotra (2010)

Určením veľkosti preferencií pre jednotlivé kritériá sa získa pravá časť matice, ktorá je označovaná ako Saatyho matica relatívnych dôležitostí. Pre prvky na diagonále tejto matice  $S$  platí:

$$s_{ii} = 1, \text{ pre všetky } i. \quad [-] \quad (5)$$

Prvky v ľavej časti pod diagonálou sú dané vzťahom:

$$s_{ji} = \frac{1}{s_{ij}}, \text{ pre všetky } i \text{ a } j, \quad [-] \quad (6)$$

kde prvky  $s_{ji}$  sú odhadom podielu váh kritérií  $v_i$  a  $v_j$  čo sú prvky v riadkoch a v stĺpcoch. Platí teda vzťah:

$$s_{ji} \approx \frac{v_i}{v_j}. \quad [-] \quad (7)$$

Pri vypĺňaní matice sa postupuje tak, že najskôr sa na hlavnú diagonálu do všetkých buniek zapíše hodnota 1. Potom sa porovnávajú jednotlivé kritériá medzi sebou. Podľa toho, ktoré kritérium je významnejšie, priradí sa mu daná hodnota. Pokiaľ je napríklad kritérium  $K_1$

významnejšie než kritérium K2, zaznamená sa do príslušnej bunky hodnota daného počtu bodov, ktorá odpovedá priradenej referencii. V opačnom prípade sa do bunky zapíše prevrátená hodnota. Ako príklad sú uvedené dopočítané váhy Saatyho matice ukázané v tabuľke 4.

**Tabuľka 4:** Dopočítané váhy kritérií

Kritérium	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	Geometrický priemer $b_i$	Výsledné váhy $v_i$
K1	1	1/2	2	6	2	3	2	1,84	0,22
K2	2	1	2	7	2	4	2	2,39	0,29
K3	1/2	1/2	1	3	1	2	1/2	0,96	0,11
K4	1/6	1/7	1/3	1	1/3	1/2	1/4	0,32	0,04
K5	1/2	1/2	1	3	1	2	1/2	0,96	0,11
K6	1/3	1/4	1/2	2	1/2	1	1/2	0,58	0,07
K7	1/2	1/2	2	4	2	2	1	1,35	0,16
Súčet								8,4	1

Zdroj: spracované podľa Fotra a Švecovej (2010)

Po stanovení váh k všetkým kritériám sa vypočíta pre každé kritérium geometrický priemer  $b_i$  podľa vzťahu:

$$b_i = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}, \quad [-] \quad (8).$$

Pre výpočet výsledných váh  $v_i$ , ktoré sú zapísané v poslednom stĺpci tabuľky 4, sa použije vzorec:

$$v_i = \frac{b_i}{\sum b_i}, \quad [-] \quad (9)$$

súčet týchto normovaných váh musí byť rovný jednej.

**Tabuľka 5:** Hodnotenie variantov pomocou Saatyho metódy

Variant	M1	M2	M3	M4	Geometrický priemer $b_i$	Dielčie ohodnotenie
M1	1	2	5	1	1,78	0,37
M2	0,5	1	2,5	0,5	0,89	0,19
M3	0,2	0,4	1	0,2	0,36	0,07
M4	1	2	5	1	1,78	0,37
Súčet					4,81	1

Zdroj: spracované podľa Fotra a Švecovej (2010)

Podľa Fotra a Švecovej (2010) sa v prípade Saatyho metódy po vytvorení konečnej matice zisťuje, či je konzistentná. Na zistenie správnosti matice slúži tzv. konzistenčný pomer (CR). K tomuto výpočtu sa využívajú dva indexy, a to konzistenčný index (CI) a náhodný konzistenčný index (RI).

CI sa vypočíta pomocou vzorca:

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - m)}{(m-1)}, \quad [-] \quad (10)$$

- $\lambda_{max}$  je najväčšie vlastné číslo matice [-],
- $m$  je počet kritérií [-].

Pri stanovení RI existuje viacero možností, resp. existujú viaceri autori, ktorí túto problematiku riešia a RI stanovujú. V tabuľke 6 je ukázaný prístup podľa Whartona (uvedené v Fotra a Švecová, 2010).

**Tabuľka 6:** Stanovenie RI podľa Whartona

Premenné	Hodnoty									
m	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,2	1,41	1,45	1,49	1,51

Zdroj: spracované podľa Fotra a Švecovej (2010)

Samotný konzistenčný pomer sa potom vypočíta podľa vzorca:

$$CR = \frac{CI}{RI}. \quad [-] \quad (11)$$



Aby bola matica konzistentná, malo by CR vyjsť menšie alebo rovné hodnote 0,1.

Potom, čo sú vypočítané normované váhy jednotlivých kritérií, pristupuje sa k výpočtu váh jednotlivých variantov, a tým k zvoleniu optimálneho variantu. Postup je v podstate zhodný ako pri určovaní váh ku kritériám. V danej matici sa potom neporovnávajú kritériá, ale jednotlivé varianty medzi sebou.

## **2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU VYUŽITIA ŽELEZNIČNÝCH VLEČIEK AWT V OSTRAVSKO- KARVINSKOM REVÍRE**

Táto časť práce sa zaoberá analýzou samotného regiónu. Tento región bol v minulosti a aj v súčasnosti je zameraný na hutnícky a banský priemysel. V súčasnej dobe však dochádza k útlmu hlbinej ťažby a s tým súvisiaci útlm prepráv vyťažovaných substrátov po železnici (Havrlant, 2016). Do analýzy oblasti je zahrnuté aj priblíženie najväčších sídiel v oblasti, pre ktoré je predpoklad zlepšenia dopravnej situácie využitím vlečiek spoločnosti AWT. Keďže v súčasnosti sú všetky vlečky AWT využívané výlučne na nákladnú dopravu je v tejto časti uvedená aj časť týkajúca sa brownfields v danej oblasti. Tieto brownfields vznikajú na územiach, kde v minulosti prebiehala banská činnosť a dnes sú v územných plánoch vedené ako plánované územia pre vznik priemyselných a iných centier. Pretože však nie je jasné aké podniky na týchto územiach budú neskôr pôsobiť, je nemožné určiť aký veľký rozsah nákladnej dopravy bude z ich strany v budúcnosti požadovaný. Kvôli plánom na zachovanie nákladnej dopravy v akomkoľvek rozsahu však s dispozíciou staničných koľají nie je manipulované a všetky súčasné stanice sú zachované a pripravené na zaústenie budúcich vlečiek do novovzniknutých priemyselných centier. V tejto časti je uvedená aj samotná spoločnosť AWT a jej charakteristika ďalej je v nej rozobraná súčasná dopravná situácia v danej oblasti. Rovnako je v tejto časti uvedený súčasný stav infraštruktúry a využitia vlečiek spoločnosti AWT.

### **2.1 Špecifikácia územia**

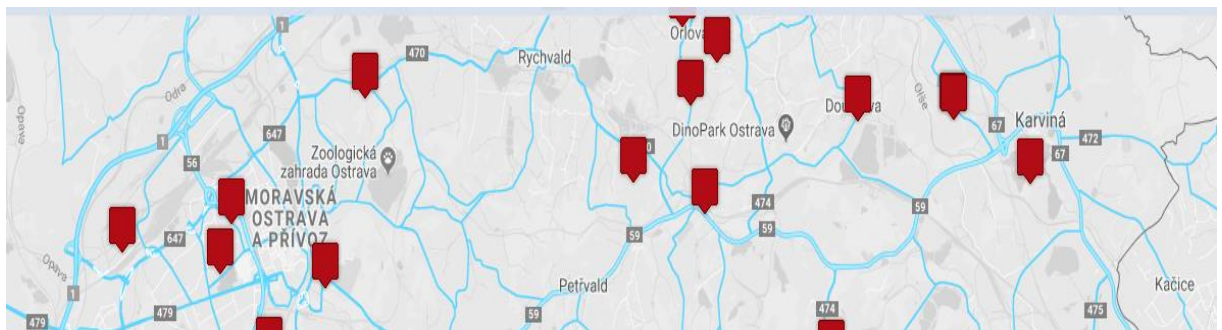
Oblasť, ktorou sa práca bude zaoberať, sa dá ohraničiť najbližšími obcami, ktoré východným, resp. severo-východným smerom susedia so samotným mestom Ostrava. Samosprávne celá táto oblasť spadá pod Moravskoslezský kraj a do jej územia spadajú obce Ostrava, Rychvald, Petřvald, Orlová a Karviná. Jednotlivé obce a ich obecné charakteristiky sú bližšie priblížené v pododdieloch 2.1.1. a 2.1.2. Pre lepšiu predstavu je na obrázku 3 zobrazený výsek z mapy zachycujúci riešenú oblasť.



**Obrázok 3:** Mapa regiónu (Mapa Czech republic, 2018)

Vzhľadom k súčasnému vývoju sledovaného územia je bližšie špecifikovaná problematika brownfield.

Pojmom brownfield sa v dnešnej dobe označuje územie v súčasnosti nezastavané a pripravené pre rozvoj priemyselných zón. Tieto miesta majú buď súkromného vlastníka alebo sú vo vlastníctve miest a obcí, na území ktorých sa nachádzajú. V oblasti samotnej Ostravy sa nachádzajú tri takéto miesta a celkovo zaberajú 8,9 % rozlohy mesta (19,04 km<sup>2</sup>). (Invest more, 2018). Na obrázku 4 je priložená mapa súčasných brownfields v skúmanej oblasti.



**Obrázok 4:** Súčasné brownfields v oblasti Ostravsko-Karvinska (Invest more, 2018)

Pre účely tejto práce je priblížený brownfield v oblasti bývalej bane Heřmanice. Jedná sa o bývalú čiernouhoľnú baňu. V areáli sa nachádzajú stavebné uzávery a oplotené zbytky po jamách Heřmanice 2 a 3. Keďže sa jedná o bývalú priemyselnú oblasť aj jej budúce využitie je plánované ako priemyselná zóna. Jedná sa o oblasť kompletne vybavenú inžinierskymi sieťami. Dôležitým parametrom je dopravná dostupnosť daného územia. V tomto prípade spadá oblasť do kategórie:

- letisko do 50 km,
- cesta 1. triedy alebo diaľnica a železnica do 10 km.

Výhodou týchto brownfields pre ďalšie využitie je spravidla ich veľmi dobré napojenie na dopravnú infraštruktúru, ako jeden z predpokladov zaistenia bezpečnosti v danom území spolu s následným využitím, ako v oblasti kultúry, tak prípadne pre vhodný výrobný a spracovateľský priemysel (Kubečka, 2018).

### **2.1.1 Ostrava**

Jedná sa o tretie najväčšie mesto v ČR jednak z pohľadu rozlohy, ktorá činí 214 km<sup>2</sup>, ale aj z pohľadu počtu obyvateľov. Ten bol k 1.1.2017 300 569 obyvateľov (Strakoš, 2010).

Ostrava je prirodzeným a zároveň aj administratívnym centrom Moravsko-Slezského kraja. Mesto je rozdelené na 23 mestských obvodov. Najväčšími z nich, podľa počtu obyvateľov sú, Ostrava-Jih so 106 315 obyvateľmi, Poruba s 66 337 obyvateľmi, Moravská Ostrava a Přívoz s 39 192 obyvateľmi a Slezská Ostrava s 21 769 obyvateľmi. Ostatné mestské časti majú každá menej než 15 000 obyvateľov (Strakoš, 2010).

### **2.1.2 Špecifikácia menších sídiel v oblasti**

V tejto časti sú priblížené obce, ktorými prechádza časť vlečiek spoločnosti AWT a to z pohľadu všeobecných geografických a demografických parametrov.

Prvým mestom je Orlová. Nachádza sa severovýchodne od Ostravy a je od nej vzdialená približne 18 km. Územne Orlová spadá pod okres Karviná. Orlová má približne 29 000 obyvateľov a rozlohu 25 km<sup>2</sup> (Strakoš, 2010).

Medzi Orlovou a Ostravou sa nachádzajú dve významnejšie obce pričom cez každú z nich vedie jedna vetva vlečiek AWT. Prvou z nich je Petřvald. Mesto Petřvald sa nachádza medzi Orlovou a Ostravskými mestskými časťami Michálkovice a Radvanice. Spadá pod okres Karviná a má približne 7 200 obyvateľov s rozlohou približne 13 km<sup>2</sup>. Druhou je Rychvald. Mesto Rychvald má 7 400 obyvateľov a rozlohu 17 km<sup>2</sup> (Strakoš, 2010).

Posledným mestom, ktoré je v danej práci zahrnuté je Karviná. Karviná sa nachádza 18 km východne od Ostravy je druhým najväčším mestom v skúmanej oblasti. Žije v nej približne 54 000 obyvateľov a má rozlohu 57 km<sup>2</sup> (Strakoš, 2010).

## 2.2 Analýza súčasného stavu dráhovej dopravy v oblasti Ostravsko-Karvinska

Prirodzenou hlavnou križovatkou železničných tratí v tomto regióne je mesto Ostrava. V rámci mesta sú najvýznamnejšími železničnými stanicami stanice Ostrava hlavné nádraží a Ostrava-Svinov. Ostravským hlavným nádražím prechádzajú viaceré železničné trate a to konkrétne trať číslo 323 Ostrava hl.n. – Valašské Meziříčí a trať 2. železničného koridoru č. 270 (Praha-) Česká Třebová – Přerov – Bohumín. Zo Svinovského nádraží vychádza železničná trať č. 321 jedným smerom na Opavu a druhým na Havířov a Český Těšín. Okrem nich je stanica Ostrava-Svinov napojená rovnako ako Ostrava hl.n. na trať 2. železničného koridoru. Okrem dvoch vyššie spomenutých železničných staníc sa na území mesta Ostravy na trati č. 321 nachádzajú stanice Ostrava-Vítkovice, Ostrava-Bartovice a Ostrava-Kunčice, ktorá je spoločná aj pre trať č. 323. Na trati č. 323 sa nachádza ešte stanica Ostrava-Střed a na trati č. 270 je to zastávka Ostrava-Mariánské Hory. Okrem trate č. 323 sú všetky trate elektrifikované jednosmerným napätím 3000V. Okrem Ostravy prechádzajú tieto trate ďalšími obcami v celej oblasti. Konkrétne trať č. 270 Polankou nad Odrou a Bohumínom, kde končí. Z Bohumína ďalej pokračuje trať č. 320 na ktorej sa nachádzajú stanice Dolní Lutyně, Dětmárovice, Karviná hl.n., Karviná-Darkov, Louky nad Olší, Chotěbuz a Český Těšín. Z Českého Těšína trať č. 320 pokračuje na Slovensko a z Dětmarovic pokračuje trať č. 326 v smere na Poľskú hranicu. V úseku Ostrava – Český Těšín je na trati 280/320 zavedený základný hodinový takt osobných vlakov relácie Mosty u Jablunkova – Ostrava-Svinov. Z Českého Těšína vychádza aj trať číslo 321, cez Chotěbuz, Albrechtice u Českého Těšína, Horní Suchou, Havířov-Suchou, Havířov-střed, Havířov a Šenov dosiahne znovu územie Ostravy. Na tejto trati je vedený polhodinový takt osobných vlakov Český Těšín – Opava-Východ prekladaný vlakmi kategórie Sp v relácií Třinec – Opava-Východ (ČD, 2018).

Poslednou traťou, na ktorej v súčasnosti nie je prevádzkovaná osobná doprava, je trať v poslednom cestovnom poriadku označená ako 29a Petrovice u Karviné – Karviná město. Trať slúžila v minulosti ako spojka medzi severnou dráhou cisára Ferdinanda a Košicko-bohumínskou dráhou. Táto trať v minulosti zo stanice Karviná město pokračovala do vtedajšej stanice Karviná hl.n. (v súčasnosti Karviná-doly). Tento úsek bol znesený v roku 1959 v súvislosti s prekládkou Košicko-Bohumínskej dráhy (ďalej len KBD). V roku 1962 bola zastavená osobná doprava aj na zvyšnom úseku. V súčasnosti je na trati prevádzkovaná nákladná doprava pre spoločnosť Kovona-Karviná a príležitostné nostalgické jazdy. Výhodou tejto trate je umiestnenie stanice Karviná-město v centre Karvinej. Súčasná stanica Karviná-

doly je pomerne ďaleko od mesta Karviná avšak v prípade obnovenia zneseného úseku by došlo k možnosti viesť priame spoje z centra Karvinej cez Orlovú a Petřvald alebo Rychvald do Ostravy respektíve Bohumína (Hudec, 2006).

Keďže táto trať viedla resp. jej časť stále vedie centrom mesta Karviná, je vhodné s ňou počítať pre obsluhu mesta. Na obrázku 6 je priebeh tejto trate aj s jej znesenou časťou.



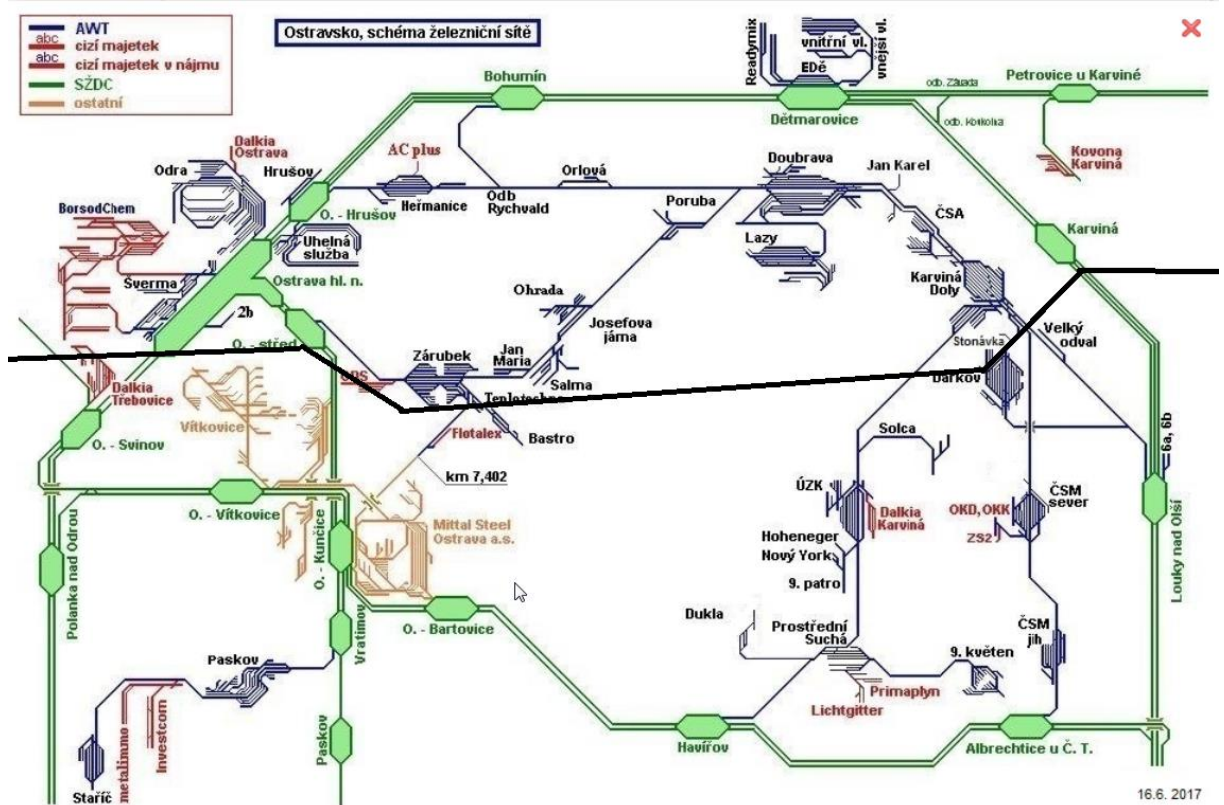
**Obrázok 5:** Priebeh trate 29a (interné materiály AWT, 2018)

### 2.2.1 Dopravná infraštruktúra v Ostrave

Mesto tvorí prirodzenú veľmi dôležitú križovatku. Mesto pretína 2. železničný koridor, ktorý sa vetví na tri smery (Hudec, 2006).

Na západ je to smer Přerov, na sever smer Poľsko a na juhovýchod smer Český Těšín a ďalej na Slovensko. Okrem dráh celoštátneho významu je do Ostravy zaústených niekoľko regionálnych tratí. Konkrétne zo smerov Opava, Havířov a Frýdek-Místek. Okrem posledne menovanej sú všetky trate elektrifikované. V oblasti, ktorou sa práca zaoberá sa však nachádzajú aj železničné trate, ktoré nie sú využívané na verejnú osobnú a nákladnú železničnú dopravu (Hudec, 2006). Ich schéma je zobrazená na obrázku 5. Pre lepšie rozlíšenie sú farebne odlíšené trate, ktoré spravuje Správa železniční dopravní cesty a.s. (ďalej len SŽDC), trate ktoré spravuje AWT a ostatné železničné trate. Ďalej je na obrázku vyznačená hranica, ktorá oblasť rozdeľuje na severnú a južnú časť. Práca sa nezaobera oblasťou južne od úrovne miest a mestských častí Karviná, Orlová, Petřvald, Michálkovice

z dôvodu nevhodného vedenia vlečiek v súvislosti s dnešnými dopravnými prúdmi a veľmi dobrou obslužnosťou danej oblasti železničnou traťou č. 321.

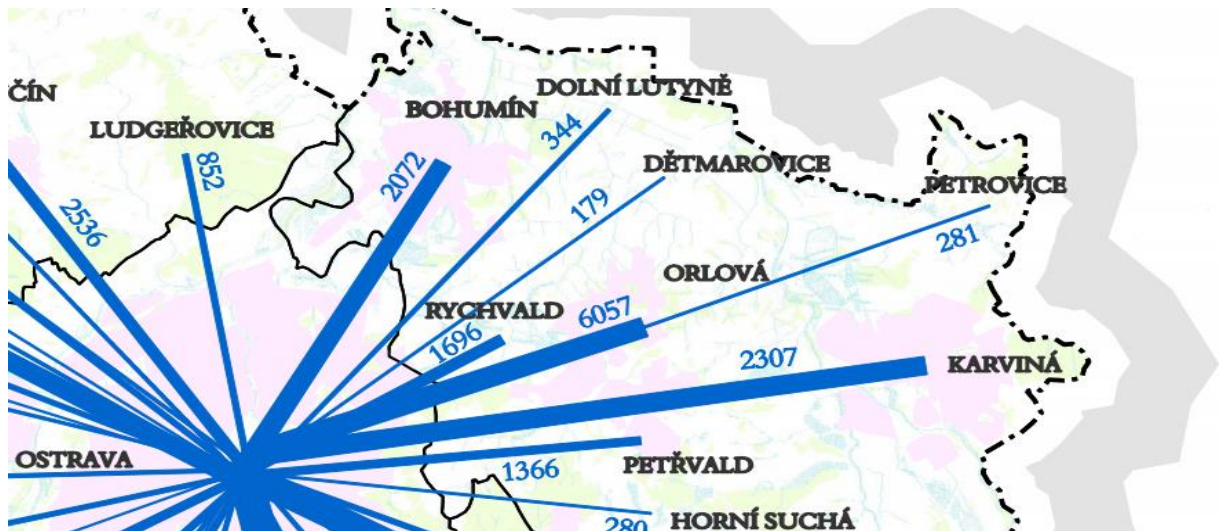


**Obrázok 6:** Schéma trati v Ostravsko-Karvinském regióne (interné materiály AWT, 2018) upravené autorom

Okrem železnice má Ostrava veľmi rozsiahlu cestnú sieť, ktorá mesto napája na ďalšie sídla. V celoštátnom význame je to hlavne diaľnice D1 a D56 a cesta I/11 (Kartografie PRAHA, 2018).

Práca sa nezaoberá celou sústavou vlečiek AWT v oblasti Ostravsko-Karvinska, ale len jej vybranou časťou, ktorej os prechádza južne od úrovne miest a mestských častí Karviná, Orlová, Petřvald, Michálkovice. Táto oblasť bola zvolená jednak pre vhodné vedenie vlečiek práve v tejto oblasti, ale taktiež z dôvodu silných docentrických dopravných prúdov osobnej dopravy do mesta Ostrava z miest Karviná, Petřvald, Rychvald a Orlová. Na obrázku 7 sú zobrazené docentrické prúdy individuálnej automobilovej dopravy (ďalej len IAD) do Ostravy z oblasti rozkladajúcej sa severo-východne od mesta.





**Obrázok 7:** Docentrické prúdy osobnej dopravy do Ostravy (Moravskoslezský kraj, 2018)

### 2.2.2 Dopravné parametre menších sídiel v oblasti

Spoločné pre všetky vyššie spomenuté sídla je, že nemajú napojenie na verejnú železničnú sieť. Výnimkou z nich je samozrejme Karviná, Najbližšími, v súčasnosti obsluhovanými stanicami sú Havířov, Bohumín a Karviná hl.n. Súvisí to z prekládkou bývalej hlavnej železničnej trate vtedajšej Košicko-Bohumínskej dráhy z Českého Těšína do Ostravy a Bohumína do jej súčasnej polohy. Táto trať prestala obsluhovať obce Doubrava, Orlová a Rychvald, naopak jej nové vedenie umožnilo lepšiu obsluhu Karvinej, Dětmarovic a Bohumína.

Pre cestnú dopravu sú kľúčové hlavne dve významné cestné komunikácie a to cesta 1. triedy I/67 Bohumín – Orlová-Lutyně – Karviná – Český Těšín a I/59 v ose Ostrava – Petřvald – Orlová-Město – Karviná Tieto komunikácie sú napojené na cestu 2. triedy II/474 v ose Dětmarovice – Orlová-Lutyně – Orlová-Město – Havířov. Poslednou významnejšou cestnou komunikáciou je cesta 2. triedy II/470 v ose Orlová – Rychvald – Heřmanice – Hrušov – Ostrava 11 (Kartografie PRAHA, 2018).

### 2.3 Predstavenie spoločnosti AWT

Spoločnosť AWT a.s. sa zaoberá viacerými činnosťami v obore dopravy a logistiky. Patrí medzi kľúčových hráčov v tomto segmente predovšetkým v strednej a východnej Európe. Skupina AWT združuje viacero spoločností. Najdôležitejšou z nich je Advanced World Transport a.s., ďalej je to AWT Čechofracht, ktorá v minulosti vystupovala ako Čechofracht a poslednou zložkou je AWT Rekultivace, ktorá je jedinou nedopravnou divíziou skupiny AWT. Pre túto prácu je podstatná prvá spomenutá divízia, ktorá vznikla v roku 2010



ako nástupnícka spoločnosť po spoločnosti OKD, Doprava. Spoločnosť vznikla v roku 1952, ktorý sa vyznačoval povojnovou obnovou národného hospodárstva vtedajšieho Československa. Jedným z hlavných problémov, ktorý sa týkal väčšiny odvetví národného hospodárstva, bol nedostatok nákladných vozidiel. Tento problém sa riešil centralizáciou celkového parku cestných nákladných aj osobných vozidiel spadajúcich pod Ostravsko-karvinské doly do vtedy vznikajúcej OKR, Dopravy. Vojnou zničená vlečková koľajová sieť bola takisto uvedená do prevádzky schopného stavu v réžii OKR, Dopravy a to všetkých vtedy existujúcich 350 km železničných tratí a vlečiek (AWT, 2018).

Spoločnosť mala prvoradú úlohu ako štátny podnik za bývalého režimu zabezpečovať dopravu a potreby baní v Ostravsko-Karvinskom revíre. Toto sa jej od jej vzniku darilo napĺňať a zvyšovať tak efektívnosť. Pomocou včasnej identifikácie problémov a ich riešením, sa darilo rozširovať okruh vykonávaných činností. Tento trend vyvrcholil v roku 1979, kedy spoločnosť vykázala 30 miliónov ton nakládky vyťaženého uhlia v železničnej doprave (AWT, 2018).

V súčasnosti sa spoločnosť AWT zaoberá viacerými oblasťami podnikania. Medzi ne je možné zaradiť železničnú prepravu na veľké vzdialenosti, kombinovanú dopravu, železničnú špedíciu, prevádzku vlečiek, železničné stavby a traťové služby, prenájom, opravy a čistenie železničných vozňov. Sídlo spoločnosti sa nachádza v Ostrave a jej hlavným pôsobiskom je ČR. Operuje však v celej Európe najmä však spolupracuje s veľkými podnikmi v strednej a východnej Európe. AWT disponuje rozsiahlym vozovým parkom, ktorý tvorí 160 lokomotív a 5000 vozňov, ktoré prevádzkuje vo vlastnej réžii alebo ich prenajíma tretím stranám. V Českej republike prevádzkuje dva otvorené terminály kombinovanej dopravy v Paskově a Zaječí. Prevádzkuje viac ako 60 železničných vlečiek a vlastní cez 400 km tratí a zamestnáva okolo 2000 pracovníkov na rôznych pozíciách (AWT, 2018).

### **2.3.1 Súčasný stav vlečiek AWT – infraštruktúra vo vybranej oblasti**

Prvou časťou vlečiek je pozostatok Košicko-Bohumínskej dráhy. Táto trať bola neskôr v súvislosti s intenzívnou banskou činnosťou preložená na dnešný úsek, ktorý je súčasťou trate 320 Bohumín - Čadca. Pôvodná trať však ostala pre potreby AWT zachovaná a je využívaná ako súčasť vlečiek pre vedenie nákladných vlakov. Má dĺžku 24,8 km a jedná sa o neelektrifikovanú jednokoľajnú trať s maximálnou traťovou rýchlosťou 40 km/h a minimálnymi polomermi oblúku 190 m. Hlavnou vlakovú stanicou je Karviná-Doly v minulosti Karviná hl.n. na obrázku 8 je uvedený priebeh trate.



**Obrázok 8:** Priebeh trate pôvodnej Košicko-Bohumínskej dráhy (interné materiály AWT, 2018)

Druhou časťou je Báňská dráha. Táto železnica pôvodne spájala Ostravské hlavné nádraží so stanicou Doubrava, kde sa pripájala na trať pôvodnej Košicko-Bohumínskej dráhy. Takmer celú Báňsku dráhu má správe AWT, okrem úseku z Ostravského hl.n. na stanicu Ostrava-Střed, ktorú spravuje Správa železniční dopravní cesty a.s. (ďalej len SŽDC) a je súčasťou trate 323. Trať má dĺžku 14 km a jedná sa o neelektrifikovanú jednokolejnú trať s maximálnou traťovou rýchlosťou 40 km/h a minimálnymi polomerami oblúku 190 m podobne ako pôvodná trať Košicko-bohumínskej dráhy. V obrázku 9 je uvedený priebeh trate.



**Obrázok 9:** Priebeh trate banskej dráhy (interné materiály AWT, 2018)

### 2.3.2 Súčasný stav vlečiek AWT - stanice a ich dostupnosť

V súčasnosti na tratiach AWT nie je prevádzkovaná osobná doprava. Z tohto dôvodu v staniciach neexistujú peróny ani iné zázemie pre cestujúcich. Koľajiská jednotlivých staníc za posledné roky prešli značnou premenou súvisiacou najmä s ukončením ťažby uhlia v husto obývaných oblastiach Ostravy a Orlovej. Z tohto dôvodu boli výrazne zredukované počty koľají v staniciach Zárubek, Josefova jáma a Poruba. Súčasne s tým bola zrušená stanica

Petřvald a Michálkovice. V tejto práci sú riešené súčasné stanice Karviná-doly, Doubrava, Poruba, Josefova Jáma, Zárubek, Rychvald, Heřmanice.

#### Josefova jáma

Stanica nachádzajúca sa v severnej časti miestnej časti Slezská Ostrava v bezprostrednej blízkosti Ostravskej zoologickej záhrady. Najbližšími ulicami sú Československé armády a Michálkovická. V blízkosti sa nachádza niekoľko zastávok MHD. Na obrázkoch 10 a 11 je zaznamenaný súčasný stav stanice. Na obrázku 12 je uvedená schéma koľajiska tejto stanice. Staničná budova zobrazená na obrázku 10 v je súčasnosti využívaná ako obytný priestor a nie je v majetku AWT.

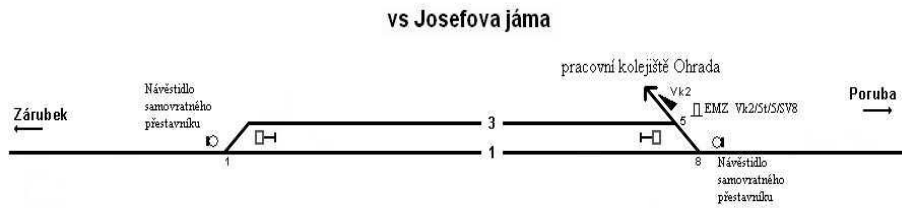


**Obrázok 10:** Bývalá staničná budova v stanici Josefova Jáma (autor, 2018)



**Obrázok 11:** Súčasný stav koľajiska stanice Josefova jáma (autor, 2018)





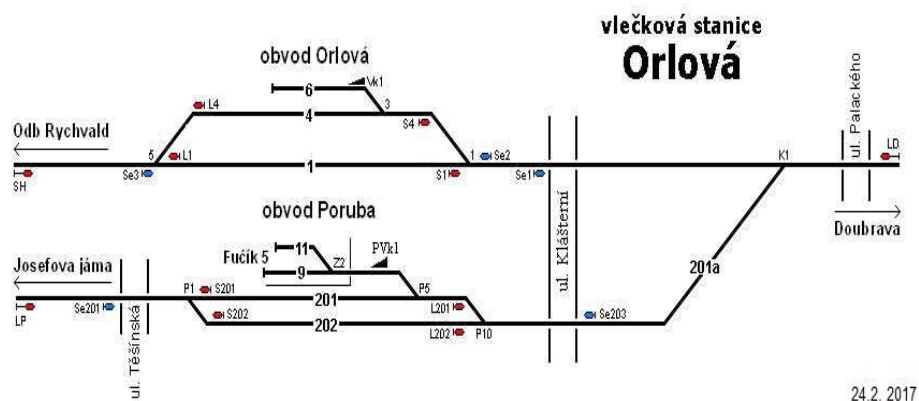
**Obrázok 12:** Schéma stanice Josefova jáma (interné materiály AWT, 2018)

### Orlová

Stanica nachádzajúca sa na pomedzí miestnych častí Orlová-město a Orlová-Poruba. Najbližšia zastávka autobusu je Orlová, město náměstí. V blízkosti stanice sa nachádza staré náměstí a najbližšou ulicou je Nádražní. Na obrázku 13 je zobrazený súčasný stav obvodu stanice Orlová. Na obrázku 14 sa nachádza schéma koľajiska tejto stanice. So samotnej schémy vyplýva, že na území mesta Orlová sa nachádzajú dve stanice, respektíve dva obvody jednej stanice.



**Obrázok 13:** Súčasný stav koľajiska stanice Orlová (autor, 2018)



**Obrázok 14:** Schéma stanice Orlová (interné materiály AWT, 2018)

### Doubrava

Stanica nachádzajúca sa na pomedzí obcí Orlová a Doubrava. Najbližšia zastávka autobusu je Orlová, mesto, Kopaniny. Najbližšou ulicou je Hraniční. V blízkosti tejto stanice sa nachádza Ostravský Dinopark, ktorý je častým cieľom turistov v letnom období. Na obrázkoch 15 a 16 je zaznamenaný súčasný stav stanice. Na obrázku 17 je zobrazená schéma koľajiska tejto stanice. Staničná budova zobrazená na obrázku 15 v je súčasnosti využívaná riadiaca stanica celej siete AWT a zároveň je odtiaľto riadená trať č. 313 Milotice nad Opavou – Vrbno pod Pradědem.



**Obrázok 15:** Bývalá staničná budova v žst Doubrava (autor, 2018)











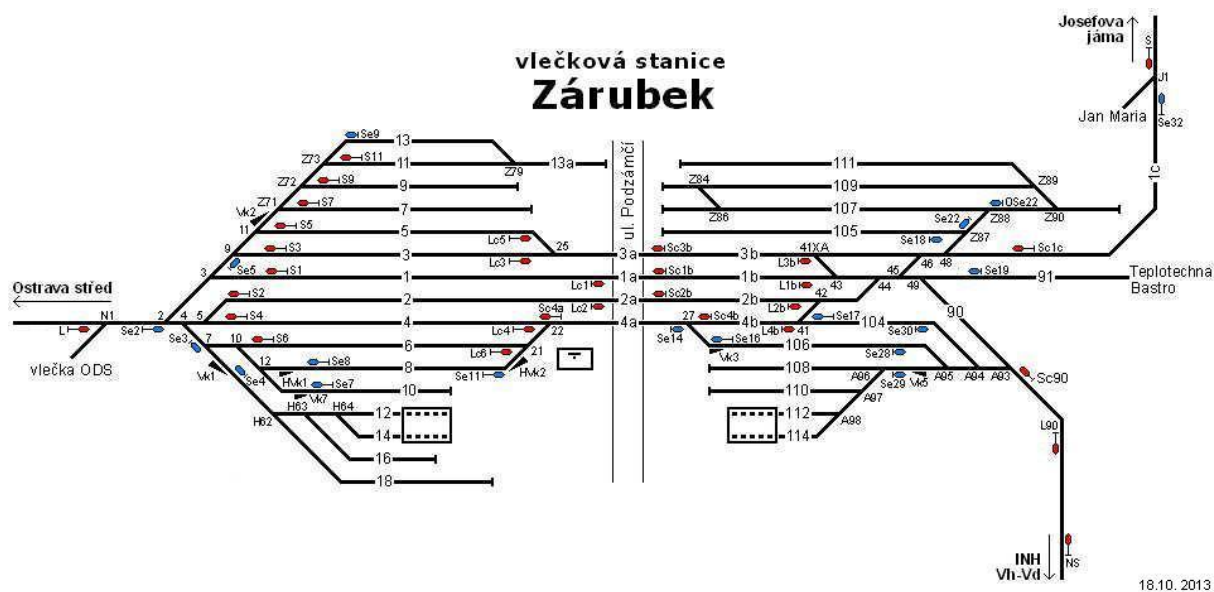
**Obrázok 19:** Súčasný stav koľajiska stanice Karviná-Doly (autor, 2018)



**Obrázok 20:** Súčasný stav koľajiska stanice Karviná doly (autor, 2018)

#### Zárubek

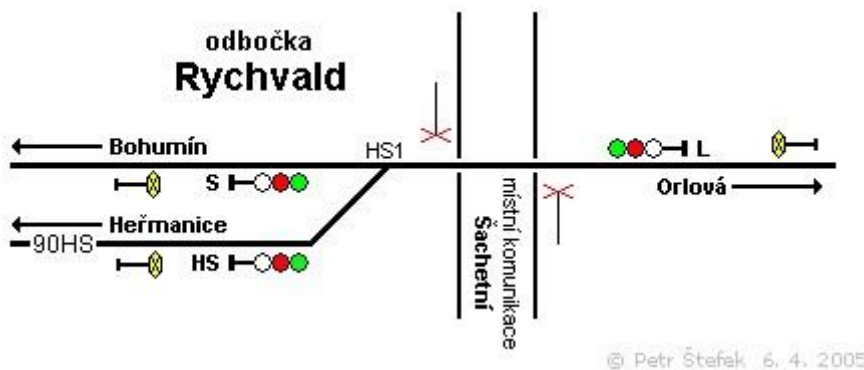
Stanica nachádzajúca sa v mestskej časti Slezská Ostrava. Koľajisko tejto stanice je rozľahlé a siaha od úrovne ulice Frýdecká až po bývalú baňu Jan Maria. Jej hlavnou výhodou je blízkosť terminálu MHD Hranečník. Na obrázku 21 je priblížená schéma koľajiska tejto stanice.



**Obrázok 21:** Schéma stanice Zárubek (interné materiály AWT, 2018)

### Odbočka Rychvald

Súčasná poloha odbočky nie je vyhovujúca pre obsluhu tohto mesta pretože sa nachádza až v miestnej časti Rychvald, Zámek. Je však nutné ju zachovať pre možnosť vedenia vlakov do staníc Bohumín alebo Ostrava hl.n. Pre obsluhu obce Rychvald je v práci neskôr uvažované vybudovanie novej stanice bližšie k centru obce. Na obrázku 22 je zobrazená schéma koľajiska odbočky a na obrázku 23 je zobrazený súčasný stav tohto koľajiska.



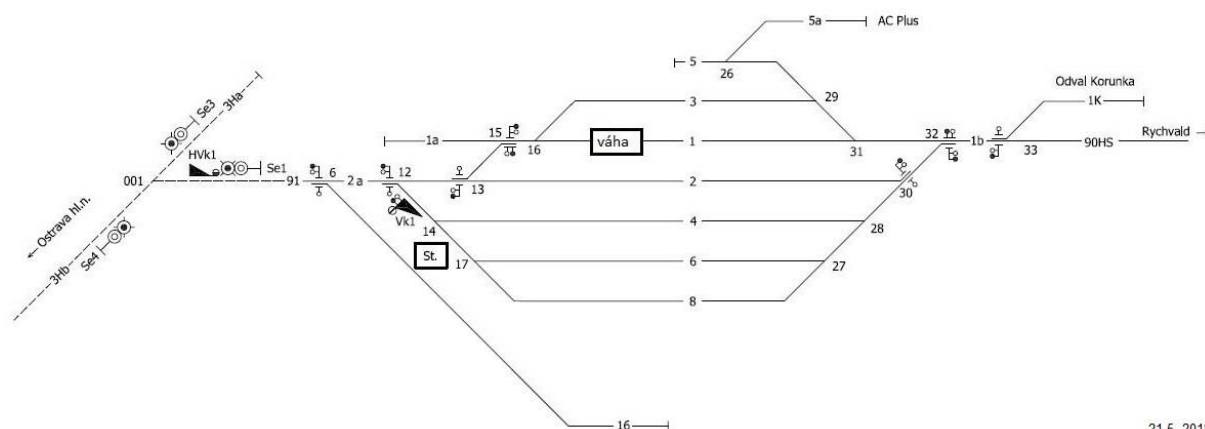
**Obrázok 22:** Schéma odbočky Rychvald (interné materiály AWT, 2018)



**Obrázok 23:** Súčasný stav koľajiska odbočky Rychvald (autor, 2018)

### Heřmanice

Stanica nachádzajúca sa v rovnomennej Ostravskej miestnej časti súbežne s Orlovskou ulicou najbližšou zastávkou MHD je Důl Heřmanice. Táto stanica sa nachádza na vetve vlečky smerujúcej od odbočky Rychvald resp. stanice Orlová smerom k styku vlečky AWT s traťou SŽDC a ďalej k stanici Ostrava hl.n. Jej schéma koľajiska je približená na obrázku 24.



21.5. 2018

**Obrázok 24:** Schéma stanice Heřmanice (interné materiály AWT, 2018)

## 2.4 Súčasný stav vlečiek AWT prevádzka

V súčasnosti sú stanice, ktorými sa práca zaoberá využívané len na úkony súvisiace s nákladnou dopravou (interné materiály AWT, 2018).

Josefova Jáma,

- sústreďovanie správkových vozňov, ktoré sa podľa požiadaviek opravovní pristavujú k oprave a po následnej oprave sa zasielajú podľa prevádzkových požiadaviek a potrieb.

Orlová:

- pristavovanie vozňov k nakladaniu a vykladaniu firme Olivenite Kalahari v areáli bývalej bane Fučík 5.

Doubrava:

- návoz prázdnych železničných vozňov na nakladanie na manipulačnom koľajisku Lazy,
- rozposunovanie naložených vozňov z manipulačného koľajiska Lazy a ich zoradovanie pre konečných príjemcov,
- pristavovanie vozňov k nakladaniu šrotu pre firmu Sicher kovy,
- pristavovanie vozňov k vykladaniu uhlia pre firmu Paliva Orlová.

Karviná-Doly:

- prevoz prázdnych železničných vozňov určených k nakladaniu od dopravcov ČD cargo a PKP cargo z železničnej stanice Louky nad Olší a ich kontrola (čistota, technický stav),
- čistenie znečistených železničných vozňov a ich rozvoz na miesta nakladania,
- po naložení prebieha zvoz naspäť do stanice Karviná-Doly (zoradovanie, spracovanie sprievodných listín, technická prehliadka) a následný odvoz naspäť do železničnej stanice (ďalej len ŽST) Louky nad Olší, kde sú predané dopravcom ČD cargo a PKP cargo,
- prevoz a vykladanie hlušiny,
- obsluha nakladacích a vykladacích miest.

Heřmanice:

- krátkodobé deponovanie naložených súprav, ktoré ďalej pokračujú až do miesta určenia,
  - deponovanie súprav, z ktorých sa odstavujú správkové vozne, ktoré sú následne zasielané do opravovní,
  - odstavenie prázdnych súprav, pre ktoré nie je momentálne využitie,
  - krátkodobé odstavenie vozňov ložených uhlím určených pre koksovňu Svoboda v prípade preplnenia vlečky Odra – Uhelná služba,
  - obsluha skládky OKK a Veolia ČR (prísun a odsun uhlia a koksu),
  - obsluha spoluužívateľov vlečky Heřmanice – firiem ACplus a Demonta,
  - odval Korunka – pracovná manipulačná koľaj určená na vykladanie a odvalovanie hlušiny, kameňa a trosky,
  - evidencia vozňov, príprava vlakovej dokumentácie,
  - zaistenie colného odbavenia vozňových zásielok,
  - zaistenie technickej prehliadky na vozňov AWT
- (interné materiály AWT, 2018).

## 2.5 Zhrnutie

V analýze sú zhrnuté všetky dôležité aspekty oblasti tak aby bolo možné na ich základe spracovať návrhovú časť. V najväčšej miere je rozanalyzovaná dopravná stránka regiónu, vďaka čomu je možné navrhnúť dva z viacerých možných variantov využitia časti vlečiek AWT. Na základe analýzy sú zadané hlavné oblasti, ktorými sa bude návrhová časť zaoberať. Sú to v prvom rade nutné zmeny v infraštruktúre vlečiek AWT, ktoré sú nutné na prevádzku osobnej dopravy. Ďalej je to návrh skupín vozidiel, ktoré by bolo možné v rámci osobnej železničnej dopravy nasadiť do prevádzky. Všetky tieto potreby vychádzajú zo súčasných dopravných prúdov smerujúcich do prirodzeného centra oblasti, ktorým je Ostrava. Pri analýze boli zistené viaceré nedostatky, ktoré návrhová časť bude riešiť. Je to nízka traťová rýchlosť na všetkých vlečkách AWT a to len 40 km/h s minimálnymi polomermi oblúkov 190 metrov, čo pramení zo súčasného využívania tratí len na ťažkú nákladnú dopravu. Ďalším problémom je absencia akéhokoľvek zázemia pre prípadných cestujúcich v osobnej doprave. Pokiaľ by mali byť navrhované varianty realizované je nutné trate modernizovať. V návrhu je nutné k tomu prihliadať. Ďalšou problematickou časťou je zapojenie mesta Karviná do vlečiek AWT rýchlejšim spôsobom ako je tomu dnes. Priestorová

nedostupnosť stanice Karviná-Doly je aspekt s ktorým sa v návrhovej časti bude musieť počítať a je nutné ho riešiť. V prípade budúcnosti využitia AWT na nákladnú dopravu je nutné počítať s tým, že na sieti bude aj v budúcnosti prevádzkovaná nákladná doprava nie len pre potreby AWT, ale aj iných nákladných dopravcov, ktorí by mohli v budúcnosti obsluhovať novovznikajúce priemyselné oblasti v miestach súčasných brownfields.



### **3 NÁVRH NA ZMENU VYUŽITIA ŽELEZNIČNÝCH VLEČIEK AWT V OSTRAVSKO-KARVINSKOM REVÍRE**

V návrhovej časti sa práca zaoberá možnými návrhmi využitia vlečiek AWT jednak pre osobnú dopravu a rovnako aj na nákladnú dopravu. Realizácia spojenia medzi obcami Ostrava, Rychvald, Petřvald, Orlová a Karviná je možné viacerými spôsobmi. Práca je zameraná na návrh dvoch relevantných variantov. Pre ostatné varianty, ktoré boli uvedené v teoretickej časti, teda tram-train, klasická električka, rýchlodrážna električka a ľahká železnica existuje množstvo spracovaných návrhov už v dnešnej dobe, a preto tieto varianty nie sú v návrhovej časti bližšie riešené.

Návrhová časť je rozdelená do štyroch hlavných častí. Prvá popisuje vybrané varianty realizácie zmien a ich rozdiely. Druhou sú navrhované zmeny v infraštruktúre vlečiek AWT v súvislosti so zavedením osobnej a nákladnej dopravy. Ďalšou časťou sú zmeny na tratiach a v staniách v súvislosti so zavedením prevádzky osobnej dopravy a poslednou sú zmeny súvisiace s rozšírením prevádzky súčasnej nákladnej dopravy. Keďže sa nákladná doprava už v súčasnosti na vlečkách realizuje, je tejto časti venovaná najmenšia posledná časť.

#### **3.1 Varianty zmeny využitia a ich rozdiely**

Variant A počíta s elektrifikovaním časti vlečiek AWT uvažovanej pre prevádzku osobnej dopravy, konkrétne sa jedná o úsek Ostrava-Střed – Doubrava, Ostrava-Hrušov – Karviná-Doly – Karviná město/Louky nad Olší a odbočka Rychvald – Bohumín. V prípade elektrifikácie by okrem samotného trakčného vedenia bolo nutné vybudovať meniarne napätia. V prípade elektrifikácie tratí by bolo možné na prevádzku v osobnej doprave využiť viaceré elektrické jednotky používané v okolí Ostravy už v dnešnej dobe (471 ČD, 441 ČD 460 ČD atď...), prípadne hnacia dráhové vozidlo (ďalej len HDV) závislej trakcie s vozňami. V prípade nákladnej dopravy by bolo možné viesť nákladné vlaky až bezprostredne do predávacích staníc v závislej trakcii.

Variant B návrhovej časti počíta s využitím súčasných vlečiek bez nutnosti ich elektrifikácie na rozdiel od prvého variantu. Z toho vyplýva jeho nižšia finančná náročnosť. Jeho hlavnou nevýhodou je nutnosť nasadenia vozidiel nezávislej trakcie či už v osobnej alebo v nákladnej doprave. Najmä v nákladnej doprave by bol tento aspekt limitujúci, keďže všetky okolité významné železničné trate sú elektrifikované jednosmernou sústavou 3000V. V osobnej doprave by v prípade ponechania vlečiek bez elektrifikácie bolo nutné uvažovať

s nasadením buď vozidiel ľahkej stavby alebo klasických súprav s HDV nezávislej trakcie. Keďže sa predpokladá efektívnejšie využitie vozidiel a vo všeobecnosti sa v okolí veľkých aglomerácií upúšťa od používania klasickej vlakovej súpravy zloženej z HDV a vozňov a na miesto nich sú uprednostňované jednotky umožňujúce rýchly obrat v koncových staniách je jasné, že v prípade neelektrifikovania by sa jednalo o vozidlá ľahkej motorovej stavby (rada 814/914, 841).

### **3.2 Zmeny infraštruktúry vlečkových tratí AWT**

Súčasný stav infraštruktúry vlečiek je vyhovujúci pre nákladnú dopravu veľkých objemov substrátu. Na vlečkovej sieti sa v prípade zavedenia konkurencieschopnej osobnej dopravy musí počítať v oboch variantoch s viacerými úpravami.

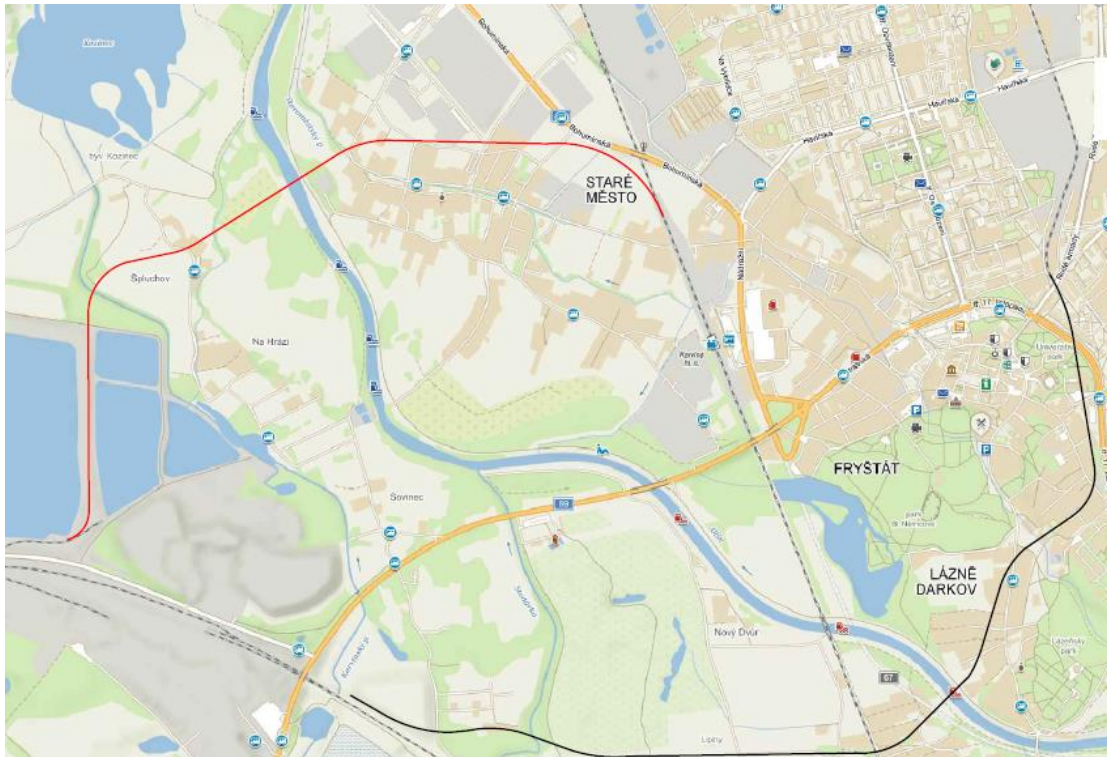
- Modernizácia trate za účelom zvýšenia traťových rýchlostí zo súčasných 40 km/h na maximálne možných 60 km/h, vyššia rýchlosť z dôvodu hlušinového násypu na väčšine tratí nie je možná,
- narovnanie oblúkov zo súčasného minimálneho polomeru 190 m na minimálne 425 m,
- modernizácia traťového zabezpečovacieho zariadenia,
- rekvalifikácia banskej dráhy z vlečky na regionálnu dráhu,
- spätná rekvalifikácia bývalej košicko-bohumínskej dráhy z vlečky na regionálnu dráhu,
- v prípade variantu A elektrifikácie tratí a vybudovanie energetickej infraštruktúry.

Zvláštna pozornosť by mala byť venovaná napojeniu mesta Karviná. V súčasnosti je mesto Karviná napojené na vlečkovú sieť AWT jedine úvratou cez stanicu Louky nad Olší, ktorá je styčnou stanicou AWT a SŽDC. V minulosti však existovala trať nesúca v poslednom cestovnom poriadku označenie 29a Karviná hl.n. – Petrovice u Karviné. V prílohe A je zobrazené pôvodné trasovanie tejto trate.

V prípade obnovy tejto trate by bolo nutné prekonať okrem iného aj súčasnú trať 320 SŽDC a to v blízkosti súčasnej ŽST Karviná hl.n. Do tejto stanice by bola navrhovaná trať zaústená a umožnila by tak možnosť spojiť centrum Karvinej nie len s Orlovou, Petřvaldom/Rychvaldom a Ostravou ale vytvorila by sa aj možná prestupná väzba na vlaky smer Český Těšín, Čadca. Na obrázku 25 je vyznačený návrh obnovenia trate spolu so zaústením do súčasnej ŽST Karviná hl.n červenou farbou a pôvodné vedenie trate 29a zo stanice Karviná-město do stanice Karviná-Doly. Keďže v súčasnosti existuje vlečka zo



stanice Karviná-Doly do lokality Jan Karel, v návrhu vedenia novej trasy sa s využitím tejto vlečky počíta.



**Obrázok 25:** Navrhované trasovanie obnovenej trate Karviná hl.n. – Karviná-Doly (interné materiály AWT, 2018) upravené autorom

### 3.2.1 Zmeny v železničných staniach na vlečkovej sieti AWT

Keďže práca sa z väčšej časti venuje využitiu vlečiek v rámci osobnej dopravy sú v tejto časti popísané viaceré aspekty, ktoré by pri využití vlečiek bolo nutné zohľadniť

V prípade zavedenia osobnej dopravy na vlečkách AWT bude nutné upraviť najmä vybavenie železničných staníc a zastávok. V tejto časti sú priblížené zmeny v dotknutých staniach, každá konkrétne so svojimi špecifikáciami. Je nutné vybudovať všetko vybavenie pre cestujúcich, konkrétne systém odbavovania, čakárne, nástupné hrany atď. Ďalej sú popísané zmeny v jednotlivých staniach.

Heřmanice:

- výstavba nástupných hrán pri koľajach č. 6 a 8,
- výstavba infraštruktúry pre pešiu verejnosť medzi nástupiskami a obratiskom trolejbusov Důl Heřmanice,
- výstavba novej staničnej budovy.

Rychvald:

- súčasná odbočka Rychvald bude vybavená jednoduchým prístreškom a jedným nástupiskom pred výhybkou v mieste dnešného kríženia s ulicou Šachetní. Táto nová zastávka bude prioritne slúžiť pre obsluhu miestnej časti Rychvald-zámek, na obrázku 26 je zobrazené miesto v ktorom je navrhovaná výstavba nástupiska,
- pre obsluhu zvyšnej časti Rychvaldu je nutné vybudovať zastávku v miestach kríženia vlečky AWT s ulicou Michálkovická.



**Obrázok 26:** Navrhované umiestnenie nástupiska pre odbočku Rychvald (autor, 2018)

Zárubek:

- vybudovanie zastávky v obvode stanice v blízkosti terminálu MHD Hranečnick, medzi východným zhlavím stanice a výhybkou smer dól Jan Maria,
- výstavba infraštruktúry pre pešiu verejnosť medzi nástupiskom zastávky a terminálom MHD.

Josefova Jáma:

- vybudovanie nástupných hrán pri koľajach č. 1 a 3,
- vybudovanie infraštruktúry pre pešiu verejnosť medzi zoologickou záhradou a ŽST Josefova jáma,
- stanica bude mať hlavne význam vo víkendovej a rekreačnej doprave.

Petřvald:

- trať AWT obchádza mesto zo severu a preto by železničná doprava mala význam pokiaľ by trať bola preložená smerom do centra mesta.

Orlová:

- v meste sa zbiehajú trate banskej dráhy a bývalej košicko-bohumínskej dráhy,
- na obidvoch vetvách bude nutné vybudovať nástupné hrany, v priestoroch súčasných dopravní Orlová (smer Rychvald) a Poruba (smer Petřvald, Josefova Jáma a Zárubek),
- výstavba infraštruktúry pre pešiu verejnosť medzi ŽST Orlová a zastávkou Orlová, Město, náměstí a medzi ŽST Poruba a zastávkou Orlová, Poruba, zast. U Dolu Fučík 5,

Doubrava:

- výstavba nástupných hrán pri koľajach č. 2,3 a 4,
- modernizácia zabezpečovacieho zariadenia celej siete AWT, jej riadenie ostane v ŽST Doubrava,
- výstavba infraštruktúry pre pešiu verejnosť medzi ŽST Doubrava a ostravským DinoParkom Ostrava.

### **3.2.2 Zmeny v prevádzke osobnej dopravy**

Súčasťou návrhu je návrh zmeny v prevádzke železničnej dopravy. Návrh je zameraný na navrhovaný rozsah dopravy a vozidlá využiteľné v tomto návrhu.

Ako bolo spomenuté v oddiele 2.2. spojenie miest Karviná – Bohumín – Ostrava v regionálnej osobnej doprave je v súčasnosti vedené v hodinovom takte osobnými vlakmi Mosty u Jablunkova – Ostrava-Svinov. Z toho vychádza aj navrhovaný takt pre regionálnu osobnú dopravu na tratiach AWT v úseku Karviná hl.n. – Orlová – Rychvald/Zárubek – Ostrava hl.n., ktorý bude v špičke zahustený na polhodinu v úseku Doubrava – Rychvald/Zárubek – Ostrava hl.n. Toto vedenie liniek bolo zvolené s ohľadom na súčasné dopravné prúdy do Ostravy z vyššie menovaných miest. V tabuľke 7 je uvedené vedenie nosných liniek, ktoré by boli uplatnené v obidvoch variantoch spolu s hustotou prevádzky. Keďže na trati sa nachádza dostatočné množstvo staníc s rozsiahlym koľajovým rozvetvením nebude vznikáť problém ani pri vedení nákladných vlakov pomedzi osobnú dopravu.

**Tabuľka 7:** Nosné linky v regióne

Linka	Smer	Takt špička	Takt sedlo
Os1	Karviná – Doubrava – Rychvald – Ostrava hl.n.	60 min	60 min
Os2	Doubrava – Zárubek – Ostrava-střed – Ostrava hl.n.	30 min	60 min
Os3	Doubrava – Rychvald – Ostrava hl.n.	60 min	-
Os4	Doubrava - Bohumín	60 min	120 min

Zdroj: autor (2018)

### 3.2.3 Vozidlá využiteľné v osobnej doprave variant A

V tejto časti práce sú uvedené príklady vozidiel, ktoré by v prípade realizácie spustenia osobnej dopravy mohli byť využité. V tomto prípade sa počíta nie len s modernizáciou tratí AWT, ale aj s ich elektrifikáciou. Z uvedeného vyplýva, že v rámci osobnej dopravy, by mohli byť nasadené elektrické jednotky, alebo elektrické HDV s vozňami klasickej stavby. Keďže sa však počíta len s modernizáciou tratí na rýchlosť 60 km/h, nemohla by byť využitá hlavná výhoda elektrickej trakcie, a to je maximálna rýchlosť oproti motorovej trakcii. Ako príklady sú uvedené dve elektrické jednotky, ktoré sú prevádzkované aj v súčasnosti v Moravsko-slezskom kraji.

- Rada 471 ČD (CityElefant) – ČD začali riešiť otázku náhrady dosluhujúcich jednotiek rady 451 a 452 už v 90. rokoch minulého storočia. Bolo potrebné vyvinúť veľkokapacitné jednotky pre regionálnu dopravu v okolí veľkých miest, výsledkom čoho boli dva prototypy rady 470. Tieto jednotky však svojou koncepciou nezodpovedali požiadavkám nového storočia a preto zostalo len pri dvoch jednotkách. Skutočne moderným vozidlom sa stala až jednotka 471 CityElefant vyrábaná v rokoch 1997 až 2013 v Ostravskej pobočke Škody Transportation v spolupráci so spoločnosťou Škoda Transportation a.s. Plzeň. Jedná sa o dvojpodlažnú trojvozňovú jednotku s maximálnou rýchlosťou 140 km/h a kapacitou 640 cestujúcich. Tieto jednotky sa v ČR vyskytujú v celom Stredočeskom kraji a v okolí Ostravy (Bittner a kol., 2018). Na obrázku 27 je jednotka 471 slúžiaca na prímestských linkách v okolí hlavného mesta Prahy.





**Obrázok 27:** Jednotka ČD rady 471 v stanici Praha-Vršovice (Michal Novák, 2012)

- Rada 440, 640, 650 ČD (RegioPanter) – Jednotky vyrábané spoločnosťou Škoda Transportation a.s. od roku 2010 na objednávku od ČD, sú na rozdiel od predošlej rady 471 jednopodlažné. Sú vyrábané v dvoj a trojvozovom variante. Z pôvodne regionálnych jednotiek boli odvodené aj medziregionálne InterPantery, ktoré disponujú menším počtom dverí a sedačkami, ktoré sú vhodnejšie na medziregionálne trasy. Sú v prevádzke zatiaľ len v ČR v okolí väčších miest z výnimkou Prahy a Stredočeského kraja. Ich maximálna rýchlosť je 160 km/h a v najrozšírenejšej trojvozovej regionálnej variante ponúkajú kapacitu 241 miest na sedenie kraj (Bittner a kol., 2018). Na obrázku 28 je zobrazené vozidlo prevádzkované v Pardubickom a Královehradeckom kraji.



**Obrázok 28:** Jednotka ČD rady 440 v stanici Pardubice hl.n. (Marek Halás, 2018)

### **3.2.4 Vozidlá využiteľné v osobnej doprave variant B**

V tejto časti práce sú uvedené príklady vozidiel, ktoré by v prípade realizácie spustenia osobnej dopravy mohli byť využité. V tomto prípade sa nepočíta s elektrifikáciou tratí AWT, ale len ich modernizáciou. Sú to motorové vozne a jednotky využívané v osobnej doprave na území ČR, Slovenska a Poľska.

- Rada 840/841 ČD (RegioSpider) – Tento typ ľahkého motorového vozňa bol pre České dráhy vyrábaný v roku 2011 až 2013 Švajčiarskou firmou Stadler rail. Jedná sa o celoeurópsky veľmi rozšírený typ vozidiel pre neelektrifikované trate regionálneho významu. Jeho maximálna konštrukčná rýchlosť je 120 km/h, je vybavený klimatizovaným salónom pre 70 sediacich cestujúcich. Z jedného vozňa je možné riadiť súpravu až štyroch týchto vozidiel (Bittner a kol., 2018). Na obrázku 29 je zobrazený voz prenajatý od nemeckého dopravcu Vogtlandbahn určených pre Královehradecký kraj.



**Obrázok 29:** Vozeň ČD 841 073-0 v stanici Rokytnice v Orlických horách (autor, 2017)

- Rada 844 ČD (RegioShark) – Tento typ ľahkého motorového vozňa bol pre ČD vyrábaný v roku 2011 až 2013 Poľskou spoločnosťou PESA Bydgoszcz. Jedná sa o rozšírený typ vozidiel najmä v domovskom Poľsku a 31 bolo dodaných pre ČD na trate regionálneho významu. Môže byť vyrábaná jedno, dvoj a troj vozňová verzia podľa požiadaviek dopravcu s maximálnou konštrukčnou rýchlosťou 120 km/h a kapacitou 9 cestujúcich v prvej vozňovej triede a 111 v druhej vozňovej triede v prípade dvoj vozového variantu (Bittner a kol., 2018). Na obrázku 30 je uvedená ako príklad práve dvojvozová jednotka zaradená do prevádzky v Zlínskom kraji.





**Obrázok 30:** Jednotka ČD 844 020-8 na vlaku z Otrokovíc do Vizovic (Pavel Mrázek, 2018)

- Rada 814/914 ČD (Regionova) – Tento typ ľahkého motorového vozňa vznikol z dôvodu nedostatku moderných jednotiek určených pre regionálne trate v ČR. Výsledkom bola rozsiahla modernizácia pôvodných motorových vozňov rady 810 a ich prípojných vozidiel rady 010 vyrábaných v rokoch 1975 – 1982 vo vagónke Tatra Studénka. Táto modernizácia prebiehala v rokoch 2005 -2012 v dielňach Parsnova Šumperk. Pôvodne vznikli jednovozňové prototypy 812 a 912 na základe, ktorých bolo rozhodnuté o sériovej výrobe avšak už dvoj a trojvozňových jednotiek 814/914 resp. 814.2/914.2. Ich hlavnou výhodou bola lacná výroba a dostatok vozňov, ktoré mohli byť modernizované, ďalšou nespornou výhodou bolo dosadenie nízko podlažnej časti do riadiaceho vozňa 914. Nevýhodou z pohľadu komfortu bolo zachovanie jednonápravových podvozkov a absencia klimatizácie salónu pre cestujúcich. Podobné typy sa však rozšírili nielen u ČD ale aj u všetkých dopravcov, ktorým boli v minulosti dodávané vozne zo Studénky, teda u ZSSK a MÁV. Maximálna rýchlosť týchto vozňov ostala na úrovni 80 km/h a kapacita je 189 cestujúcich v dvojvozňovej variante a 286 ľudí v trojvozňovej variante (Bittner a kol., 2018). Na obrázku 31 je zobrazené vozidlo prevádzkované v Moravskoslezskom kraji.





**Obrázok 31:** Jednotka ČD 914 119-3/814 119-4 v stanici Hlučín (Marek Halás, 2017)

### **3.3 Zmeny v prevádzke nákladnej dopravy**

Táto časť približuje zmeny, ktoré by boli nutné v prípade zavedenia nákladnej dopravy na tratiach AWT v širšom rozsahu ako je tomu dnes. Keďže po tratiach AWT sú už dneska prevádzkované ťažké nákladné vlaky, nosnosť týchto tratí je dostačujúca. V prípade zrýchlenia tratí aspoň na 60 km/h, s čím tento návrh počíta, a tiež ich elektrifikáciou, s čím počíta jeden z navrhovaných variantov, by bolo možné prevádzkovať po tratiach AWT nákladnú dopravu dvoch druhov.

Prvým je nákladná doprava miestneho významu, ktorá bude vznikať pre potreby priemyselných podnikov, s ktorými sa počíta, že vzniknú v budúcnosti na území dnešných brownfields.

Druhým je tranzitná nákladná doprava, ktorá je v súčasnosti vedená výlučne po tratiach 320 a 270 v ose Slovensko – štátna hranica – Karviná hl.n. – Bohumín – Ostrava. V prípade uskutočnenia novej spojky medzi stanicami Karviná hl.n. a Karviná-Doly by bolo možné ju využiť ako alternatívnu trasu pre tieto vlaky. Toto by bolo možné aj bez realizácie tejto spojky, pretože v súčasnosti existuje trať spájajúca stanicu Karviná-Doly so stanicou Louky nad Olšou avšak bez elektrifikácie tratí ich využitie tratí pre tranzitnú nákladnú dopravu nie je možné. Prínosom takejto možnej alternatívy je možnosť odľahčenia uzlu Bohumín, ktorý by vlaky po tejto trase obchádzali. V tabuľke 8 sú zobrazené jednotlivé alternatívne smery, ktorými by mohli tranzitné vlaky prechádzať.

**Tabuľka 8:** Alternatívne smery tranzitnej nákladnej dopravy

Číslo alternatívnej trasy	Smer trasy
1	SK – Karviná hl.n. – Doubrava – Rychvald – Ostrava hrušov – Ostrava hl.n.
2	SK – Karviná hl.n. – Doubrava – Zárubek – Ostrava střed
3	SK – Karviná hl.n. – Doubrava – Rychvald – Bohumín

Zdroj: autor (2019)

## **4 ZHODNOTENIE NÁVRHU NA ZMĚNU VYUŽITIA ŽELEZNIČNÝCH VLEČIEK AWT V OSTRAVSKO-KARVINSKOM REVÍRE**

V tejto časti sa práca zaoberá hodnotením vybraných dvoch variantov využitia vlečiek AWT. Ako prvý je hodnotený variant elektrifikácie vlečiek AWT a ich zásadná modernizácia. Druhý variant s touto elektrifikáciou nepočíta a zohľadňuje len modernizáciu tratí za účelom zvýšenia traťovej rýchlosti a vybudovania infraštruktúry pre cestujúcu verejnosť. Varianty sú hodnotené pomocou zvolených kritérií a metód manažérskeho rozhodovania. Varianty sú hodnotené dvoma metódami a ich výsledky aby bolo možné ich výsledky medzi sebou porovnať. Zhodnotenie návrhu bolo vytvorené pomocou expertného rozhovoru so špecialistom prípravy stavieb zo spoločnosti AWT a bývalým námestníkom pre stratégiu v spoločnosti AWT, ktorý teraz pôsobí ako vedúci stavebného oddelenia v meste Karviná. Obaja pripomienkujúci boli braný v rámci hodnotenia ako rovnocenný.

### **4.1 Cieľ riešenia**

Cieľom je návrh riešenia rozhodovacieho problému. Presnejšie sa jedná o zoradenie vybraných dvoch variantov využitia vlečkových dráh AWT podľa toho, ako budú spĺňať kritériá pre výpočet optimálneho variantu.

### **4.2 Kritéria stanovené pre výber vhodného variantu**

Vzhľadom k tomu, že nebola určená maximálna cena projektu ani doba trvania realizácie, neboli pri týchto kritériách určené konkrétne číselné resp. časové hodnoty, ale len ich priorita pre daný projekt. Spolu s nimi boli do hodnotenia zahrnuté ďalšie tri kritériá. Kritériá boli volené s ohľadom na ich dôležitosť pri rozhodovaní a boli konzultované s odborníkmi z praxe. Ich váha, resp. ich zoradenie podľa priority bolo rovnako konzultované spoločnosťou AWT a mestom Karviná. Mesto Karviná, ako jediné v oblasti prejavilo záujem o zavedenie formy osobnej a nákladnej dopravy, ktoré je navrhované v tejto práci. Kritériá sú:

- K1 – investičné a prevádzkové náklady – neurčuje presnú sumu, jednotlivých variantov. Je nutné predpokladať, že medzi variantami bude finančný rozdiel spôsobený rôznou náročnosťou projektov. Zároveň je predpoklad, že kritérium B bude výhodnejšie z pohľadu finančnej náročnosti. Kritérium je binárne,
- K2 – dĺžka realizácie – udáva ako dlho bude projekt realizovaný. Nie je určený presným termínom ukončenia, ale predpokladom dĺžky realizácie. Keďže v prípade

variantu A je nutné okrem modernizácie tratí a staníc počítať aj s výstavbou trakčných meniarňí a vedenia, je z hodnoteného horšie než variant B. Kritérium je binárne,

- K3 – environmentálne kritérium – určuje v dnešnej dobe veľmi dôležitý aspekt, životného prostredia pri výstavbe a prevádzke vlakov na tratiach AWT. Je predpoklad, že z pohľadu environmentálnych aspektov je prevádzka elektrických vlakov viac šetrná k životnému prostrediu než vlakov motorových a preto je z môjho pohľadu lepšie hodnotený variant A než variant B. Kritérium je binárne.
- K4 – kapacita vozidiel – udáva aké vozidlá, z pohľadu kapacity, by mali byť nasadené v osobnej doprave. Kritérium je maximalizačné.
- K5 – ODIS – určuje, či je nutné zapájať budované železničné osobné linky do integrovaného systému Moravskoslezského kraja ODIS (ďalej len ODIS). Kritérium je binárne.

V tabuľke 9 sú uvedené hodnoty jednotlivých kritérií pre obidva varianty, ktoré budú hodnotené. Kritériá sú v tejto tabuľke už zoradené podľa významnosti, ktorú určila spoločnosť AWT a mesto Karviná. Toto zoradenie je potrebné pre ďalšie výpočty.

**Tabuľka 9:** Hodnoty kritérií pre jednotlivé varianty

	Variant A – Elektrifikácia tratí AWT	Variant B – Modernizácia tratí AWT bez elektrifikácie
K1 – investičné a prevádzkové náklady	0	1
K2 – Dĺžka realizácie	0	1
K3 – Kapacita vozidiel	1280 pri dvoch spojených jednotkách rady 471	567 pri troch spojených jednotkách rady 814/914
K4 – Environmentálne kritérium	1	0
K5 – Zapojenie do ODIS	Áno	Áno

Zdroj: autor po konzultácií s AWT a mestom Karviná (2018)

### 4.3 Prvý variant hodnotenie

V tomto oddiele budú zoradené varianty na základe výpočtu optimálneho variantu pomocou metódy Fullerovho trojuholníka a aplikácie bodovacej metódy.

#### 4.3.1 Výpočet váh kritérií

Najskôr je stanovená matica, v ktorej sa medzi sebou porovnávajú jednotlivé kritériá ako je popísané v poddodiele 1.4.3. Po stanovení preferencií sa vypočíta počet preferencií  $f_i$  a normované váhy pre všetky kritériá podľa vzorca (1). Porovnanie kritérií, stanovenie počtu preferencií a normovaných váh je znázornené v tabuľke 10.

**Tabuľka 10:** Vytvorenie Fullerovho trojuholníka

	K1	K2	K3	K4	K5	$f_{i+1}$	$v_i$
K1		1	1	1	1	5	0,33
K2			0	0	0	1	0,07
K3				1	1	4	0,27
K4					0	2	0,13
K5						3	0,2
Súčet						15	1

Zdroj: autor po konzultácií s AWT a mestom Karviná (2018)

Vzhľadom k tomu, že pri kritériu K je počet preferencií 0, hodnoty normovaných váh boli vypočítané podľa vzorca (3). Pokiaľ by u žiadneho kritéria nevyšiel počet preferencií 0, hodnoty váh by sa počítali podľa vzorca (1).

#### 4.3.2 Ohodnotenie variantov

Akonáhle sú vypočítané váhy kritérií, môže sa prejsť k porovnávaniu jednotlivých variantov, a to vzhľadom ku každému kritériu zvlášť. Ako prvá je zvolená bodovacia stupnica nevyhnutná pre výsledné ohodnotenie. Bodovacia stupnica zvolená pre tento návrh je uvedená v tabuľke 11.

**Tabuľka 11:** Bodovacia stupnica zvolená pre kritériá K1 až K5

Body	K1	K2	K3	K4	K5
1	Vyššia finančná náročnosť	Dlhšia doba realizácie	Menej ako 900 cestujúcich	Vyššia environmentálna záťaž	Malá možnosť
2	Stredná finančná náročnosť	Stredná doba realizácie	900-1000 cestujúcich	Stredná environmentálna záťaž	Stredná možnosť
3	Nižšia finančná náročnosť	Nižšia doba realizácie	1000 a viac cestujúcich	Nižšia environmentálna záťaž	Veľká možnosť

Zdroj: autor po konzultácií s AWT a mestom Karviná (2018)

Pokiaľ sú vypočítané váhy variantov a sú bodovo ohodnotené vzhľadom ku všetkým kritériám, môže sa stanoviť ich poradie. To sa určí pomocou celkového ohodnotenia variantov vzhľadom k jednotlivým kritériám. Na základe bodovacej stupnice sa každej kritériálnej hodnote priradí príslušný počet bodov, ktorý je prenasobený váhami kritérií. Výsledné body sú sčítané a variant s najvyšším súčtom je braný za najvhodnejší.

Ich výsledné zoradenie je zobrazené v tabuľke 12.

**Tabuľka 12:** Celkové vyhodnotenie variantov

	K1	K2	K3	K4	K5	Body	Poradie
A	1	2	3	3	3	2,27	1.
B	2	3	2	1	3	2,14	2.
Váhy	0,33	0,07	0,27	0,13	0,2		

Zdroj: autor (2018)

Pomocou metódy Fullerovho trojuholníka a ohodnotenia bodovacou metódou bolo na základe párového porovnávania a priradovania preferencií zistené, že variant A sa javí ako vhodnejší variant.

#### 4.4 Druhý variant hodnotenie

Druhou metódou, ktorá je takisto ako prvá založená na párovom porovnávaní, je Saatyho metóda, ktorá bola rovnako popísaná v pododdieli 1.4.3. Na základe kritérií stanovených v predošlom oddiele sa vypočíta zoradenie variant pomocou tejto metódy, ktorá umožňuje určiť takisto aj veľkosť preferencie nie len jej smer.

#### 4.4.1 Výpočet váh kritérií

Pre stanovenie váh jednotlivým kritériám je využitá 9 bodová stupnica, ktorá je vyjadrená v tabuľke. V prvom kroku sa na hlavnú diagonálu zapíše hodnota 1. Potom sa porovnávajú všetky kritériá medzi sebou. Pokiaľ je kritérium v riadku preferovanejšie než kritérium v stĺpci, zapíše sa stanovená hodnota z bodovej stupnice. Pokiaľ je tomu naopak, zapíše sa prevrátená hodnota zvoleného počtu bodov. Dovočítané váhy kritérií sú znázornené v tabuľke 13.

**Tabuľka 13:** Dovočítané váhy kritérií v Saatyho matici

	K1	K2	K3	K4	K5	$b_i$	$v_i$
K1	1	7	3	5	3	3,16	0,46
K2	1/7	1	1/7	1/5	1/3	0,27	0,04
K3	1/3	7	1	3	3	1,83	0,27
K4	1/5	5	1/3	1	3	1,00	0,14
K5	1/3	3	1/3	1/3	1	0,64	0,09
Súčet						6,90	1

Zdroj: autor po konzultácií s AWT a mestom Karviná (2018)

Do predposledného stĺpca tabuľky sa zapisuje geometrický priemer, ktorý sa vypočíta podľa vzorca (8). Ako posledné sa v tabuľke vyplnia vypočítané váhy jednotlivých kritérií spočítané podľa vzorca (9). Ako je napísané v pododdieli 1.4.3., musí sa taktiež zistiť, či sú správne priradené preferencie jednotlivým kritériám. K tomu slúži konzistenčný index. Táto veličina sa vypočíta pomocou vzorca (10) a (11). V tomto prípade bol výpočet konzistenčného indexu urobený v programe Octave a náhodný konzistenčný index bol stanovený z tabuľky 6, kde k piatim kritériám je zodpovedajúca hodnota tohto indexu rovná 1,12. Postup výpočtu v programe Octave je vidieť na obrázku 32.

```
Vars
# CI
# CR
# RI
[1x9] ans
[5x1]* lambda
# m
[5x5] matice

octave:> matice = [1 7 3 5 3;1/7 1 1/7 1/5 1/3;1/3 7 1 3 3;1/5 5 1/3 1 3;1/3 3 1/3 1/3 1];
m = 5;
RI = 1.12;
lambda = eig(matice);
CI = (max(lambda)-m)/(m-1);
CR = CI/RI;
CI
CR

CI = 0.095189
CR = 0.084990
```

**Obrázok 32:** Výpočet konzistencie Saatyho matice (vlastné spracovanie autora v programe Octave, 2019)

Všetky neznáme sú popísané pri vzorcoch (10) a (11).

Preferencie sú vypočítané správne, pokiaľ konzistenčný index vychádza menší alebo rovný 0,1. V tomto prípade je CI rovné 0,095189. Preferencie sú teda zvolené vhodne.

#### 4.4.2 Ohodnotenie variantov

Rovnako ako v predchádzajúcom prípade, aj tentokrát sa po stanovení váh k jednotlivým kritériám musia určiť taktiež váhy variantov a následne vhodne zoradiť varianty. V tabuľke 14 je vidieť výpočet váh variantov vzhľadom ku kritériám.



**Tabuľka 14:** Výpočet váh variantov vzhľadom ku kritériám K1 až K5

K1	A	B	$b_i$	$v_i$
A	1	1/5	0,45	0,17
B	5	1	2,24	0,83
Súčet			2,68	1
K2	A	B	$b_i$	$v_i$
A	1	1/3	0,58	0,25
B	3	1	1,73	0,75
Súčet			2,31	1
K3	A	B	$b_i$	$v_i$
A	1	5	2,24	0,83
B	1/5	1	0,45	0,17
Súčet			2,68	1
K4	A	B	$b_i$	$v_i$
A	1	7	2,65	0,88
B	1/7	1	0,38	0,13
Súčet			3,03	1
K5	A	B	$b_i$	$v_i$
A	1	1	1	0,5
B	1	1	1	0,5
Súčet			2	1

Zdroj: autor po konzultácií s AWT a mestom Karviná (2018)

Aj pri stanovení týchto preferencií bola overená konzistentnosť jednotlivých matíc.

Podobne ako u v rámci prvého hodnotenia sú v tabuľke 15 súhrnne zobrazené hodnoty všetkých variantov vzhľadom k jednotlivým kritériám. Tieto hodnoty sú vypočítané zo vzorca (4). Variant s najvyšším súčtom je najlepším variantom podľa tohto hodnotenia.

**Tabuľka 15:** Celkové vyhodnotenie variantov podľa Saatyho metódy

	A	B
K1	0,17	0,83
K2	0,25	0,75
K3	0,83	0,17
K4	0,88	0,13
K5	0,5	0,5
Súčet	<b>2,63</b>	2,38

Zdroj: autor (2018)

Saatyho metóda priniesla možnosť zoradenia výsledkov, podľa tejto metódy sa ako vhodnejší ukazuje variant A pred variantom B. Toto hodnotenie je možné použiť ako vstup do ďalšieho rozhodovacieho procesu spoločnosti AWT.

## ZÁVER

Práca bola zameraná na možnosti využitia existujúcich vlečkových spojení spoločnosti AWT a.s. v oblasti ostravsko-karvinského revíru. Cieľom tejto práce bolo hlavne navrhnúť nové využitie súčasných vlečiek spoločnosti AWT, vďaka ktorej dôjde k zlepšeniu dopravnej obslužnosti v oblasti. Jednak z pohľadu osobnej dopravy, čo bolo dosiahnuté zavedením nových vlakových liniek do oblastí v ktorých v súčasnosti síce vedie železničná trať, ale osobná doprava na nej vôbec nie je prevádzkovaná. Takisto z pohľadu nákladnej dopravy, keďže na skúmanom území prebieha zmena z čisto hutnícko-ťažobnej oblasti na oblasť priemyselno-rekreačnú a vo výhľade je zriaďovanie nových priemyselných centier v oblasti tzv. brownfields. Z týchto území by v budúcnosti mohol vzniknúť dopyt po napojení na železničnú sieť.

Prvá časť poskytla teoretický základ. Bolo v nej vysvetlené čo sú to vlečky a priblížená ich úloha v rámci všetkých druhov železnice. Bolo v nej pojednané o základných typoch subsystémov v osobnej dráhovej doprave, pričom pri každom boli uvedené fungujúce príklady z celej Európy. Posledným čím sa teoretická časť práce zaoberala bola oblasť manažérskeho rozhodovania, a metódy používané v tejto oblasti.

V druhej časti bol predstavený región Ostravsko-Karvinska v súčasnosti. Región bol predstavený z geografického a dopravného hľadiska pričom na dopravnú stránku bol kladený najväčší dôraz. V tejto časti bola predstavená aj spoločnosť AWT, jej fungovanie v súčasnosti, stav prevádzkovanej dráhovej infraštruktúry a samotnej prevádzke na týchto dráhach.

Tretia návrhová časť vychádzala z poznatkov, ktoré poskytla analytická časť. Jedná sa o špecifický región v rámci ČR, keďže väčšina územia bola pretváraná intenzívnou banskou činnosťou. Z tohto dôvodu bola v minulosti preložená hlavná trať prechádzajúca regiónom do novej polohy. To malo za následok okrem iného zhoršenie dopravnej dostupnosti niektorých obcí. V návrhovej časti bola navrhnutá obnova týchto tratí a s tým súvisiace úpravy infraštruktúry a prevádzky. Boli navrhnuté dva varianty zmien, z ktorých každý priniesol, zlepšenie dopravnej obslužnosti miest vo vybranej oblasti.

V poslednej časti boli navrhnuté varianty porovnané dvomi metódami manažérskeho rozhodovania a zoradené podľa vhodnosti použitia. Variant A počíta s komplexnou modernizáciou vlečiek, jej elektrifikáciou a prevádzkou osobnej aj nákladnej dopravy v elektrickej trakcii, čo umožní vytvorenie alternatívnej trate k súčasnej hlavnej trati Český

Těšín - Ostrava. Variant B nepočíta s elektrifikáciou vlečiek, ale len s ich zásadnou modernizáciou pre účely prevádzky osobnej a nákladnej dopravy v nezávislej trakcii. Z tohto porovnávania sa ako vhodný pre danú oblasť javí variant A, ktorý vyšiel ako vhodnejší v obidvoch metódach hodnotenia.

Táto práca môže slúžiť pre spoločnosť AWT ako podklad pri rozhodovaní o ďalšom využití ich vlečiek v budúcnosti. Pre oblasť Ostravsko-Karvinska táto práca prináša vhodnú možnosť ako využiť dnes čím ďalej tým menej využívané trate pre rozvoj územia či už z pohľadu prepravy osôb, alebo obsluhy novovznikajúcich priemyselných zón.

## POUŽITÁ LITERATÚRA

AWT, 2018. *interné materiály*

AWT, 2019. *interné materiály*

AWT, 2018. *Skupina AWT*. [online], [cit. 2019-01-06]. Dostupné z: <https://www.awt.eu/kdojsme/o-nas>

BITTNER, Jaromír, Jaroslav KŘENEK a Bohumil SKÁLA, 2018. *Malý atlas lokomotiv 2019*. Praha: Gradis Bohemia. ISBN 978-80-86925-19-6.

BOVERA CLUB, 2015. Výluka na "meziměstě" 2014-2015. *Boveraclub Liberec* [online]. [cit. 2019-01-06]. Dostupné z: <http://boveraclub.drat.eu/index.php?page=home&read=2014032921164713>

BROŽOVÁ, H., M. HOUŠKA, a T. ŠUBRT, 2003. *Modely pro vícekritériální rozhodování*. Praha: CREDIT. 178 s. ISBN 80-213-1019-7.

ČESKO, 1994. Zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách. In: *Sbírka zákonů 1994*. Praha: Ministerstvo dopravy [online]. [cit. 2019-01-06]. Dostupné z: [https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Drazni-doprava/Legislativa-v-drazni-doprave/Zakony-v-drazni-doprave/266-94-k\\_1-4-2017-uplzneni.pdf.aspx?lang=cs-CZ](https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Drazni-doprava/Legislativa-v-drazni-doprave/Zakony-v-drazni-doprave/266-94-k_1-4-2017-uplzneni.pdf.aspx?lang=cs-CZ)

ČESKÉ DRÁHY, 2019. *České dráhy* [online]. [cit. 2019-01-13]. Dostupné z: <https://www.cd.cz>

DRDLA, Pavel, 2005. *Technologie a řízení dopravy - městská hromadná doprava*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-7194-804-7.

DOPRAVNÝ PODNIK MESTA KOŠICE, 2018. *Dopravný podnik mesta Košice* [online]. [cit. 2019-01-06]. Dostupné z: <https://www.dpmk.sk>

FOTR, Jiří, Jiří DĚDINA a Helena HRŮZOVÁ, 2003. *Manažerské rozhodování*. Vyd. 3., upr. a rozš. Praha: Ekopress, ISBN 80-86119-69-6.

FOTR, Jiří a Lenka ŠVECOVÁ, 2010. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2. přeprac. vyd. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-59-0

FOTR, Jiří, 2006. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. Vyd. 1. Praha: Ekopress. ISBN 80-869-29-15-9.

- GAŠPARÍK, Jozef a Jiří KOLÁŘ, 2017. *Železniční doprava: technologie, řízení, grafikony a dalších 100 zajímavostí*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0058-3.
- HALÁS, Marek, 2017. *súkromný archív fotografií*
- HAVRLANT, Jan, 2016. Přinese útlum těžby uhlí v OKD změny v životním prostředí? In: *Výroční konference České geografické společnosti: 5. - 7. září 2016*: sborník z odborné konference [online]. [cit. 2019-01-13]. Dostupné z:  
<http://www.pf.jcu.cz/structure/departments/kge/upload/files/Havrlant.pdf>
- HUDEC, Zdeněk, 2006. *Atlas drah České republiky 2006-2007*. 2. vyd. Praha: Pavel Malkus, dopravní vydavatelství. ISBN 80-87047-00-1.
- INVEST MORE, 2018. *Invest more* [online]. [cit. 2019-01-06]. Dostupné z:  
[http://www.invest-msr.com/cz/?option=com\\_investor&Itemid=133&ref=type02&i=14](http://www.invest-msr.com/cz/?option=com_investor&Itemid=133&ref=type02&i=14)
- KLÍMOVÁ, Eva, 1999. *Školní atlas České republiky*. Praha: Geodézie ČS, ISBN 80-85897-39-3
- KUBÁT, Bohumil et al., 2010. *Městská a příměstská kolejová doprava*. Praha: Wolters Kluwer ČR. ISBN 978-80-7357-539-7.
- KUBÁT, Bohumil, 1995. *Kolejová doprava v sídlech a regionech*. Praha: Vydavatelství ČVUT. ISBN 80-01-01268-9.
- KUBÁT, Bohumil, Martin JACURA a Martin VACHTL, 2006. Využití vícesystémové kolejové dopravy (tramtrain) v obslužnosti území. In: *CZECH RAILDAYS 2006: Mezinárodní veletrh drážní techniky, výrobků a služeb pro potřeby železniční a městské kolejové dopravy, Ostrava 13. – 15. června 2006*: sborník příspěvků z odborného semináře [online]. [cit. 2019-01-06]. Dostupné z: [http://www.railvolution.net/czechraildays/2006/seminare/o\\_5.pdf](http://www.railvolution.net/czechraildays/2006/seminare/o_5.pdf)
- L'UNION INTERNATIONALE DES TRANSPORTS PUBLICS, 2012. *Metro, light rail and tram systems in Europe* [online]. [cit. 2019-01-06]. Dostupné z:  
[https://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/errac\\_metrolr\\_tramsystemsineurope.pdf](https://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/errac_metrolr_tramsystemsineurope.pdf)
- MORAVSKOSLEZSKÝ KRAJ, 2010. *Moravskoslezský kraj* [online]. [cit. 2018-11-15]. Dostupné z: <https://www.msk.cz/cz/doprava/perspektivni-reseni-dopravni-obslužnosti-moravskoslezskeho-kraje---graficka-cast-96615/>
- MRÁZEK, Pavel, 2018. *Súkromný archív fotografií*

NOVÁK, Michal, 2012. Súkromný archív fotografií

POKORNÝ, Bohumil, 2010. Nové možnosti kolejové dopravy v regiónoch. In: *CZECH RAILDAYS 2010: Mezinárodní veletrh drážní techniky, výrobků a služeb pro potřeby železniční a městské kolejové dopravy, Ostrava 15. – 17. června 2010: sborník příspěvků z odborného semináře* [online]. [cit. 2019-01-06]. Dostupné z:

[http://www.railvolution.net/czechraildays/2010/seminare/budoucnost\\_pokorny\\_a.pdf](http://www.railvolution.net/czechraildays/2010/seminare/budoucnost_pokorny_a.pdf)

RAMÍK, J., 2000. *Analytic hierarchy process (AHP) v malém a středním podnikání.*

Opava. ISBN 807248088X

STRAKOŠ, Martin, 2010. *Nová Ostrava a její satelity: kapitoly z dějin architektury 30.-50. let 20. století.* Ostrava: Národní památkový ústav, územní odborné pracoviště v Ostravě. ISBN 978-80-85034-60-8.

ŠIROKÝ, Jaromír, 2018. *Technologie dopravy.* Čtvrté doplněné vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7560-159-9.

ŠTĚDRŮ, Bohumír, Petr MOOS, Marcela PALÍŠKOVÁ, Otto PASTOR, Miroslav SVÍTEK a Libor SVOBODA, 2015. *Manažerské rozhodování v praxi.* Praha: C.H. Beck. ISBN 978-80-7400-587-9.

TRANSPORT PUBLICZNY, 2017. *Transport publiczny* [online]. [cit. 2019-01-06].

Dostupné z: <https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/szczecin-wiecej-szybkiego-tramwaju-55742.html>

WYBORCZA, 2017. *Gazeta wyborcza* [online]. [cit. 2018-11-15]. Dostupné z:

<http://szczecin.wyborcza.pl/szczecin/7,34939,22699758,co-mieszkanicy-powiedzieli-o-przedluzeniu-linii-sst-w-poniedzialek.html>

## ZOZNAM TABULIEK

<b>Tabuľka 1:</b> Zisťovanie preferencií v metóde Fullerovho trojuholníka .....	20
<b>Tabuľka 2:</b> Príklad bodovej stupnice .....	21
<b>Tabuľka 3:</b> Saatyho odporúčaná bodová stupnica s deskriptormi .....	22
<b>Tabuľka 4:</b> Dupočítané váhy kritérií .....	23
<b>Tabuľka 5:</b> Hodnotenie variantov pomocou Saatyho metódy.....	24
<b>Tabuľka 6:</b> Stanovenie RI podľa Whartona .....	24
<b>Tabuľka 7:</b> Nosné linky v regióne .....	52
<b>Tabuľka 8:</b> Alternatívne smery tranzitnej nákladnej dopravy.....	58
<b>Tabuľka 9:</b> Hodnoty kritérií pre jednotlivé varianty .....	60
<b>Tabuľka 10:</b> Vytvorenie Fullerovho trojuholníka .....	61
<b>Tabuľka 11:</b> Bodovacia stupnica zvolená pre kritériá K1 až K5 .....	62
<b>Tabuľka 12:</b> Celkové vyhodnotenie variantov .....	62
<b>Tabuľka 13:</b> Dupočítané váhy kritérií v Saatyho matici .....	63
<b>Tabuľka 14:</b> Výpočet váh variantov vzhľadom ku kritériám K1 až K5 .....	65
<b>Tabuľka 15:</b> Celkové vyhodnotenie variantov podľa Saatyho metódy.....	66



## ZOZNAM OBRÁZKOV

<b>Obrázok 1:</b> Schéma štetínskej mestskej električkovej rychlodráhy .....	15
<b>Obrázok 2:</b> Schéma električkovej siete v Liberci a Jablonci nad Nisou .....	15
<b>Obrázok 3:</b> Mapa regiónu .....	27
<b>Obrázok 4:</b> Súčasný brownfields v oblasti Ostravsko-Karvinska .....	27
<b>Obrázok 5:</b> Priebeh trate 29a .....	30
<b>Obrázok 6:</b> Schéma tratí v Ostravsko-Karvinskom regióne .....	31
<b>Obrázok 7:</b> Docentrické prúdy osobnej dopravy do Ostravy .....	32
<b>Obrázok 8:</b> Priebeh trate pôvodnej Košicko-Bohumínskej dráhy .....	34
<b>Obrázok 9:</b> Priebeh trate banskej dráhy .....	35
<b>Obrázok 10:</b> Bývalá staničná budova v stanici Josefova Jáma .....	36
<b>Obrázok 11:</b> Súčasný stav koľajiska stanice Josefova jáma .....	36
<b>Obrázok 12:</b> Schéma stanice Josefova jáma .....	37
<b>Obrázok 13:</b> Súčasný stav koľajiska stanice Orlová .....	37
<b>Obrázok 14:</b> Schéma stanice Orlová .....	38
<b>Obrázok 15:</b> Bývalá staničná budova v žst Doubrava .....	38
<b>Obrázok 16:</b> Súčasný stav koľajiska stanice Doubrava .....	39
<b>Obrázok 17:</b> Schéma stanice Doubrava .....	39
<b>Obrázok 18:</b> Schéma stanice Karviná-Doly .....	40
<b>Obrázok 19:</b> Súčasný stav koľajiska stanice Karviná-Doly .....	41
<b>Obrázok 20:</b> Súčasný stav koľajiska stanice Karviná doly .....	41
<b>Obrázok 21:</b> Schéma stanice Zárubek .....	42
<b>Obrázok 22:</b> Schéma odbočky Rychvald .....	42
<b>Obrázok 23:</b> Súčasný stav koľajiska odbočky Rychvald .....	43
<b>Obrázok 24:</b> Schéma stanice Heřmanice .....	43
<b>Obrázok 25:</b> Navrhované trasovanie obnovenej trate Karviná hl.n. – Karviná-Doly .....	49
<b>Obrázok 26:</b> Navrhované umiestnenie nástupiska pre odbočku Rychvald .....	50
<b>Obrázok 27:</b> Jednotka ČD rady 471 v stanici Praha-Vršovice .....	53
<b>Obrázok 28:</b> Jednotka ČD rady 440 v stanici Pardubice hl.n. ....	54
<b>Obrázok 29:</b> Vozeň ČD 841 073-0 v stanici Rokytnice v Orlických horách .....	55

<b>Obrázok 30:</b> Jednotka ČD 844 020-8 na vlaku z Otrokovíc do Vizovic.....	56
<b>Obrázok 31:</b> Jednotka ČD 914 119-3/814 119-4 v stanici Hlučín .....	57
<b>Obrázok 32:</b> Výpočet konzistencie Saatyho matice .....	64

## ZOZNAM SKRATIEK

AWT	Advanced World Transport a.s.
ČD	České dráhy
ČR	Česká republika
DPMK	Dopravný podnik mesta Košice a.s.
HDV	Hnacie dráhové vozidlo
KBD	Košicko-Bohumínska dráha
MÁV	Magyar Államvasutak Zrt. (Maďarské štátne železnice)
MHD	Mestská hromadná doprava
ODIS	Ostravský dopravní integrovaný systém
PKP	Polskie koleje państwowe Spółka Akcyjna (Poľské železnice)
SK	Slovensko
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty a.s.
ZSSK	Železničná spoločnosť Slovensko a.s.
ŽST	Železničná stanica

# **ZOZNAM PRÍLOH**

**Príloha A** Pôvodné trasovanie trate 29a v oblasti Karvinej



## Príloha A Pôvodné trasovanie trate 29a v oblasti Karvinej



Zdroj: interné materiály AWT (2019)