

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Technologický postup zavedení náhradní autobusové dopravy
Bc. Jiří Fousek

Diplomová práce
2010

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Jiří FOUSEK
Osobní číslo: D07797
Studijní program: N3708 Dopravní inženýrství a spoje
Studijní obor: Technologie a řízení dopravy
Název tématu: Technologický postup zavedení autobusové dopravy
Zadávatel katedra: Katedra technologie a řízení dopravy

Zásady pro vypracování:

Úvod

1. Řešení náhradní autobusové dopravy
2. Zásady řešení
3. Návrh řešení konkrétního případu náhradní autobusové dopravy
4. Provozní posouzení
5. Ekonomické posouzení

Závěr

Rozsah grafických prací: 2-5
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

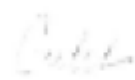
Seznam odborné literatury:

- Gnap, Jozef: Kalkulácia vlastných nákladov a tvorba ceny v cestnej doprave. Žilina: Žilinská univerzita, 1997, ISBN 80-7100-438-3.
Vonka, J.; Molková, T.; Široký, J.: Technologie a řízení dopravy II. - GVD. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2000, ISBN 55-743-00
Přednáška z Teorie dopravy "Sestava turnusů vozidel", Slivoně, M.; Univerzita Pardubice, 2007
Linda, B.; Volek, J.: Lineární programování. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2007, ISBN 978-80-7395-038-5
Předpis SŽDC s.o. D7/2 Předpis pro organizování výluk na síti SŽDC. 2009


Vedoucí diplomové práce: Ing. Edvard Březina, CSc.
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: 1. února 2010

Termín odevzdání diplomové práce: 24. května 2010


prof. Ing. Bohumír Čelák, CSc.
děkan

L.S.


prof. Ing. Viktor Černý, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 1. února 2010

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem k práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji diplomovou práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně

V Pardubicích dne 29.listopadu 2010

Bc. Jiří Fousek

Anotace

Cílem práce je stanovit postup zavádění náhradní autobusové dopravy (dále v textu jen NAD) a poté zpracovat její konkrétní zavádění pro vybraný přerušovaný úsek. Zde je řešena otázka výběru vhodné trasy vedení NAD, provedeno provozní posouzení a ekonomické posouzení a zpracovány oběhy vozidel a turnusů řidičů. Vypracovány jsou celkem tři varianty řešení NAD. Výběr optimální varianty je proveden v závěrečné části s použitím metody vicekriteriálního hodnocení TOPSIS.

KLÍČOVÁ SLOVA

železnice, náhradní autobusová doprava, oběhy vozidel, turnusy řidičů

TITLE

Technological procedure of implementing Rail replacement bus service

ANNOTATION

Objective of this Diploma work is proposing a process of implementing Rail replacement bus service and using it at choosed rail-line section. Within process of practical implementing Rail replacement bus service is solved problem of choosing suitable bus route, made operation and economical check, compiled bus circulation and bus driver schedule. Diploma work include 3 varinats of implementation Rail replacement bus service. Selection of optimal variant is made by TOPSIS method in last chapter.

KEYWORDS

railway, rail replacement bus service, bus circulation, bus driver scheduling

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval Ing. Edvardu Březinovi za věcné připomínky k obsahu i úpravě práce.

Dále bych chtěl poděkovat zaměstnancům KCOD Praha a KCOD České Budějovice za poskytnuté informace a podklady.

Nakonec bych rád poděkoval své rodině za podporu v průběhu mého studia.

Obsah

| | |
|--|----|
| Úvod..... | 9 |
| 1. Teorie zavádění NAD..... | 10 |
| 1.1 Plánování výlukové činnosti..... | 10 |
| 1.2 Výběr trasy NAD..... | 10 |
| 1.3 Výběr zastávek..... | 11 |
| 1.4 Jízdní řády..... | 11 |
| 1.5 Tvorba oběhu autobusů NAD..... | 12 |
| 1.6 Objednávka autobusů..... | 12 |
| 1.7 Zásady pro tvorbu turnusů..... | 13 |
| 1.8 Stanovení ceny za přepravu..... | 15 |
| 1.8.1 Náklady v dopravě..... | 15 |
| 1.8.2 Struktura nákladů..... | 15 |
| 1.8.3 Kalkulační jednice..... | 16 |
| 2. Zásady řešení zavedení náhradní autobusové dopravy..... | 17 |
| 2.1 Výběr trasy..... | 17 |
| 2.1.1 Obsluha plánovače tras na stránce mapy.cz..... | 17 |
| 2.2 Výpočet jízdních dob..... | 18 |
| 2.2.1 Doba rozjezdu/zrychlení..... | 18 |
| 2.2.2 Doba jízdy rychlostí uvažovanou pro daný úsek..... | 19 |
| 2.2.3 Doba brzdění..... | 19 |
| 2.3 Oběh vozidel..... | 19 |
| 2.4 Turnusy řidičů..... | 21 |
| 2.5 Kalkulace..... | 22 |
| 2.5.1 Stanovení jednotlivých druhů nákladů..... | 22 |
| 2.5.2 Stanovení nákladů NAD..... | 23 |
| 2.6. Shrnutí teoretické části DP..... | 24 |
| 3. Návrh tras pro NAD v úseku Neratovice – Všetaty..... | 26 |
| 3.1 Analýza místa zavádění NAD..... | 26 |
| 3.1.1 Popis vyloučeného úseku..... | 26 |
| 3.1.2 Vlaky dle GVD ve vyloučeném úseku..... | 27 |
| 3.2 Návrh tras NAD..... | 29 |
| 3.2.1 Varianta vedení tras NAD - A..... | 29 |
| 3.2.2 Varianta vedení tras NAD - B..... | 32 |
| 3.2.3 Varianta vedení tras NAD - C..... | 34 |
| 3.2.4 Varianta vedení tras NAD - D..... | 35 |
| 3.2.5 Varianta vedení tras NAD - E..... | 36 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.2.6 | Průběh tras v Neratovicích a Všetatech..... | 38 |
| 4 | Zpracování technologického postupu zavedení NAD v úseku Neratovice - Všetaty | 40 |
| 4.1 | Zpracování I. varianty řešení NAD | 40 |
| 4.1.1 | Výběr trasy NAD..... | 40 |
| 4.1.2 | Popis vybraných tras NAD | 41 |
| 4.1.3 | Výběr zastávky NAD Tišice..... | 42 |
| 4.1.4 | Provozní posouzení..... | 43 |
| 4.1.5 | Provozní úpravy..... | 45 |
| 4.1.6 | Oběhy vozidel..... | 45 |
| 4.1.7 | Turnusy řidičů..... | 48 |
| 4.1.8 | Ekonomické posouzení..... | 52 |
| 4.2 | Zpracování II. varianty řešení NAD | 52 |
| 4.2.1 | Výběr trasy NAD..... | 52 |
| 4.2.2 | Popis vybrané trasy NAD | 52 |
| 4.2.3 | Provozní posouzení..... | 54 |
| 4.2.4 | Provozní úpravy..... | 55 |
| 4.2.5 | Oběhy vozidel..... | 56 |
| 4.2.6 | Turnusy řidičů..... | 57 |
| 4.2.7 | Ekonomické posouzení..... | 60 |
| 4.3 | Zpracování III. varianty řešení NAD..... | 60 |
| 4.3.1 | Provozní posouzení..... | 61 |
| 4.3.2 | Oběh vozidel..... | 61 |
| 4.3.3 | Turnusy řidičů..... | 62 |
| 4.3.4 | Ekonomické posouzení..... | 65 |
| 4.4 | Výběr varianty řešení NAD..... | 66 |
| 4.4.1 | Metoda výběru..... | 66 |
| 4.4.2 | Popis jednotlivých kritérií | 66 |
| 4.4.3 | Výběr varianty | 67 |
| 5 | Provozní a ekonomické posouzení vybrané varianty | 68 |
| 5.1 | Provozní posouzení vybrané varianty | 68 |
| 5.2 | Ekonomické posouzení..... | 69 |
| | Závěr..... | 70 |
| | Použitá literatura..... | 71 |
| | Seznam tabulek..... | 73 |
| | Seznam obrázků..... | 74 |
| | Seznam zkratk..... | 75 |
| | Seznam příloh..... | 76 |

Úvod

Z důvodů oprav a investování do železniční infrastruktury nebo odstraňování nehod či závad, vzniká nutnost přerušení nebo omezení drážní dopravy. Toto přerušení se odborně nazývá výluka. S ohledem na téma mé diplomové práce se budu dále zabývat výlukou traťové koleje.

Je-li traťová kolej vyloučena z provozu na jednokolejné trati v části dne kdy je převážně provozována osobní doprava, má dopravce dvě možnosti jak se s touto situací vyrovnat. První možností je vedení osobních vlaků odklonem. Odhlédne-li se od vzniklého zpoždění, jedná se o nejpříjemnější řešení tohoto problému. Podmínkou uskutečnění odklonu je existence souběžného železničního spojení mezi dvojicí železničních uzlů v trase vlaku před a za vyloučeným úsekem. Jelikož se v podmínkách České republiky nachází uzly takto propojené zpravidla daleko od sebe, většího využití nachází odklony pouze u dálkových vlaků s malým počtem zastávek. Druhou, daleko rozšířenější možností, je nahrazení osobních vlaků ve vyloučeném úseku náhradní dopravou za pomoci autobusů. Pokud je vyloučena z provozu traťová kolej dvojkolejné nebo vícekolejné trati, je drážní doprava zabezpečena na zbývajících provozovaných kolejích. V případě nedostatku propustné výkonnosti však může být i v tomto případě zavedena náhradní autobusová doprava nebo určitá část vlaků vedena odklonem.

Z výše uvedeného tedy vyplývá, že náhradní autobusová doprava je linkovou dopravou provozovanou místo dočasně přerušené drážní dopravy. [1]

Cílem této diplomové práce je zpracování postupu zavedení náhradní autobusové dopravy na přerušeném vybraném úseku železniční tratě

Nejprve budou v teoretické části rozebrány jednotlivé části, ze kterých se skládá technologický postup. Následně podle zásad uvedených v této teoretické části bude zpracována praktická část, řešící bude zavedení náhradní autobusové dopravy v traťovém úseku Všetaty – Neratovice.

1. Teorie zavádění NAD

Pro zavedení náhradní autobusové dopravy na vyloučeném úseku je nutné zabezpečit pět kroků. Prvním krokem technologického postupu je výběr trasy a výpočet jízdních dob autobusů. Následuje sestavení oběhů autobusů. V kompetenci silničního dopravce jsou zbývající dva kroky. Sestavení turnusu řidičů a stanovení ceny za NAD. Teprve poté, co jsou provedeny všechny tyto kroky, je možné zavedení NAD ve vyloučeném úseku.

Postupně bude v následujících kapitolách podrobně popsán celý výše uvedený proces včetně důvodů. Vzhledem k tomu, že jsou na síti Správy železniční dopravní cesty, státní organizace (dále jen SŽDC), nejvýznamnějším dopravcem České dráhy, popíšu technologický postup z pohledu tohoto podniku.

1.1 Plánování výlukové činnosti

Hlavním požadavkem kladeným na zainteresované útvary SŽDC je zmenšování nepříznivých účinků výluk. Způsoby jak tohoto cíle dosáhnout jsou:

- zamezení dvojímu přestupu cestujících u jednoho vlaku
- provádění prací tak, aby na sousedních kolejích nevznikaly souběžné snížené rychlosti z rozpracovanosti
- využití poskytnuté výlukové doby také pro práce na ostatních zařízeních, zabezpečování soustředění kapacit s cílem požadovat a uskutečňovat menší množství výluk
- omezování takové výlukové činnosti, která vyžaduje NAD v době přepravních špiček

Plnění výše uvedených zásad se zajišťuje pomocí plánování výlukové činnosti. Plánování výlukové činnosti probíhá pomocí ročních, měsíčních a týdenních plánů.[2]

1.2 Výběr trasy NAD

Výběr trasy je v kompetenci hlavního zpracovatele výluky krajského centra osobní dopravy (dále jen KCOD). Hlavní zpracovatel výluky je libovolný zaměstnanec z KCOD odpovědný za kompletní opatření v osobní dopravě pro danou výlukou. Při jeho tvorbě spolupracuje s dílčími zpracovateli opatření, kterými jsou zpracovatelé oběhů hnacích vozidel, náhradní autobusové dopravy a doprovodu vlakových čet.

Trasa má být vybírána s ohledem na:

- minimalizaci zpoždění vznikajícího vlivem NAD
- racionalizaci oběhu železničních vozidel a prostředků NAD

minimalizaci nákladů na opatření pro výluky (je-li to účelné, nahradit celou trasu vlaku, aby nebylo nutné vystavovat současně vlakové náležitosti a prostředky NAD, když lze nahrazení celé trasy zajistit stejným množstvím prostředků NAD a to pokud tím nebude výrazně narušeno plnění JŘ)

- možnost alternativního vedení prostředků NAD

Vybranou trasu je nutné neprodleně projednat s příslušným orgánem POLICIE ČR a místně příslušnými orgány samosprávy. Dojde-li ke vzniku problému se zajistěním trasy NAD z důvodu uzavírek silničních komunikací, na základě jednání s orgány samosprávy informuje příslušné KCOD neprodleně Generální ředitelství ČD, a.s.,- odbor osobní dopravy a přepravy, který projedná se SŽDC přesunutí výluky do jiného vhodného termínu[3].

1.3 Výběr zastávek

Zpravidla se používají při řešení NAD schválená umístění zastávek z dřívějších řešení NAD (informace zjištěná e-mailem). V případě, že vznikne potřeba zastávku NAD umístit nově, což zajišťuje místně příslušné KCOD, zohledňují se tyto požadavky: [3]

- zajištění **délky rozhledu pro předjíždění** dle ČSN 73 6110
- umístění mimo sjezdy na sousední nemovitosti, vjezdy a zaústění účelových komunikací
- vyloučení zakrytí dopravních značek nebo dopravních značení
- umístění mimo prostor a rozhledové pole úrovně křižovatky
- umístění mimo prostor a rozhledové pole úrovně křížení pozemní komunikace s dráhou [4]

Nové umístění zastávky podléhá schválení Policie České republiky [1]

Zastávky NAD označuje příslušné KCOD. Vzory označení zastávek NAD nebo míst nástupu a výstupu cestujících v železničních stanicích jsou umístěny v příloze č. 1 [2]

Na zastávkách NAD, které jsou od nahrazované železniční zastávky nebo stanice vzdáleny více jak 200 metrů, případně jsou z této zastávky či stanice obtížně viditelné, musí být zveřejněn jízdní řád (postačuje vývěska z IS SENA „Příjezdy a odjezdy vlaků pro cestující ve formátu A4, kterou zajistí příslušné KCOD).[3]

1.4 Jízdní řády

Při zpracovávání výlukového opatření v osobní dopravě je zpracovatel KCOD povinen zajistit vliv NAD na plnění JŘ. Navrhne-li provozní opatření spočívající v

- úpravě časových poloh vlaků

- odřeknutí bez náhrady celé trasy nebo jejich části u více než 15 % vlaků za 24 hod.
- změnu pořadí obsluhy zastávek NAD
- obsluhu NAD vedenou po více trasách

musí být sestaven výlukový jízdní řád. Jeho zpracování je v kompetenci odboru osobní dopavy a přepravy na Generální ředitelství ČD, a.s. To při jeho zpracování spolupracuje s příslušným KCOD[3].

Výlukový jízdní řád se vytváří na podkladě předpokládané doby NAD, zjišťované pomocí měřících jízd.

Konstruuje jej odbor osobní dopavy a přepravy na Generálním ředitelství ČD, a.s. ve spolupráci s příslušným KCOD. Návrh výlukového jízdního řádu musí být vždy projednán s příslušným objednatelem dopavy. V případě dálkové dopavy zajišťuje projednání GŘ O16/2, v případě regionální dopavy příslušné KCOD.

Výlukový knižní jízdní řád musí být zveřejněn nejpozději 15 dní před začátkem platnosti. Příklad výlukového jízdního řádu je uveden v příloze. č.2 [3]

1.5 Tvorba oběhu autobusů NAD

Oběh vozidel je časový plán použití a střídání vozidel v rámci pravidelné dopavy[5]. V případě oběhu autobusů NAD jej sestavuje příslušné KCOD. Při jeho zpracování musí být zohledňováno předpokládané zpoždění, aby nedocházelo k přenosu zpoždění.

Na základě rozhovoru s několika řešiteli NAD došel autor k závěru, že neexistuje předepsaný způsob tvorby oběhů. Záleží tedy na tvůrci, jaký způsob si zvolí. Jedním z možných způsobů je následující. Předpokládané jízdy spojů NAD se zakreslují do nákrešného jízdního řádu namísto nahrazovaných vlaků. Spoje NAD, které není možné zařadit do oběhu prvního autobusu, se vynechají. Z těchto spojů se vytváří oběhy druhého autobusu. Tento postup (vkládání nezařazovaných spojů NAD do oběhu dalšího autobusu) se opakuje, dokud nejsou přiřazeny všechny spoje NAD. Spoje NAD se zakreslují s barevným rozlišením podle autobusů, které je zajišťují.

1.6 Objednávka autobusů

Za objednání prostředků NAD odpovídá příslušné KCOD. V případě výluk konaných na příhraničních úsecích Generální ředitelství ČD, a.s.,- odbor osobní dopavy a přeprav sjedná způsob zajištění NAD se zahraničním dopravcem. Kapacitu prostředků náhradní dopavy stanovuje zpracovatel opatření pro NAD na základě výsledků přepravních průzkumů (IS PARIS) tak, aby byla zajištěna 15% rezerva volných míst při přepravě, která trvá déle než 15

min. Pro kratší přepravu je postačující 25% volné kapacity na stání. Jedná-li se o výluky na tratích, kde lze očekávat zvýšené nárazové přepravy, je nutno dohodnout s dopravcem zajišťujícím NAD postup k vystavení dalších potřebných autobusů. Doprovody vlaků pak mají za úkol ihned po zjištění zvýšené přepravy informovat o této skutečnosti příslušného regionálního dispečera odbor osobní dopravy a přeprav Generálního ředitelství ČD, a.s., ten pak zajistí dle instrukce zpracované v opatření k ROV – NAD další prostředky NAD. V případě předem ohlášené zvýšené přepravy zabezpečí přístavbu dalších vozidel ke konkrétnímu vlaku příslušné KCOD.[3]

K vlastnímu objednání přepravy je používán standardizovaný formulář Českých drah, jehož obsahem je:

- a) trasa (trasy) NAD,
- b) umístění jednotlivých zastávek a označení vozidel zajišťujících NAD,
- c) rozmístění rezervních dopravních prostředků pro případy náhlého neočekávaného zvýšení počtu cestujících,
- d) určení pravomocí k rozhodnutí o využití rezervních dopravních prostředků NAD,
- e) způsob svolení k odjezdu vozidel NAD při odjezdech od ŽST (i od neobsazených ŽST) a ze stanovišť (zastávek) na její trase,
- f) telefonní spojení mezi zaměstnancem poskytovatele NAD (dispečer dopravce nebo u menších dopravců majitel), popř. koordinátora poskytovatele NAD a výpravčím [6]

V případě rozsáhlejší NAD s hodnotou nad 2 000 000 Kč se vypisuje výběrové řízení, jinak KCOD zpravidla vybírá nejbližší dopravce místu NAD.

1.7 Zásady pro tvorbu turnusů

Pojmem turnus osádek vozidla se označuje plán pracovního nasazení a střídání osádek na určité období v rámci pravidelné dopravy, sestavovaný oblastními dispečinky dopravce pro jim svěřené provozní oblasti. Účelem jeho tvorby je respektování oprávněných zájmů zaměstnance na pravidelný rytmus a možnost aktivního využití volného času. Základem tvorby turnusu je sestavení směn na podkladě vytvořeného oběhu vozidel. Různým seřazením směn se následně vytvoří výsledný turnus. [7] Při tvorbě směn následné tvorbě turnusů je nutné dodržování zákona č. 475/2001Sb., o pracovní době a době odpočinku zaměstnanců s nerovnoměrně rozvrženou pracovní dobou v dopravě. Uvedený předpis klade tyto podmínky:

1) Zaměstnavatel je povinen pracovní dobu člena osádky nákladního automobilu nebo autobusu rozvrhnout tak, aby denní doba řízení činila nejvýše 9 hodin. Doba řízení může být dvakrát v týdnu prodloužena na 10 hodin. Celková doba řízení nesmí překročit 90 hodin v

období 2 po sobě následujících týdnů. Za dobu řízení se považuje doba vlastního řízení včetně přerušování řízení na dobu kratší než 15 minut.

2) Doba řízení stanovená v odstavci 1 může být prodloužena v nezbytném rozsahu za účelem dojetí do vhodného místa k zajištění bezpečného vystoupení osob nebo vyložení nákladu. Důvody prodloužení stanovené doby řízení je řidič povinen uvést v záznamu o době řízení vozidla a bezpečnostních přestávkách.

3) Člen osádky autobusu musí mít

a) nepřetržitý odpočinek mezi dvěma směnami nejméně 11 hodin a

b) nepřetržitý odpočinek v týdnu nejméně 45 hodin.

4) Nepřetržitý odpočinek mezi dvěma směnami může být

a) zkrácen až na 9 hodin po sobě jdoucích nejvýše třikrát v týdnu za podmínky, že v následujícím týdnu bude prodloužen o dobu předchozího zkrácení,

b) rozdělen na 2 nebo 3 části ve dnech, v nichž není zkrácen podle písmena a), přičemž musí jedna část činit nejméně 8 hodin a nepřetržitý odpočinek musí být prodloužen z 11 hodin na nejméně 12 hodin.

5) Zaměstnavatel je oprávněn nepřetržitý odpočinek v týdnu zkrátit až na

a) 36 hodin, je-li čerpán v obvyklém místě odstavení vozidla nebo v místě bydliště,

b) 24 hodin, je-li čerpán mimo tato místa.

6) Doba zkrácení nepřetržitého odpočinku v týdnu musí být nahrazena nejpozději do 3 týdnů od uplynutí týdne, v němž byla doba nepřetržitého odpočinku zkrácena. Doba nepřetržitého odpočinku poskytovaná jako náhrada za zkrácený odpočinek musí navazovat na odpočinek v délce nejméně 8 hodin, a pokud o to řidič požádá, musí mu být poskytnuta v obvyklém místě odstavení vozidla nebo v místě bydliště řidiče.

7) Je-li ve vozidle více než 1 řidič, musí mít každý z nich nepřetržitý odpočinek

a) mezi dvěma směnami nejméně 8 hodin po sobě jdoucích během 30 hodin,

b) v týdnu alespoň 45 hodin po sobě jdoucích, přičemž tato doba může být zkrácena až na 36 hodin, je-li čerpána v obvyklém místě odstavení vozidla nebo v místě bydliště řidiče, a až na 24 hodin, je-li čerpána mimo tato místa.[8]

1.8 Stanovení ceny za přepravu

Cenou se označuje peněžní částka sjednaná při nákupu a prodeji zboží nebo služeb [9]. Nejdůležitější částí procesu její tvorby je zjištění nákladů na výkon pomocí kalkulace. Takto zjistí podnik cenu, pod kterou by neměl jít. Neprodává-li podnik výjimečný produkt, neměla by cena být neúměrně vyšší než u konkurence.[10] Toto platí i v případě náhradní autobusové dopravy.

Kalkulace nákladů předpokládá stanovení:

- 1) nákladů, které tvoří obsah kalkulace
- 2) struktury nákladů, ve které se náklady vyjadřují
- 3) kalkulační jednici [11]

1.8.1 Náklady v dopravě

Variabilní náklady jsou závislé na ujetých kilometrech a na době provozu vozidla. Mezi náklady závislé na ujeté vzdálenosti patří např. náklady na pohonné látky, pneumatiky, údržbu a opravy. Náklady závislé na době provozu vozidla jsou např. cestovní náhrady a přímé mzdy.

Fixní náklady pojištění zahrnují zákonné odpovědnosti, silniční daň, dálniční poplatky, havarijní pojištění a náklady související s řízením provozu [12]

1.8.2 Struktura nákladů

Struktura nákladů pro potřeby kalkulace je určena tzv. kalkulačním vzorcem.[11] Ten se v dopravě používá v následující podobě.

- 1) Přímý materiál
 - spotřeba PHM,
 - spotřeba pryžových obručí
 - spotřeba ostatního materiálů související s provozem vozidla(PHM,ND)
- 2) Přímé mzdy
 - základní mzda(časová, úkolová)
 - příplatky
 - prémie, osobní ohodnocení
 - sociální a zdravotní pojištění 26%+9%
- 3) Odpisy dopravních prostředků – NA 5let,
- 4) Ostatní přímé náklady – souvisejí přímo s provozem
 - cestovné

- pojištění zákonné odpovědnosti
 - silniční daň, dálniční poplatky, havarijní poj.
- 5) Provozní režie – souvisí s řízením provozu
- Energie, odpisy HIM a NIM, otop atd.
- 6) Správní režie – služby, mzdy řídicích prac.[12]

1.8.3 Kalkulační jednice

Jedná se o konkrétní výkon vymezený měrnou jednotkou a druhem (v dopravě jízda nebo čekání). Při kalkulaci se vymezuje určitý počet kalkulačních jednic, na které se poté rozvrhují fixní náklady. [11] Kalkulačními jednicemi používanými v silniční dopravě jsou nejčastěji ujetý kilometr a hodina čekání.

1.8.4 Platba za NAD

Platba za NAD probíhá na základě vystavené faktury autobusovým dopravcem. Podkladem pro její zpracování jsou potvrzené výkony řidičů. Tyto záznamy potvrzuje v koncových stanicích NAD výpravčí. Kopie těchto záznamů přikládá dopravce jako přílohu faktury.

2. Zásady řešení zavedení náhradní autobusové dopravy

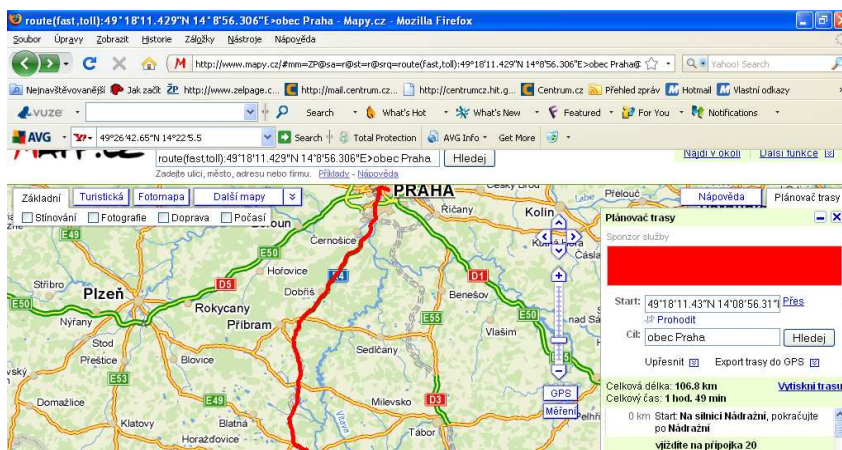
2.1 Výběr trasy

Výběr trasy je úlohou matematické disciplíny zvané Teorie grafů. V jejím rámci se nazývá úlohou hledání nejkratší cesty. Nutnou podmínkou řešení této úlohy je sestavení neorientovaného, souvislého, hranově ohodnoceného grafu. Podle kritéria výběru trasy může být ohodnocen vzdáleností mezi dvojicí vrcholů, náklady na přepravu, dobou jízdy. Řešení úlohy se poté vyhledává pomocí Floydova algoritmu. [13]

Nejsnazším způsobem výběru trasy je použití specializovaného programu, takzvaných plánovačů tras. Kromě trasy, které vede do cíle, dovedou tyto programy ukázat i kilometrickou vzdálenost s kilometrovým rozpisem. Některé vyhledávače umí současně vypočítat dobu jízdy. Pro účely diplomové práce zvolil autor plánovač trasy umístěný na internetové stránce mapy.cz. Podle názoru autora se jedná o plánovač s nejpřehledněji zpracovanou mapovou částí.

2.1.1 Obsluha plánovače tras na stránce mapy.cz

Vyhledávání trasy je velice jednoduchou operací. Po stisknutí ikonky „Plánovač trasy“ se objeví dvojice oken „start“ a „cíl“ do kterých se zadají příslušné údaje. Možné je zadávat jak pouhé názvy obcí, tak názvy obcí s ulicí nebo pomocí GPS pozice. Poslední možnost je užitečná při zadávání pro detailní označení místa, z kterého chceme vyjet nebo kam směřujeme. Ke zjišťování pozice GPS slouží stejnojmenná volba pod vertikálním posuvníkem měnícím rozlišení mapy. Vybranou trasu je možné dále přizpůsobit pomocí volby Upřesnit. Dá se zde navolit, jestli bude hledána nejkratší cesta nebo nejrychlejší. Ukázka z použitého vyhledávače tras je na obrázku číslo 1.



Obrázek 1: Ukázka plánovače trasy na internetové stránce mapy.cz;
Zdroj: internetová stránka mapy.cz

Vzhledem k tomu, že údaj o čase potřebném na projetí trasy je platný pro osobní automobily, nebude využit pro účely diplomové práce.

2.2 Výpočet jízdnicích dob

Jízdnicí doba autobusu je součtem jízdnicích dob všech úseků trasy. Výpočet jízdnicí doby úseku trasy probíhá následovně:

- 1) výpočet doby rozjezdu na uvažovanou rychlost pro daný úsek nebo doby zrychlení z uvažované rychlosti předchozího úseku na rychlost uvažovanou pro daný úsek
- 2) doba jízdy rychlostí stanovenou pro daný úsek
- 3) doba brzdění ze stanovené rychlosti pro daný úsek do zastavení/rychlosti uvažované pro následující úsek trasy

2.2.1 Doba rozjezdu/zrychlení

Pro stanovení doby změny rychlostí autor vypracoval tabulku rozjezdových dob. Umístěna je pod tímto odstavcem. Doba změny rychlosti a dráha, na které změna probíhá, se v ní stanoví odčítáním.

Tabulka 1: Doby rozjezdu autobus

| v [km/h] | t[s] | s [m] |
|----------|------|-------|
| 0 | 0 | 0 |
| 10 | 2 | 7 |
| 20 | 4 | 18 |
| 30 | 5 | 34 |
| 40 | 9 | 64 |
| 50 | 13 | 131 |
| 60 | 18 | 214 |
| 70 | 25 | 365 |
| 80 | 36 | 538 |
| 90 | 53 | 849 |

Zdroj: autor

Podkladem pro její zpracování byly grafy rozjezdové charakteristiky a závislosti dráhy rozjezdu na době rozjezdu sestavené pro autobus Karosa C 734. Oba grafy jsou umístěny v příloze 3.

2.2.2 Doba jízdy rychlostí uvažovanou pro daný úsek

Doba jízdy se vypočte jako délka úseku zmenšená o dráhu, na které se autobus rozjíždí a zpomaluje vydělená stanovenou rychlostí pro daný úsek. Rychlost pro daný úsek může být:

- Maximální povolená rychlost
- Rychlost odpovídající parametrům komunikace

Vzhledem k rozměrům autobusu není na velkém množství silničních komunikací jízda maximální povolenou rychlostí bezpečná. Proto je nutné počítat s tzv. „uvažovanou rychlostí“. Jedná se o rychlost nižší než je maximální povolená rychlost v daném úseku. Následující tabulka udává odstupňování této rychlosti podle šířky komunikace.

Tabulka 2: Odstupňování uvažované rychlosti podle šířky komunikace

| Šířka komunikace [m] | Uvažovaná rychlost [km/h] |
|----------------------|---------------------------|
| 5 | 50 |
| 6 | 70 |
| 7 | 80 |
| 8 | 90 |

Zdroj: autor

Uvažovaná rychlost v zatáčkách se v této práci stanoví odhadem.

2.2.3 Doba brzdění

Vypočítává se podle vzorce:

$$t_{br} = \frac{v - v_0}{a} \quad (2.1)$$

kde: v – počáteční rychlost [m/s]

v_0 – rychlost na konci brzdění [m/s]

a – velikost zpomalení 1,8 [m/s²]

Za mezní hodnotu pro pohodlnou jízdu je považováno zpomalení 2 m/s². [14]

2.3 Oběh vozidel

Jelikož autor nemá zkušenosti s tvorbou oběhů autobusů, rozhodl se pro jejich stanovení využít matematických optimalizačních metod. Další způsob řešení tvorby oběhu je uveden v kapitole 1.8 Oběhy vozidel.

Problém tvorby Oběhu vozidel je speciálním případem přiřazovacího problému. Jeho řešení je možné nalézt pomocí následujících metod:

- Aukční algoritmus
- Maďarská metoda

- Simplexová metoda
- Algoritmus pro hledání nejkratších cest v grafu [15]

Podrobnější popis řešení problému tvorby oběhu autobusu pomocí aukčního algoritmu se nachází např. v práci „Models and Algorithms for Single-Depot Vehicle Scheduling“ autorů Richard Freling, Albert P. M. Wagelmans , José M. Pinto Paixão z Erasmovy university v Rotterdamu.

Využití algoritmu pro hledání nejkratších cest v grafu k řešení problému tvorby oběhů vozidel je popsáno například v práci „*Successive Shortest Path Algorithms* For a Class of Network Problems“ od autora Majed Saleh Al-Ghassab z FAHD UNIVERSITY OF PETROLEUM & MINERALS

Vzhledem k množství kroků nutných k dosažení optimálního řešení není možné vyřešit rozsáhlejší úlohy bez výpočetní techniky. S ohledem na velké množství programů napsaných k řešení přiřazovacího problému pomocí Maďarské metody, se autor rozhodl pro tuto metodu. Popis této metody včetně definice přiřazovacího problému pro dopravní účely se nachází v příloze číslo 4.

Další řádky jsou věnovány programu OV-HMD vytvořeného panem inženýrem Miroslavem Slivoněm z katedry Technologie řízení dopravy Univerzity Pardubice.

Program OV-HMD je velice jednoduchý program používající Maďarskou metodu k tvorbě oběhů autobusů.

Obsluhuje se následovně:

1. Krok -Tvorba zastávek

Zadávání zastávek je prováděno pomocí dialogového okna pojmenovaného Nová zastávka, které se zobrazí po kliknutí na ikonu „Přidat“ umístěnou v oddílu „Nová zastávka“. V případě, že byl název zadán chybně, je možné provést opravu pomocí roletového menu Editace zastávky. Po vybrání chybně zadaného názvu v tomto menu je možné jej buď přejmenovat pomocí ikony „upravit“ anebo smazat pomocí sousední ikony.

2. Krok -Zadávání linek

Linky se zadávají nebo editují pomocí dialogových oken umístěných v oddílu pojmenovaném „Parametry“. Aktivaci tohoto menu za účelem zadání nové zastávky je nutné kliknout na ikonu „přidat“ v oddílu „nová linka“. Úprava stávající linky v tomto menu se provede tak, že se nejdříve v roletovém menu vybere upravovaná linka a poté se stiskne ikona Upravit

3. Krok -Zadávání spojů

Zadávání a úprava spojů se provádí stejným způsobem jako při zadávání linek.

4. Zadávání podkladů pro ocenění přechodů

Po zadání požadovaných údajů do dialogových oken v oddílu „Podklady pro ocenění přechodů“ je možné stisknutím ikony Sestavit provést výpočet oběhů. Již sestavený oběh je možné zrušit pomocí ikony odemknout. Ukázky z programu se nachází v příloze číslo 5.

2.4 Turnusy řidičů

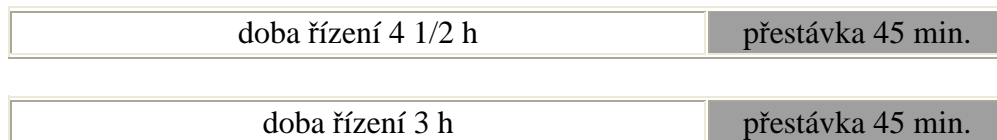
Při sestavování směn turnusu řidičů se vychází z vytvořených oběhů autobusů. Směny turnusu se vytvoří tak, aby délka řízení nepřekročila 8 hodin, a denní doba odpočinku byla v intervalu 9 až 11 hodin maximálně 3 krát týdně. Maximální doby denní směn jsou navrženy tak, aby jejich délka pokud možno nepřekročila 13 hodin. Maximální doby nočních navrhuje se snahou o dodržení délky 10 hodin. Počet směn v týdnu bude omezen na pět. Maximální délka řízení, denní doba strávená na pracovišti a počet směn vychází z požadavků uvedených v kapitole „Zásady pro tvorbu turnusů“.

Další zásadou při tvorbě směn bude dodržování bezpečnostních přestávek. Budou použity dvě varianty dodržování přestávek:

- s nepřetržitou 45 minutové přestávkou
- s dělenou bezpečnostní přestávkou

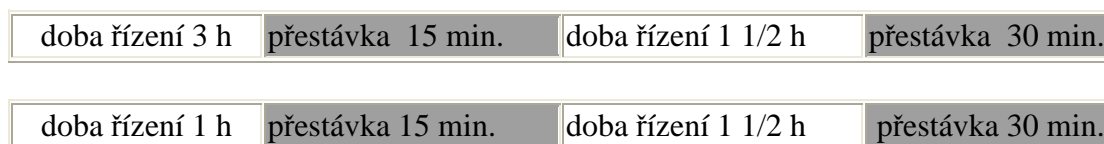
Použité varianty přestávek pochází z článku [16].

Využité kombinace varianty přestávky s nepřetržitou 45 minutové přestávkou jsou uvedeny na obrázku 2.



Obrázek 2: kombinace nepřetržité 45 minutové přestávky použité v práci (zdroj: ozorak.wz.cz)

Využité kombinace s dělenou bezpečnostní přestávkou, jsou uvedeny na obrázku 3.



Obrázek 3: kombinace dělené bezpečnostní přestávky použité v práci (zdroj: ozorak.wz.cz)

2.5 Kalkulace

Režijní náklady jsou pro každou firmu rozdílné. Aby nedošlo k nepřesnostem, budou , v této práci kalkulovány pouze následující přímé náklady:

- náklady na palivo a přímý materiál
- mzdové náklady
- náklady na opravu a údržbu

2.5.1 Stanovení jednotlivých druhů nákladů

Náklady na pohonné hmoty a přímý materiál

Výpočet bude zahrnovat náklady na:

- pohonné hmoty
- pneumatiky
- maziva

Náklady na pohonné hmoty budou vypočteny jako součin spotřeby autobusu na 1 kilometr a ceny 1 litru nafty. V článku [17] se uvádí průměrná spotřeba linkového autobusu 28 litrů/100 kilometrů. Cena nafty se v období od 11.1.2010 do 4.3. 2010 pohybovala okolo 29 Kč [18]. Výsledná hodnota nákladů činí 7,22 Kč/km.

Náklady na maziva se vypočtou jako součin spotřeby maziva na 1 kilometr a ceny 1 litru maziva. Spotřebu motorového oleje byla stanovena ve výši 2,5 % spotřeby pohonných hmot, spotřebu převodového oleje stanovil autor ve výši 0,4 % spotřeby pohonných hmot. Hodnoty objemových procent vychází z dnes již neplatné vyhlášky federálního ministerstva dopravy číslo 60 ze dne 1. června 1981 o hospodárnosti provozu silničních vozidel pro motorovou dopravu. Vzhledem k tomu, že nejpoužívanějším motorem v té době byl motor dodnes se vyskytující ve velkém množství autobusů, domnívá se autor, že použití tohoto údaje je dostačující. Zohlednění toho, že se jedná o velice hrubé stanovení spotřeby, se provede volbou levnějšího typů olejů. Jedním z levnějších motorových olejů na trhu je M7ADS III. Internetový obchod olejspol.cz tento typ prodává za 459 Kč za 10 litrů. Mezi levnější převodové oleje patří PP 80 - 10 litrů. Ve výše uvedeném internetovém obchodě je tento typ prodáván za 495 Kč za 10 l. Náklady na spotřebovaný motorový olej na 1 kilometr jsou 0,35 Kč. Náklady na spotřebovaný převodový olej činí 0,05 Kč/km.

Náklady na pneumatiky se vypočtou jako součin počtu pneumatik potřebných k obutí autobusu a průměrné ceny pneumatiky vydělený průměrnou životností pneumatiky. V České republice nejrozšířenější autobusy značky Karosa jsou ve výrobě standardně obouvány typem pneumatik Matador **295/80-R 22,5** [19]. Pro zjednodušení autor bude předpokládat, že autobusoví dopravci obnovují obutí autobusů tímto typem pneumatik. Ve většině obchodů se tento typ prodává za ceny okolo 8 200 Kč za kus. Dále bude počítat s životností pneumatiky 100 000 kilometrů. Tento údaj vychází z požadavků Armády České republiky na požadovanou minimální životnost pneumatik uvedených na stránce „sepo.army.cz“.[20] Počet potřebných pneumatik je 6. Náklady na 1 kilometr vychází 0,5 Kč/km.

Celkové náklady na pohonné hmoty a přímý materiál jsou 8,09 Kč/km

Mzdové náklady

Materiály ministerstva práce a sociálních věcí za rok 2009 udávají průměrnou hodinovou mzdu řidiče v středočeském kraji 108 Kč/hod. Po přičtení odvodů na sociální a zdravotní pojištění ve výši 35 % ze základní mzdy je výsledná hodnota mzdových nákladů 145,8 Kč/hod.

Dále je řidič ohodnocen za čas strávený čekáním mezi jednotlivými spoji, nečerpá-li bezpečnostní přestávku. Podle zákona č. 475/2001 Sb., o pracovní době a době odpočinku zaměstnanců s nerovnoměrně rozvrženou pracovní dobou je čekání mezi spoji hodnoceno jako tzv. pohotovost na pracovišti. Minimální odměna za pohotovost na pracovišti je 20 % průměrného výdělku řidiče.

Náklady na opravu a údržbu

Průměrné náklady na běžnou údržbu bez větších oprav se udávají ve výše uvedeném článku [17] ve výši 160 000 korun za rok při 50 000 ujetých kilometrech. Výsledná hodnota je 3,2 Kč/km.

2.5.2 Stanovení nákladů NAD

Výpočet se provede ve 2 krocích. V prvním kroku se vypočítají doby oběhů autobusů, ve druhém celkové náklady.

Stanovení dob oběhů autobusů

Doba oběhu autobusu se vypočte jako rozdíl v časech odjezdu z vozovny a návratu do vozovny. Z důvodu nerovnoměrnosti počtu cestujících v týdnu a s tím související různé výše

potřeby autobusů k náhradě jednotlivých vlakových spojů je nutné provést její výpočet za jednotlivé dny.

Stanovení celkových nákladů

Celkové náklady se vypočítají rovněž za všechny dny, podle vzorce :

$$N_{celk} = N_s \cdot s + N_t \cdot t + N_{t\check{c}} \cdot t_{\check{c}} \quad (2-1)$$

Kde: N_{celk} – celkové náklady [Kč]

N_s – náklady závislé na ujeté vzdálenosti [Kč/km]

s – ujetá vzdálenost [km]

N_t – náklady závislé na době jízdy

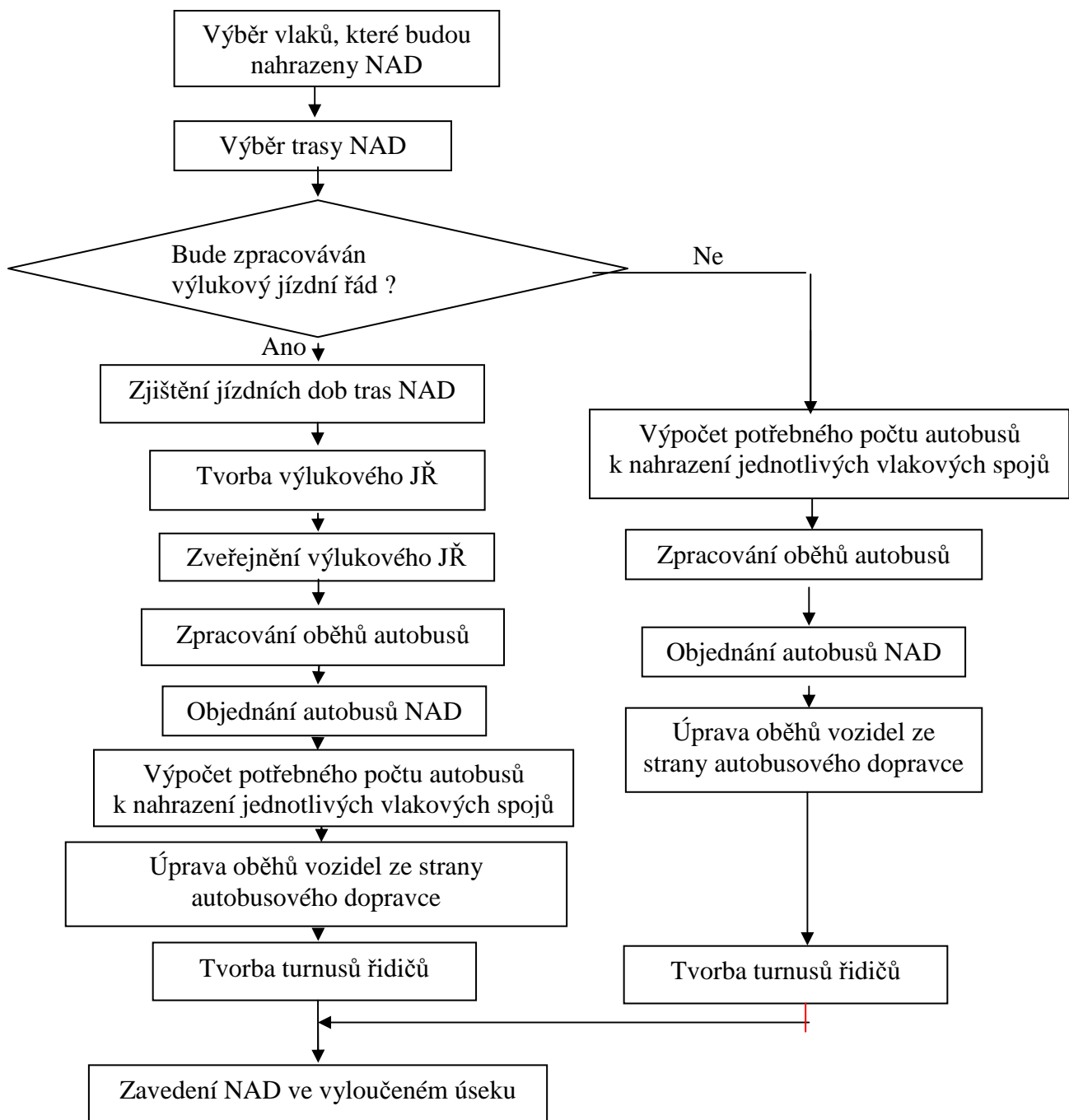
t – doba jízdy [h]

$N_{t\check{c}}$ – náklady závislé na době čekání mezi spoji [Kč/h]

$t_{\check{c}}$ – doba čekání mezi spoji [h]

2.6. Shrnutí teoretické části DP

Technologický proces zavedení NAD začíná okamžikem výběru vlaků, které budou nahrazeny autobusy a končí zavedením NAD ve vyloučeném úseku. Průběh uvedeného procesu je znázorněn následujícím vývojovým digramem.



Obrázek 4: Schéma technologického procesu zavedení NAD

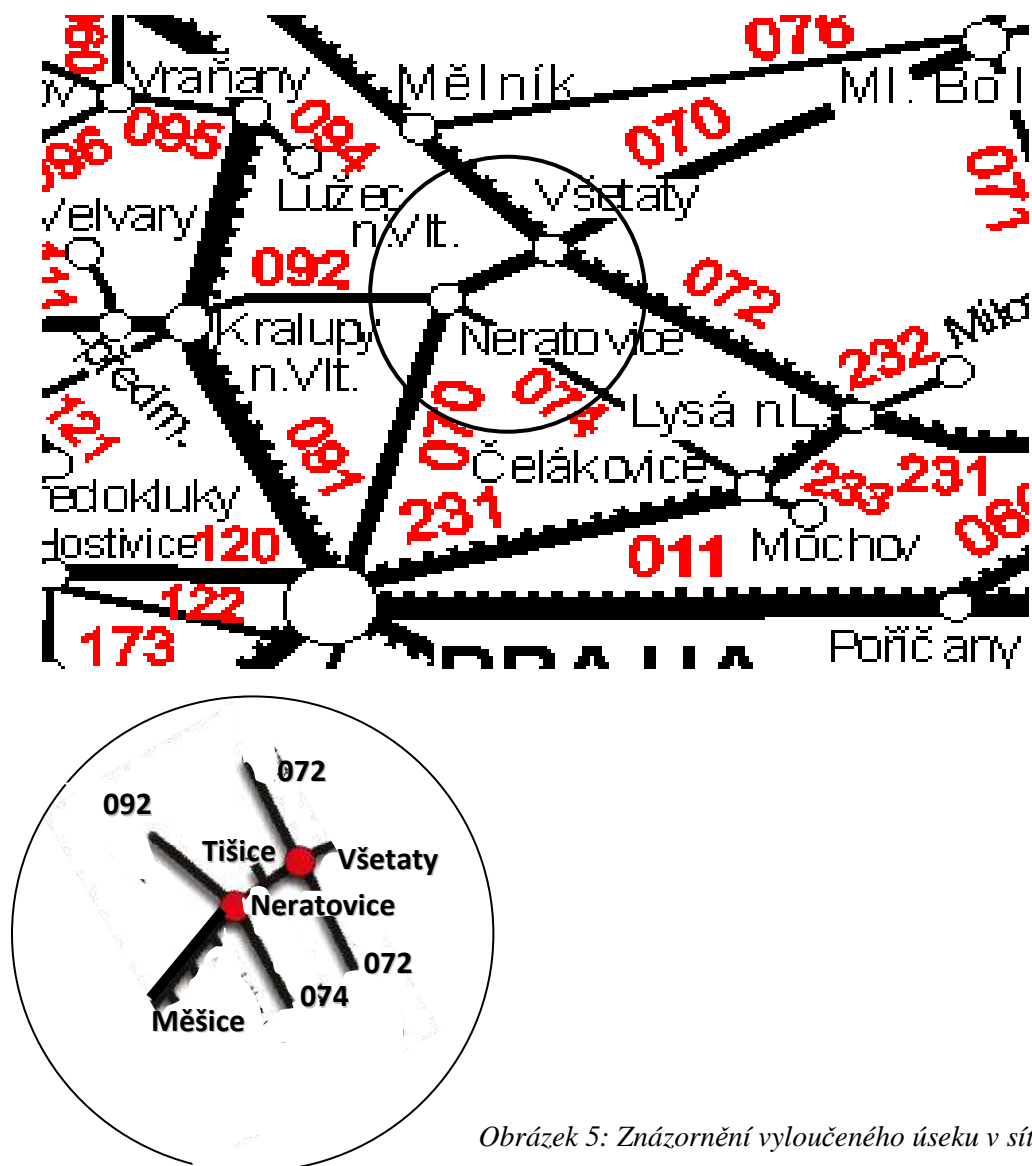
Kromě kroků „Úprava oběhů ze strany“ a „tvorby turnusů řidičů“, které má na starost autobusový dopravce, jsou všechny kroky v kompetenci železničního dopravce. Při tvorbě výlukového JŘ je nezbytná spolupráce s objednavatelem dopravy. Dále je nutné při jeho tvorbě dodržet lhůtu zveřejnění 15 dní před začátkem platnosti. Kapacita autobusů NAD se stanoví tak, aby byla zajištěna 15% rezerva volných míst při přepravě, která trvá déle než 15 min. Pro kratší přepravu je postačující 25% volné kapacity na stání.

3 Návrh tras pro NAD v úseku Neratovice – Všetaty

3.1 Analýza místa zavádění NAD

3.1.1 Popis vyloučeného úseku

Vyloučený úsek se nachází na trati 070 Praha Hlavní nádraží – Turnov (podle nákrešného jízdního řádu trať 537 Praha-Vysočany – Turnov). Trať je jednokolejná, neelektrifikovaná, spojující hlavní město Prahu s Libereckým krajem. V daném vyloučeném úseku jsou tyto stanice a zastávky: žst. Neratovice, zast. Tišice, žst. Všetaty. Na obrázku číslo 5 je schéma umístění vyloučeného úseku a blízkého okolí.

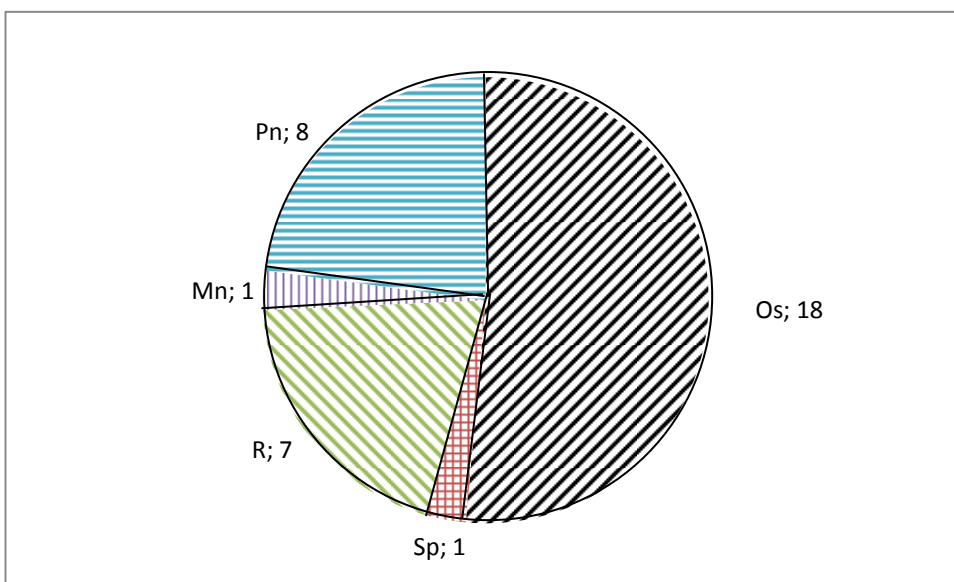


Obrázek 5: Znárodnění vyloučeného úseku v síti

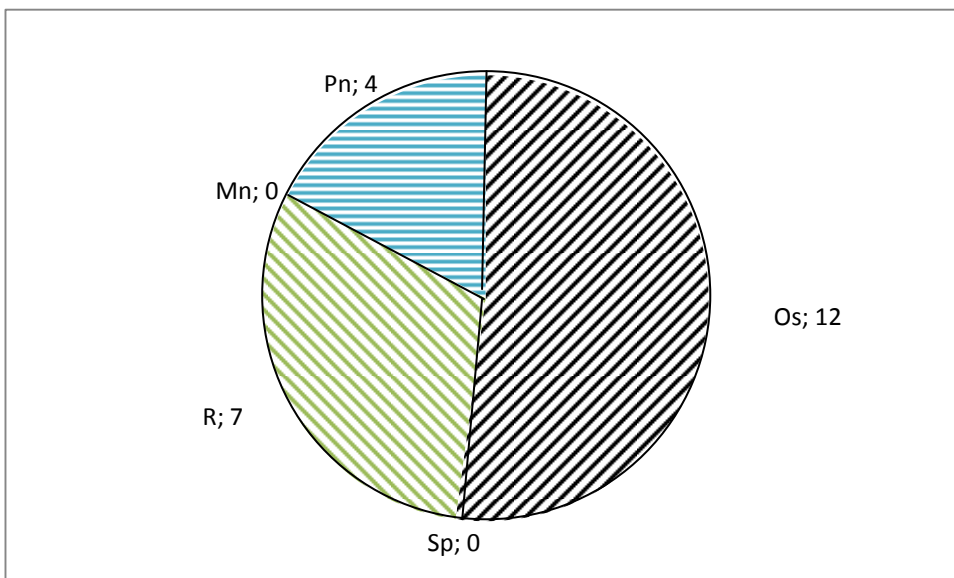
Zdroj: knižní jízdní řád + internetová stránka vlakinterregion.cz

3.1.2 Vlaky dle GVD ve vyloučeném úseku

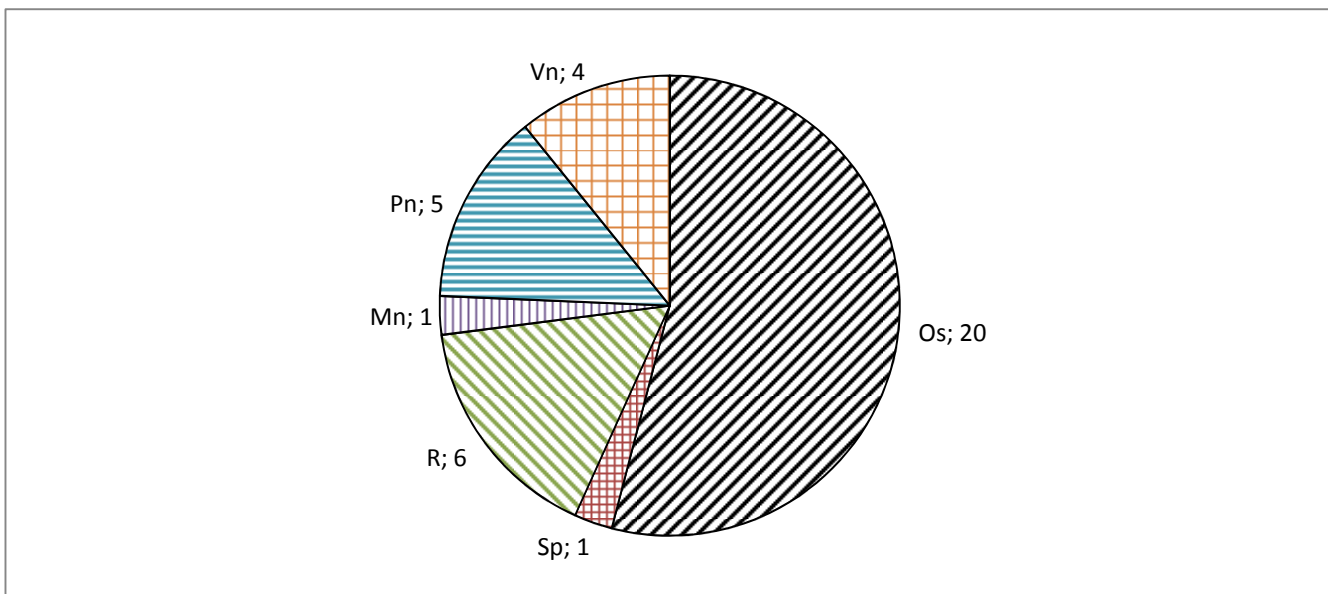
Na obrázcích 6 – 9 jsou znázorněny grafy intenzity dopravy v období platnosti GVD 2008/2009. Z důvodu velkých rozdílů v počtu vlaků během pracovních dní a o víkendu je intenzita pro obě části týdne uvedena zvlášť. Dále je rozlišován z důvodu nepárovosti lichý a sudý směr.



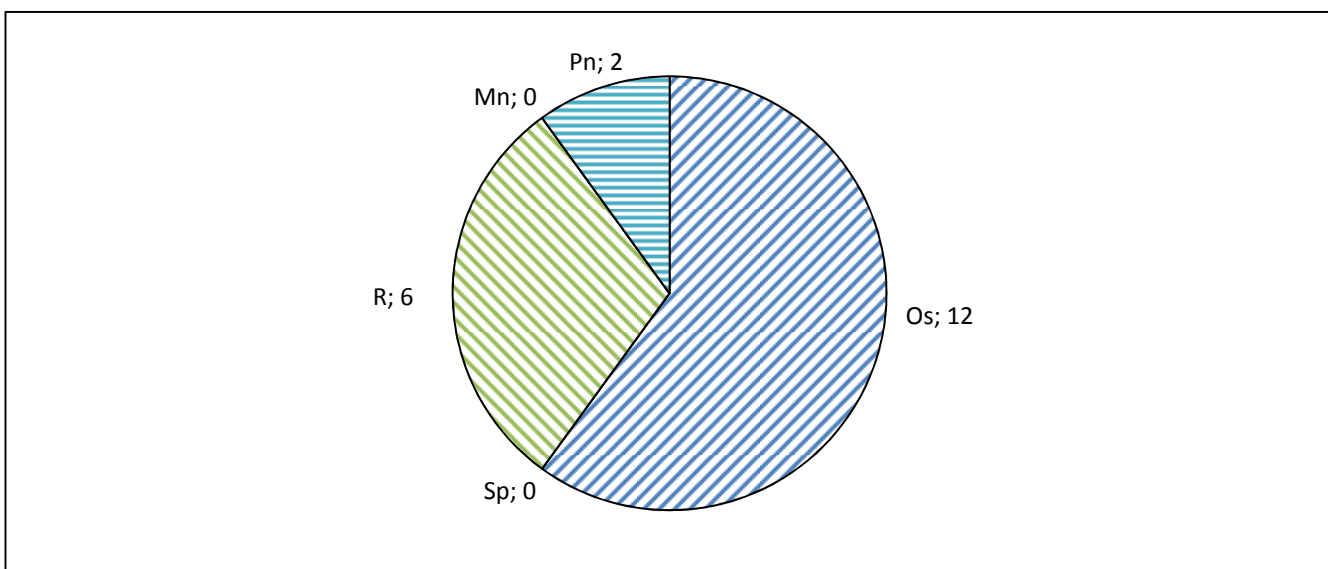
Obrázek 6: Počet jednotlivých druhů vlaků za 24 hodin v řešeném úseku celkem v pracovní dny
Zdroj: Nákrešný jízdní řád trati Praha-Vysočany – Turnov + Plán vlakovtorby



Obrázek 7: Počet jednotlivých druhů vlaků za 24 hodin v řešeném úseku celkem o víkendu
Zdroj: Nákrešný jízdní řád trati Praha-Vysočany – Turnov + Plán vlakovtorby



Obrázek 8: Počet jednotlivých druhů vlaků za 24 hodin v řešeném úseku celkem v pracovní dny
 Zdroj: Nákrešný jízdní řád trati Praha-Vysočany – Turnov + Plán vlakovorby



Obrázek 9: Počet jednotlivých druhů vlaků za 24 hodin v řešeném úseku celkem ve dnech volna

Zdroj: Nákrešný jízdní řád trati Praha-Vysočany – Turnov + Plán vlakovorby

V počtu vlaků jedoucích o víkendu jsou zahrnuty i vlaky jedoucí pouze v jednom ze dvou dní. Přehled všech vlaků ve formě listu GVD je uveden v příloze číslo 6.

Jízdní doby osobních vlaků a spěšných vlaků jsou uvedeny v tabulce číslo 3. Jízdní doby rychlíků uvádí tabulka číslo 4. Vzhledem k zaměření práce neuvádím jízdní doby nákladních vlaků.

Tabulka 3: Jízdní doby osobních vlaků a spěšných vlaků

| Úsek | Doba jízdy [min] |
|---------------------|------------------|
| Neratovice – Tišice | 3 |
| Tišice – Všetaty | 3 |
| Všetaty – Tišice | 3 |
| Tišice – Neratovice | 4 |

Zdroj: Knižní jízdní řád trati

Tabulka 4: Jízdní rychlíků

| Úsek | Doba jízdy [min] |
|----------------------|------------------|
| Neratovice – Všetaty | 6 |
| Všetaty – Neratovice | 5 |

Zdroj: Knižní jízdní řád trati

3.2 Návrh tras NAD

Po prohlídce místa zavádění NAD a po podrobném prostudování mapy na internetové stránce mapy.cz autor vybral 5 tras NAD. Z nich následně vybere trasy pro řešení NAD. Pro každou navrženou trasu autor vypracoval seznam objektů, které by mohly bránit autobusu v průjezdu. Jestliže se na trase žádný takový objekt nenachází, je vypracován rychlostní profil trasy a tabulka čekacích dob na křižovatkách. Údaje o šířkách komunikací byly čerpány z internetové stránky izgard.cenia.cz. Rychlostní omezení autor zjišťoval na místě. Čekací doby jsou stanoveny odhadem.

3.2.1 Varianta vedení tras NAD - A

Na obrázku 10 je znázorněna dvojice tras NAD označená písmenem A. Trasa pro rychlíky je označena jako A1, trasa pro osobní vlaky jako A2.



Obrázek 10: Znárodnění varianty A na mapě

Zdroj: internetová stránka mapy.cz

a) Trasa A1

Objekty na trase bránící průjezdu autobusů NAD

Na trase se nevyskytuje objekt bránící průjezdu autobusů NAD

Rychlostní profil

Rychlostní profil Varianty A1 je vypracován v tabulce číslo 5

Tabulka 5: Rychlostní profil Trasy A1

| Poloha úseku | Úsek trasy | Význačný bod trasy | Uvažovaná rychlost | Zdůvodnění omezení rychlosti |
|---------------|------------|--|--------------------|------------------------------|
| 0,00 – 0,20 | 1 | žel. st. Neratovice - křiž. Hamplova a Mladežnická | 30 | Šířka komunikace |
| 0,20 – 3,20 | 2 | křiž. Hamplova a Mladežnická – křiž. Mádežnická/Mělnická a silnice I/9 | 50 | |
| 3,20 – 3,80 | 3 | křiž. Mádežnická/Mělnická a silnice I/9- zač. Obrnice - Na Štěpáně | 90 | |
| 3,80 – 4,30 | 4 | zač. Obrnice - Na Štěpáně – konec. Obrnice - Na Štěpáně | 50 | Rychlostní omezení |
| 4,30 – 5,50 | 5 | konec. Obrnice - Na Štěpáně – zač. Kly -Větrušice | 90 | |
| 5,50 – 5,90 | 6 | zač. Kly-Větrušice – konec Kly-Větrušice | 50 | |
| 5,90 – 6,40 | 7 | konec Kly- Větrušice – zač. Kly | 90 | |
| 6,40 – 6,70 | 8 | zač. Kly – křiž silnice I/9 a Mk | 50 | |
| 6,70 – 7,00 | 9 | křiž silnice I/9 a Mk – křiž. silnic I/9 a II/331 | 30 | |
| 7,00 – 7,70 | 10 | křiž. silnic I/9 a II/331 – Konec Kly | 50 | |
| 7,70 – 8,70 | 11 | Konec obce Kly – začátek Tuhaň - Červená Píska | 70 | Šířka komunikace 6 m |
| 8,70 – 9,30 | 12 | začátek Tuhaň - Červená Píska – konec Tuhaň - Červená Píska | 50 | |
| 9,30 – 10,00 | 13 | konec Tuhaň - Červená Píska - křiž. II/331 a III/ 24422 | 70 | Šířka komunikace 6 m |
| 10,00 – 11,90 | 14 | křiž. II/331 a III/ 24422 - začátek obce Přívory | 50 | Šířka komunikace 5 m |

| | | | | |
|----------------|----|---|----|------------------|
| 11,90 – 12,60 | 15 | zač. obce Přívory- Začátek prudké dvojité zatáčky | 50 | |
| 12,60 – 12,70 | 16 | Začátek prudké dvojité zatáčky – Konec prudké dvojité zatáčky | 20 | |
| 12,70 – 13,10 | 17 | Konec prudké dvojité zatáčky – Začátek pravotočivé zatáčky | 50 | |
| 13,10 – 13,25 | 18 | Začátek pravotočivé zatáčky – Konec pravotočivé zatáčky | 40 | |
| 13,25 -13,35 | 19 | Konec pravotočivé zatáčky – Začátek prudké dvojité zatáčky | 50 | |
| 13,35 – 13,5 | 20 | Začátek prudké dvojité zatáčky - Konec prudké dvojité zatáčky | 20 | |
| 13,50 – 13,70 | 21 | Konec prudké dvojité zatáčky – Začátek pravotočivé začátky | 50 | |
| 13,70 -13,75 | 22 | Začátek pravotočivé začátky – Konec pravotočivé začátky | 30 | |
| 13,75 -13,75 | 23 | Konec pravotočivé začátky – Začátek levotočivé zatáčky | 30 | |
| 13,75 – 13,80 | 24 | Začátek levotočivé zatáčky – Konec levotočivé zatáčky | 10 | |
| 13,80 – 13,80 | 25 | Konec levotočivé zatáčky – Začátek přejezdu | 10 | |
| 13,80 – 13,805 | 26 | Začátek přejezdu – Konec přejezdu | 10 | |
| 13,805 – 13,83 | 27 | Konec přejezdu - Křiž. Mělnická (III/ 24422) a U nádraží | 10 | |
| 13,83 – 13,85 | 28 | Křiž. Mělnická (III/ 24422) a U nádraží - Koncový bod trasy | 10 | Šířka komunikace |

Zdroj: autor + internetová stránka izgard.cenia.cz

Čekací doby na křižovatkách

Čekací doby varianty A1 na křižovatkách jsou uvedeny v tabulce 6.

Tabulka 6: Čekací doby na křižovatkách pro variantu A1

| | Čekací doba [s] |
|---|-----------------|
| Křižovatka ulic Hamplova a Mladežnická | 10 |
| Křižovatka ulic Mádežnická/Mělnická a Spojovací | 10 |
| Křižovatka ulice Spojovací a silnice I/9 | 30 |
| Křižovatka silnic I/9 a II/331 | 0 |
| Křižovatka silnic II/331 a III/ 24422 | 10 |
| Křižovatka ulic Mělnická (III/ 24422) a U nádraží | 0 |

Zdroj: autor

b) Trasa A2

Objekty na trase bránící průjezdu autobusů NAD

Na trase se nevyskytuje objekt bránící průjezdu autobusů NAD

Rychlostní profil

Rychlostní profil Varianty A1 je vypracován v tabulce číslo 7

Tabulka 7: Rychlostní profil Trasy A2

| Poloha úseku | Úsek trasy | Význačný bod trasy | Uvažovaná rychlost | Zdůvodnění omezení rychlosti |
|---------------|------------|--|--------------------|------------------------------|
| 10,00 – 11,10 | 14 | Křiž. II/331 a III/ 24422 – začátek obce Tišice | 70 | Šířka komunikace 6 m |
| 11,10 – 11,95 | 15 | začátek obce Tišice - Křiž. Mělnická (II/331) a Přívorská (III/24421) | 50 | |
| 11,95 – 12,25 | 16 | Křiž. Mělnická (II/331) a Přívorská (III/24421) – zač. dvojitě zatáčky | 50 | |
| 12,25 – 12,50 | 17 | Začátek dvojitě zatáčka – Konec dvojitě zatáčky | 30 | Šířka komunikace 5 m |
| 12,50 – 13,50 | 18 | Konec dvojitě zatáčky – Začátek pravotočivé začátky | 50 | Šířka komunikace 5 m |
| 13,50 – 13,52 | 19 | Začátek pravotočivé začátky – Konec pravotočivé zatáčky | 40 | |
| 13,52 – 15,00 | 20 | Konec pravotočivé zatáčky – Křiž. Mělnická (III/ 24422) a (III/24421) | 50 | Šířka komunikace 5 m |

Dále viz varianta A1

Zdroj: autor + internetová stránka izgard.cenia.cz

Čekací doby na křižovatkách

Čekací doby varianty A2 na křižovatkách jsou uvedeny v tabulce 8.

Tabulka 8: Čekací doby varianty A2

| | Čekací doba [s] |
|---|-----------------|
| Křižovatka ulic Mělnická (III/ 24422) a U nádraží | 5 |

Zdroj: autor

3.2.2 Varianta vedení tras NAD - B

Trasa pro rychlíky je označena B1, varianta pro osobní vlaky B2.



Obrázek 11: Znárodnění varianty B na mapě

Zdroj: internetová stránka mapy.cz

a) Trasa B1

Objekty na trase bránící průjezdu autobusů NAD

Na trase se nevyskytuje objekt bránící průjezdu autobusů NAD

Rychlostní profil

Rychlostní profil Varianty B1 je vypracován v tabulce 9.

Tabulka 9: Rychlostní profil Varianty B1

| Poloha úseku | Úsek Trasy | Význačný body úseku | Uvažovaná rychlost | Zdůvodnění rychlosti |
|---------------|------------|---|--------------------|--|
| 0,20 – 0,27 | 1 | kříž. Hamplova a Mladežnická II/331- přejezd začátek | 50 | |
| 0,27 – 0,30 | 2 | Přejezd začátek- Přejezd konec | 30 | |
| 0,30 – 2,30 | 3 | Přejezd konec – kříž.Mládežnická(II/331) a u Vodárny | 50 | |
| 2,30 – 2,75 | 4 | kříž.Mládežnická(II/331) a u Vodárny – konec Neratovic | 70 | Povolená rychlost dopravním značením ve směru z města! |
| 2,75 – 4,20 | 5 | konec Neratovic – zač. Jiřice, hned po Jiřicích začíná Kostelec nad Labem | 70 | Šířka komunikace 6 m |
| 4,20 – 6,55 | 6 | zač. Jiřice – kříž.Neratovická (II/101) a T.G.Masaryka (II/244 | 50 | |
| 6,55 – 7,60 | 7 | kříž. Neratovická a T.G.Masaryka – konec Kostelce n. L. | 50 | |
| 7,60 – 10,20 | 8 | konec . Kostelce n. L. - kříž. II/244 a II/331 | 70 | |
| 10,20 – 11,65 | 9 | kříž. II/244 a II/331 – přejezd přes trať 071-Začátek | 70 | Šířka komunikace 6 m |
| 11,65 – 11,70 | 10 | přejezd přes trať 071-Začátek – přejezd přes trať 071-Konec | 50 | |
| 11,70 – 12,30 | 11 | přejezd přes trať 071-Konec – vjezd do obce Všetaty | 70 | Šířka komunikace 6 m |
| 12,30 – 13,30 | 12 | vjezd do obce Všetaty – začátek dvojité zatáčka | 50 | |
| 13,30 – 13,50 | 13 | začátek dvojité zatáčka – konec dvojité zatáčky | 30 | |
| 13,50 – 13,60 | 14 | konec dvojité zatáčky – kříž. Nedomická a T.G.Masaryka | 50 | |
| 13,60 – 13,96 | 15 | kříž. Nedomická a T.G.Mas. – kříž. U nádraží a T.G.Mas. | 50 | |

Dále viz trasa A1

Zdroj: autor + internetová stránka izgard.cenia.cz

Čekací doby na křižovatkách

Čekací doby varianty B1 na křižovatkách jsou uvedeny v tabulce 10.

Tabulka 10: Čekací doby varianty B1

| | Čekací doba [s] |
|--|-----------------|
| Křižovatka ulic Hamplova a Mladežnická | 10 |
| Křižovatka silnic II/244 a II/331 | 20 |
| Křižovatka ulic U nádraží a T.G.Masaryka | 5 |

Zdroj: autor

b) Trasa B2

Objekty na trase bránící průjezdu autobusů NAD

Objekty na trase bránící průjezdu autobusů NAD jsou uvedeny v tabulce 9.

Tabulka 11: Seznam objektů bránící průjezdu autobusu NAD

| Km poloha | Objekt | Důvod |
|-----------|-----------------------|------------------------------|
| 13,9 | Podjezd pod tratí 071 | Nedostatečná podjezdná výška |

Zdroj: autor

Trasa Varianty B2 není průjezdná pro autobusy, proto s ní nebude dále počítáno.

3.2.3 Varianta vedení tras NAD - C

Varianta pro rychlíky je označena C1, varianta pro osobní vlaky C



Obrázek 12: Znárodnění varianty C na mapě; Zdroj internetová stránka mapy.cz

a) Trasa C1

Varianta se shoduje s variantou B1 jejíž rychlostní profil je uveden v tabulce 10.

b) Trasy C2:

Rychlostní profil je uveden v tabulce 12.

Tabulka 12: Rychlostní profil Varianty C2

| Poloha úseku | Úsek trasy | Význačné body úseku | Uvažovaná rychlost | Zdůvodnění rychlosti |
|---------------|------------|--|--------------------|----------------------|
| 10,20 – 11,30 | 9 | Křižovatka Silnic II/244 a II/331 – zač. Tišice | 70 | Šířka komunikace 6 m |
| 11,30 – 13,00 | 10 | zač. Tišice – dvojitá zatáčka | 50 | |
| 13,00 – 13,10 | 11 | dvoj. zat. – křiž. Mělnická (II/331) a Přívorská (III/24421) | 30 | |

Zdroj: autor + internetová stránka izgard.cenia.cz

Čekací doby na křižovatkách

Čekací doby varianty C2 na křižovatkách jsou uvedeny v tabulce 13.

Tabulka 13: Čekací doby varianty C2

| | Čekací doba [s] |
|--|-----------------|
| Křižovatka Silnic II/244 a II/331 | 10 |
| Křižovatka ulic U nádraží a T.G.Masaryka | 5 |

Zdroj: autor

Jelikož je vedení tras C1 a B1 shodné a trasu B2 není možné využít, není varianta vedení tras NAD - B dále uvažována .

3.2.4 Varianta vedení tras NAD - D

Trasy NAD vychází z varianty A. Jedinou odlišností je vedení trasy NAD přes obec Tuhaň namísto obce Kly.



Obrázek 13: Znárodnění varianty D na mapě; Zdroj internetová stránka mapy.cz

Objekty na trase bránící průjezdu autobusů NAD:

Na trase se nevyskytuje objekt, který brání průjezdu autobusů NAD

Rychlostní profil trasy

V tabulce 14 je vypracován úsek vedoucí obcí Tuhaň, kterým se trasy D liší od tras A

Tabulka 14: Rychlostní profil Tras D

| Poloha úseku | Úsek trasy | Význačný bod trasy | Uvažovaná rychlost | Zdůvodnění omezení rychlosti |
|--------------|------------|---|--------------------|------------------------------|
| | | Viz trasy A | | |
| 5,50 – 5,60 | 6 | zač. Kly-Větrušice – křiž. I/9 a III/24415 | 50 | |
| 5,60 – 6,30 | 7 | křiž. I/9 a III/24415 – zač. levotočivé zatáčky | 50 | Šířka komunikace 5 m |
| 6,30 – 6,40 | 8 | zač. levotočivé zatáčky – konec levotočivé zatáčky | 40 | |
| 6,40 – 7,60 | 9 | konec levotočivé zatáčky – křiž. III/24415 a II/331 | 50 | Šířka komunikace 5 m |
| | | Dále Viz trasy A | | |

Zdroj: autor + internetová stránka izgard.cenia.cz

Čekací doby na křižovatkách

Čekací doby na křižovatkách tras D jsou vypracovány v tabulce 15.

Tabulka 15: Rychlostní profil Varianty D

| | Čekací doba [s] |
|--------------------------------------|-----------------|
| Křižovatka silnic I/9 a III/24415 | 0 |
| Křižovatka silnic III/24415 a II/331 | 10 |

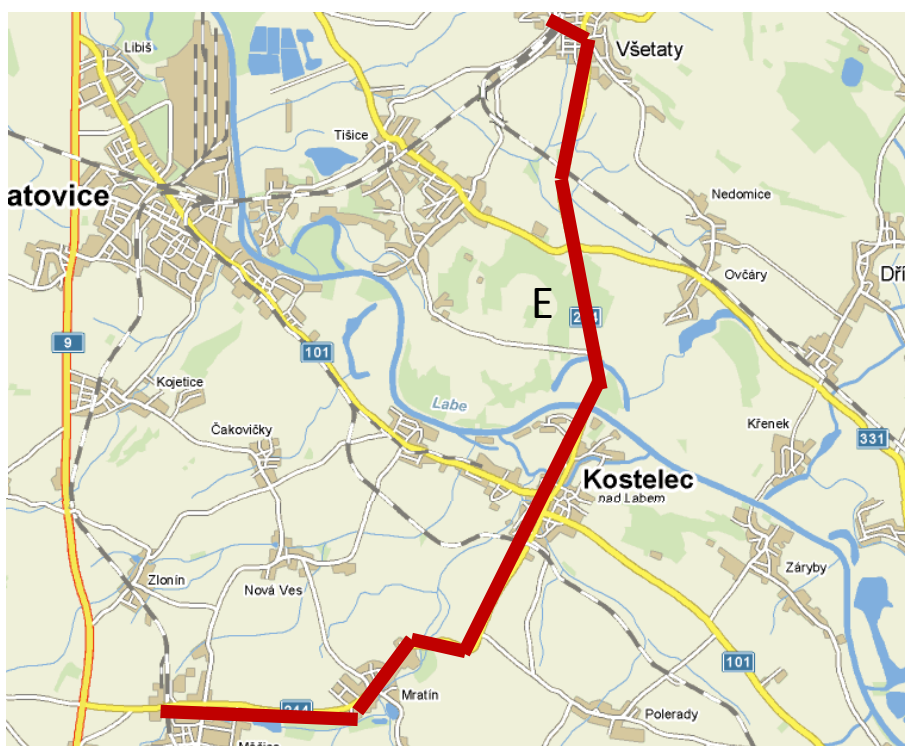
Zdroj: autor

3.2.5 Varianta vedení tras NAD - E

Trasa pro autobusy nahrazující rychlíky, je vedena ze stanice Měšice do Všetat, přes Kostelec nad Labem. Teoreticky by trasa šla využít i pro osobní vlaky. Bylo by však potřeba zajistit přepravu osob do Neratovic ze směru Turnov a obsluhu:

- zastávek: Zlonín, Kojetice, Tišice a stanice Neratovice ve směru Turnov
- zastávky Tišice ve směru Praha hl.n

Autor se domnívá, že neexistuje jednoduché a přitom ekonomické řešení, jak zajistit požadovanou obsluhu, proto navrhuje pro vedení trasy osobních vlaků použít jednu z variant A1 – D1.



Obrázek 14: Znárodnění varianty E na mapě;

Zdroj: internetová stránka mapy.cz

Objekty na trase bránící průjezdu autobusů NAD:

Na trase se nevyskytuje objekt, který brání průjezdu autobusů NAD

Rychlostní profil trasy

V tabulce 16 je vypracován rychlostní profil varianty E

Tabulka 16: Rychlostní profil Varianty E

| Poloha úseku | Úsek trasy | Význačný bod trasy | Uvažovaná rychlost | Zdůvodnění rychlosti |
|----------------------|------------|--|--------------------|----------------------|
| 0,000– 0,330 | 1 | žel.st Měšice – křiž. Nádražní a 5.května(II/244) | 20 | šířka komunikace |
| 0,330 – 1,145 | 2 | křiž.Nádražní a 5.května(II/244) – konec Měšic | 50 | |
| 1,145 – 2,415 | 3 | konec Měšic – vjezd do obce Mratín | 70 | šířka komunikace 6 m |
| 2,415 – 4,115 | 4 | vjezd do obce Mratín – výjezd z obce Mratín | 50 | |
| 4,115 – 4,115 | 5 | výjezd z obce Mratín – začátek dvojitě zatáčky | 50 | |
| 4,115 – 4,565 | 6 | začátek dvojitě zatáčky – konec dvojitě zatáčky | 50 | |
| 4,564 – 4,930 | 7 | konec dvoj. zat. – zač. levotočivé zatáčky | 70 | šířka komunikace 6 m |
| 4,930 – 5,030 | 8 | zač. levotočivé zatáčky – konec levotočivé zatáčky | 20 | |
| 5,030 – 6,180 | 9 | konec levotočivé zatáčky – zač. Kostelec n. L. | 80 | šířka komunikace 7 m |
| 6,18 – 7,380 | 10 | zač. Kostelec n. L. – křiž. Neratovická a T.G.Mas. | 50 | |
| Dále viz varianta C1 | | | | |

Zdroj: autor

Čekací doby na křižovatkách

Čekací doby na křižovatkách Varianty D jsou vypracovány v tabulce 17.

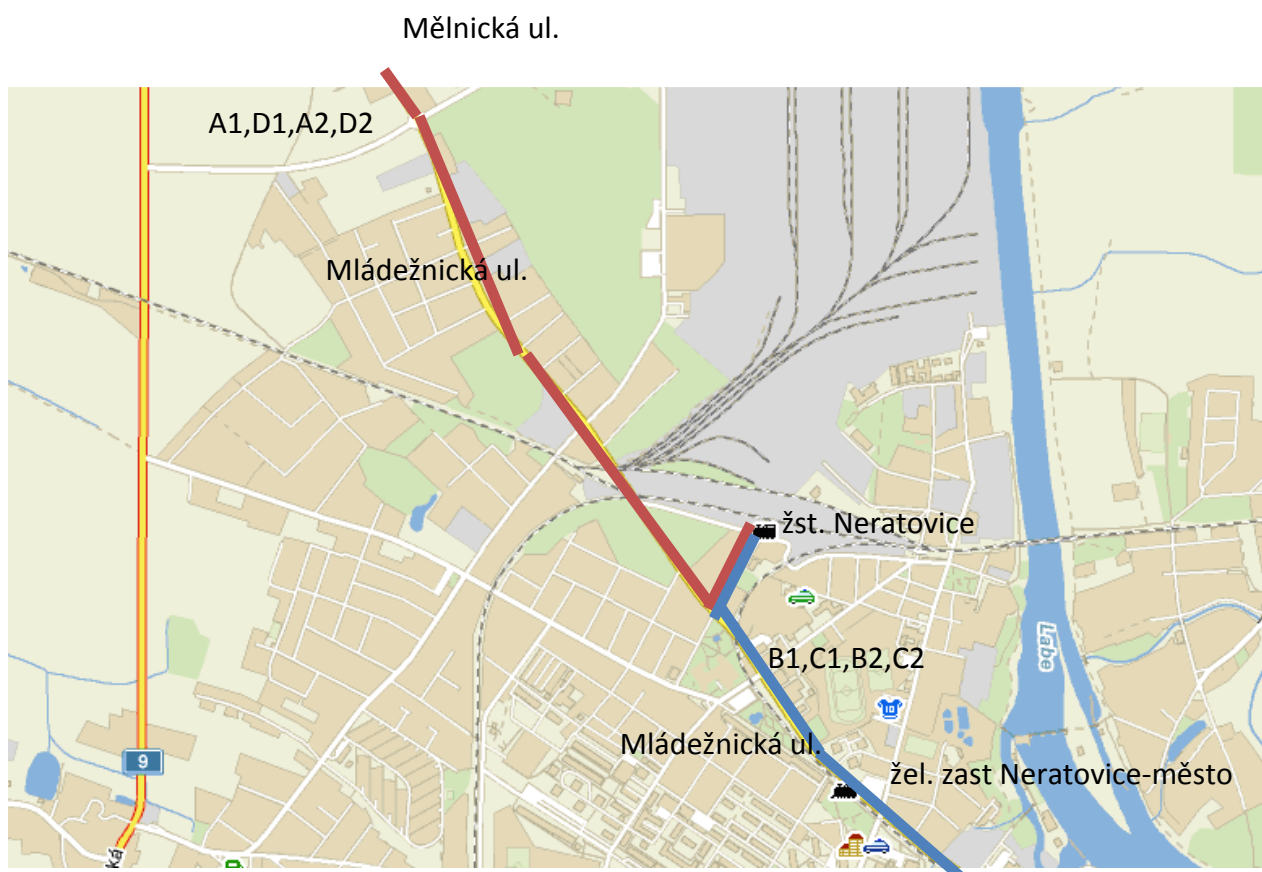
Tabulka 17: Rychlostní profil Varianty E

| | Čekací doba [s] |
|---|-----------------|
| Křižovatka ulic Nádražní a 5.května(II/244) | 20 |

Zdroj: autor

3.2.6 Průběh tras v Neratovicích a Všetatech

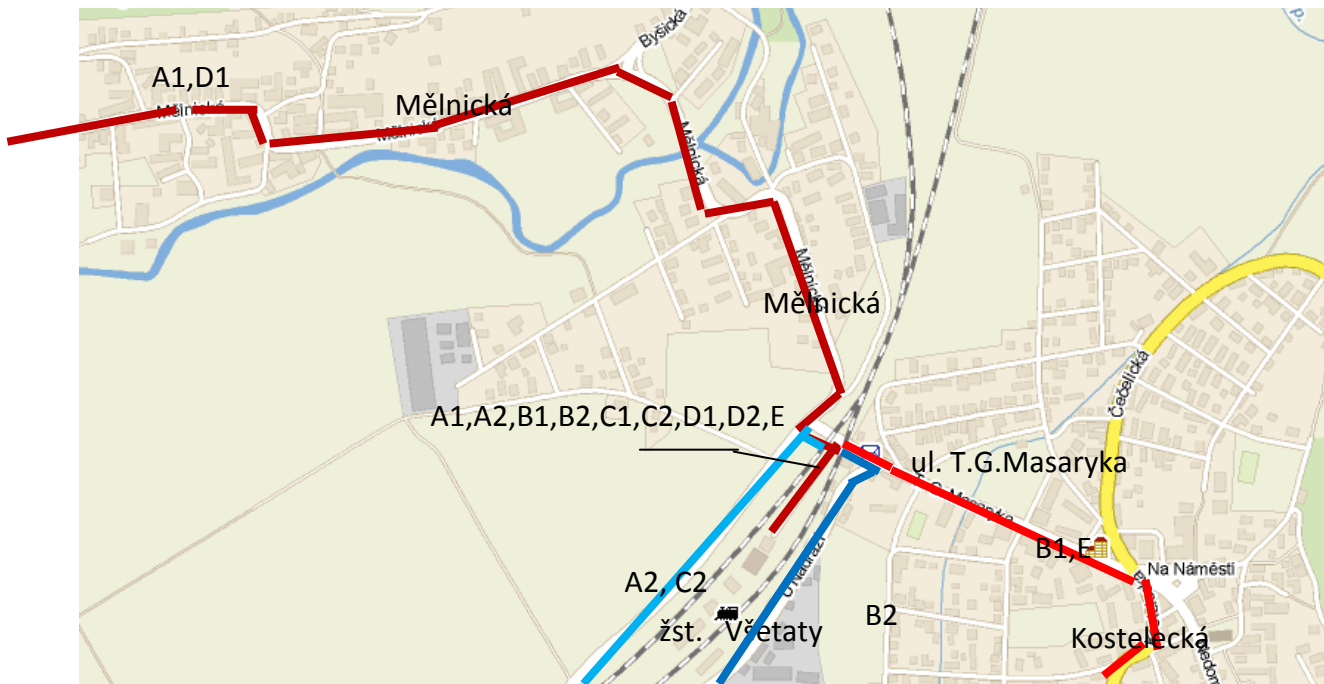
Vedení vybraných tras v Neratovicích je znázorněno na obrázku číslo 15.



Obrázek 15: Vedení tras NAD městem Neratovice

Zdroj: internetová stránka mapy.cz

Vedení tras obcí Všetaty je znázorněno na obrázku číslo 16.



Obrázek 16: Vedení tras NAD obcí Všetaty

Zdroj: internetová stránka mapy.cz

4 Zpracování technologického postupu zavedení NAD v úseku Neratovice - Všetaty

Oběhy vozidel a turnusy řidičů sestavené pro variantu NAD s vedením autobusů nahrazujících rychlíky v trase E se odlišují od oběhů sestavených pro varianty s vedením autobusů nahrazujících rychlíky v trasách A1, C1, D1. Důvodem je skutečnost, že autobusy nahrazujících rychlíky ze směru Turnov je možné použít k náhradě osobních vlaků ve směru Turnov jen po provedení přejezdu mezi stanicemi Měšice a Neratovice.

Dále přináší vedení autobusů nahrazujících rychlíky v trase E nutnost řešit přemístění cestujících rychlíkem mezi Neratovicemi a Všetaty. Z uvedených důvodů se autor rozhodl hledat optimální trasy NAD pomocí více variant řešení. Celkem vytvořil 3 varianty. V první variantě NAD zajišťuje přepravu přímo mezi stanicemi vyloučeného traťového úseku. Ve druhé a třetí variantě jsou vedeny autobusy nahrazující rychlíky v trase E. Rozdíl mezi nimi je ve způsobu zajištění přemístění cestujících z Neratovic do/ze směru Turnov. Ve druhé variantě je přemístění řešeno paralelní linkou NAD. Ve třetí variantě je řešeno přestupem cestujících v Měšicích.

4.1 Zpracování I. varianty řešení NAD

Jedná se o variantu, při které bude NAD zajišťovat přepravu přímo mezi stanicemi vyloučeného úseku. Pro zjednodušení uvažuje autor, že autobusy pro NAD poskytne pouze provozovna společnosti Veolia Transport v Neratovicích. Vzdálenost provozovny od nádraží je přibližně 1 kilometr. Dobu přístavné jízdy do stanice Neratovice odhaduje autor vzhledem k charakteru trasy na 3 minuty. Dobu přístavné jízdy do stanice Všetaty uvažuje shodnou s vypočtenou jízdou mezi stanicemi Neratovice – Všetaty.

4.1.1 Výběr trasy NAD

Vzhledem k tomu, že trasa NAD povede z Neratovic do Všetat, omezí autor výběr pouze na varianty vedení tras A, C, D. Výběr provede následovně. Nejdříve porovná jízdou doby všech předběžných tras NAD. Bude-li rozdíl menší než 1 minuta provede výběr trasy pomocí metody vícekriteriálního hodnocení.

Autor tento způsob rozhodování, aby bylo rozhodování objektivní.

K vícekriteriálnímu hodnocení bude použita metoda TOPSIS. Volba optimální varianty se provede na základě dvojice kritérií: doba jízdy mezi stanicemi výluky, vzdálenost stanic výluky. Jejich váha je zjišťována pomocí Saatyho metody.

Autor hodnotí kritérium „dobu jízdy“ v souladu s terminologií Saatyho metody jako slabě preferované vůči druhému kritériu „vzdálenost“. Důvodem je fakt, že pomocné kritérium vzdálenost souvisí s náklady. Nelze je tedy hodnotit jako bezvýznamné.

Výběr trasy NAD pro rychlík

a) Volba trasy porovnáním jízdnicích dob:

Použitím metody výpočtu jízdnicích dob uvedené v kapitole 2.2 „Výpočet jízdnicích dob“ byly získány jízdnicích doby pro rychlíky uvedené v tabulce 18.

Tabulka 18: jízdnicích doby variant pro rychlíky

| Varianta | Jízdnicích doba [min] |
|----------|--------------------------|
| A1 | 17,67 |
| C1 | <u>15,62</u> |
| D1 | 16,93 |

Zdroj: autor

Varianta C1 má nejkratší jízdnicích dobu a je tedy zvolená jako trasa pro NAD za osobní vlaky

Výběr trasy NAD pro osobní vlaky

a) Volba trasy NAD porovnáním jízdnicích dob

Jízdnicích doby variant pro osobní dopravu jsou uvedeny v tabulce 20.

Tabulka 19: jízdnicích doby variant pro osobní vlaky

| Varianta | Jízdnicích doba [min] |
|----------|--------------------------|
| A2 | 18,61 |
| C2 | 19,95 |
| D2 | 17,57 |

Zdroj: autor

Varianta D2 má nejkratší jízdnicích dobu a je tedy zvolená jako trasa pro NAD za osobní vlaky

4.1.2 Popis vybraných tras NAD

Vybrané trasy NAD jsou znázorněny na obrázku číslo 17. Poslední úseky obou tras NAD vedou po úzkých silnicích III tříd, kde je nemožné předjíždět pomalejší vozidla a je obtížné se vyhybat rozměrnějšími protijedoucími vozidly. Proto je účelné prodloužit vypočtené jízdnicích doby.

Jízdnicích doba autobusu NAD nahrazujícího rychlíky bude prodloužena na 17 minut, jízdnicích doba autobusů NAD nahrazujících osobní vlaky na 20 minut.



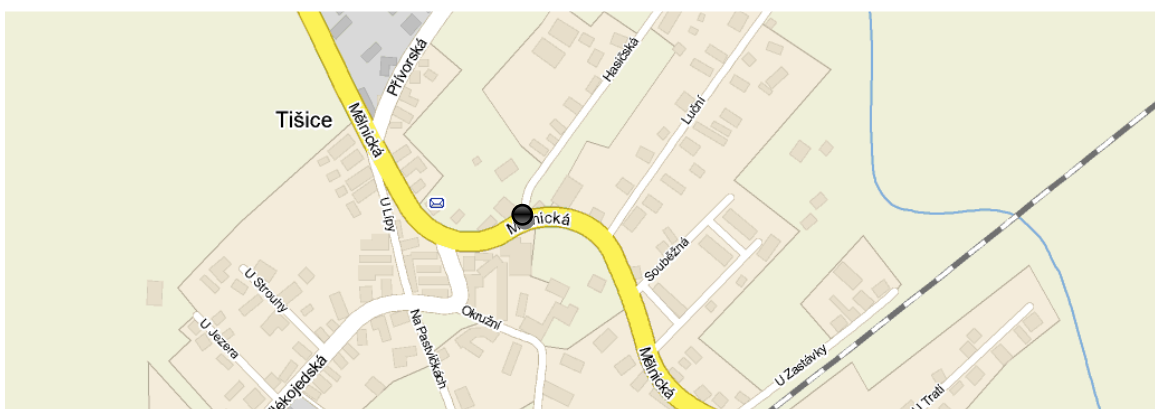
Obrázek 17: Znáznornění tras NAD na mapě; Zdroj internetová stránka mapy.cz

4.1.3 Výběr zastávky NAD Tišice

Jelikož autorovi není známo pravidelné místo zastávky NAD, umístí tuto zastávku s ohledem na co nejmenší prodloužení jízdních dob NAD. Porovnání provede mezi zastávkou ČSAD Tišice a umístěním v blízkosti železniční zastávky. Důvodem výběru těchto dvou míst je jejich poloha poblíž trasy NAD.

Zastávka ČSAD Tišice

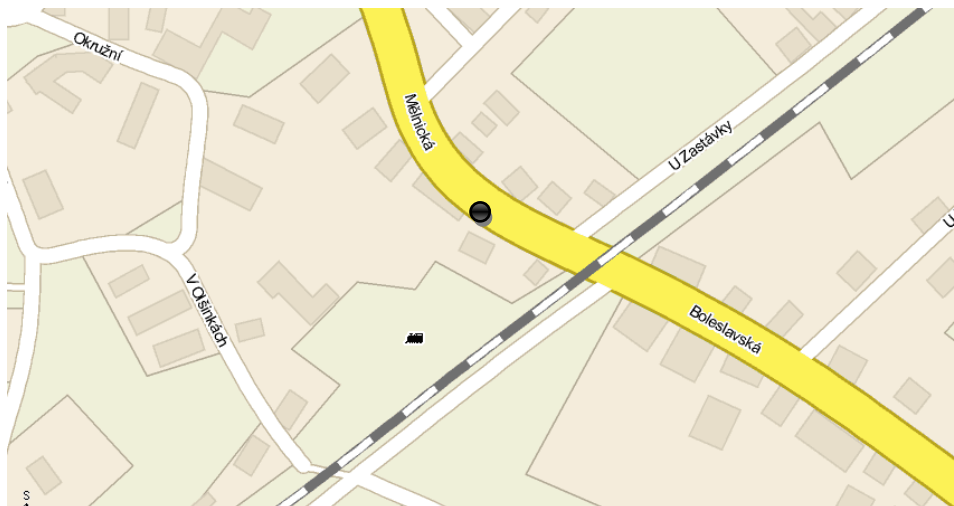
Zastávka se nachází na křižovatce ulic Mělnická a Hasičská.



Obrázek 18: Znáznornění zastávky ČSAD Tišice na mapě; Zdroj internetová stránka mapy.cz

Zastávka ČD Tišice

Zastávka NAD se bude nacházet 100 metrů před křižovatkou ulic Mělnická a U Zastávky ve směru Chrást.



Obrázek 19: Znárodnění předpokládaného umístění zastávky NAD poblíž zastávky ČD Tišice na mapě Zdroj internetová stránka mapy.cz

Umístění zastávky NAD v blízkosti železniční zastávky Tišice je nevhodné z důvodu obtížného a tedy časově náročného obratu autobusu NAD. Jediným vhodným místem k otáčení autobusů je obdélníkový prostor 10 metrů před zaústěním ulice u Zastávky do ulice Mělnická. Tento prostor má délku strany 13 metrů, šířku 6 metrů. Při délce autobusu Karosa 11 metrů je tento prostor nedostatečný. Zastávku NAD umístí proto autor na zastávce ČSAD Tišice.

4.1.4 Provozní posouzení

Vzhledem ke zpoždění vlaků v důsledku NAD bude nutné překládat křižování vlaků. V tabulce 21 je uveden plán křižování vlaků přizpůsobený předpokládanému zpoždění z důvodu NAD. Toto zpoždění bude u osobních vlaků ve směru Turnov činit 16 minut. Ve směru Praha-Vysočany bude zpoždění osobních vlaků ve výši 11 minut. Ve směru Turnov budou mít rychlíky 17 minutové zpoždění. V opačném směru bude zpoždění rovněž 17 minutové.

Křižování vlaků (přesněji autobusů NAD) v úseku NAD je uvedeno v tabulce 21.

List GVD, ze kterého vychází plán křižování, je uveden v příloze číslo 8. Jsou v něm zakresleny osobní vlaky v úseku Praha-Vysočany – Mladá Boleslav a rychlíky v úseku Praha-Vysočany – Turnov. Osobní vlaky v úseku Mladá Boleslav – Turnov nejsou NAD dotčeny, proto zde nejsou zakresleny.

Tabulka 20: plán křižování pro předpokládané zpoždění z důvodu NAD

| Vlak ze sudého směru | Protijedoucí vlak | Pravidelná stanice křižování | Navrhovaná stanice křižování | Navrhovaný čas křižování | Zpoždění sudého vlaku [min] | Zpoždění lichého vlaku [min] |
|----------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Os 9550 | Os 9501 | Chotětov | Chotětov | 5:06 | 9 | 10 |
| Os 9500 | Os 9521 | X | Praha-Čakovice | 5:14 | 0 | 24 |
| | Sp 1841 | Byšice | Všetaty | 6:23 | 16 | 0 |
| | Os 9503 | Kropáčova Vrutice | Byšice | 6:06 | 14 | 0 |
| Os 9502 | Os 9501 | X | Praha-Satalice | 6:11 | 0 | 15 |
| | Sp 1841 | Praha-Čakovice | Měšice | 6:23 | 1 | 15 |
| | Os 9503 | Neratovice | X | X | X | X |
| | Os 9505 | Kropáčova Vrutice | Byšice | 7:06 | 19 | 0 |
| | R 1137 | Mladá Boleslav | Mladá Boleslav | 7:35 | 17 | 12 |
| Os 9522 | Os 9503 | X | Praha-Satalice | 7:07 | 0 | 11 |
| | Sp 1843 | Praha-Čakovice | Měšice | 7:22 | 0 | 17 |
| R 1138 | Os 9505 | Praha-Čakovice | Měšice | 7:53 | 0 | 14 |
| | R 1139 | Mnichovo Hradiště | Mladá Boleslav-Debř | 9:07 | 23 | 0 |
| Os 9504 | Os 9505 | X | Praha-Satalice | 8:07 | 3 | 11 |
| | R 1137 | Praha-Čakovice | Měšice | 8:24 | 1 | 17 |
| | Os 9507 | Kropáčova Vrutice | Byšice | 9:06 | 19 | 0 |
| | R 1139 | Mladá Boleslav | Chotětov | 9:33 | 23 | 0 |
| R 1140 | Os 9507 | Praha-Čakovice | Měšice | 9:53 | 0 | 14 |
| | R 1141 | Mnichovo Hradiště | Bakov nad Jizerou | 11:05 | 16 | 0 |
| Os 9506 | Os 9507 | X | Praha-Satalice | 10:07 | 3 | 17 |
| | R 1139 | Praha-Čakovice | Měšice | 10:24 | 1 | 17 |
| | R 1141 | Mladá Boleslav | Chotětov | 11:33 | 23 | 0 |
| R 1142 | Os 9509 | Praha-Čakovice | Měšice | 11:53 | 0 | 14 |
| | Os 9511 | Mladá Boleslav | Chotětov | 12:48 | 23 | 0 |
| | R 1143 | Mnichovo Hradiště | Mladá Boleslav-Debř | 13:07 | 23 | 0 |
| Os 9508 | Os 9509 | X | Praha-Satalice | 12:07 | 3 | 17 |
| | R 1141 | Praha-Čakovice | Měšice | 12:24 | 1 | 0 |
| | R 1143 | Mladá Boleslav | Chotětov | 11:33 | 23 | 0 |
| | Os 9513 | Mladá Boleslav | Mladá Boleslav | 13:43 | 0 | 4 |
| R 1144 –Po-Pá | Os 9511 | Praha-Čakovice | Měšice | 13:53 | 0 | 14 |
| | R 1145 | Mnichovo Hradiště | Bakov nad Jizerou | 15:07 | 23 | 0 |
| R 1144 –So-Ne | Os 9511 | Praha-Čakovice | Měšice | 13:53 | 0 | 14 |
| | Os 9531 | Mladá Boleslav | Chotětov | 14:48 | 23 | 0 |
| | R 1145 | Mnichovo Hradiště | Mladá Boleslav-Debř | 15:11 | 23 | 0 |
| Os 9510 | Os 9511 | X | Praha-Satalice | 14:07 | 4 | 11 |
| | R 1143 | Praha-Čakovice | Měšice | 14:24 | 1 | 17 |
| | R 1145 | Mladá Boleslav | Chotětov | 15:33 | 23 | 0 |
| Os 9530 | Os 9513 | X | Praha-Satalice | 15:07 | 4 | 11 |
| | Os 9531 | Neratovice | X | X | X | X |
| R 1146 | Os 9513 | Praha-Čakovice | Měšice | 15:53 | 0 | 14 |
| | Os 9515 | Mladá Boleslav | Chotětov | 16:48 | 23 | 0 |
| | R 1147 | Mnichovo Hradiště | Mladá Boleslav-Debř | 17:07 | 23 | 0 |
| Os 9512 | Os 9513 | X | Praha-Satalice | 16:07 | 4 | 11 |
| | R 1145 | Praha-Čakovice | Měšice | 16:24 | 1 | 17 |
| | R 1147 | Mladá Boleslav | Chotětov | 17:33 | 23 | 0 |
| Os 9532 | Os 9533 | X | Praha-Satalice | 17:07 | 4 | |
| | Os 9515 | Neratovice | X | X | X | |
| R 1148 | Os 9515 | Praha-Čakovice | Měšice | 17:53 | 0 | 14 |
| | Os 9517 | Mladá Boleslav | Chotětov | 18:48 | 23 | 0 |
| | R 1149 | Mnichovo Hradiště | Mladá Boleslav-Debř | 19:07 | 23 | 0 |

Zdroj: autor

Tabulka 21: vlaky nekřížující se z důvodů výluky

| Vlak ze sudého směru | Protijedoucí vlak |
|----------------------|-------------------|
| Os 9550 | Os 9521 |
| Os 9520 | Os 9501 |
| | Os 19551 |
| Os 9522 | Os 9505 |
| R 1138 | R 1137 |
| Os 9254 | Os 9507 |
| R 1140 | R 1139 |
| Os 9526 | Os 9509 |
| R 1142 | R 1141 |
| Os 9508 | Os 9511 |
| Os 9528 | Os 9511 |
| R 1144 | R 1143 |
| Os 9510 | Os 9513 |
| R 1146 | R 1145 |
| Os 9512 | Os 9513 |
| R 1148 | R 1147 |
| Os 9514 | Os 9517 |
| Os 9534 | Os 9517 |
| Sp 1840 | R 1147 |
| Os 9516 | Os 9517 |
| Os 9518 | Os 9519 |
| Os 9551 | Os 9538 |

Zdroj: autor

4.1.5 Provozní úpravy

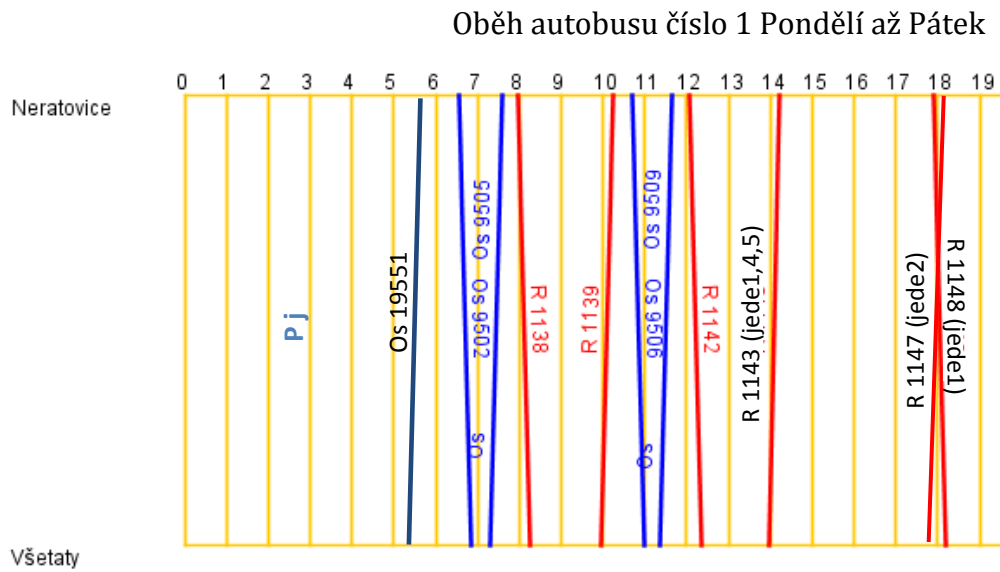
Z plánu křížování vyplývá, že k nárůstu zpoždění dochází i za úsekem s NAD. Místem největšího nárůstu zpoždění je stanice Chotětov. Čekáním na protijedoucí vlak zde dochází k zvětšení zpoždění u osobních vlaků na 24 minut a u rychlíků na 23 minut.

K zmenšení nárůstu zpoždění rychlíků ve stanici Chotětov je vhodné posunout čas odjezdu protijedoucích osobních vlaků z Mladé Boleslavi. S ohledem na čas příjezdu linky městské hromadné dopravy v Mladé Boleslavi navrhuji náhradní čas odjezdu v S:32. Nárůst zpoždění u rychlíků z opačného směru se tímto opatřením zmenší o 5 minuty. Uspíšené vlaky z Mladé Boleslavi by náskok vyrovnaly čekáním na čas pravidelného odjezdu ve stanici Chotětov. Protože spoj MHD bude takto přijíždět na zastávku pouhé dvě minuty před navrhovaným odjezdem vlaku, navrhuje autor možnost nákupu jízdních dokladů ve vlaku bez přírážky.

4.1.6 Oběhy vozidel

Pomocí programu OV-MHD využívajícího metody popsané v kapitole 2.3 „Tvorba oběhů vozidel“, byly vypracovány oběhy vozidel znázorněné v příloze číslo 10. Zobrazení oběhů jsou pouze orientační. Z prostorových důvodů totiž nebylo možné skloubit přesnost a čitelnost. Jízdní řád autobusů NAD s přesnými časy odjezdů a příjezdů je uveden v příloze číslo 11. Ukázka oběhu vozidla je na obrázku číslo 20.

Výpočet potřebného počtu autobusů se nachází v příloze číslo 10. Snahou autora bylo stanovit konečný počet autobusů k nahrazení vlaku tak, aby zůstala 15% rezerva volných míst. Toto pravidlo nebylo dodrženo, když by jeho uplatněním vznikl oběh s příliš nízkým počtem spojů. V těchto případech byl počet autobusů stanoven tak, aby bylo alespoň 25% volné kapacity na stání.



Obrázek 20: Ukázka oběhu vozidel
Zdroj: autor

Následující dvě tabulky podávají souhrnný přehled o vytvořených obězích.

Tabulka 22: Souhrnná tabulka oběhů autobusů pro I. var řešení DP v pracovní dny

| Číslo autobusu | Den | Čas první jízdy | Čas poslední jízdy | Denní doba provozu na lince NAD [min] | Počet spojů [ks] | Počet manipulačních jízd [ks] |
|----------------|-------|-----------------|--------------------|---------------------------------------|------------------|-------------------------------|
| 1 | po | 5:26 | 18:24 | 778 | 10 | 2 |
| | út | 5:26 | 18:18 | 772 | 9 | 1 |
| | st | 5:26 | 12:18 | 412 | 8 | 2 |
| | čt,pá | 5:26 | 14:24 | 538 | 9 | 1 |
| 2 | po,čt | 9:58 | 20:18 | 620 | 6 | 1 |
| | út | | | | 6 | 2 |
| | st | 11:58 | 20:18 | 500 | 4 | 0 |
| | pá | | | | 4 | 1 |
| 3 | po-pá | 5:40 | 23:59 | 1099 | 16 | 2 |
| 4 | po,čt | 0:47 | 19:53 | 1146 | 13 | 1 |
| | út | | | | 14 | 2 |
| | st,pá | | | | 15 | 1 |
| 5 | po-pá | 7:28 | 20:18 | 770 | 13 | 0 |
| 6 | po-pá | 4:19 | 18:28 | 849 | 9 | 1 |
| 7 | po-čt | 5:57 | 15:59 | 602 | 5 | 3 |
| | pá | 5:57 | 17:59 | 722 | 6 | 4 |
| 8 | po | 9:57 | 20:17 | 620 | 6 | 2 |
| | út | 7:57 | 20:17 | 740 | 5 | 1 |
| | st-pá | 11:57 | 20:17 | 500 | 4 | 0 |

Zdroj: autor

Tabulka 23: Souhrnná tabulka oběhů autobusů pro I. var řešení DP v sobotu a neděli

| Číslo autobusu | Den | Čas první jízdy | Čas poslední jízdy | Denní doba provozu na lince NAD [min] | Počet spojů [ks] | Počet manipulačních jízd [ks] |
|----------------|-------|-----------------|--------------------|---------------------------------------|------------------|-------------------------------|
| 1 | so,ne | 4:24 | 23:59 | 1175 | 19 | 2 |
| 2 | so | 0:47 | 21:44 | 1257 | 17 | 4 |
| | ne | | | | 15 | 3 |
| 3 | so,ne | 7:59 | 20:26 | 747 | 7 | 1 |
| 4 | so | 7:59 | 16:18 | 499 | 5 | 1 |
| | ne | 7:59 | 18:18 | 619 | 6 | 2 |
| 5 | so | 7:53 | 18:24 | 631 | 5 | 1 |
| | ne | | | | 7 | 3 |
| 6 | so | 7:59 | 18:24 | 625 | 5 | 1 |
| | ne | 11:52 | 18:24 | 392 | 5 | 3 |
| 7 | so | 10:57 | 20:18 | 561 | 4 | 2 |
| | ne | 13:53 | 20:18 | 385 | 3 | 1 |
| 8 | so | 7:59 | 20:18 | 739 | 7 | 4 |
| | ne | 15:53 | 20:18 | 265 | 4 | 2 |
| 9 | so | 7:59 | 14:24 | 385 | 3 | 3 |

Zdroj: autor

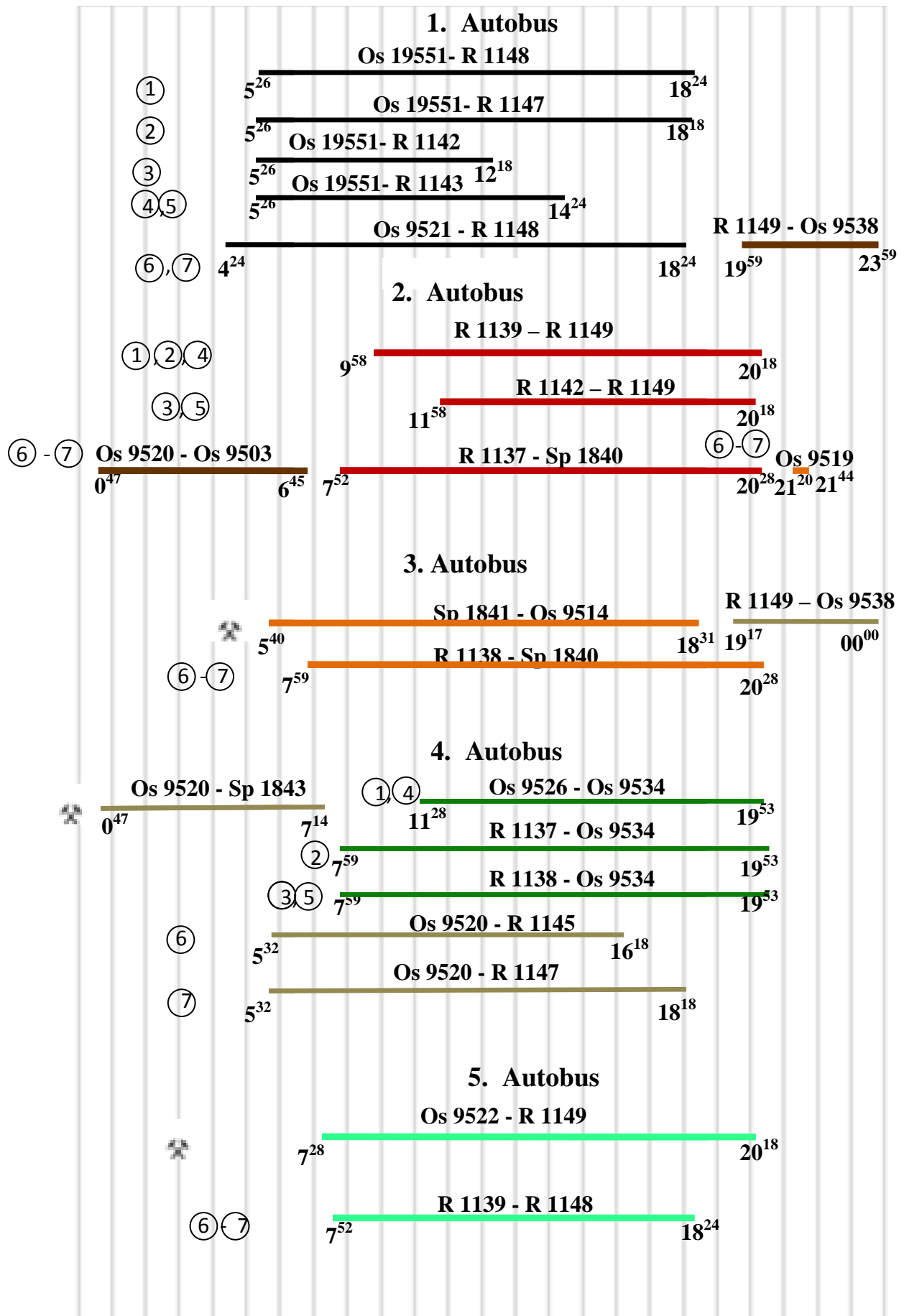
4.1.7 Turnusy řidičů

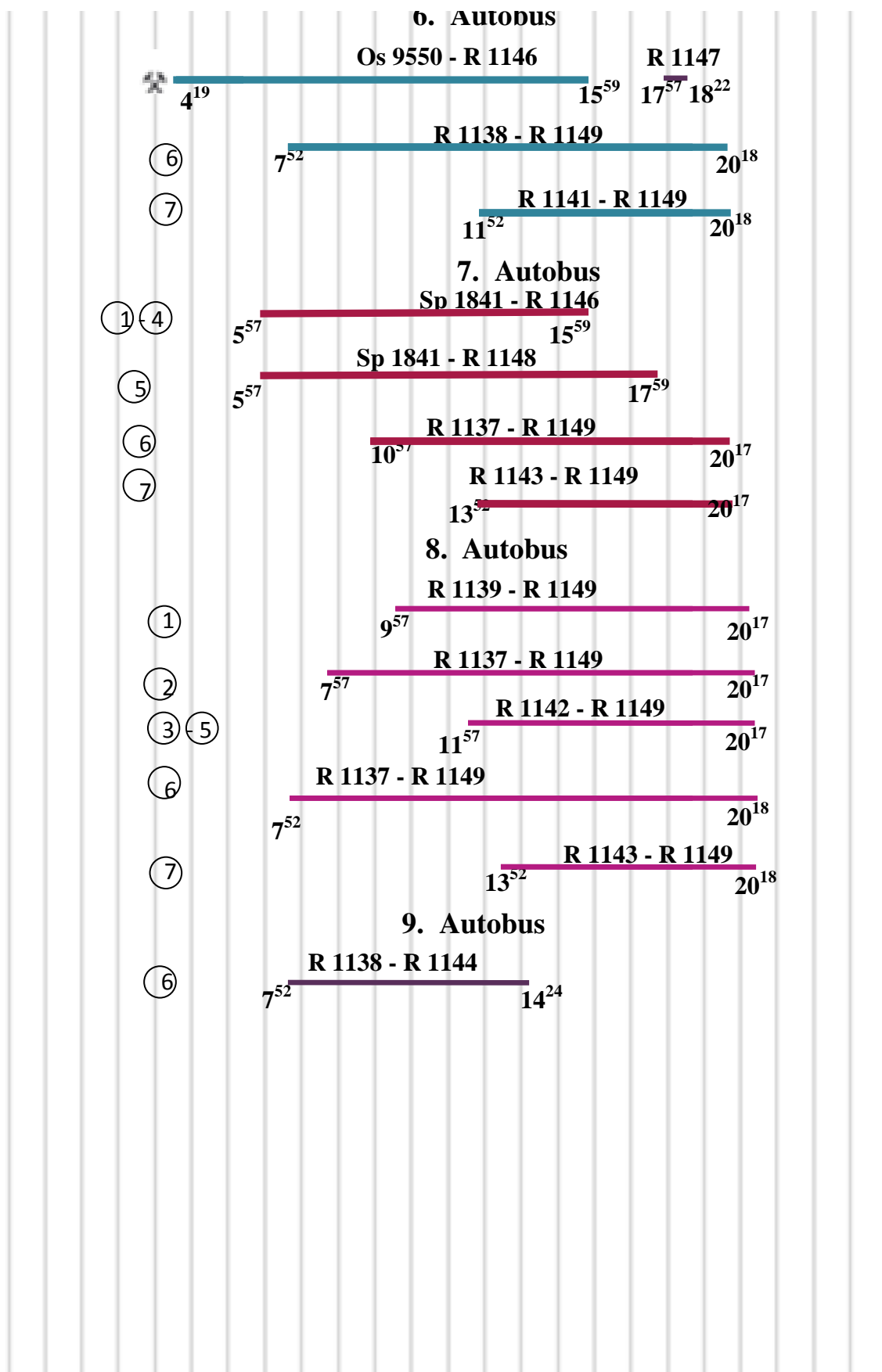
Pracovní směny

Směny autor sestavoval z vytvořených oběhů vozidel s ohledem na požadavky zákona č. 475/2001 Sb., o pracovní době a době odpočinku zaměstnanců s nerovnoměrně rozvrženou pracovní dobou v dopravě. Při zpracování turnusu řidičů je nutné uvažovat tyto požadavky:

- nejpozději po 4,5 hodinách musí mít řidič 45 minutovou přestávku
- minimální denní doba odpočinku je 9 hodin

Aby byl dodržen požadavek na denní dobu odpočinku a maximální dobu směny 13 hodin, dělil autor oběhy vozidel delší než 13 hodin na dvě části. Z větších částí byly vytvářeny směny o maximální délce 13 hodin. Menší byly použity k tvorbě dělených směn. Obrázek 21 znázorňuje použité pracovní směny řidičů.















Obrázek 21: Směny řidičů pro I. variantu řešení DP; zdroj autor

Barevné rozlišení směn uvádí následující tabulka.

Tabulka 24: Barevné rozlišení směn

| Barva | Směna číslo |
|---|-------------|
|  | 1 |
|  | 2 |
|  | 3 |
|  | 4 |
|  | 5 |
|  | 6 |
|  | 7 |
|  | 8 |
|  | 9 |
|  | 10 |

Zdroj: autor

Turnusy řidičů

Turnus řidičů vytvořil autor postupným zařazováním směn opět s ohledem na požadavky kladené zákonem č. 475/2001 Sb., o pracovní době a době odpočinku zaměstnanců s nerovnoměrně rozvrženou pracovní dobou v dopravě. Uvažovány byly tyto požadavky:

- dodržení týdenní doby odpočinku v délce minimálně 45 hodin nepřetržitě
- denní doba odpočinku, která je kratší, než 12 hodin je přípustná maximálně ve 2 dnech mezi dvěma po sobě následujícími týdenními dobami odpočinku
- minimální denní doba odpočinku je 9 hodin

Při uplatňování požadavku dodržování týdenní doby odpočinku se autor držel zásady, že maximálně 3 řidiči mohou nastupovat týdenní dobu odpočinku ve stejný den.

V následující tabulce jsou uvedeny směny řidičů. Číslo v buňce uvádí číslo směny přiřazené řidiči. Je-li v buňce uvedeno písmeno „N“, řidič má v daný den volno. Při tvorbě turnusu autor opět vycházel z omezení uvedených v kapitole 2.5

Tabulka 25: Turnusy řidičů

| Řidič | Pondělí | Úterý | Středa | Čtvrtek | Pátek | Sobota | Neděle |
|-------|---------|-------|--------|---------|-------|--------|--------|
| 1. | 1 | 8 | 7 | 6 | 3 | N | N |
| 2. | N | N | 4 | 4 | 7 | 7 | 1 |
| 3. | 7 | N | N | 8 | 6 | 9 | 9 |
| 4. | 6 | 4 | N | N | 1 | 10 | 7 |
| 5. | 3 | 6 | 6 | N | N | 4 | 4 |
| 6. | 4 | 7 | 1 | 1 | 4 | N | N |
| 7. | N | N | 8 | 9 | 9 | 6 | 8 |
| 8. | 5 | N | N | 5 | 5 | 2 | 2 |
| 9. | 9 | 9 | 3 | N | N | 3 | 3 |
| 10. | 8 | 3 | 9 | 7 | N | N | 6 |
| 11. | N | 5 | 5 | 3 | 8 | 8 | N |
| 12. | | 1 | | | | 1 | |

Zdroj: autor

4.1.8 Ekonomické posouzení

Na základě vykalkulovaných přímých a nepřímých nákladů v kapitole 2.5, vypočetl autor náklady na zajištění NAD v pracovní dny ve výši 20115 Kč, o víkendu 19 982 Kč. Výpočet celkových nákladů se nachází v příloze číslo 12.

4.2 Zpracování II. varianty řešení NAD

Tato varianta řešení se liší od předcházející výchozím bodem NAD pro rychlíky. Tímto bodem je stanice Měšice (.uvedeny na obrázku 4 na straně 23). Důvod, proč autor navrhuje NAD do stanice Měšice, je skutečnost, že délka silničního spojení mezi Všetaty a Měšicemi je totožná s délkou silničního spojení mezi Všetaty a Neratovicemi. Volbou této trasy je tak možné zmenšit zpoždění vlaků minimálně o dobu jízdy mezi stanicemi Měšice a Neratovice.

4.2.1 Výběr trasy NAD

Výběr trasy NAD pro rychlíky

Z navrhovaných tras vede z Měšic do Všetat jediná trasa. Jedná se o trasu E. Jízdní doba této trasy je s prodloužením, které bylo nutno uvažovat pro vytvoření rezervy na nepředpokládaná zdržení, 18 minut.

Výběr trasy NAD pro osobní vlaky

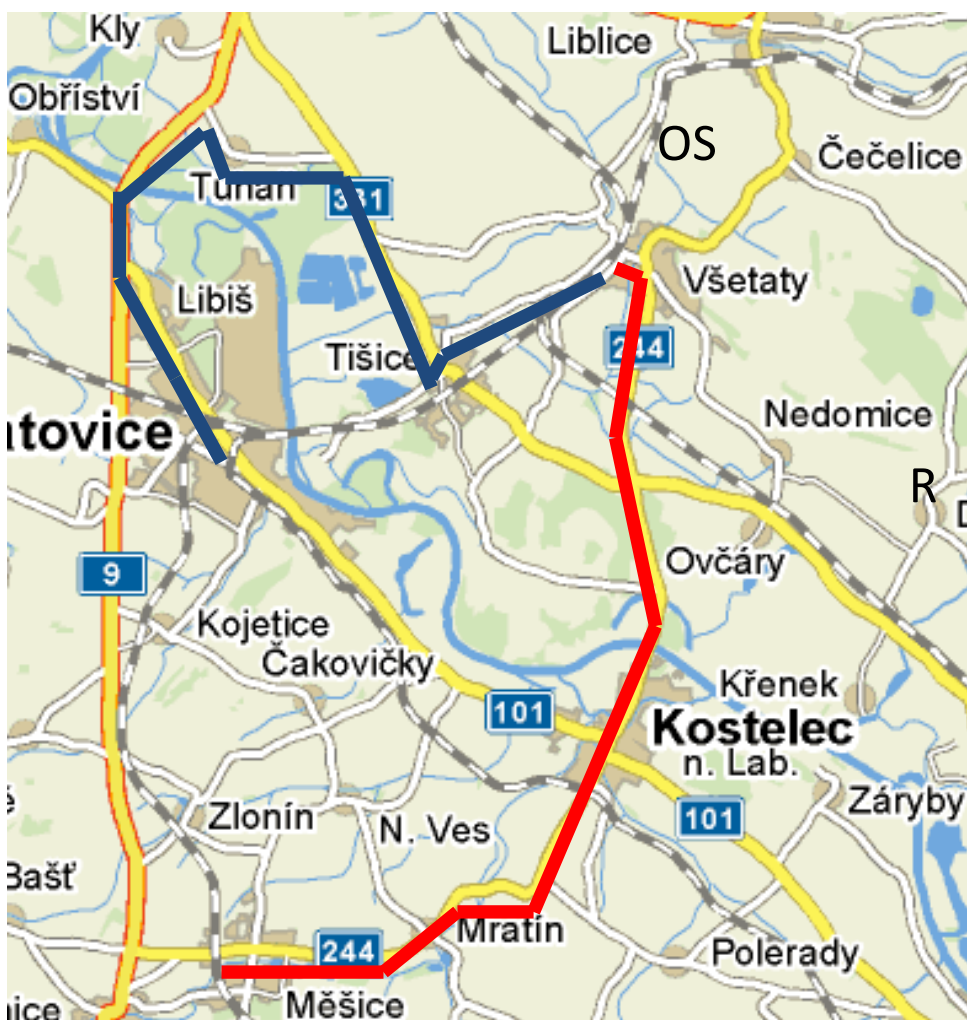
Z důvodů uvedených na straně 3 se autor rozhodl použít pro osobní vlay stejnou trasu jako v případě I. varianty řešení.

4.2.2 Popis vybrané trasy NAD

Trasa pro autobusy nahrazující rychlíky je vedena ze stanice Měšice do Všetat přes Kostelec nad Labem. Prodloužená doba 18 minut je téměř stejná jako u trasy první varianty

řešení pro rychlíky (Neratovice-Tuhaň- Přívory-Všetaty). Pro autobusy nahrazující osobní vlaky je použita stejná trasa jako u první varianty řešení ((Neratovice – Tuhaň – Tišice – Všetaty).

Jelikož trasa NAD pro rychlíky míjí stanici Neratovice, je nutné najít řešení, jak obousměrně dopravit cestující z této stanice. Spojení Neratovic s železniční stanicí Měšice se zajistí, pomocí odpojeného motorového vozu rychlíku ze směru Praha. Spojení Neratovic a Všetaty bude zajišťovat další linka NAD. Tato linka NAD bude vedena pouze mezi Neratovicemi a Všetaty. Vedena bude v trase NAD pro rychlíky využitě v první variantě. Na obrázku 22 jsou znázorněny obě trasy NAD.



Obrázek 22: Znázornění tras NAD na mapě

Zdroj internetová stránka mapy.cz

4.2.3 Provozní posouzení

Plán křižování vlaků přizpůsobený předpokládanému zpoždění pro 2. variantu řešení diplomové práce je uveden v tabulce 27. List GVD, podle kterého je plán křižování vypracován, se nachází v příloze číslo 13.

Tabulka 26: plán křižování pro předpokládané zpoždění

| Vlak ze sudého směru | Protijedoucí vlak | Pravidelná stanice křižování | Navrhovaná stanice křižování | Navrhovaný čas křižování | Zpoždění sudého vlaku [min] | Zpoždění lichého vlaku [min] |
|----------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Os 9550 | Os 9501 | Chotětov | Chotětov | 5:06 | 9 | 10 |
| Os 9500 | Os 9521 | X | Praha-Čakovice | 5:11 | 0 | 21 |
| | Sp 1841 | Byšice | Všetaty | 5:54 | 14 | 0 |
| | Os 9503 | Kropáčova Vrutice | Byšice | 6:02 | 15 | 0 |
| Os 9502 | Os 9501 | X | Praha-Čakovice | 6:11 | 0 | 0 |
| | Sp 1841 | Praha-Čakovice | Měšice | 6:23 | 1 | 15 |
| | Os 9505 | Kropáčova Vrutice | Byšice | 7:05 | 15 | 0 |
| | R 1137 | Mladá Boleslav | Mladá Boleslav | 7:35 | 0 | 12 |
| Os 9522 | Os 9503 | X | Praha-Satalice | 7:06 | 0 | 8 |
| | Sp 1843 | Praha-Čakovice | Měšice | 7:22 | 0 | 14 |
| R 1138 | Os 9505 | Praha-Čakovice | Měšice | 7:53 | 0 | 14 |
| | Os 9507 | Mladá Boleslav | Mladá Boleslav | 8:46 | 11 | 9 |
| | R 1139 | Mnichovo Hradiště | Mnichovo Hradiště | 9:05 | 7 | 7 |
| Os 9504 | Os 9505 | X | Praha-Satalice | 8:07 | 0 | 14 |
| | R 1137 | Praha-Čakovice | Měšice | 8:26 | 4 | 22 |
| | Os 9507 | Kropáčova Vrutice | Byšice | 9:15 | 28 | 9 |
| | R 1139 | Mladá Boleslav | Chotětov | 9:33 | 24 | 0 |
| R 1140 | Os 9507 | Praha-Čakovice | Měšice | 9:53 | 0 | 14 |
| | R 1141 | Mnichovo Hradiště | Mnichovo Hradiště | 11:06 | 7 | 7 |
| Os 9506 | Os 9507 | X | Praha-Satalice | 10:07 | 0 | 14 |
| | R 1139 | Praha-Čakovice | Měšice | 10:22 | 0 | 15 |
| | R 1141 | Mladá Boleslav | Chotětov | 11:34 | 25 | 0 |
| R 1142 | Os 9509 | Praha-Čakovice | Měšice | 11:53 | 0 | 14 |
| | Os 9511 | Mladá Boleslav | Chotětov | 12:47 | 11 | 9 |
| | R 1143 | Mnichovo Hradiště | Mnichovo Hradiště | 13:06 | 7 | 7 |
| Os 9508 | Os 9509 | X | Praha-Satalice | 12:07 | 0 | 14 |
| | R 1141 | Praha-Čakovice | Měšice | 12:19 | 0 | 15 |
| | Os 9511 | Kropáčova Vrutice | Byšice | 13:15 | 28 | 9 |
| | R 1143 | Mladá Boleslav | Chotětov | 13:34 | 25 | 0 |
| R 1144 – Po-Pá | Os 9511 | Praha-Čakovice | Měšice | 13:53 | 0 | 14 |
| | R 1145 | Mnichovo Hradiště | Mnichovo Hradiště | 15:06 | 7 | 7 |
| R 1144 – So-Ne | Os 9511 | Praha-Čakovice | Měšice | 13:53 | 0 | 14 |
| | Os 9531 | Mladá Boleslav | Chotětov | 14:46 | 11 | 9 |
| | R 1145 | Mnichovo Hradiště | Mnichovo Hradiště | 15:07 | 7 | 7 |
| Os 9510 | Os 9511 | X | Praha-Satalice | 14:07 | 0 | 14 |
| | R 1143 | Praha-Čakovice | Měšice | 14:22 | 0 | 15 |
| | Os 9513 | Kropáčova Vrutice | Byšice | 15:15 | 28 | 9 |
| | R 1145 | Mladá Boleslav | Chotětov | 15:33 | 25 | 0 |
| R 1146 | Os 9513 | Praha-Čakovice | Měšice | 15:53 | 0 | 14 |
| | Os 9515 | Mladá Boleslav | Chotětov | 16:48 | 11 | 9 |
| | R 1147 | Mnichovo Hradiště | Mnichovo Hradiště | 17:06 | 7 | 7 |

| | | | | | | |
|---------|---------|-------------------|-------------------|-------|----|----|
| Os 9512 | Os 9513 | X | Praha-Satalice | 16:07 | 0 | 14 |
| | R 1145 | Praha Čakovice | Měšice | 16:22 | 0 | 15 |
| | Os 9513 | Kropáčova Vrutice | Byšice | 17:15 | 28 | 9 |
| | R 1147 | Mladá Boleslav | Chotětov | 17:33 | 25 | 0 |
| Os 9532 | Os 9533 | X | Praha-Satalice | 17:07 | 0 | 14 |
| R 1148 | Os 9515 | Praha-Čakovice | Měšice | 17:53 | 0 | 14 |
| | Os 9517 | Mladá Boleslav | Chotětov | 18:47 | 11 | 9 |
| | R 1149 | Mnichovo Hradiště | Mnichovo Hradiště | 19:06 | 7 | 7 |
| Os 9514 | Os 9515 | X | Praha-Satalice | 18:07 | 0 | 14 |
| | R 1145 | Praha Čakovice | Měšice | 18:19 | 0 | 15 |
| | R 1147 | Mladá Boleslav | Chotětov | 19:33 | 11 | 9 |
| Os 9534 | Os 9535 | X | Praha-Satalice | 19:07 | 0 | 14 |
| Sp 1840 | Os 9517 | Praha-Čakovice | Měšice | 19:53 | 1 | 14 |
| | Os 9519 | Mladá Boleslav | Chotětov | 20:48 | 23 | 0 |
| Os 9516 | Os 9517 | X | Praha-Satalice | 20:07 | 0 | 14 |
| | R 1149 | Praha Čakovice | Měšice | 20:22 | 0 | 15 |

Zdroj: autor

Tabulka 27: Vlaky křižující se v úseku NAD

| Vlak ze sudého směru | Protijedoucí vlak |
|----------------------|-------------------|
| Os 9520 | Os 9501 |
| | Os 19551 |
| Os 9522 | Os 9505 |
| R 1138 | R 1137 |
| Os 9254 | Os 9507 |
| R 1140 | R 1139 |
| Os 9526 | Os 9509 |
| R 1142 | R 1141 |
| Os 9508 | Os 9511 |
| Os 9528 | Os 9511 |
| R 1144 | R 1143 |
| Os 9510 | Os 9513 |
| R 1146 | R 1145 |
| Os 9512 | Os 9513 |
| R 1148 | R 1147 |
| Os 9514 | Os 9517 |
| Os 9534 | Os 9517 |
| Sp 1840 | R 1147 |
| Os 9516 | Os 9517 |
| Os 9518 | Os 9519 |
| Os 9551 | Os 9538 |

Zdroj: autor

4.2.4 Provozní úpravy

Na rozdíl od první varianty zde autor nenavrhuje dřívější odjezdy osobních vlaků z Mladé Boleslavi. Ty by totiž měly za následek 6 minutové zdržení protijedoucích rychlíků ve stanici Chotětov, které by tímto čekáním na křižování ztratily veškerý ušetřený čas.

. Jako jediná změna v této variantě je navržen dřívější odjezd vlaku 9550. Místo pravidelného odjezdu ve 4:19 navrhuji odjezd již v 4:10. Zabrání se tak přenesení zpoždění na protijedoucí osobní vlak 9500.

4.2.5 Oběhy vozidel

V následujících tabulkách jsou uvedeny vypočítané oběhy pro druhou variantu řešení. Výpočet potřebného počtu autobusů je opět proveden v příloze číslo 10. Oběhy jsou uvedeny v příloze číslo 14. Jízdní řád autobusů NAD se nachází v příloze číslo 15, souhrnný přehled o vytvořených obězích podávají tabulky číslo 29 a 30 umístěné níže.

Tabulka 28: Souhrnná tabulka oběhů autobusů pro II. var řešení DP v pracovní dny

| Číslo autobusu | Den | Čas první jízdy | Čas poslední jízdy | Doba oběhu [min] | Počet spojů [ks] | Počet manipulačních jízd [ks] |
|----------------|------------|-----------------|--------------------|------------------|------------------|-------------------------------|
| 1 | po, út, čt | 5:52 | 23:59 | 1087 | 11 | 3 |
| | St | | | | 10 | 2 |
| | Pá | | | | 12 | 4 |
| 2 | po, čt, pá | 5:40 | 23:44 | 1084 | 19 | 2 |
| | út, st | | | | 18 | 2 |
| 3 | po-pá | 4:19 | 20:22 | 963 | 11 | 2 |
| 4 | po-st, pá | 5:52 | 20:23 | 871 | 10 | 3 |
| | Čt | | | | 11 | 3 |
| 5 | po, st | 0:51 | 21:10 | 1219 | 21 | 1 |
| | Út | | | | 20 | 1 |
| | Čt | | | | 21 | 1 |
| | Pá | | | | 21 | 2 |
| 6 | Po | 5:32 | 20:19 | 887 | 9 | 4 |
| | Út | 7:52 | 20:19 | 747 | 6 | 3 |
| | St | 6:26 | 20:19 | 833 | 9 | 6 |
| | Čt | 7:52 | 20:19 | 747 | 7 | 4 |
| | Pá | 5:32 | 20:19 | 887 | 8 | 5 |
| 7 | Po | 9:52 | 19:49 | 597 | 6 | 4 |
| | Út | 7:52 | 19:49 | 717 | 5 | 2 |
| 8 | Pá | 13:53 | 18:17 | 264 | 4 | 1 |
| 9 | Po | 6:50 | 17:34 | 644 | 4 | 5 |
| | Út | 7:52 | 17:34 | 582 | 4 | 4 |
| | St | 11:53 | 17:56 | 363 | 3 | 4 |

Zdroj: autor

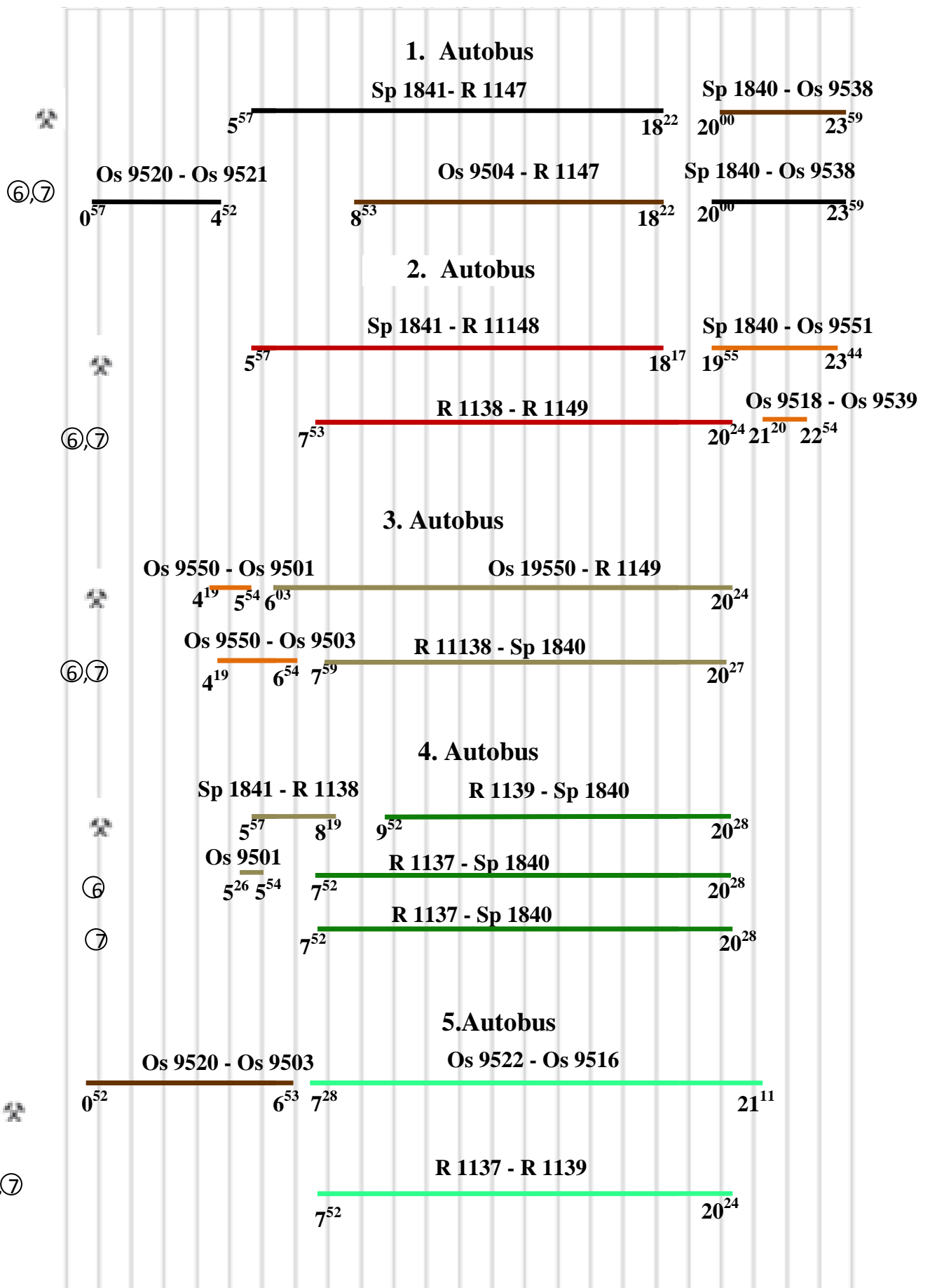
Tabulka 29: Souhrnná tabulka oběhů autobusů pro II. var řešení DP v pracovní dny

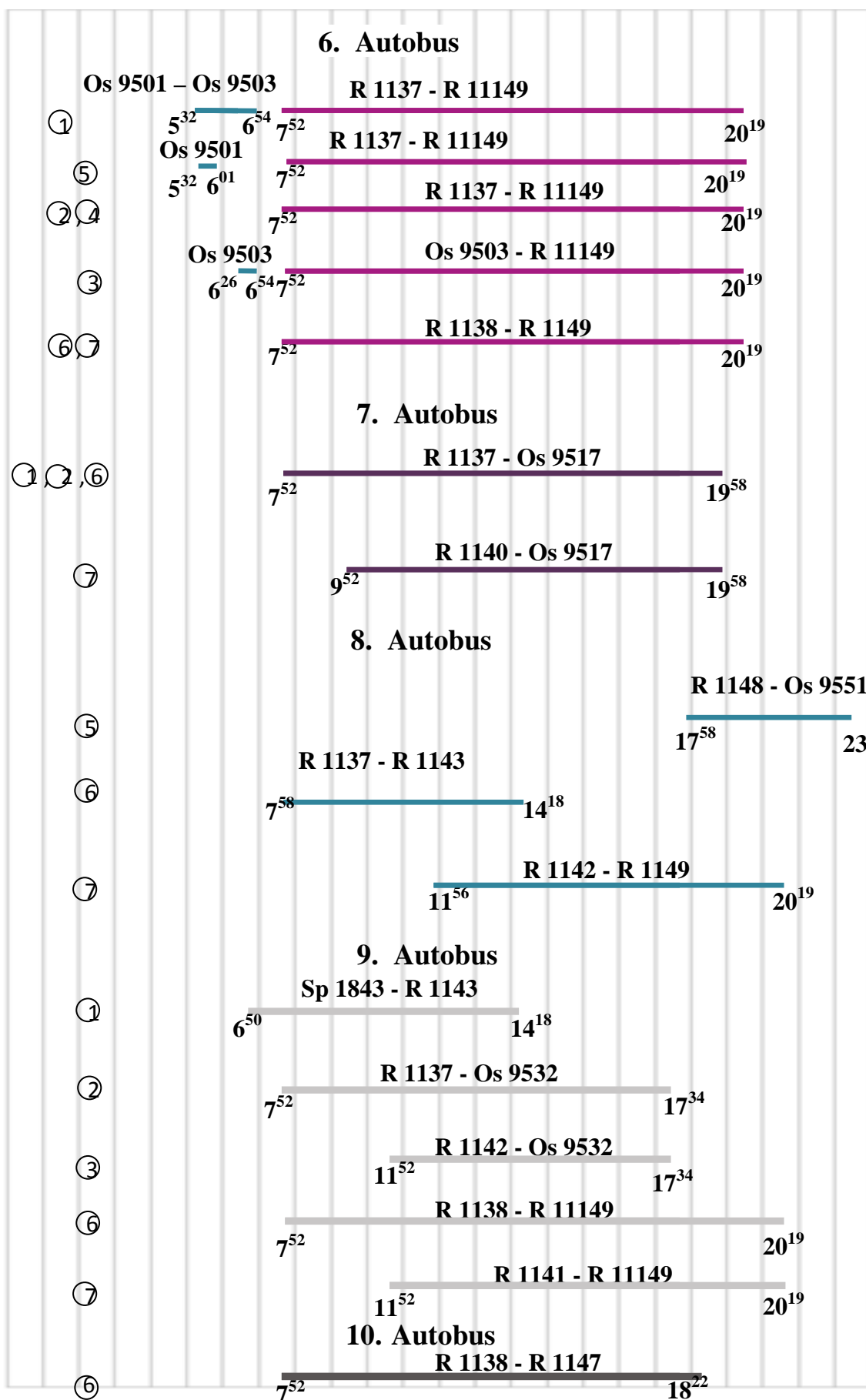
| Číslo autobusu | Den | Čas první jízdy | Čas poslední jízdy | Doba oběhu [min] | Počet spojů [ks] | Počet manipulačních jízd [ks] |
|----------------|-------|-----------------|--------------------|------------------|------------------|-------------------------------|
| 1 | So,Ne | 0:47 | 23:56 | 1389 | 12 | 2 |
| 2 | So,Ne | 7:52 | 22:53 | 901 | 12 | 2 |
| 3 | So | 4:19 | 20:28 | 969 | 9 | 3 |
| | Ne | 4:19 | 20:28 | 969 | 9 | 4 |
| 4 | So | 5:57 | 21:48 | 951 | 11 | 3 |
| | Ne | 7:52 | 21:48 | 836 | 10 | 1 |
| 5 | So | 7:52 | 20:23 | 751 | 6 | 2 |
| | Ne | | | | 7 | 4 |
| 6 | So | 7:57 | 20:23 | 746 | 6 | 2 |
| | Ne | | | | 7 | 3 |
| 7 | So | 7:52 | 19:58 | 726 | 5 | 2 |
| | Ne | 9:52 | 19:58 | 606 | 4 | 1 |
| 8 | So | 7:52 | 14:18 | 386 | 4 | 2 |
| | Ne | 11:52 | 20:23 | 511 | 4 | 2 |
| 9 | So | 7:53 | 20:16 | 743 | 5 | 6 |
| | Ne | 11:53 | 20:16 | 503 | 4 | 4 |
| 10 | So | 7:52 | 14:19 | 387 | 4 | 4 |

4.2.6 Turnusy řidičů

Směny řidičů












Obrázek znázorňující směny řidičů je umístěn na následujících 2 stránkách.





Obrázek 23: Směny řidičů pro II. variantu řešení DP; Zdroj Autor

Tabulka 30: Barevné rozlišení směn

| Barva | Směna číslo |
|---|-------------|
|  | 1 |
|  | 2 |
|  | 3 |
|  | 4 |
|  | 5 |
|  | 6 |
|  | 7 |
|  | 8 |
|  | 9 |
|  | 10 |
|  | 11 |
|  | 12 |
|  | 13 |

Zdroj: Autor

Turnusy řidičů

Turnusy řidičů jsou uvedeny v tabulce číslo 32.

Tabulka 31: Turnusy řidičů

| Řidič | Pondělí | Úterý | Středa | Čtvrtek | Pátek | Sobota | Neděle |
|-------|---------|-------|--------|---------|-------|--------|--------|
| 1. | 1 | 10 | 7 | 1 | 3 | N | N |
| 2. | N | N | 1 | 6 | 1 | 7 | 3 |
| 3. | 7 | N | N | 5 | 6 | 11 | 7 |
| 4. | 6 | 7 | N | N | 7 | 12 | 4 |
| 5. | 5 | 6 | 6 | N | N | 4 | 10 |
| 6. | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | N | N |
| 7. | N | N | 5 | 8 | | 9 | 9 |
| 8. | 8 | 5 | N | N | 9 | 5 | 5 |
| 9 | 4 | 11 | 11 | N | N | 3 | 11 |
| 10 | 11 | 3 | 3 | N | N | 2 | 2 |
| 11 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | N | N |
| 12 | | 1 | 8 | 3 | 5 | N | N |
| 13 | N | N | 5 | 9 | 8 | 1 | 1 |
| 14 | 9 | 9 | 9 | N | N | 8 | 12 |
| 15 | | | | 7 | | 10 | 8 |

zdroj: Autor

4.2.7 Ekonomické posouzení

V příloze číslo 16 jsou vypočteny náklady na zajištění NAD podle II. varianty řešení v pracovní dny ve výši 24 138 Kč, o víkendu 25 112 Kč.

4.3 Zpracování III. varianty řešení NAD

Jedná se o úspornější pojetí předchozí varianty. Tohoto cíle je dosaženo odstraněním linky NAD mezi Všetaty a Neratovicemi pro rychlíky. Varianta počítá s přestupem cestujících

do Neratovic ve směru z Mladé Boleslavi ve stanici Měšice na protijedoucí vlaky z Prahy. K dopravě do Měšic by cestující využili NAD z Všetat do Měšic. Podobným způsobem s přestupem v Měšicích pojedou cestující z Neratovic do Mladé Boleslavi. Pro cestu do Měšic využijí osobních vlaků do Prahy.

4.3.1 Provozní posouzení

Pro tuto variantu platí plán křížování předchozí varianty.

4.3.2 Oběh vozidel

V následujících tabulkách jsou uvedeny oběhy vozidel pro třetí variantu řešení. Jízdní řád autobusů NAD se nachází v příloze číslo 18. Oběhy jsou uvedeny v příloze číslo 17.

Tabulka 32: Souhrnná tabulka oběhů autobusů pro III. var řešení DP v pracovní dny

| Číslo autobusu | Den | Čas první jízdy | Čas poslední jízdy | Doba oběhu [min] | Počet spojů [ks] | Počet manipulačních jízd [ks] |
|----------------|-------|-----------------|--------------------|------------------|------------------|-------------------------------|
| 1 | Po-Pá | 5:57 | 23:44 | 1067 | 17 | 0 |
| 2 | Po-Pá | 5:40 | 19:55 | 855 | 11 | 5 |
| 3 | Po-Pá | 0:47 | 18:18 | 1051 | 12 | 2 |
| 4 | Po,Čt | 4:19 | 0:00 | 1181 | 16 | 3 |
| | Út,St | | | | 15 | 3 |
| | Pá | | | | 17 | 5 |
| 5 | Po-Pá | 5:57 | 20:24 | 867 | 9 | 2 |
| 6 | Po | 5:32 | 18:19 | 767 | 7 | 3 |
| | Út | 7:52 | 18:19 | 627 | 4 | 2 |
| | St | 7:53 | 18:19 | 626 | 5 | 3 |
| | Čt | 9:57 | 18:19 | 502 | 4 | 0 |
| | Pá | 5:32 | 18:19 | 767 | 5 | 3 |
| 7 | Po | 7:52 | 18:19 | 627 | 5 | 1 |
| | Út | 7:52 | 19:45 | 713 | 4 | 1 |
| | Čt | 11:57 | 18:19 | 382 | 4 | 1 |
| | Pá | 7:53 | 18:19 | 626 | 6 | 3 |
| 8 | Po | 9:52 | 18:19 | 507 | 4 | 3 |
| | Út | 7:58 | 17:56 | 598 | 4 | 1 |
| | Pá | 13:52 | 17:56 | 244 | 3 | 2 |

Zdroj: Autor

Tabulka 33: Souhrnná tabulka oběhů autobusů pro III. var řešení DP v pracovní dny

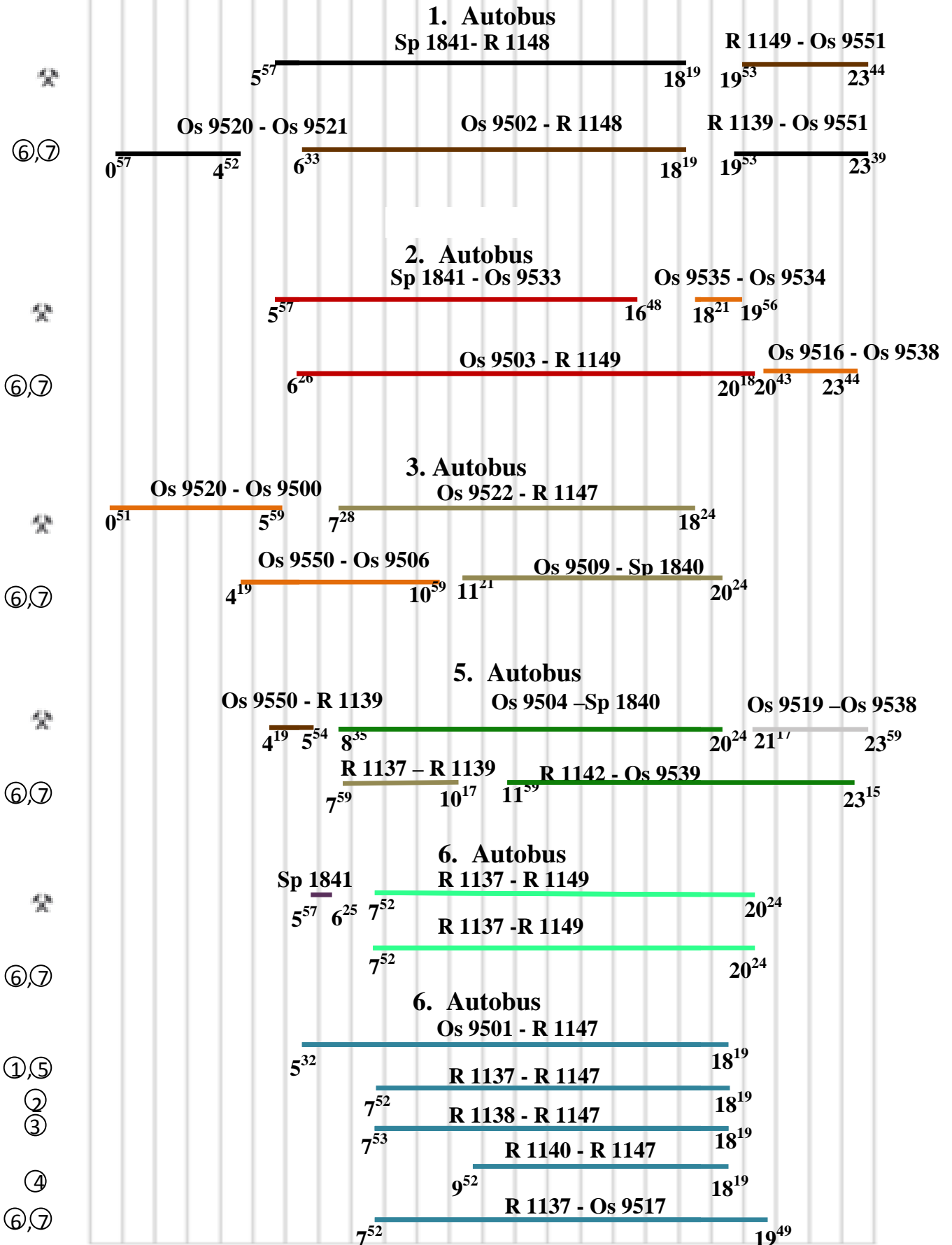
| Číslo autobusu | Den | Čas první jízdy | Čas poslední jízdy | Doba oběhu [min] | Počet spojů [ks] | Počet manipulačních jízd [ks] |
|----------------|-------|-----------------|--------------------|------------------|------------------|-------------------------------|
| 1 | So | 0:57 | 23:44 | 1367 | 11 | 1 |
| | Ne | | | | 12 | 1 |
| 2 | So,Ne | 6:26 | 23:44 | 1038 | 11 | 4 |
| 3 | So,Ne | 4:19 | 21:44 | 1045 | 17 | 1 |
| 4 | So,Ne | 7:53 | 23:15 | 922 | 8 | 3 |
| 5 | So,Ne | 7:53 | 20:18 | 745 | 7 | 4 |
| 6 | so | 7:52 | 19:49 | 717 | 6 | 1 |
| | Ne | 7:52 | 19:49 | 717 | 5 | 1 |
| 7 | so | 7:59 | 18:22 | 623 | 4 | 2 |
| | Ne | | | | 5 | 2 |
| 8 | So | 7:59 | 20:17 | 738 | 5 | 4 |
| | Ne | 13:53 | 20:17 | 384 | 4 | 3 |
| 9 | so | 7:59 | 20:19 | 740 | 6 | 4 |
| | Ne | 13:53 | 20:19 | 386 | 4 | 2 |
| 10 | so | 7:57 | 20:19 | 742 | 5 | 3 |
| | Ne | 13:53 | 20:19 | 386 | 3 | 2 |
| 11 | so | 7:53 | 14:58 | 425 | 3 | 3 |

Zdroj: Autor

4.3.3 Turnusy řidičů

Směny řidičů

Směny řidičů jsou uvedeny na obrázku 24.



7. Autobus

①,②

R 1137 - Os 9517
 7^{52} 19^{49}

④

R 1138 - Os 9517
 11^{52} 19^{49}

⑤

R 1137 - R 1148
 7^{53} 18^{22}

⑥,⑦

R 1137 - R 1148
 7^{52} 18^{22}

8. Autobus

①

R 1139 - R 1148
 9^{54} 18^{22}

②

R 1137 - Os 9532
 7^{58} 17^{56}

⑤

R 1144 - Os 9532
 13^{52} 17^{56}

⑥

R 1137 - R 1149
 7^{52} 20^{19}

⑦

R 1144 - R 1149
 13^{52} 20^{19}

⑥

9. Autobus

R 1138 - R 1149
 7^{58} 20^{19}

⑦

R 1145 - R 1149
 13^{58} 20^{19}

⑥

10. Autobus

R 1138 - R 1149
 7^{58} 20^{19}

⑦














R 1142 - R 1149
 11^{58} 20^{19}

⑥

11. Autobus

R 1138 - R 1143
 7^{58} 14^{58}

Tabulka 34: Barevné rozlišení směn

| Barva | Směna číslo |
|---|-------------|
|  | 1 |
|  | 2 |
|  | 3 |
|  | 4 |
|  | 5 |
|  | 6 |
|  | 7 |
|  | 8 |
|  | 9 |
|  | 10 |
|  | 11 |
|  | 12 |
|  | 13 |

Turnusy řidičů

Turnusy řidičů jsou uvedeny v tabulce 35 .

Tabulka 35: Turnusy řidičů

| Řidič | Pondělí | Úterý | Středa | Čtvrtek | Pátek | Sobota | Neděle |
|-------|---------|-------|--------|---------|-------|--------|--------|
| 1. | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | N | N |
| 2. | N | N | 7 | 9 | 5 | 11 | 12 |
| 3. | 6 | N | N | 6 | 6 | 2 | 5 |
| 4. | 7 | 5 | N | N | 9 | 13 | 7 |
| 5. | 5 | 7 | 6 | N | N | 4 | 4 |
| 6. | N | 10 | 1 | 1 | 2 | 1 | N |
| 7. | N | N | 7 | 7 | 3 | 9 | 9 |
| 8. | 8 | N | N | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 9. | 1 | 3 | N | N | 1 | 3 | 11 |
| 10 | 3 | 8 | 5 | N | N | 12 | 3 |
| 11 | 2 | 2 | 2 | 2 | N | N | 1 |
| 12 | N | 1 | 8 | 3 | 7 | 7 | N |
| 13 | N | N | 3 | 5 | 11 | 6 | 6 |
| 14 | 10 | 11 | 11 | N | N | 10 | 2 |
| 15 | 9 | 6 | | 11 | N | N | 10 |
| 16 | 11 | | | | | | |

Zdroj: Autor

4.3.4 Ekonomické posouzení

V příloze číslo 19 byly vypočteny náklady na zajištění NAD podle III. varianty řešení v pracovní dny ve výši 21 028 Kč, o víkendu 25 066 Kč.

4.4 Výběr varianty řešení NAD

4.4.1 Metoda výběru

Vhodná varianta náhradní autobusové dopravy bude volena na základě dvojice kritérií

- vážené zpoždění vlaků
- náklady

V souladu se zásadou minimalizovat zpoždění vlaků, sledovanou při výběru trasy NAD 1. varianty řešení DP, bude důležitějším kritériem to, které souvisí se zpožděním, tedy kritérium vážené zpoždění vlaků. Váha prvního kritéria bude tedy opět 0,6 a druhého 0,4.

Zhodnocení bude provedeno metodou vícekritériálního hodnocení TOPSIS. V případě bude vybrána varianta podle rozhodovací tabulky č.36. V políčku tabulky jsou uvedeny varianty, které budou při rozhodování mezi dvojicí variant vybrány.

Tabulka 36: Rozhodovací tabulka

| | | |
|----|----|----|
| | V3 | V2 |
| V1 | V1 | V1 |
| V2 | V2 | |

Zdroj: autor

V případě rovnosti nebo uvedeného rozdílu všech variant bude vybrána varianta 2. Důvodem preference varianty 2 před variantou 3 je příznivější dopad varianty 2 na cestující z Neratovic z pohledu výše zpoždění. Varianta 1 je také preferována před variantou 3. Zde je důvodem to, že cestující do Neratovic v této variantě nemusí přestupovat v Měšicích, což vyvažuje negativum v podobě vyššího zpoždění.

4.4.2 Popis jednotlivých kritérií

Vážené zpoždění vlaků

Kritérium bude vypočteno podle vzorce:

$$(3.1) Z_p = \sum_{i=1}^n z_{pR_{ij}} * p_{cR_{ij}} + \sum_{i=1}^n z_{pOs_{ij}} * p_{cOs_{ij}} \quad \text{pro } j = 1, 2, \dots, n$$

Kde:

$z_{pR_{ij}}$ - zpoždění i-tého rychlíku na příjezdu do stanice j-té stanice

$p_{cR_{ij}}$ - počet cestujících vystupujících z i-tého zpožděného rychlíku v j-té stanici

p_{cOs_i} - počet cestujících vystupujících z i-tého zpožděného osobního vlaku v j-té stanici

Autor uvažuje ve výpočtu stanice dotčených vlaků s velkým počtem vystupujících cestujících, kteří dále necestují, a nastupujících cestujících. Těmito stanicemi jsou: Praha hl.n., Neratovice, Mladá Boleslav, Turnov, Tanvald. Počet cestujících vystupujících v Tanvaldu stanovuje jako třičtvrtinový počtu cestujících v úseku Mladá Boleslav-Turnov. Počet vystupujících v Turnově je uvažován jako polovina z počtu cestujících v úseku Mladá Boleslav-Turnov. Poměry vystupujících cestujících v Turnově a Tanvaldu k počtu cestujících ve vlaku v úseku Mladá Boleslav – Turnov stanovil autor na základě vlastních pozorování.

Dřívější odjezdy ze stanic budou započítávány jakoby se jednalo o zpoždění. Důvodem je podobnost dopadu na cestující. Zatímco v případě jízdy s náskokem mají méně volného času v místě nástupu, tak v důsledku zpoždění disponují menším volným časem v místě výstupu. Přínos jízdy s náskokem v podobě zachování přípojné vazby dostatečně zohlední započítávání váženého zpoždění u přestupujících cestujících.

Náklady

Hodnota kritéria bude vycházet z vypočtených nákladů na zajištění NAD.

4.4.3 Výběr varianty

Výpočtem provedeným v příloze 21 byly zjištěny tyto hodnoty relativního ukazatele vzdálenosti od ideální varianty

Tabulka 37: hodnoty relativního ukazatele vzdálenosti od ideální varianty

| Varianty | Ci |
|----------|----------|
| v1 | 0,888481 |
| v2 | 0,263561 |
| v3 | 0,566675 |

Zdroj:autor

Na základě hodnocení volí autor první variantu řešení NAD.

5 Provozní a ekonomické posouzení vybrané varianty

Ze tří navrhovaných variant byla vybrána v kapitole 3.3 varianta číslo jedna. Popis je uveden v kapitole 3.1.

5.1 Provozní posouzení vybrané varianty

Plán křižování zahrnující provedené provozní úpravy popsány v kapitole 4.1.5 je uveden v tabulce číslo 38. Vlaky křižující se v úseku NAD jsou uvedeny v tabulce 39.

Nákresný JŘ, ze kterého plán křižování vychází je uveden v příloze 22.

Tabulka 38: plán křižování vybrané varianty

| Vlak ze sudého směru | Protijedoucí vlak | Pravidelná stanice křižování | Navrhovaná stanice křižování | Navrhovaný čas křižování | Zpoždění sudého vlaku | Zpoždění liché vlaku [min] |
|----------------------|-------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Os 9550 | Os 9501 | Chotětov | Kropáčova Vrutice | 4:53 | 9 | 0 |
| Os 9500 | Os 9521 | X | Praha-Čakovice | 5:14 | 0 | 24 |
| | Sp 1841 | Byšice | Všetaty | 6:23 | 16 | 0 |
| | Os 9503 | Kropáčova Vrutice | Byšice | 6:06 | 14 | 0 |
| Os 9502 | Os 9501 | X | Praha-Satalice | 6:11 | 0 | 15 |
| | Sp 1841 | Praha-Čakovice | Měšice | 6:23 | 1 | 15 |
| | Os 9503 | Neratovice | X | X | X | X |
| | Os 9505 | Kropáčova Vrutice | Byšice | 7:06 | 19 | 0 |
| | R 1137 | Mladá Boleslav | Mladá Boleslav | 7:35 | 17 | 12 |
| Os 9522 | Os 9503 | X | Praha-Satalice | 7:07 | 0 | 11 |
| | Sp 1843 | Praha-Čakovice | Měšice | 7:22 | 0 | 17 |
| R 1138 | Os 9505 | Praha-Čakovice | Měšice | 7:53 | 0 | 14 |
| | Os 9507 | Mladá Boleslav | Chotětov | 8:45 | 20 | 0 |
| | R 1139 | Mnichovo Hradiště | Bakov nad Jizerou | 9:06 | 15 | 0 |
| Os 9504 | Os 9505 | X | Praha-Satalice | 8:07 | 3 | 11 |
| | R 1137 | Praha-Čakovice | Měšice | 8:24 | 1 | 17 |
| | Os 9507 | Kropáčova Vrutice | Byšice | 9:06 | 19 | 0 |
| | R 1139 | Mladá Boleslav | Chotětov | 9:33 | 23 | 0 |
| R 1140 | Os 9507 | Praha-Čakovice | Měšice | 9:53 | 0 | 14 |
| | R 1139 | Neratovice | X | X | X | X |
| | R 1141 | Mnichovo Hradiště | Bakov nad Jizerou | 11:06 | 15 | 0 |
| Os 9506 | Os 9507 | X | Praha-Satalice | 10:07 | 3 | 17 |
| | R 1139 | Praha-Čakovice | Měšice | 10:24 | 1 | 17 |
| | R 1141 | Mladá Boleslav | Chotětov | 11:33 | 23 | 0 |
| R 1142 | Os 9509 | Praha-Čakovice | Měšice | 11:53 | 0 | 14 |
| | Os 9511 | Mladá Boleslav | Chotětov | 12:45 | 20 | 0 |
| | R 1143 | Mnichovo Hradiště | Bakov nad Jizrou | 13:06 | 15 | 0 |
| Os 9508 | Os 9509 | X | Praha-Satalice | 12:07 | 3 | 17 |
| | R 1141 | Praha Čakovice | Měšice | 12:24 | 1 | 0 |
| | R 1143 | Mladá Boleslav | Chotětov | 11:33 | 23 | 0 |
| | Os 9513 | Mladá Boleslav | Mladá Boleslav | 13:43 | 0 | 4 |
| R 1144 –Po-Pá | Os 9511 | Praha-Čakovice | Měšice | 13:53 | 0 | 14 |
| | R 1145 | Mnichovo Hradiště | Bakov nad Jizerou | 15:06 | 15 | 0 |
| R 1144 –So-Ne | Os 9511 | Praha-Čakovice | Měšice | 13:53 | 0 | 14 |
| | Os 9531 | Mladá Boleslav | Chotětov | 14:45 | 20 | 0 |
| | R 1145 | Mnichovo Hradiště | Bakov nad Jizerou | 15:06 | 15 | 0 |
| | Os 9511 | X | Praha-Satalice | 14:07 | 4 | 11 |

| | | | | | | |
|----------------|---------|-------------------|-------------------|-------|----|----|
| Os 9510 | R 1143 | Praha Čakovice | Měšice | 14:24 | 1 | 17 |
| | R 1145 | Mladá Boleslav | Chotětov | 15:33 | 23 | 0 |
| Os 9530 | Os 9513 | X | Praha-Satalice | 15:07 | 4 | 11 |
| | Os 9531 | Neratovice | X | X | X | X |
| R 1146 | Os 9513 | Praha-Čakovice | Měšice | 15:53 | 0 | 14 |
| | Os 9515 | Mladá Boleslav | Chotětov | 16:45 | 20 | 0 |
| | R 1147 | Mnichovo Hradiště | Bakov nad Jizerou | 17:06 | 15 | 0 |
| Os 9512 | Os 9513 | X | Praha-Satalice | 16:07 | 4 | 11 |
| | R 1145 | Praha Čakovice | Měšice | 16:24 | 1 | 17 |
| | R 1147 | Mladá Boleslav | Chotětov | 17:33 | 23 | 0 |
| Os 9532 | Os 9533 | X | Praha-Satalice | 17:07 | 4 | |
| | Os 9515 | Neratovice | X | X | X | |
| R 1148 | Os 9515 | Praha-Čakovice | Měšice | 17:53 | 0 | 14 |
| | Os 9517 | Mladá Boleslav | Chotětov | 18:48 | 23 | 0 |
| | R 1149 | Mnichovo Hradiště | Bakov nad Jizerou | 19:06 | 15 | 0 |

Tabulka 39: Vlaky, které se nekřížují

| Vlak ze sudého směru | Protijedoucí vlak |
|----------------------|-------------------|
| Os 9520 | Os 9501 |
| | Os 19551 |
| Os 9522 | Os 9505 |
| R 1138 | R 1137 |
| Os 9254 | Os 9507 |
| R 1140 | R 1139 |
| Os 9526 | Os 9509 |
| R 1142 | R 1141 |
| Os 9508 | Os 9511 |
| Os 9528 | Os 9511 |
| R 1144 | R 1143 |
| Os 9510 | Os 9513 |
| R 1146 | R 1145 |
| Os 9512 | Os 9513 |
| R 1148 | R 1147 |
| Os 9514 | Os 9517 |
| Os 9534 | Os 9517 |
| Sp 1840 | R 1147 |
| Os 9516 | Os 9517 |
| Os 9518 | Os 9519 |
| Os 9551 | Os 9538 |

Zdroj: autor

5.2 Ekonomické posouzení

Náklady na zavedení NAD vybrané varianty jsou vypočteny v příloze číslo 14. V pracovní dny jsou ve výši 22 053 Kč, o víkendu činí 19 982 Kč.

Závěr

Cílem této práce bylo popsat a zpracovat technologický postup zavedení NAD. V praktické části autor zpracoval zavedení NAD v traťovém úseku Neratovice - Všetaty. Prvním krokem byl výběr možných tras autobusů NAD. Po prohlídce místa zavedení NAD a po prostudování mapy na internetové stránce mapy.cz vybral autor celkem pět možných variant vedení trasy NAD pro autobusy nahrazující osobní vlaky a rychlíky. Z vybraných pěti variant jsou čtyři vedeny z Neratovic do Všetat, zbývající pátá varianta je vedena do Všetat už z Měšic.

Celkem autor vytvořil tři varianty řešení NAD. V první variantě NAD zajišťuje přepravu přímo mezi stanicemi vyloučeného traťového úseku. Druhá varianta a třetí varianta ověřují výhodnost prodloužení trasy NAD pro autobusy nahrazující rychlíky do stanice Měšice. V rámci všech variant bylo vypracováno provozní a ekonomické posouzení, provedeny provozní úpravy sledující zmenšení nepříznivého dopadu NAD na provoz, sestaveny oběhy vozidel pomocí matematických optimalizačních metod a vytvořeny turnusy řidičů. Nezbytný výběr zastávky NAD v Tišicích provedl autor v první variantě. Konečný výběr varianty řešení byl proveden pomocí metody TOPSIS. Hodnocení ukázalo, že nejvýhodnější je varianta číslo 1.

Použitá literatura

- [1] *Zákon 111/1994 Sb., o silniční dopravě* [online], [cit. 2.11.2010]. Dostupné z: http://www.mdcz.cz/cs/Legislativa/Legislativa/Legislativa_CR_silnicni/silnicni-doprava.html
- [2] *Výnos č.1 k předpisu SŽDC D7/2* [online], [cit. 10.1.2010]. Dostupné z: <http://www.szdc.cz/soubory/dokumenty-ke-stazeni/vynos-c-1.pdf>
- [3] *Opatření náměstka GŘ pro osobní dopravu k organizaci a přípravě výlukových opatření na úseku KCOD*. Praha, 2009. 12 s.
- [4] Vladimír Hyvnar a kolektiv, *UMÍSTĚNÍ AUTOBUSOVÝCH A TROLEJBUSOVÝCH ZASTÁVEK* [online]. Dostupné z: <http://www.uur.cz/images/publikace/internetoveprezentace/limity/2-4-20080630.pdf>
- [5] *Silniční doprava* [online]. Dostupné z: www.skolahostivar.cz/PFFiles/117-Silnicni%20doprava.doc
- [6] *SŽDC D7/2 Předpis pro organizování výluk na síti SŽDC*. Praha, 2002. 41 s
- [7] *Organizace směn řidičů tramvají* [online]. Dostupné z: http://mhd-ostrava.ic.cz/organizace_smen_ridicu_tramvaji.html
- [8] *Zákon č. 475/2001 Sb., o pracovní době a době odpočinku zaměstnanců s nerovnoměrně rozvrženou pracovní dobou v dopravě* [online], [cit. 20.11.2009]. Dostupné z: <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/pddoprava/>
- [9] *Zákon č. 526/1990 Sb., o cenách* [online], [citováno 25.6.2010]. Dostupné z: http://www.mfcr.cz/cps/rde/xchg/mfcr/hs.xsl/cenova_politika_19240.html
- [10] *Nízká cena není pokaždé zárukou velkého prodeje* [online]. Dostupné z: <http://www.podnikatel.cz/clanky/nizka-cena-je-zarukou-prodeje-nekdy-je-to-naopak/>
- [11] Waageová, A. *Srovnání kalkulačních metod úplných a variabilních nákladů a jejich využití v řízení podniku*. Brno, 1999. 59 s. Diplomová práce na Ekonomicko-správní fakultě Masarykově univerzity na katedře Podnikového hospodářství. Vedoucí diplomové práce Jiří Lanča
- [12] *Náklady v dopravě. Prezentace k předmětu Ekonomika dopravního podniku, ČZU Praha, Provozně ekonomická fakulta* [online]. Dostupné z: <http://209.85.135.132/search?q=cache:U-InvB7RhTwJ:pef.czu.cz/~stusek/EKONOMIKA/Prednaska%25206->
- [13] BRÁZDOVÁ, Markéta *Využití některých metod Teorie grafů při řešení dopravních problémů*. In *Perner's Contact*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2007. s. 145. Dostupné z WWW: <http://pernerscontacts.upce.cz/05_2007/Brazdova.pdf>.
- [14] Vladimír Hyvnar a kolektiv, *Ochranná pásma drah* . [online]. Dostupné z: <http://www.uur.cz/images/publikace/internetoveprezentace/limity/2-1-20100310.pdf>
- [15] Richard Freling, Albert P. M. Wagelmans , José M. Pinto Paixão, *Models and Algorithms for Single-Depot Vehicle Scheduling* [online]. Dostupné z: <http://www.cs.uu.nl/docs/vakken/stt/SDVSP-Albert.pdf>

- [16] Informace pro řidiče [online]. Dostupné z: <http://ozorak.wz.cz/inforidi.html>
- [17] *Hyde Park v týdeníku EURO: Ústecký kraj směřuje k další aféře* [online]. Dostupné z: <http://www.csad.cz/modules.php?name=article&sid=2648>
- [18] *VÝVOJ CENY BENZÍNU, CENA NAFTY, AKTUÁLNÍ CENA A PODROBNÝ GRAF* [online], [cit. 7.3.2010]. Dostupné z: <http://www.kurzy.cz/komodity/benzin-nafta-cena/>
- [19] Meziměstský autokar Crossway 10.6 M [online]. Dostupné z: <http://www.tezas.cz/files/crossway106.pdf>
- [20] nákup pneumatik na autobus [online]. Dostupné z: <https://sepo.army.cz/websepo/User/SelProcDisplay.aspx?id=sT4YrmggxM014Xi%2B1k%2FrAA%3D%3D>
- [21] výlukový jízdní řád trati 244 [online]. Dostupné z: <http://www.idsjmk.cz/aktuality/100222VylukaS41.pdf>
- [22] Slivoně. M. *Sestava turnusů vozidel (6.přednáška z předmětu Teorie dopravy ve školním roce 2007/2008)*.
- [23] LINDA, Bohdan; VOLEK, Josef. *Lineární programování*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2007. 139 s. ISBN 978-80-7395-038-5.
- [24] Petr, Korviny., *Teoretické základy vícekritériálního hodnocení*. [online]. Dostupné z: http://mca7.wz.cz/soubory/teorie_mca.pdf

Seznam tabulek

| | |
|--|--|
| Tabulka 1: Doby rozjezdu autobus | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 2: Odstupňování uvažované rychlosti podle šířky komunikace | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 3: Jízdní doby osobních vlaků a spěšných vlaků | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 4: Jízdní rychlíků | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 5: Rychlostní profil Trasy A1 | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 6: Čekací doby na křižovatkách pro variantu A1 | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 7: Rychlostní profil Trasy A2 | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 8: Čekací doby varianty A2 | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 9: Rychlostní profil Varianty B1 | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 10: Čekací doby varianty B1 | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 11: Seznam objektů bránící průjezdu autobusu NAD | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 12: Rychlostní profil Varianty C2 | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 13: Čekací doby varianty C2 | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 14: Rychlostní profil Tras D | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 15: Rychlostní profil Varianty D | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 16: Rychlostní profil Varianty E | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 17: Rychlostní profil Varianty E | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 18: jízdní doby variant pro rychlíky | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 19: jízdní doby variant pro osobní vlaky | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 20: Plán křižování pro předpokládané zpoždění z důvodu NAD | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 21: Vlaky nekřižující se z důvodů výluky | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 22: Souhrnná tabulka oběhů autobusů pro I. var řešení DP v pracovní dny . | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 23: Souhrnná tabulka oběhů autobusů pro I. var řešení DP v sobotu a neděli | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 24: Barevné rozlišení směn..... | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 25: Turnusy řidičů | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 26: Plán křižování pro předpokládané zpoždění..... | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 27: Vlaky křižující se v úseku NAD..... | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 28: Souhrnná tabulka oběhů autobusů pro II. var řešení DP v pracovní dny | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 29: Souhrnná tabulka oběhů autobusů pro II. var řešení DP v pracovní dny | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 30: Barevné rozlišení směn..... | 59 |
| Tabulka 31: Turnusy řidičů | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 32: Souhrnná tabulka oběhů autobusů pro III. var řešení DP v pracovní dny..... | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 33: Souhrnná tabulka oběhů autobusů pro III. var řešení DP v pracovní dny..... | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 34: Barevné rozlišení směn..... | 64 |
| Tabulka 35: Turnusy řidičů | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 36: Rozhodovací tabulka | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 37: Hodnoty relativního ukazatele vzdálenosti od ideální varianty | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 38: Plán křižování vybrané varianty | Chyba! Záložka není definována. |
| Tabulka 39: Vlaky, které se nekřižující | Chyba! Záložka není definována. |

Seznam obrázků

| | |
|---|-----------|
| <i>Obrázek 1: Ukázka plánovače trasy na internetové stránce mapy.cz</i> | <i>17</i> |
| <i>Obrázek 2: kombinace nepřetržitě 45 minutové přestávky použité v práci</i> | <i>21</i> |
| <i>Obrázek 3: kombinace dělené bezpečnostní přestávky použité v práci</i> | <i>21</i> |
| <i>Obrázek 4: Schéma technologického procesu zavedení NAD</i> | <i>25</i> |
| <i>Obrázek 5: Znázornění vyloučeného úseku v síti</i> | <i>26</i> |
| <i>Obrázek 6: Počet jednotlivých druhů vlaků za 24 hodin v řešeném úseku celkem v pracovní dny.....</i> | <i>27</i> |
| <i>Obrázek 7: Počet jednotlivých druhů vlaků za 24 hodin v řešeném úseku celkem o víkendu</i> | <i>27</i> |
| <i>Obrázek 8: Počet jednotlivých druhů vlaků za 24 hodin v řešeném úseku celkem v pracovní dny.....</i> | <i>28</i> |
| <i>Obrázek 9: Počet jednotlivých druhů vlaků za 24 hodin v řešeném úseku celkem ve dnech volna.....</i> | <i>28</i> |
| <i>Obrázek 10: Znázornění varianty A1, A2 na mapě</i> | <i>30</i> |
| <i>Obrázek 11: Znázornění varianty B1, B2 na mapě</i> | <i>32</i> |
| <i>Obrázek 12: Znázornění varianty C1, C2 na mapě.....</i> | <i>34</i> |
| <i>Obrázek 13: Znázornění varianty D1, D2 na mapě</i> | <i>35</i> |
| <i>Obrázek 14: Znázornění varianty E na mapě;</i> | <i>36</i> |
| <i>Obrázek 15: Vedení tras NAD městem Neratovice.....</i> | <i>38</i> |
| <i>Obrázek 16: Vedení tras NAD obcí Všetaty</i> | <i>39</i> |
| <i>Obrázek 17: Znázornění tras NAD na mapě</i> | <i>42</i> |
| <i>Obrázek 18: Znázornění zastávky ČSAD Tišice na mapě</i> | <i>42</i> |
| <i>Obrázek 19: Znázornění navrhovaného umístění zastávky NAD poblíž zastávky ČD Tišice na mapě ..</i> | <i>43</i> |
| <i>Obrázek 20: Ukázka oběhu vozidel</i> | <i>46</i> |
| <i>Obrázek 21: Směny řidičů pro I. varinatu řešení DP</i> | <i>50</i> |
| <i>Obrázek 22: Znázornění tras NAD na mapě</i> | <i>53</i> |
| <i>Obrázek 23: Směny řidičů pro II. variantu řešení DP.....</i> | <i>59</i> |
| <i>Obrázek 24: Směny řidičů pro III. variantu řešení DP</i> | <i>63</i> |

Seznam zkratek

| | |
|-----------|--|
| a.s. | akciová společnost |
| ČD | České dráhy, a.s. |
| ČSAD | Česká autobusová doprava |
| GPS | Globální polohový systém |
| KCOD | Krajské centrum osobní dopravy |
| min | minuta |
| Mn | manipulační vlak |
| Me | Měšice |
| NAD | náhradní autobusová doprava |
| Ne | Neratovice |
| Os | osobní vlak |
| Pn | průběžný nákladní vlak |
| R | rychlík |
| SŽDC | Správa železniční dopravní cesty, s.o. |
| Sp | spěšný vlak |
| Vn | vyrovnávkový nákladní vlak |
| Vš | Všetaty |
| žel.zast. | železniční zastávka |
| ŽST | železniční stanice |

Seznam příloh

- Příloha č. 1 – Vzory označení stanovišť NAD
- Příloha č. 2 – Příklad výlukového jízdního řádu
- Příloha č. 3 – Materiály využití ke stanovení doby rozjezdu
- Příloha č. 4 – Popis tvorby oběhu vozidel pomocí optimalizačních metod
- Příloha č. 5 – Ukázky z programu OV-HMD
- Příloha č. 6 – List GVD trati 070 Praha - Turnov
- Příloha č. 7 - Výpočty jízdních dob variant
- Příloha č. 8 – List GVD přizpůsobený NAD dle I.varianty - bez zahrnutí provozních úprav
- Příloha č. 9 - Výpočet potřebného počtu autobusů
- Příloha č. 10 - Oběhy vozidel pro I. variantu řešení DP
- Příloha č. 11 - Jízdní řád autobusů NAD - 1. varianta řešení NAD
- Příloha č. 12 - Výpočet nákladů NAD – 1. Varianta řešení NAD
- Příloha č. 13 – List GVD přizpůsobený NAD dle II.a III varianty bez zahrnutí provozních úprav
- Příloha č. 14 - Oběhy vozidel pro II. variantu řešení DP
- Příloha č. 15 - Jízdní řád autobusů NAD - 2. varianta řešení NAD
- Příloha č. 16 - Výpočet nákladů NAD – 2. Varianta řešení NAD
- Příloha č.17 Oběhy vozidel pro III. variantu řešení DP
- Příloha č. 18 - Jízdní řád autobusů NAD – 3. varianta řešení NAD
- Příloha č. 19 - Výpočet nákladů NAD – 3. Varianta řešení NAD
- Příloha č. 20 – Výpočet kritéria vážené zpoždění
- Příloha č. 21 - Výběr varianty
- Příloha č. 22 - List GVD vybrané varianty se zahrnutím provozních úprav

Příloha č. 1 – Vzory označení stanovišť NAD

1. Tabulka pro označování zastávek náhradní dopravy

| |
|---|
| <p>ZASTÁVKA NÁHRADNÍ PŘEPRAVY (název stanoviště)⁺⁾</p> <hr/> <p>Logo dopravce</p> |
|---|

+) Uvádějte pouze tarifní název zastávky, jiné názvy nejsou přípustné !

Tabulka formátu A2.

Barva podkladu tabulky: modrá

2. Tabulka pro oznámení místa nástupu a výstupu cestujících

| |
|---|
| <p>(název stanoviště)⁺⁾</p> <p>Logo dopravce</p> <hr/> <p>NÁHRADNÍ PŘEPRAVA v úseku</p> <p>Z. do.</p> |
|---|

+) Uvádějte tarifní název ŽST !

Tabulka formátu A2.

Barva podkladu tabulky: bílá

Tabulka se používá pro oznámení místa nástupu a výstupu cestujících v prostorách ŽST (dopravny) nebo v jejím blízkém okolí

Zdroj tabulek [2]



Výlukový jízdní řád

platný 24. a 25. 2. 2010, vždy od 7:45 hod. do 14:10 hod.



€ 244 Hrušovany nad Jevišovkou - Brno, Oslavany - Moravské Bránice

IDS JMK S41 Brno - Moravský Krumlov, Moravské Bránice - Oslavany

(Jízdní řád obsahuje pouze vlaky jedoucí po dobu výluky v X)

| km | km | ČD, státní organizace / ČD, s.p. vlak | 403 | 403 | 1403 | 403 | 403 | 1403 | 403 | 403 | 403 | 1403 | 403 | 403 | 1403 | 403 | 403 | 1403 | 403 |
|------------|----|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 11:00 | 11:00 | 11:00 | 11:00 | 11:00 | 11:00 | 11:00 | 11:00 | 11:00 | 11:00 | 11:00 | 11:00 | 11:00 | 11:00 | 11:00 | 11:00 | 11:00 |
| Ze stanice | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0 | Hrušovany nad Jevišovkou | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | Pravice | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | Břetany | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 13 | Dolníčice | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 15 | Mírslav | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 15 | Nálměřice | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 23 | Schůňice | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 26 | Kobylce | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 30 | Moravský Krumlov | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 34 | Moravské Bránice | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 40 | Moravské Bránice | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | Oslavany | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | Ivančice | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 4 | Ivančice město | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6 | Ivančice-letovsko | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 9 | Moravské Bránice | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 40 | Moravské Bránice | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 44 | Silůvky | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 47 | Radošovice | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 50 | Schůňice | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Schůňice | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 51 | Stáláice dolní | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 54 | Troubek | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 60 | Brno-Horní Heršpice | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 62 | Brno hl.n. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Do stanice | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

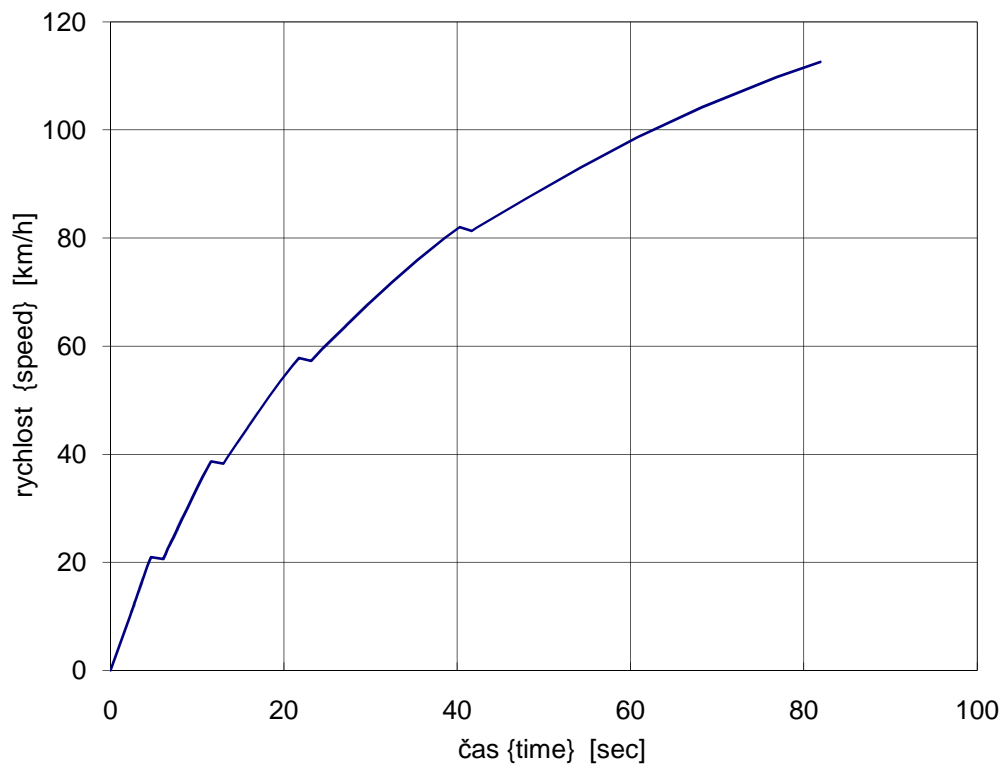
Výhledový:
 244 viz tarif 244
 1403 Ivančice (Oslavany) - Brno a Brno - Ivančice (Oslavany)
 403 spoje náhradní autobusové dopravy (údaje v spojích)
 náhradní autobusové dopravy (údaje v jízdním řádu banerů)
 M vlaky s omezením drah

1403 vlaky v X (X)
 403 přeprava jízdních kol jako společenství je vyložena
 403 ve stanici Brno hl.n. není možná přeprava, je-li mezi
 příjezdem vlaku z trati 244 a odjezdem vlaku na jiné trati interval
 kratší než 7 minut
 403 autobusové dopravy na trati 440 na zastávce Kavalčice

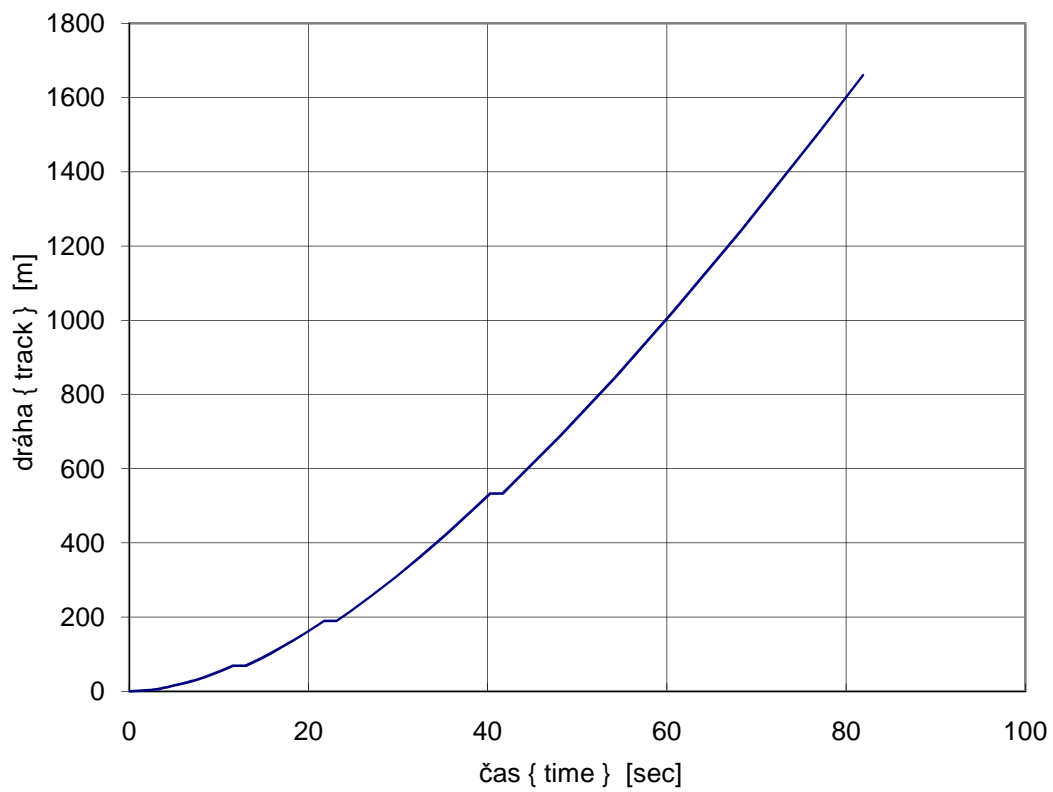
1403 v trati 1403 - Hrušovany nad Jevišovkou jsou zastávky
 náhradní autobusové dopravy 244
 403 autobusové dopravy nastávají pouze při výlukách zastávek
 403 vlaky v 207 státního železničního ústavu, které dopravují do Brna
 jako pravidelnou dopravu

Příloha č. 3 – Materiály využité ke stanovení doby rozjezdu

RYCHLOST - ČAS (s vlivem řazení)
SPEED-TIME RELATIONSHIP (gear shifting)



DRÁHA - ČAS (s vlivem řazení)
TRACK - TIME RELATIONSHIP (gear shifting)



Příloha č. 4 – Popis tvorby oběhu vozidel pomoci optimalizačních metod

Postup při tvorbě oběhu je následující. Nejprve se vypočte matice přechodů. Následně se použitím jedné z metod uvedených na straně 12, stanoví konečné řešení.

Matice přechodů

Matice přechodů slouží pro ocenění nákladů spojených s přechodem autobusu z jednoho spoje na druhý. Počítají se všechny možné kombinace, přestože některé jsou na první pohled nemyslitelné.

Cena za přechod se skládá z nákladů přímých, tedy závislých na vzdálenosti a čase, a z nákladů nepřímých. Náklady nepřímé označují peněžní prostředky nutné vynaložit na dodatečný autobus, který zajistí daný přechod mezi spoji.

Matematický vztah pro výpočet ceny za přechod je následující:

$$C_{kv} = c_{km}^{kv} + c_{hod}^{kv} + c_{voz}^{kv} \quad (1)$$

kde: c_{km}^{kv} – náklady závislé na vzdálenosti

c_{hod}^{kv} – náklady závislé na čase

c_{voz}^{kv} – náklady nepřímé

Vztah pro výpočet nákladů závislých na vzdálenosti c_{km}^{kv} je následující:

$$c_{km}^{kv} = n_{km} * D^{kv} \quad (2)$$

kde: D^{kv} – vzdálenost cílové zastávky spoje k od výchozí zastávky spoje v

n_{km} – náklady na ujetý kilometr (pohonné hmoty, maziva, přímý materiál)

Náklady závislé na čase c_{hod}^{kv} se vypočítávají podle vzorce:

$$c_{hod}^{kv} = n_{hod} * T^{kv} \quad (3)$$

kde: T^{kv} – doba trvání přejezdu z cílové zastávky spoje k do vých.zastávky spoje v

n_{km} – náklady na hodinu jízdy vozidla (hodinová mzda, odvody do fondů)

Náklady náklady nepřímé c_{voz}^{kv} se vypočítávají podle vzorce:

$$c_{voz}^{kv} = n_{voz} * P^{kv} \quad (4)$$

kde: n^{voz} – celkové nepřímé klady spojené za použití jednoho vozidla v jedné periodě

P^{kv} – koeficient vyjadřující počet vozidel potřebný k zajištění přechodu ze spoje k na spoj v

Hodnota koeficientu P^{kv} se rovná minimálnímu celému nezápornému číslu n splňujícímu následující nerovnost:

$$(5)$$

$$t_k^{odj} + t_k^j + t_k^{kon} + d_{kv} \leq t_v^{odj} + n \cdot 1440,$$

kde t_k^{odj} je čas odjezdu spoje k (v minutách od začátku dne)

t_v^{odj} je čas odjezdu spoje v (v minutách od začátku dne)

t_k^j je doba jízdy spoje k (v minutách)

t_k^{kon} je minimální doba strávená spojem k na cílové zastávce (v minutách)

d_{kv} je doba potřebná na přejezd z cílové zastávky spoje k na výchozí zastávku spoje v (v minutách)

Hledání optimálního řešení pomocí Maďarské metody

Hledání optimálního řešení pomocí Maďarské metody se skládá z těchto 7 kroků

1. krok: Odstranění záporných prvků

Jestliže matice přechodů C obsahuje záporný prvek, odstraníme jej tak, že k celému řádku resp. sloupci přičteme jeho absolutní hodnotu.

2. krok: Vytvoření nul

Upravíme matici C tak, aby v každém řádku a sloupci obsahoval alespoň jednu nulu, přičemž prvky matice nesmí zároveň nabývat záporných hodnot.

a) V každém řádku matice C vyhledáme minimální prvek

$$c_{i_i} = \min_j \{c_{ij}\} \text{ pro } i = 1, 2, \dots, n$$

a odečteme tento prvek od příslušného řádku matice C . Dostaneme tak matici C^I :

$$c_{ij}^I = c_{ij} - c_{i_i} \text{ pro } i, j = 1, 2, \dots, n$$

b) V každém sloupci matice C^I vyhledáme minimální prvek

$$c_{k_j}^I = \min_i \{c_{ij}^I\} \text{ pro } j = 1, 2, \dots, n$$

a odečteme tento prvek od příslušného sloupce matice C^I . Dostaneme tak matici C^{II} :

$$c_{ij}^{II} = c_{ij}^I - c_{k_j}^I \text{ pro } i, j = 1, 2, \dots, n$$

Zdroj popisu tvorby matice přechodů [22]

3. krok: Označení nul

V matici C^{II} která je výsledkem 2. kroku vybereme libovolným způsobem maximální počet nul tak, aby žádné dvě nuly, které jsme vybrali neležely ve stejném řádku nebo sloupci. Vybrané nuly označíme (např. hvězdičkou) a budeme je nazývat označené. Ostatní nuly nazýváme neoznačené. Jestliže se počet označených nul rovná n (rozměr matice) určuje umístění označených nul optimální permutaci a pokračujeme 7. krokem.

4. krok: Pěstování stromu

Najdeme řádek, který neobsahuje označenou nulu a označíme jej. Vycházíme z každé neoznačené nuly v tomto řádku a vedeme od ní spojnicí k označené nule v příslušném sloupci, pokud tam existuje. Od každé takto dosažené označené nuly vedeme spojnicí ke všem neoznačeným nulám v příslušném řádku,

pokud tam existují. Ode všech dosažených neoznačených nul vedeme spojnice k označeným nulám v příslušných sloupcích. Tento postup budeme opakovat dokud je to možné a tento postup nazýváme pěstování stromu. V průběhu pěstování stromu nesmíme vést vodorovnou spojnicí k neoznačené nule, která leží ve sloupci obsahující již nulu vypěstovaného stromu popř. jiných stromů.

Při pěstování stromů označujeme řádky a sloupce matice podle následujících pravidel:

a) označíme všechny řádky vypěstovaných stromů, který obsahuje označenou nulu.

b) označíme všechny sloupce vypěstovaných stromů, které obsahují neoznačené nuly.

Jestliže po vypěstování stromu(ů) skončíme alespoň v jedné větvi v neoznačené nule pokračujeme 5. krokem a provedeme augmentaci.

Jestliže všechny větve vypěstovaného(ých) stromu(ů) končí v označených nulách předeme na 6. krok a provedeme transformaci.

5. krok: Augmentace (rozšiřování vypěstovaného stromu)

Při pěstování stromu jsme skončili v neoznačené nule, potom vycházíme od této nuly a postupujeme zpět ke kořenu (nula ve výchozím řádku) vypěstovaného stromu a změním neoznačené nuly na označené a naopak označeným nulám označení zrušíme. Tím se celkový počet označených nul zvýší o jednu.

Jestliže některý ze sloupců náležející nulám výchozího řádku neobsahuje označenou nulu (není možné pěstovat od této nuly strom), potom libovolnou (ale jen jednu) z těchto nul označíme.

V případě, že se počet označených nul rovná n pokračujeme 7. krokem a vypíšeme optimální řešení. V opačném případě zrušíme označení všech řádků a sloupců matice a začneme pěstovat nový strom(y). Provedeme tedy 2. krok, aby v každém řádku a sloupci matice byla alespoň jedna nula a dále pokračujeme 4. krokem.

6. krok: Transformace

Při pěstování stromu jsme došli pouze k označeným nulám. V tomto případě provedeme transformaci matice, která umožní další pokračování pěstování stromu(ů) přičemž dosud vypěstovaný strom(y) zůstane(ou) beze změny.

Vyhledáme minimální prvek ze všech označených řádků (neuvažujeme nuly ležící v těchto řádcích) a toto minimum odečteme od všech označených řádků a přičteme ke všem označeným sloupcům. Pak dostáváme alespoň v jednom označeném řádku další neoznačenou. Protože počet označených řádků je vždy větší než počet označených sloupců hodnota řešení se sníží.

Pokračujeme pěstování stromu způsobem popsaným v 4. kroku a se zachováním označení výchozího řádku.

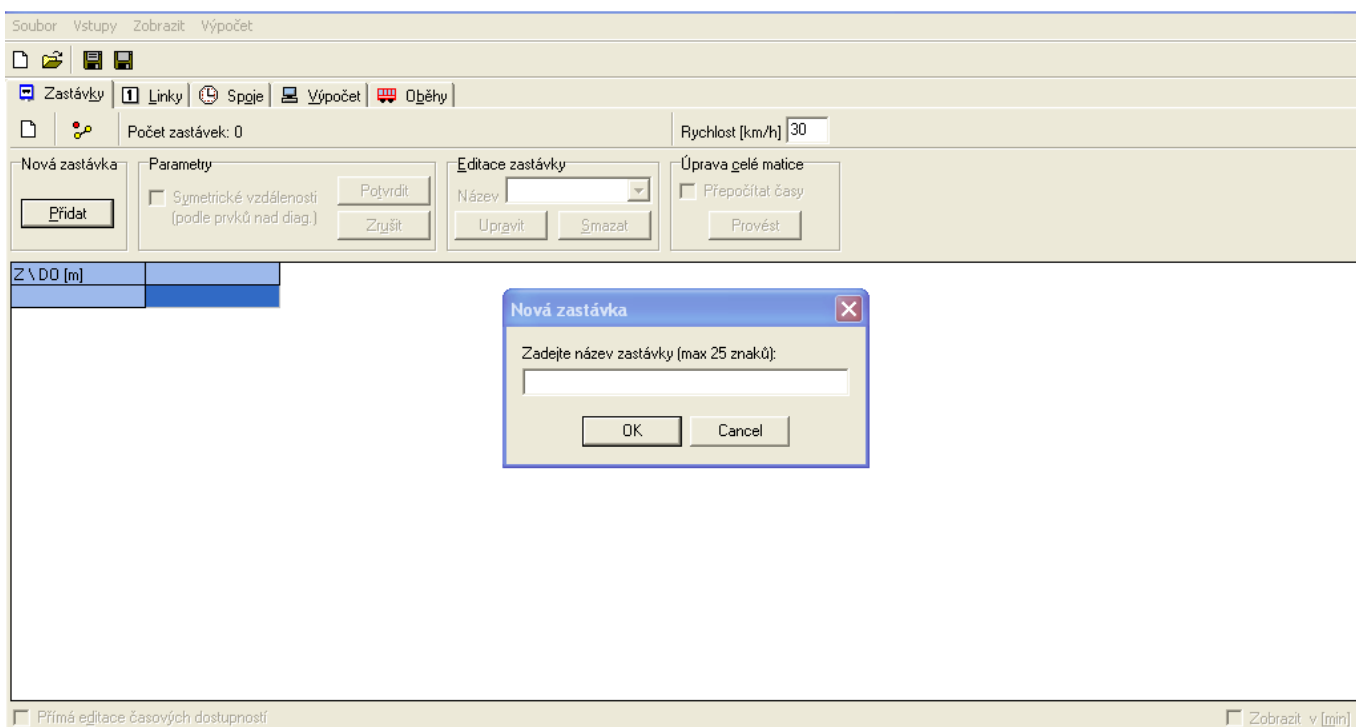
7. krok: Určení optimální permutace

Umístění označených nul udává optimální permutaci. Hodnotu účelové funkce optimálního přiřazení dostaneme tak, že sečteme hodnoty prvků matice C , která se nachází pod označenými nulami výsledné matice

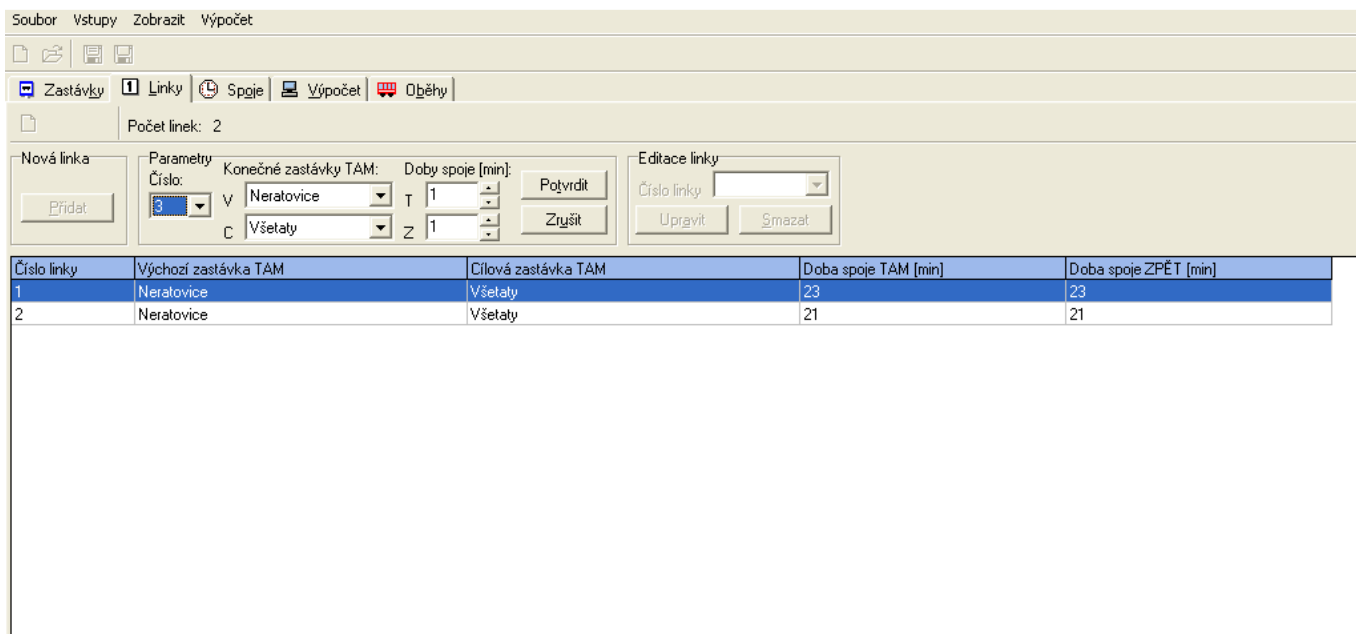
Zdroj popisu metody [23].

Příloha č. 5 – Ukázky z programu OV-HMD

1. Krok - Zadávání zastávek



2. Krok -Zadávání linek



3. Krok -Zadávání linek

OV-MHD 1.0 - C:\Fyzika\OV\MHD\Ivar1-1.obv

Soubor Vstupy Zobrazit Výpočet

Zastávky Linky Spoje Výpočet Oběhy

Počet spojů: 52 Počet spojů linky [] je: 0

Nový spoj: Přidat

Parametry: Linka 1, Směr TAM, Odjezd 02 hod 06 min, Potvrdit, Zrušit

Editace spoje: Spoj (LLLLSHMMI), Upravit, Smazat

| Linka | Směr | Odjezd | Příjezd/den | Výchozí zastávka | Cílová zastávka | ID |
|-------|------|--------|-------------|------------------|-----------------|----|
| 1 | T | 00:47 | 01:10 / 1 | Neratovice | Všetaty | 1 |
| 1 | T | 04:15 | 04:38 / 1 | Neratovice | Všetaty | 1 |
| 1 | T | 05:32 | 05:55 / 1 | Neratovice | Všetaty | 1 |
| 1 | T | 05:56 | 06:19 / 1 | Neratovice | Všetaty | 1 |
| 1 | T | 06:34 | 06:57 / 1 | Neratovice | Všetaty | 1 |
| 1 | T | 07:28 | 07:51 / 1 | Neratovice | Všetaty | 1 |
| 1 | T | 08:34 | 08:57 / 1 | Neratovice | Všetaty | 2 |
| 1 | T | 10:34 | 10:57 / 1 | Neratovice | Všetaty | 1 |
| 1 | T | 11:28 | 11:51 / 1 | Neratovice | Všetaty | 1 |
| 1 | T | 12:34 | 12:57 / 1 | Neratovice | Všetaty | 1 |
| 1 | T | 13:32 | 13:55 / 1 | Neratovice | Všetaty | 2 |
| 1 | T | 14:34 | 14:57 / 1 | Neratovice | Všetaty | 1 |
| 1 | T | 15:28 | 15:51 / 1 | Neratovice | Všetaty | 1 |
| 1 | T | 17:32 | 17:55 / 1 | Neratovice | Všetaty | 1 |
| 1 | T | 16:34 | 16:57 / 1 | Neratovice | Všetaty | 2 |
| 1 | T | 20:00 | 20:23 / 1 | Neratovice | Všetaty | 1 |
| 1 | T | 19:32 | 19:55 / 1 | Neratovice | Všetaty | 1 |
| 1 | T | 18:34 | 18:57 / 1 | Neratovice | Všetaty | 2 |
| 1 | T | 21:49 | 22:12 / 1 | Neratovice | Všetaty | 1 |
| 1 | T | 20:34 | 20:57 / 1 | Neratovice | Všetaty | 1 |

5. Zadávání podkladů pro ocenění přechodů

OV-MHD 1.0 - C:\Fyzika\OV\MHD\Ivar1-1.obv

Soubor Vstupy Zobrazit Výpočet

Zastávky Linky Spoje Výpočet Oběhy

Podklady pro ocenění přechodů:

Přímé náklady na 1 km: 45 Kč

Přímé náklady na 1 hod: 95 Kč

Nepřímé náklady na vozidlo: 850 Kč

Penále za změnu linky: 100 Kč

Dodržet časovou rezervu: 5 min

Zjištění ceny přechodu:

Ze spoje: []

Na spoj: []

Délka přejezdu: -

Trvání přejezdu: -

Trvání prostojů: -

Potřeba vozidel: -

Cena přechodu: -

Sestava oběhů:

Sestavit

Průběh výpočtu:

Celková doba trvání výpočtu: -

Dolní odhad nákladů: -

Souhrnné údaje o výsledných obězích:

Délka prázdných jízd: -

Trvání prázdných jízd: -

Trvání prostojů: -

Potřebný počet vozidel: -

Mezilinkové přechody: -

Variální náklady oběhů: -

Náklady na prostoj: 0 Kč

Odemknout

Příloha č. 7 - Výpočty jízdních dob variant

Varianta A1

| Úsek | Délka úseku | Dosažená rychlost | Vzdálenost ujetá při zrychlení | Brzdná dráha | Délka úsek projetého dosaženou rychlostí | Doba zrychlení | Doba jízdy uvažovanou rychlostí | Doba brzdění | Celková doba průjezdu úseku |
|------|-------------|-------------------|--------------------------------|--------------|--|----------------|---------------------------------|--------------|-----------------------------|
| 1 | 200 | 30 | 34 | 23 | 143 | 8 | 18 | 5 | 31 |
| 2 | 3000 | 50 | 131 | 58 | 2811 | 14 | 203 | 8 | 225 |
| 3 | 600 | 60 | 286 | 27 | 187 | 18 | 12 | 2 | 32 |
| 4 | 500 | 50 | X | X | 500 | X | 36 | X | 36 |
| 5 | 1200 | 90 | 718 | 131 | 151 | 40 | 7 | 7 | 72 |
| 6 | 100 | 50 | X | X | 100 | X | 8 | X | 8 |
| 7 | 500 | 50 | X | X | 300 | X | 22 | X | 22 |
| 8 | 350 | 50 | X | 58 | 292 | X | 22 | 8 | 30 |
| 9 | 300 | 30 | 34 | 23 | 143 | 8 | 18 | 5 | 31 |
| 10 | 600 | 50 | 131 | X | 469 | 14 | 34 | X | 48 |
| 11 | 1050 | 70 | 234 | 86 | 730 | 13 | 38 | 4 | 55 |
| 12 | 620 | 50 | X | X | 620 | X | 45 | X | 45 |
| 13 | 900 | 70 | 234 | 109 | 602 | 13 | 31 | 11 | 55 |
| 14 | 2000 | 50 | 131 | X | 1869 | 14 | 135 | X | 149 |
| 15 | 600 | 50 | X | 56 | 544 | X | 38 | 5 | 43 |
| 16 | 100 | 20 | X | X | 100 | X | 18 | X | 18 |
| 17 | 500 | 50 | 115 | 36 | 349 | 10 | 26 | 2 | 38 |
| 18 | 130 | 40 | X | X | 130 | X | 12 | X | 12 |
| 19 | 100 | 40 | X | 30 | 70 | X | 7 | 4 | 11 |
| 20 | 150 | 20 | X | X | 150 | X | 27 | X | 27 |
| 21 | 200 | 30 | 16 | X | 184 | 2 | 23 | X | 25 |
| 22 | 50 | 30 | 6 | X | 44 | X | 6 | 1 | 7 |
| 23 | 55 | 10 | 1 | X | 54 | X | 20 | 1 | 21 |
| 24 | 15 | 10 | 7 | 3 | 5 | 2 | 2 | 3 | 7 |
| | | | | | | | Čekání na křižovatkách | 50 | |
| | | | | | | | | Σ | 1098s (18,3min) |

Varianta A2

| Úsek | Délka úseku | Dosažená rychlost | Vzdálenost ujetá při zrychlení | Brzdná dráha | Délka úsek projetého dosaženou rychlostí | Doba zrychlení | Doba jízdy uvažovanou rychlostí | Doba brzdění | Celková doba průjezdu úseku |
|------|------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------|--|----------------|---------------------------------|--------------|-----------------------------|
| 1 | Úseky 1-12 varianty A1 | | | | | | | | 617 |
| 2 | 1050 | 70 | | 64 | 986 | 8 | 51 | 4 | 63 |
| 3 | 850 | 50 | | 42 | 808 | 14 | 59 | 8 | 81 |
| 4 | 300 | 50 | 131 | 54 | 115 | 18 | 9 | 8 | 35 |
| 5 | 250 | 30 | | | 250 | | 30 | | 30 |
| 6 | 1000 | 50 | 97 | 25 | 878 | 40 | 64 | 7 | 111 |
| 7 | 20 | 40 | 20 | | 0 | | 0 | | 0 |
| 8 | 1480 | 50 | 67 | 42 | 1371 | | 99 | | 99 |
| 9 | | | | | | | | | 28 |
| | | | | | | | Čekání na křižovatkách | | 60 |
| | | | | | | | | Σ | 1124s (18,73min) |

Varianta C1

| Úsek | Délka úseku | Rychlost jízdy v daném úseku (maximální rychlost) | Vzdálenost ujetá při zrychlení | Brzdná dráha | Délka úsek projetého dosaženou rychlostí | Doba zrychlení | Doba jízdy uvažovanou rychlostí | Doba brzdění | Celková doba průjezdu úseku |
|-----------------|--------------|---|--------------------------------|--------------|--|----------------|---------------------------------|------------------|----------------------------------|
| 1 | 200 | 30 | 47 | 23 | 130 | 6 | 16 | 5 | 27 |
| 2 | 100 | 30 | 34 | X | 66 | 6 | 8 | X | 14 |
| 3 tam 3 zpět | 2000 2400 | 50 | 97 | X | 1903 | 8 | 137 173 | X | 145 181 |
| 4 tam 4 zpět | 1900 1500 | 70 | 234 | 64 | 1602 1202 | 13 | 83 62 | 4 | 100 79 |
| 5 | 2350 | 50 | X | 58 | 2308 | X | 165 | 8 | 173 |
| 6 | 1050 | 50 | 131 | X | 919 | 14 | 66 | X | 80 |
| 7 | 3500 | 70 | 97 | 64 | 3339 | 8 | 172 | 4 | 184 |
| 8 | 50 | 50 | X | X | 50 | X | 4 | X | 4 |
| 9 | 1200 | 70 | 234 | 64 | 902 | 9 | 47 | 4 | 60 |
| 10 | 400 | 50 | X | 42 | 358 | X | 26 | 4 | 30 |
| 11 | 200 | 30 | X | X | 200 | X | 24 | X | 24 |
| 12 | 360 | 30 | X | 19 | 341 | X | 41 | 4 | 45 |
| 13 | 15 | 10 | 7 | 3 | 5 | 2 | 2 | 3 | 7 |
| | | | | | | | Čekání na křižovatkách | | 30 |
| | | | | | | | | Σ t _j | $\bar{x} - 937$ s (15,62 min) |

Varianta C2

| Úsek | Délka úseku | Dosažená rychlost | Vzdálenost ujetá při zrychlení | Brzdná dráha | Délka úseku projetého dosaženou rychlostí | Doba zrychlení | Doba jízdy uvažovanou rychlostí | Doba brzdění | Celková doba průjezdu úseku |
|------|-----------------------|-------------------|--------------------------------|--------------|---|----------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 | Úseky 1-6 varianty B1 | | | | | | | | 539 |
| 2 | 2 600 | 70 | 234 | 109 | 2257 | 13 | 116 | 11 | 140 |
| 3 | 1 100 | 70 | 365 | 64 | 671 | 27 | 35 | 4 | 66 |
| 4 | 1 700 | 50 | X | 42 | 1658 | X | 120 | 4 | 124 |
| 5 | 100 | 30 | X | 23 | 77 | X | 10 | 5 | 15 |
| 6 | Úseky 4-8 varianty A2 | | | | | | | | 227 |
| | | | | | | | | Čekací doby na křižovatkách | 60 |
| | | | | | | | | Σ | 1171 (19,52min) |

Varianta D1

| Úsek | Délka úseku | Dosažená rychlost | Vzdálenost ujetá při zrychlení | Brzdná dráha | Délka úseku projetého dosaženou rychlostí | Doba zrychlení | Doba jízdy uvažovanou rychlostí | Doba brzdění | Celková doba průjezdu úseku |
|------|-----------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------|---|----------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 | Viz úseky 1-4 varianty A1 | | | | | | | | 396 |
| 2 | 100 | 50 | X | 54 | 46 | X | 4 | 8 | 12 |
| 3 | 700 | 50 | 97 | 25 | 578 | 14 | 42 | 2 | 60 |
| 4 | 100 | 40 | X | X | 100 | X | 9 | X | 9 |
| 5 | 1 400 | 50 | 67 | 54 | 1 279 | 5 | 92 | 5 | 102 |
| 6 | 1100 | 70 | 365 | 109 | 626 | 27 | 33 | 11 | 71 |
| 7 | Viz úseky 12-22 varianty A1 | | | | | | | | 316 |
| | | | | | | | | Čekací doby na křižovatkách | 50 |
| | | | | | | | | Σ | 1016 (16,93 min) |

Varianta D2

| Úsek | Délka úseku | Dosažená rychlost | Vzdálenost ujetá při zrychlení | Brzdná dráha | Délka úseku projetého dosaženou rychlostí | Doba zrychlení | Doba jízdy uvažovanou rychlostí | Doba brzdění | Celková doba průjezdu úseku |
|-----------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------|---|----------------|---------------------------------|--------------|-----------------------------|
| 1 | Viz úseky 1-4 varianty A1 | | | | | | | | 396 |
| 2 | 100 | 50 | X | 54 | 46 | X | 4 | 8 | 12 |
| 3 | 700 | 50 | 97 | 25 | 578 | 14 | 42 | 2 | 60 |
| 4 | 100 | 40 | X | X | 100 | X | 9 | X | 9 |
| 5 | 1 400 | 50 | 67 | 54 | 1 279 | 5 | 92 | 5 | 102 |
| 6 | 1100 | 70 | 365 | 109 | 626 | 27 | 33 | 11 | 71 |
| 7 | Viz úseky 2-9 varianty A2 | | | | | | | | 373 |
| Čekací doby na křižovatkách | | | | | | | | | 50 |
| Σ | | | | | | | | | 1073 (17,89 min) |

Varianta E1

| Úsek | Délka úseku | Rychlost jízdy v daném úseku (maximální rychlost) | Vzdálenost ujetá při zrychlení | Brzdná dráha | Délka úseku projetého dosaženou rychlostí | Doba zrychlení | Doba jízdy uvažovanou rychlostí | Doba brzdění | Celková doba průjezdu úseku |
|-----------------------------|----------------------------|---|--------------------------------|--------------|---|----------------|---------------------------------|--------------|-----------------------------|
| 1 | 330 | 20 | 18 | 15 | 297 | 4 | 54 | 4 | 62 |
| 2 | 900 | 50 | 131 | X | 719 | 14 | 52 | X | 66 |
| 3 | 1250 | 70 | 234 | 64 | 952 | 13 | 49 | 4 | 63 |
| 4 | 1500 | 50 | X | X | 1450 | X | 104 | X | 104 |
| 6 | 800 | 60 | 83 | 73 | 644 | 5 | 39 | 7 | 51 |
| 7 | 100 | 20 | X | X | 80 | X | 14 | X | 14 |
| 8 | 1300 | 80 | 520 | 89 | 691 | 34 | 32 | 5 | 71 |
| 9 | 1000 | 50 | X | X | 1000 | X | 72 | X | 72 |
| 10 | 1050 | 50 | X | X | 1050 | X | 76 | X | 76 |
| 11 | Viz úseky 7-13 varianty B1 | | | | | | | | 355 |
| Čekací doby na křižovatkách | | | | | | | | | 20 |
| Σ | | | | | | | | | 954 15,9 min |

Příloha č. 9 - Výpočet potřebného počtu autobusů

Podklady pro výpočet

Počty cestujících v úseku Všetaty- Neratovice v GVD 2007/2008 (Interní materiály KCOD Praha)

| | Po | Út | St | Čt | Pá | So | Ne | |
|--|------------|------|------|------|------|------|------|-----|
| | Obs. | Obs. | Obs. | Obs. | Obs. | Obs. | Obs. | |
| R 940 Praha-Vršovice (07:25) - Tanvald (10:04) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 59 | 75 | 126 | 61 | 103 | 204 | 44 |
| R 941 Tanvald (05:45) - Praha-Vršovice (08:46) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 121 | 214 | 79 | 67 | 82 | 127 | 81 |
| R 942 Praha-Vršovice (09:06) - Tanvald (12:04) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 99 | 72 | 67 | 78 | 100 | 301 | 117 |
| R 943 Tanvald (11:45) - Praha-Vršovice (14:46) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 151 | 44 | 33 | 97 | 116 | 199 | 178 |
| R 944 Praha-Vršovice (13:06) - Tanvald (16:04) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 134 | 81 | 63 | 110 | 91 | 137 | 101 |
| R 945 Tanvald (13:45) - Praha-Vršovice (16:46) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 50 | 64 | 62 | 68 | 74 | 88 | |
| R 946 Praha-Vršovice (17:06) - Tanvald (20:04) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 175 | 107 | 88 | 88 | 200 | 86 | 147 |
| R 947 Turnov (16:43) - Praha-Vršovice (18:46) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 46 | 89 | 39 | 50 | 76 | 128 | 184 |
| R 949 Tanvald (17:51) - Praha-Vršovice (20:46) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 71 | 47 | 70 | 42 | 72 | 172 | 210 |
| R 1140 Praha-Vršovice (15:06) - Turnov (17:12) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 65 | 61 | 58 | 72 | 104 | 92 | 142 |
| R 1141 Turnov (04:43) - Praha-Vršovice (06:45) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 54 | 44 | 61 | 39 | 49 | | |
| R 1142 Praha-Vršovice (19:06) - Turnov (21:10) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 49 | 39 | 55 | 73 | 73 | 60 | 47 |
| R 1143 Turnov (08:43) - Praha-Vršovice (10:46) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 106 | 70 | 61 | 64 | 69 | 83 | 52 |
| Sp 1847 JIZERA Turnov (15:30) - Praha-Vršovice (17:37) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | | | | | | | 157 |
| Os 9500 Praha-Vršovice (05:21) - Mladá Boleslav hl.n. (07:08) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 14 | 16 | 16 | 47 | 12 | 36 | 15 |
| Os 9501 Mladá Boleslav hl.n. (04:41) - Praha-Vršovice (06:32) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 55 | 25 | 33 | 25 | 34 | 18 | |

| | | | | | | | | |
|--|------------|----|----|-----|----|----|----|-----|
| | Tišice | 65 | 31 | 45 | 43 | 41 | 17 | |
| Os 9502 Praha-Vysočany (06:41) - Turnov (10:01) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 14 | 24 | 23 | 14 | 18 | | |
| | Tišice | 13 | 21 | 26 | 11 | 17 | | |
| Os 9503 Mladá Boleslav hl.n. (05:50) - Praha-Vršovice (07:32) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 46 | 30 | 33 | 42 | 36 | 18 | 9 |
| | Tišice | 55 | 39 | 39 | 53 | 42 | 21 | 12 |
| Os 9504 Praha-Vysočany (09:02) - Všetaty (09:42) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 19 | 18 | 24 | 14 | 29 | 24 | 14 |
| | Tišice | 16 | 17 | 20 | 11 | 24 | 20 | 14 |
| Os 9505 Mladá Boleslav hl.n. (06:41) - Praha-Vysočany (08:14) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 22 | 20 | 23 | 30 | 35 | 13 | |
| | Tišice | 32 | 36 | 41 | 45 | 44 | 13 | |
| Os 9506 Praha-Vršovice (11:19) - Mladá Boleslav hl.n. (13:02) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 48 | 59 | 115 | 28 | 86 | 93 | 45 |
| | Tišice | 42 | 47 | 102 | 21 | 68 | 90 | 42 |
| Os 9507 Mladá Boleslav hl.n. (08:33) - Praha-Vysočany (10:09) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 28 | 15 | 14 | 14 | 18 | 27 | 18 |
| | Tišice | 30 | 24 | 16 | 18 | 24 | 30 | 23 |
| Os 9508 Praha-Vršovice (14:06) - Turnov (16:33) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 38 | 48 | 40 | 32 | 74 | 37 | 33 |
| | Tišice | 29 | 41 | 49 | 22 | 70 | 31 | 28 |
| Os 9509 Turnov (10:32) - Praha-Vysočany (12:43) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 69 | 53 | 52 | 44 | 68 | 63 | 119 |
| | Tišice | 80 | 61 | 58 | 58 | 72 | 65 | 118 |
| Os 9510 Praha-Vysočany (15:38) - Mladá Boleslav hl.n. (17:13) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 35 | 41 | 39 | 34 | 47 | 19 | 11 |
| | Tišice | 21 | 32 | 31 | 24 | 36 | 18 | 10 |
| Os 9511 Mladá Boleslav hl.n. (13:38) - Praha-Vysočany (15:10) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 18 | 22 | 11 | 23 | 12 | 17 | 29 |
| | Tišice | 19 | 22 | 15 | 24 | 15 | 23 | 36 |
| Os 9512 Praha-Vysočany (17:45) - Turnov (19:59) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 40 | 26 | 59 | 22 | 35 | 26 | 29 |
| | Tišice | 31 | 24 | 32 | 14 | 30 | 20 | 26 |
| Os 9513 Mladá Boleslav hl.n. (14:55) - Praha-Libeň (17:06) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 12 | 42 | 10 | 4 | 12 | 24 | 35 |
| | Tišice | 13 | 56 | 15 | 16 | 14 | 32 | 38 |
| Os 9514 Praha-Vršovice (19:25) - Mladá Boleslav hl.n. (21:09) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 10 | 10 | 30 | 25 | 29 | 7 | 17 |
| | Tišice | 8 | 8 | 27 | 18 | 24 | 8 | 15 |
| Os 9515 Mladá Boleslav hl.n. (17:41) - Praha-Vršovice (19:33) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | | | | | | 22 | 39 |
| | Tišice | | | | | | 26 | 48 |
| Os 9516 Praha-Vršovice (20:49) - Turnov (23:14) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 23 | 32 | 18 | 19 | 42 | 9 | 32 |
| | Tišice | 21 | 28 | 14 | 17 | 37 | 8 | 29 |

| Os 9517 Mladá Boleslav hl.n. (18:46) - Praha-Vršovice (20:32) | | | | | | | | |
|---|------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 070 | Všetaty | 15 | 52 | 16 | 22 | 27 | 22 | 34 |
| | Tišice | 16 | 44 | 19 | 25 | 29 | 23 | 37 |
| Os 9519 Turnov (20:48) - Praha-Vršovice (23:04) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 11 | 14 | 17 | 15 | 16 | 67 | 47 |
| | Tišice | 13 | 13 | 20 | 15 | 17 | 71 | 48 |
| | Neratovice | 11 | 10 | 17 | 12 | 15 | 66 | 43 |
| 070 | Neratovice | | | | | | 64 | 26 |
| | Tišice | | | | | | 60 | 28 |
| | Všetaty | | | | | | 30 | 22 |
| Os 9540 Praha-Vršovice (00:15) - Všetaty (01:11) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 2 | 4 | 4 | 3 | 8 | 4 | 4 |
| | Tišice | 3 | 3 | 3 | 1 | 7 | 3 | 2 |
| Os 9541 Byšice (04:32) - Praha-Vršovice (05:45) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 23 | 21 | 11 | 19 | 26 | 6 | 7 |
| | Tišice | 32 | 36 | 19 | 26 | 38 | 7 | 9 |
| Os 9542 Praha-Vysočany (13:40) - Byšice (14:34) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 17 | 18 | 13 | 19 | 15 | | |
| | Tišice | 11 | 10 | 3 | 7 | 7 | | |
| Os 9544 Praha-Vršovice (16:11) - Všetaty (17:11) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 26 | 53 | 44 | 30 | 32 | | |
| | Tišice | 16 | 38 | 39 | 18 | 13 | | |
| Os 9545 Všetaty (13:24) - Praha-Vysočany (14:11) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 11 | 11 | 19 | 10 | 26 | | |
| | Tišice | 16 | 17 | 29 | 16 | 25 | | |
| Os 9546 Praha-Vršovice (18:19) - Mělník (19:36) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 45 | 31 | 15 | 18 | 27 | | |
| | Tišice | 34 | 26 | 7 | 16 | 27 | | |
| Os 9547 Byšice (15:02) - Praha-Vysočany (15:57) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 19 | 12 | 6 | 2 | 6 | | |
| | Tišice | 26 | 16 | 12 | 11 | 11 | | |
| Os 9548 Praha-Vršovice (22:11) - Všetaty (23:08) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 6 | 11 | 6 | 5 | 7 | | 7 |
| | Tišice | 5 | 9 | 4 | 5 | 5 | | 7 |
| Os 9549 Všetaty (17:27) - Praha-Vysočany (18:14) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 10 | 21 | 30 | 15 | 19 | | |
| | Tišice | 13 | 20 | 33 | 13 | 21 | | |
| Os 9551 Všetaty (14:12) - Neratovice (14:19) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 7 | 2 | 5 | 9 | 8 | | |
| | Tišice | 5 | 2 | 5 | 13 | 9 | | |
| Os 19531 /19530 Kralupy n.Vltavou (04:50) - Všetaty (05:26) | | | | | | | | |
| 070 | Neratovice | 16 | 13 | 10 | 14 | 11 | 11 | 14 |
| | Tišice | 17 | 12 | 9 | 11 | 10 | 11 | 10 |
| Os 19533 /19532 Všetaty (05:41) - Kralupy n.Vltavou (06:11) | | | | | | | | |
| 070 | Všetaty | 6 | 2 | 7 | 3 | 5 | 4 | 7 |

Výpočet potřebného počtu autobusů I. a III. Varianta

Tučně vytištěná čísllice značí, že potřebný počet autobusů byl stanoven odhadem.

| GVD 2008/09 | GVD 2007/08 | Po | ÚT | St | Čt | Pá | So | Ne |
|-------------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| OS 9521 | ----- | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| OS 9501 | Os 9501 | 1,21 | 0,56 | 0,73 | 0,56 | 0,76 | 0,39 | 1 |
| Os 19551 | Os 19533 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Sp 1841 | R 1141 | 1,52 | 1,16 | 1,56 | 1,20 | 1,19 | | |
| Os 9503 | ----- | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Sp 1843 | Os 9503 | 1,02 | 0,67 | 0,73 | 0,93 | 0,79 | | |
| Os 9505 | Os 9505 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| R 1137 | R 941 | 2,69 | 4,76 | 1,76 | 1,49 | 1,82 | 2,81 | 1,80 |
| Os 9507 | Os 9507 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| R 1139 | R 1143 | 2,36 | 1,56 | 1,36 | 1,42 | 1,52 | 1,83 | 1,14 |
| Os 9509 | ----- | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| R 1141 | Os 9509 | 1,80 | 1,00 | 0,71 | 1,31 | 1,49 | 1,18 | 2,43 |
| Os 9529 | ----- | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| R 1143 | R 943 | 3,37 | 0,84 | 0,71 | 1,96 | 2,50 | 4,46 | 3,99 |
| Os 9513 | Os 9511 | 0,40 | 0,49 | 0,24 | 0,51 | 0,27 | 0,37 | 0,63 |
| Os 9531 | Os 9513 | 0,26 | 0,93 | 0,22 | 0,09 | 0,27 | 0,53 | 0,77 |
| R 1145 | R 945 | 1,11 | 1,42 | 1,38 | 1,51 | 1,64 | 1,96 | 2,00 |
| Os 9533 | Os 9547 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Os 9515 | Os 9549 | 0,22 | 0,47 | 0,67 | 0,33 | 0,41 | 1 | 1 |
| R 1147 | R 947 | 1,02 | 1,98 | 0,87 | 1,11 | 1,68 | 2,83 | 4,09 |
| Os 9517 | Os 9517 | 0,33 | 1,16 | 0,36 | 0,49 | 0,60 | 0,49 | 0,76 |
| R 1149 | R 949 | 1,57 | 1,04 | 1,56 | 0,93 | 1,60 | 3,82 | 4,67 |
| Os 9519 | ----- | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Os 9539 | Os 95`19 | | | | | | 1,49 | 1,03 |
| Os 9551 | Os 9539 | 0,23 | 0,31 | 0,38 | 0,33 | 0,34 | | |
| Os 9520 | Os 9540 | 0,04 | 0,09 | 0,09 | 0,07 | 0,17 | 0,08 | 0,08 |
| Os 9550 | ----- | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Os 9500 | ----- | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Os 19550 | ----- | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| Os 9502 | Os 9500 | 0,31 | 0,36 | 0,36 | 1,04 | 0,26 | 0,80 | 0,33 |
| Os 9522 | Os 9502 | 0,31 | 0,53 | 0,51 | 0,31 | 0,39 | | |
| R 1138 | R 940 | 1,30 | 1,67 | 2,80 | 1,36 | 2,29 | 4,52 | 0,97 |
| Os 9504 | ----- | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Os 9524 | Os 9504 | | | | | | 0,52 | 0,31 |

| | | | | | | | | |
|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| R 1140 | R 942 | 2,19 | 1,60 | 1,49 | 1,73 | 2,22 | 6,68 | 2,60 |
| Os 9506 | ----- | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Os 9526 | ----- | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| R 1142 | Os 9506 | 1,06 | 1,31 | 2,56 | 0,62 | 1,91 | 2,06 | 0,99 |
| Os 9508 | ----- | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Os 9528 | ----- | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| R 1144 | R 944 | 2,97 | 1,80 | 1,40 | 2,44 | 2,01 | 3,04 | 2,23 |
| Os 9510 | Os 9508 | 0,84 | 1,07 | 0,89 | 0,71 | 1,64 | 0,81 | 0,73 |
| Os 9530 | ----- | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | |
| R 1146 | R 1140 | 1,44 | 1,36 | 1,29 | 1,60 | 2,31 | 2,03 | 3,16 |
| Os 9512 | Os 9510 | 0,77 | 0,91 | 0,87 | 0,76 | 1,04 | 0,42 | 0,24 |
| Os 9532 | Os 9544 | 0,57 | 1,18 | 0,98 | 0,67 | 0,70 | | |
| R 1148 | R 946 | 3,88 | 2,38 | 1,96 | 1,96 | 4,43 | 1,90 | 3,27 |
| Os 9514 | Os 9512 | 0,88 | 0,58 | 1,31 | 0,49 | 0,78 | 0,57 | 0,63 |
| Os 9534 | Os 9546 | 0,99 | 0,69 | 0,33 | 0,40 | 0,59 | | |
| Sp 1840 | R 1142 | 1,08 | 0,87 | 1,22 | 1,62 | 1,62 | 1,33 | 1,04 |
| Os 9516 | Os 9514 | 0,22 | 0,22 | 0,67 | 0,56 | 0,63 | 0,14 | 0,38 |
| Os 9518 | Os 9516 | 0,51 | 0,71 | 0,40 | 0,42 | 0,93 | 0,20 | 0,71 |
| Os 9538 | Os 9548 | 0,12 | 0,24 | 0,13 | 0,11 | 0,14 | 1 | 0,16 |

Potřebný počet autobusů z Tišic k náhradě vlaků s větší frekvencí

| | Po | Út | St | Čt | Pá | So | Ne |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Os 9501 | 1,44 | 0,69 | 1,00 | 0,96 | 0,91 | 0,37 | 1,00 |
| Sp 1841 | 1,52 | 1,16 | 1,56 | 1,20 | 1,19 | ----- | ----- |
| Sp 1843 | 1,22 | 0,87 | 0,87 | 1,18 | 0,93 | ----- | ----- |
| Os 9513 | 0,28 | 1,24 | 0,33 | 0,36 | 0,30 | 0,71 | 0,83 |
| Os 9517 | 0,36 | 0,98 | 0,42 | 0,56 | 0,63 | 0,50 | 0,81 |
| Os 9539 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | 1,58 | 1,06 |
| Os 9502 | 0,30 | 0,36 | 0,44 | 1,00 | 0,24 | 0,84 | 0,36 |
| Os 9510 | 0,63 | 0,91 | 1,09 | 0,49 | 1,54 | 0,68 | 0,61 |
| Os 9512 | 0,47 | 0,71 | 0,69 | 0,53 | 0,80 | 0,39 | 0,22 |
| Os 9532 | 0,36 | 0,84 | 0,87 | 0,40 | 0,28 | ----- | ----- |
| Os 9514 | 0,68 | 0,53 | 0,71 | 0,31 | 0,67 | 0,44 | 0,57 |
| Os 9518 | 0,47 | 0,62 | 0,31 | 0,38 | 0,81 | 0,18 | 0,64 |

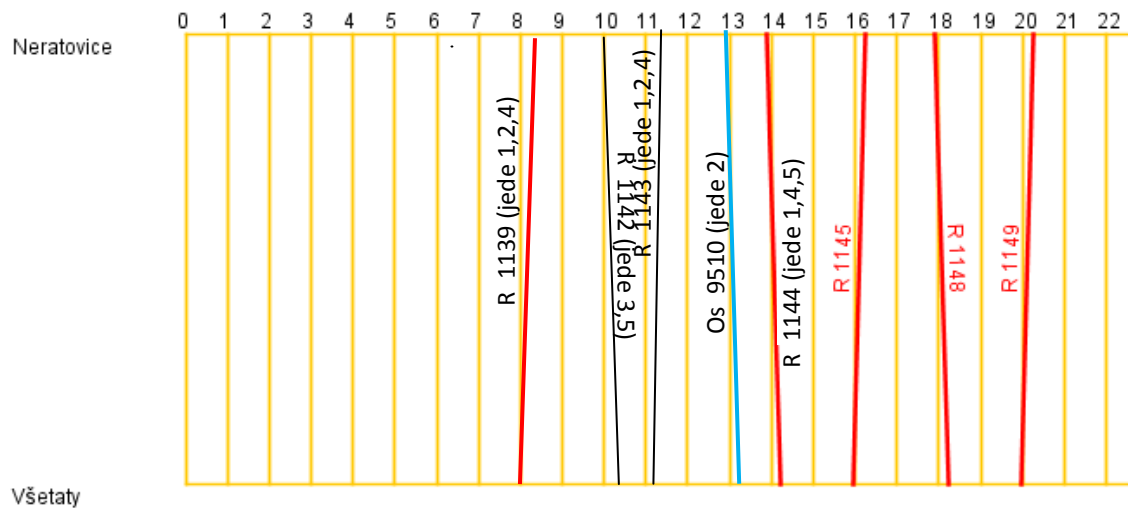
Výpočet potřebného počtu autobusů NAD v useku Měšice – Všetaty - II. Varianta

| | Po | Út | St | Čt | Pá | So | Ne |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| R 1138 | 0,84 | 1,00 | 2,11 | 1,09 | 1,51 | 3,80 | 0,82 |
| R 1140 | 1,44 | 1,22 | 1,04 | 1,47 | 1,67 | 5,42 | 2,22 |
| R 1142 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| R 1144 | 2,56 | 1,38 | 1,00 | 2,13 | 1,64 | 2,29 | 1,76 |
| R 1146 | 0,76 | 0,36 | 0,93 | 1,00 | 1,31 | 1,73 | 2,24 |
| R 1148 | 2,98 | 0,82 | 1,38 | 1,00 | 3,04 | 1,33 | 2,69 |

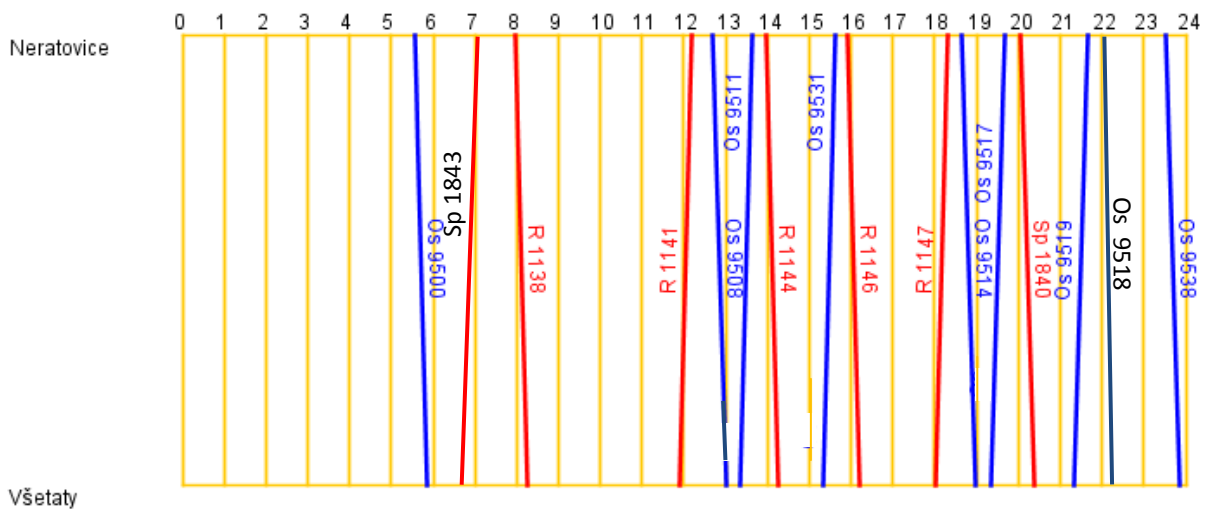
| | | | | | | | |
|--------|------|-------|------|------|------|------|------|
| R 1137 | 2,31 | 4,52 | 1,35 | 1,21 | 1,56 | 2,51 | 1,50 |
| R 1139 | 2,36 | 1,56 | 1,36 | 1,42 | 1,52 | 1,83 | 1,02 |
| R 1141 | 1,8 | 0,796 | 0,71 | 1,31 | 1,49 | 1,18 | 2,43 |
| R 1143 | 3,08 | 0,73 | 0,73 | 1,91 | 2,84 | 4,22 | 3,71 |
| R 1145 | 0,84 | 1,23 | 1,15 | 1,35 | 1,50 | 1,67 | 1,87 |
| R 1147 | 0,73 | 1,51 | 0,69 | 0,93 | 1,38 | 2,17 | 3,82 |
| R 1149 | 1,40 | 0,73 | 1,40 | 0,62 | 1,19 | 3,56 | 4,28 |

Příloha č. 10 - Oběhy vozidel pro I. variantu řešení DP

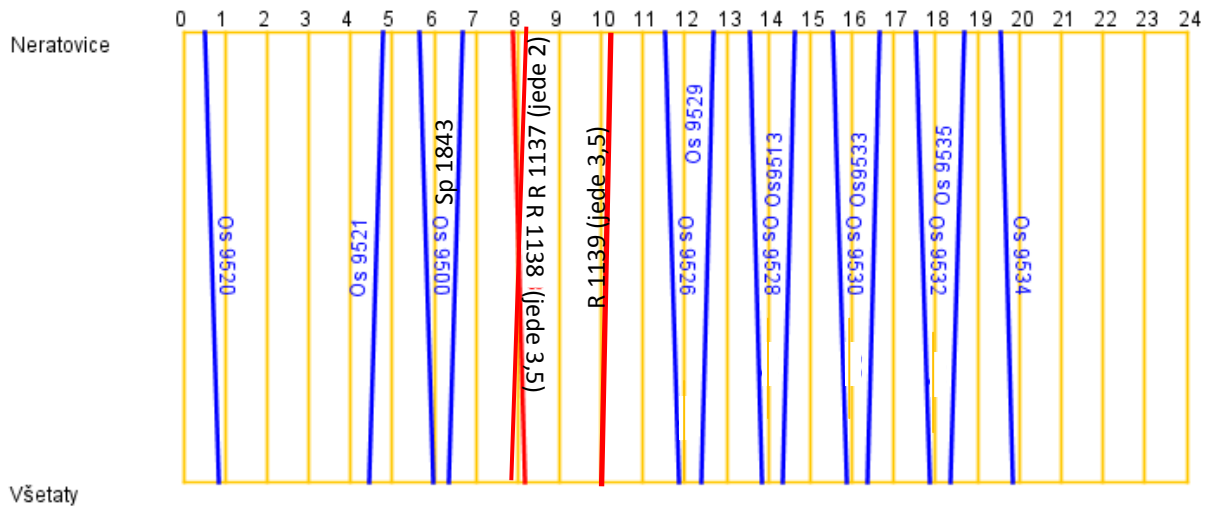
Oběh autobusu číslo 2 Pondělí až Pátek



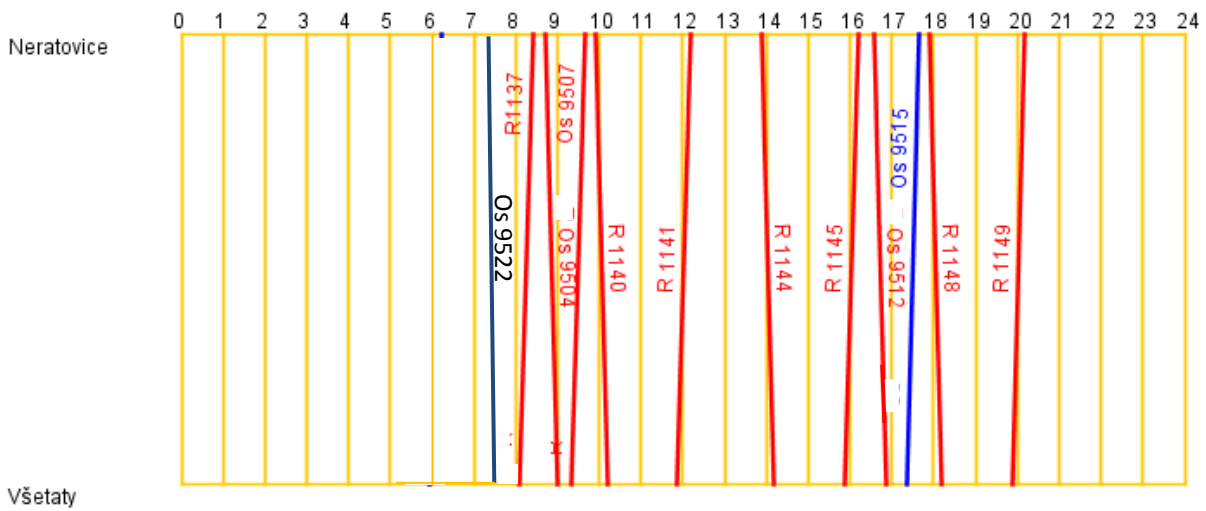
Oběh autobusu číslo 3 Pondělí až Pátek



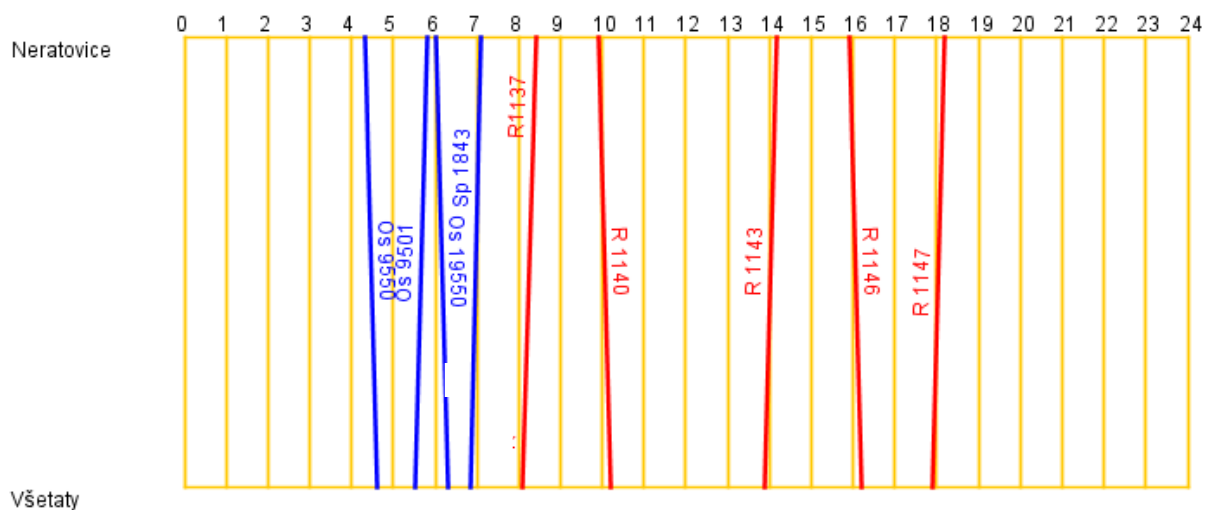
Oběh autobusu číslo 4 Pondělí až Pátek



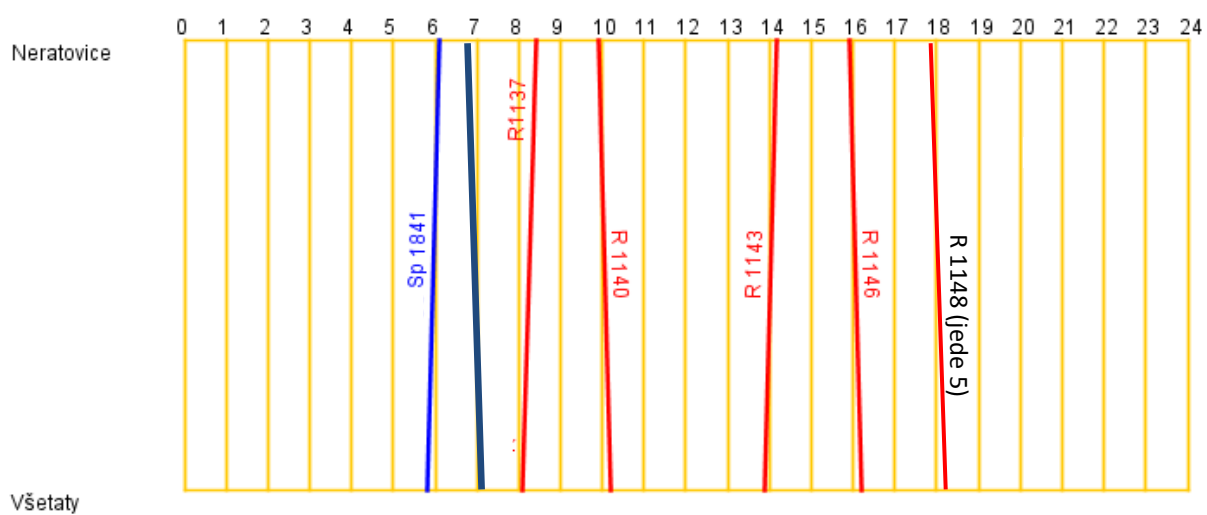
Oběh autobusu číslo 5 Pondělí až Pátek



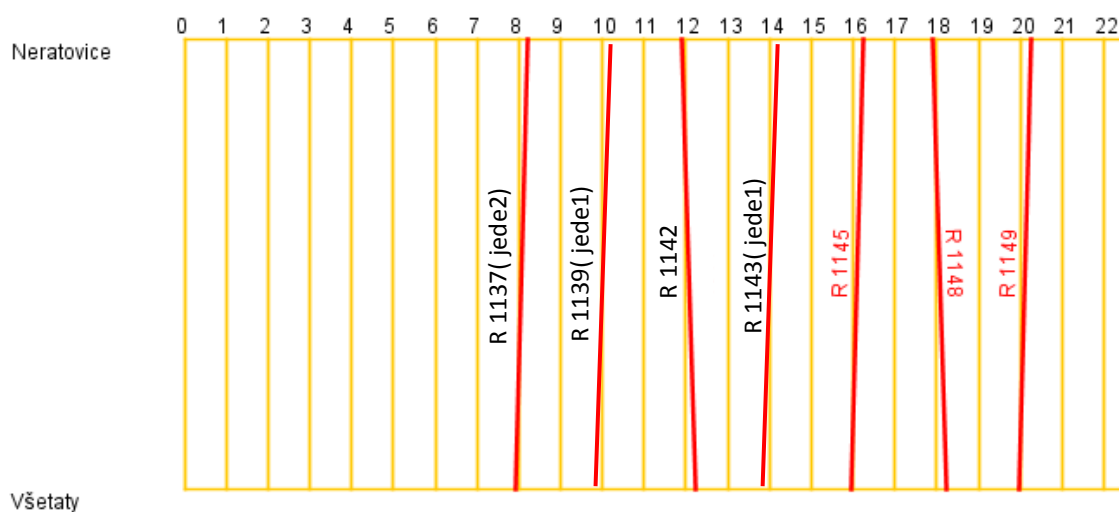
Oběh autobusu číslo 6 Pondělí až Pátek



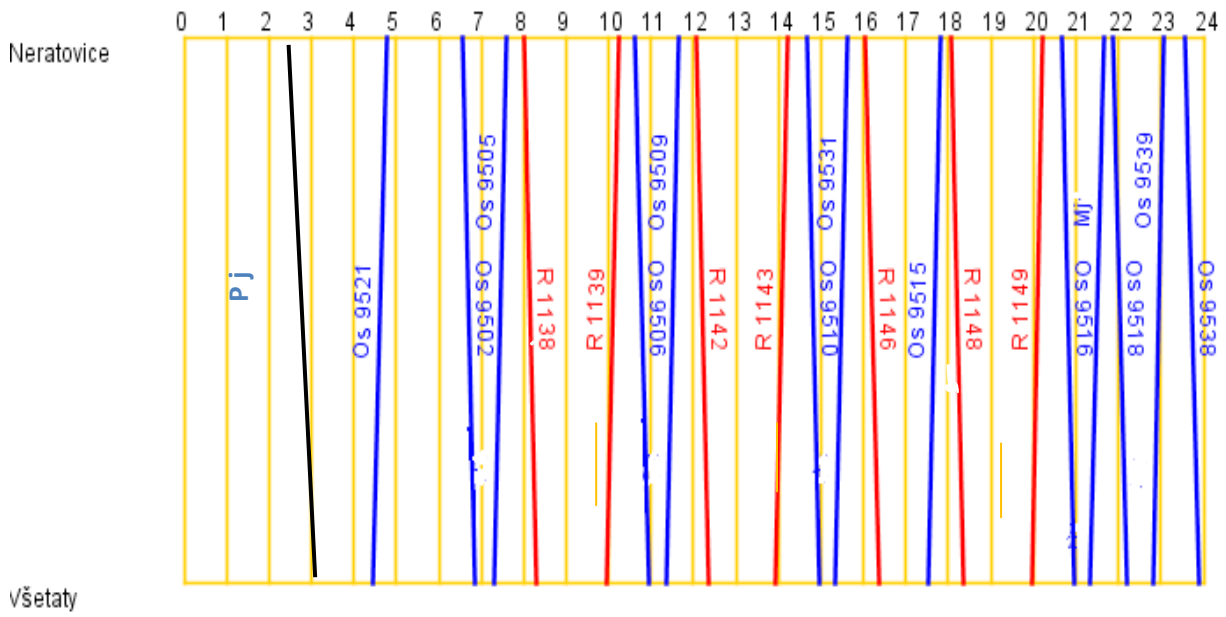
Oběh autobusu číslo 7 Pondělí až Pátek



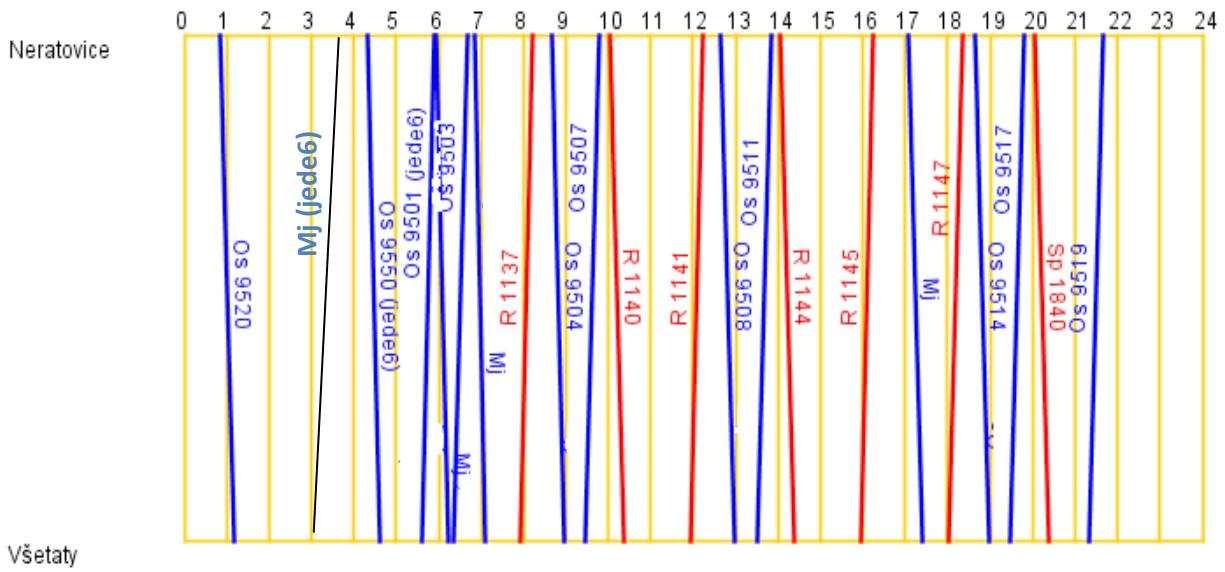
Oběh autobusu číslo 8 Pondělí až Pátek



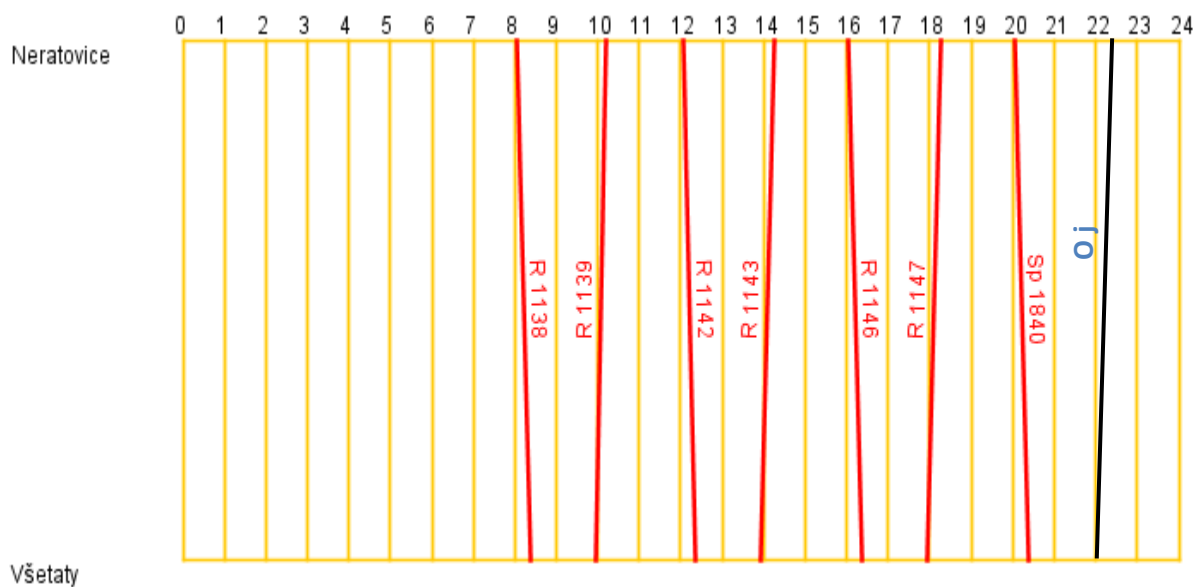
Oběh autobusu číslo 1 sobota a neděle



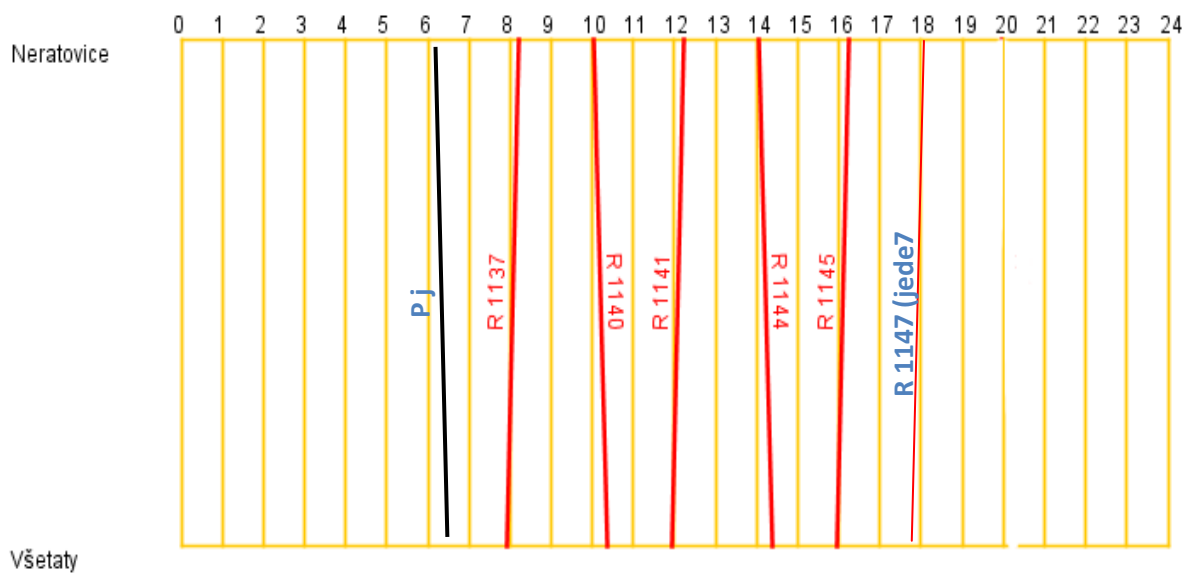
Oběh autobusu číslo 2 sobota a neděle



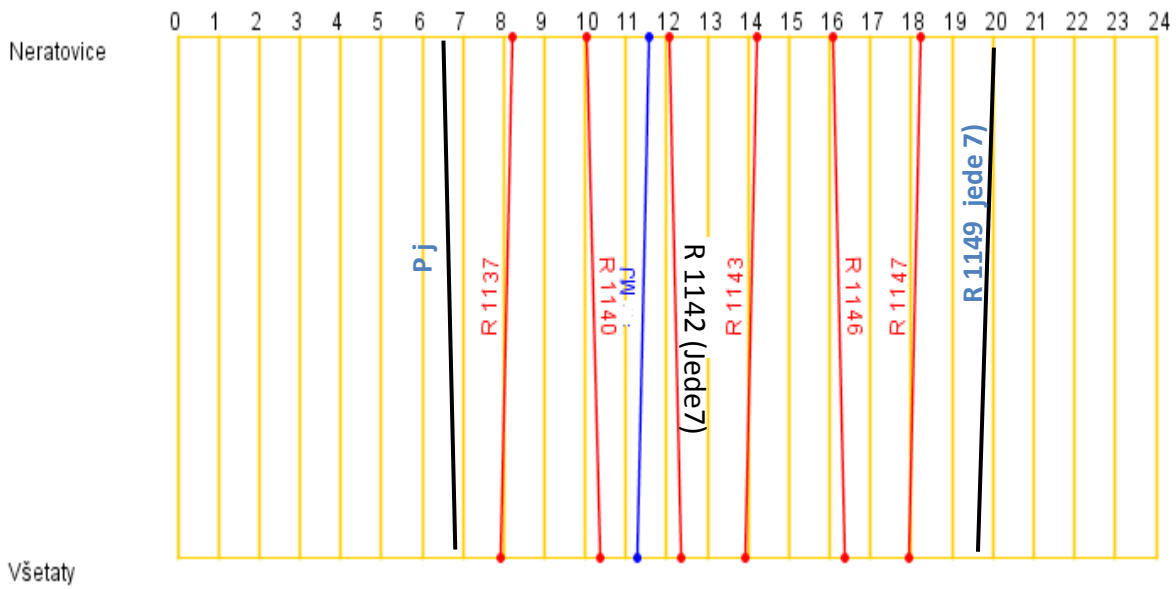
Oběh autobusu číslo 3 sobota a neděle



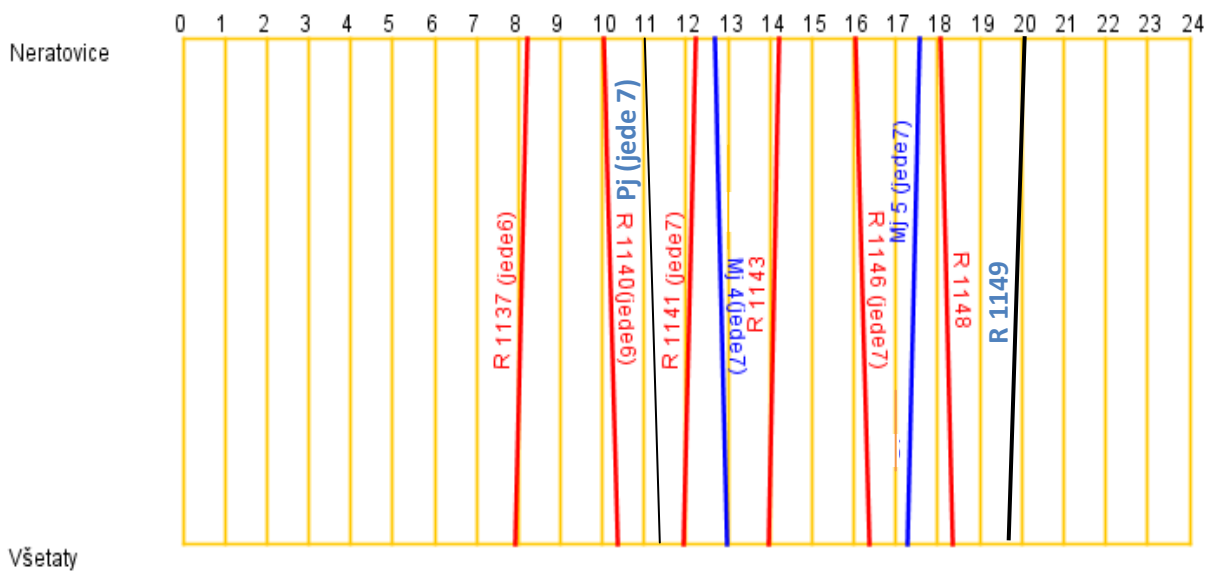
Oběh autobusu číslo 4 sobota a neděle



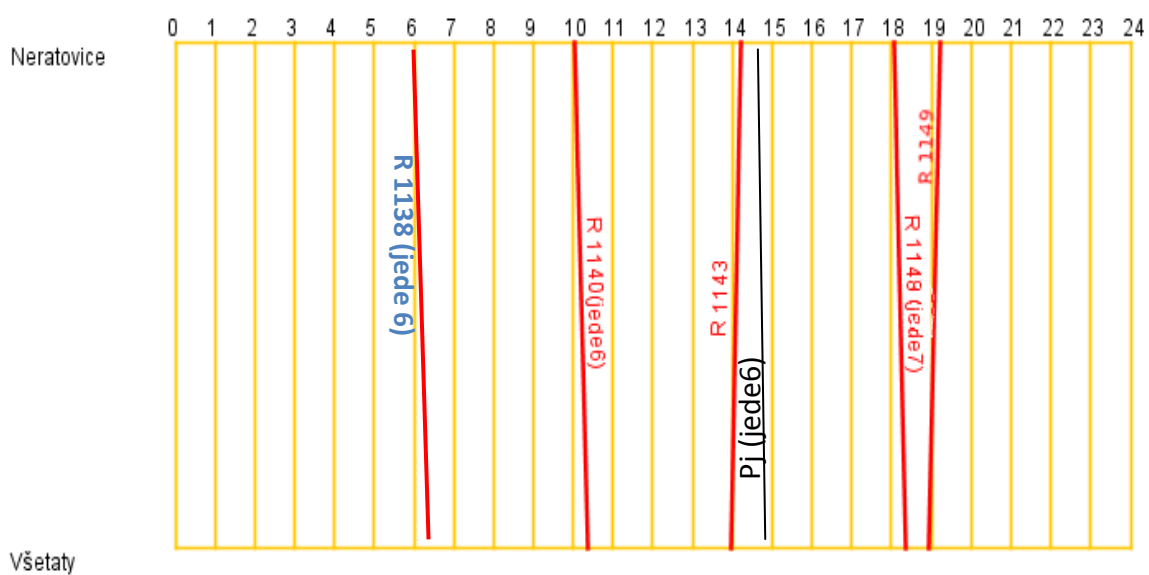
Oběh autobusu číslo 5 sobota a neděle



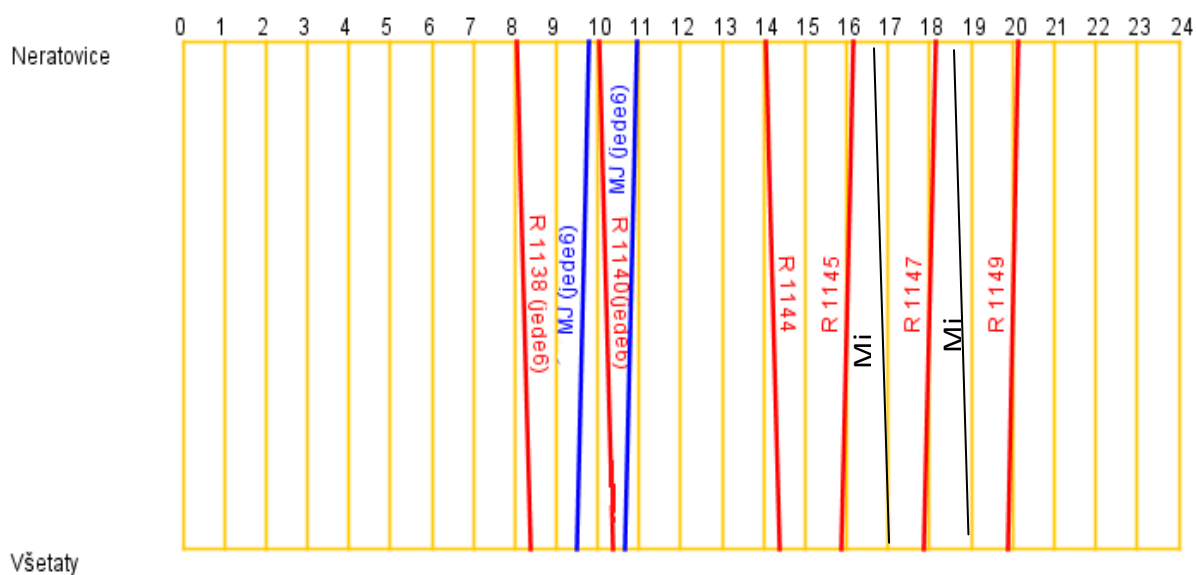
Oběh autobusu číslo 6 sobota a neděle



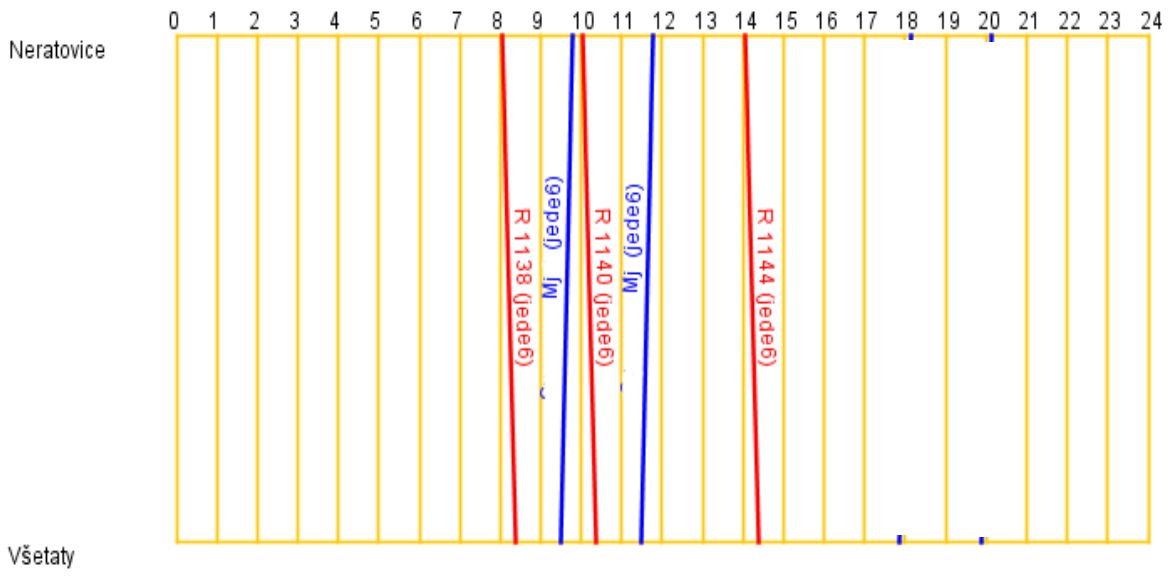
Oběh autobusu číslo 7 sobota a neděle



Oběh autobusu číslo 8 sobota a neděle



Oběh autobusu číslo 9 sobota a neděle



Příloha č. 11 - Jízdní řád autobusů NAD - 1. varianta řešení NAD

PONDĚLÍ – PÁTEK

Neratovice – Všetaty

0:47 – 10:17

| Číslo spoje NAD | 9520 | 9550 | 9521 | 9501 | 9500 | 19551 | 1841 | 19550 | 9503 | 9502 | 1843 | 9505 | 9522 | 1137 | 1138 | 9504 | 9507 | 1139 |
|-----------------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|
| Neratovice | 0:47 | X | 4:52 | 5:54 | 5:34 | | 6:25 | X | 6:45 | 6:33 | 7:14 | 7:44 | 7:28 | 8:17 | 7:59 | 8:35 | 9:44 | 10:17 |
| Neratovice | 0:51 | 4:19 | 4:48 | 5:50 | 5:39 | 6:00 | 6:21 | 6:03 | 6:41 | 6:37 | 7:10 | 7:40 | 7:32 | 8:13 | 8:03 | 8:39 | 9:41 | 10:13 |
| Tišice | 1:06 | 4:34 | 4:43 | 5:45 | 5:54 | 5:55 | 6:16 | 6:18 | 6:36 | 6:52 | 7:05 | 7:36 | 7:47 | ----- | ----- | 8:54 | 9:36 | ----- |
| Všetaty | 1:11 | 4:38 | 4:28 | 5:30 | 5:59 | 5:40 | 6:01 | 6:23 | 6:21 | 6:57 | 6:50 | 7:21 | 7:51 | 7:56 | 8:20 | 8:59 | 9:21 | 9:56 |
| Všetaty | X | 4:42 | 4:24 | 5:26 | 6:03 | | 5:57 | | 6:17 | 7:01 | 6:46 | 7:17 | 7:55 | 7:52 | 8:24 | 9:03 | 9:17 | 9:52 |

Neratovice – Všetaty

10:17 – 15:44

| Číslo spoje NAD | 1140 | 9506 | 9509 | 9526 | 1141 | 1142 | 9529 | 9508 | 9511 | 9528 | 1143 | 1144 | 9513 | 9510 | 9531 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Neratovice | 9:59 | 10:33 | 11:45 | 11:28 | 12:18 | 11:59 | 12:48 | 12:40 | 13:45 | 13:28 | 14:18 | 13:59 | 14:44 | 14:35 | 15:44 |
| Neratovice | 10:03 | 10:37 | 11:41 | 11:32 | 12:14 | 12:03 | 12:44 | 12:44 | 13:41 | 13:32 | 14:14 | 14:03 | 14:40 | 14:39 | 15:40 |
| Tišice | ----- | 10:51 | 11:36 | 11:47 | ----- | ----- | 12:39 | 12:59 | 13:36 | 13:47 | ----- | ----- | | | |
| Všetaty | 10:20 | 10:56 | 11:21 | 11:52 | 11:57 | 12:20 | 12:24 | 13:04 | 13:21 | 13:52 | 13:57 | 14:20 | 14:21 | 14:58 | 15:21 |
| Všetaty | 10:24 | 11:00 | X | 11:56 | 11:53 | 12:24 | 12:20 | 13:08 | 13:17 | X | 13:53 | 14:24 | 14:17 | 15:03 | X |

Neratovice – Všetaty
15:28 – 20:18

| Číslo spoje NAD | 9530/9558 | 1145 | 1146 | 9533 | 9512 | 9515 | 9532 | 1147 | 1148 | 9535 | 9514 | 9517 | 9534 | 1149 |
|-----------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Neratovice | 15:28 | 16:18 | 15:59 | 16:49 | 16:34 | 17:50 | 17:32 | 18:22 | 17:59 | 18:45 | 18:31 | 19:45 | 19:28 | 20:18 |
| Neratovice | 15:32 | 16:14 | 16:03 | 16:45 | 16:38 | 17:46 | 17:36 | 18:18 | 18:03 | 18:41 | 18:35 | 19:41 | 19:32 | 20:14 |
| Tišice | 15:47 | ----- | ----- | 16:40 | 16:53 | 17:41 | 17:51 | ----- | ----- | 18:36 | 18:50 | 19:36 | 18:47 | ----- |
| Všetaty | 15:52 | 15:57 | 16:15 | 16:25 | 16:58 | 17:28 | 17:56 | 18:01 | 18:20 | 18:21 | 18:55 | 19:21 | 19:52 | 19:57 |
| Všetaty | 15:55 | 15:53 | 16:19 | 16:21 | 17:02 | 17:24 | X | 17:57 | 18:24 | X | 18:59 | 19:17 | 19:56 | 19:53 |

Neratovice – Všetaty
20:18 – 00:00

| Vlak | 1840 | 9516 | 9519 | 9518 | 9551 | 9538 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Neratovice | 20:00 | 20:34 | 21:44 | 21:49 | 23:49 | 23:32 |
| Neratovice | 20:04 | 20:38 | 21:41 | 21:53 | 23:45 | 23:36 |
| Tišice | 20:19 | 20:53 | 21:36 | 22:08 | 23:40 | 23:51 |
| Všetaty | 20:24 | 20:58 | 21:21 | 22:13 | 23:25 | 23:56 |
| Všetaty | 20:28 | 21:02 | 21:17 | 22:17 | 23:21 | 0:00 |

SOBOTA-NEDĚLE

Neratovice – Všetaty

00:47 – 11:01

| Vlak | 9520 | 9550 | 9521 | 9501 | 9503 | 9502 | 9505 | 1137 | 1138 | 9504 | 9507 | 1139 | 1140 | 9506 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| Neratovice | 0:47 | X | 4:52 | 6:00 | 6:54 | 6:33 | 7:45 | 8:17 | 7:59 | 8:35 | 9:52 | 10:17 | 9:59 | 10:33 |
| Neratovice | 0:51 | 4:19 | 4:48 | 5:56 | 6:50 | 6:37 | 7:41 | 8:13 | 8:03 | 8:39 | 9:48 | 10:13 | 10:03 | 10:37 |
| Tišice | 1:06 | 4:34 | 4:43 | 5:51 | 6:45 | 6:52 | 7:36 | ----- | ----- | 8:52 | 9:43 | ----- | ----- | 10:52 |
| Všetaty | 1:11 | 4:39 | 4:28 | 5:36 | 6:30 | 6:57 | 7:21 | 7:56 | 8:20 | 8:57 | 9:28 | 9:56 | 10:22 | 10:57 |
| Všetaty | X | 4:43 | 4:24 | 5:32 | 6:26 | 7:01 | 7:17 | 7:52 | 8:24 | 9:01 | 9:24 | 9:52 | 10:26 | 11:01 |

Neratovice – Všetaty

11:21 – 19:52

| Vlak | 9509 | 1141 | 1142 | 9508 | 9511 | 1143 | 1144 | 9510 | 9531 | 1145 | 1146 | 9515 | 1147 | 1148 | 9514 | 9517 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Neratovice | 11:45 | 12:18 | 11:59 | 12:35 | 13:45 | 14:17 | 13:59 | 14:35 | 15:45 | 16:18 | 15:59 | 17:56 | 18:17 | 17:59 | 18:35 | 19:52 |
| Neratovice | 11:41 | 12:14 | 12:03 | 12:39 | 13:41 | 14:13 | 14:03 | 14:39 | 15:41 | 16:14 | 16:03 | 17:52 | 18:13 | 18:03 | 18:39 | 19:48 |
| Tišice | 11:26 | ----- | ----- | 12:54 | 13:36 | ----- | ----- | 14:54 | 15:36 | ----- | ----- | 17:47 | ----- | ----- | 18:54 | 19:43 |
| Všetaty | 11:21 | 11:57 | 12:20 | 12:59 | 13:21 | 13:56 | 14:22 | 14:59 | 15:21 | 15:57 | 16:20 | 17:32 | 17:56 | 18:20 | 18:59 | 19:28 |
| Všetaty | X | 11:53 | 12:24 | 13:03 | 13:17 | 13:52 | 14:26 | 15:03 | 15:17 | 15:53 | 16:24 | 17:28 | 17:52 | 18:24 | 19:03 | 19:24 |

Neratovice – Všetaty

21:49 – 23:21

| Vlak | 9518 | 9539 | 9538 |
|------------|-------|-------|-------|
| Neratovice | 21:49 | 23:15 | 23:32 |
| Neratovice | 21:53 | 23:11 | 23:36 |
| Tišice | 22:08 | 23:07 | 23:51 |
| Všetaty | 22:12 | 22:52 | 23:56 |
| Všetaty | 22:16 | 22:48 | 24:00 |

Příloha č. 12 - Výpočet nákladů NAD – 1. Varianta řešení NAD

Podklady pro výpočet

Vzdálenosti a doby jízdy

| Trasa | Vzdálenost [km] | Doba jízdy [min] |
|---------------------------------|-----------------|------------------|
| Všetaty – Neratovice (Rychlík) | 13,8 | 17 |
| Všetaty – Neratovice (Os. vlak) | 14,0 | 20 |
| Přejezd mezi spoji | 12,6 | 18 |

Jednotkové náklady

| | |
|--------------------------------------|-------|
| Náklady na 1km | 11,1 |
| Náklady na 1hod | 145,8 |
| Náklady 1 hod doby čekání mezi spoji | 29,16 |

Pracovní dny

Doby oběhů autobusů

| Číslo autobusu | Den | Čas první jízdy | Čas poslední jízdy | Denní doba provozu na lince NAD [min] |
|----------------|----------|-----------------|--------------------|---------------------------------------|
| 1 | Po | 5:26 | 18:24 | 778 |
| | Út | 5:26 | 18:18 | 772 |
| | St | 5:26 | 12:18 | 412 |
| | čt,pá | 5:26 | 14:24 | 538 |
| 2 | po,út,čt | 9:58 | 20:18 | 620 |
| | st,pá | 11:58 | 20:18 | 500 |
| 3 | po-pá | 5:40 | 23:59 | 1099 |
| 4 | po-pá | 0:47 | 19:53 | 1146 |
| 5 | po-pá | 7:28 | 20:18 | 770 |
| 6 | po-pá | 4:19 | 18:28 | 849 |
| 7 | po-čt | 5:57 | 15:59 | 602 |
| | Pá | 5:57 | 17:59 | 265 |
| 8 | Po | 9:57 | 20:17 | |
| | Út | 7:57 | 20:17 | |
| | st-pá | 11:57 | 20:17 | 500 |

Výpočet nákladů

| Oběh | Den | Počet rychlíků | Počet osobních vlaků | Počet přejezdů mezi spoji | Celkový jízdní výkon | Celková doba jízd | Celková doba čekání mezi spoji nezapočítaná do doby řízení | Celkové náklady |
|------|-------|----------------|----------------------|---------------------------|----------------------|-------------------|--|-----------------|
| 1 | po | 5 | 5 | 2 | 189 | 219 | 559 | 2904 |
| | út | 4 | 5 | 1 | 163 | 185 | 587 | 2542 |
| | st | 3 | 5 | 2 | 162 | 185 | 227 | 2358 |
| | čt,pá | 4 | 5 | 1 | 163 | 185 | 353 | 2428 |
| 2 | po,čt | 6 | 0 | 1 | 120 | 119 | 501 | 1865 |
| | út | 5 | 1 | 2 | 133 | 139 | 481 | 2050 |
| | st | 4 | 0 | 0 | 80 | 68 | 432 | 1263 |
| | pá | 4 | 0 | 1 | 92,8 | 85 | 415 | 1438 |
| 3 | po-pá | 5 | 11 | 2 | 273 | 339 | 760 | 4226 |
| 4 | po,čt | 0 | 13 | 1 | 195 | 277 | 869 | 3258 |
| | út | 1 | 13 | 2 | 221 | 311 | 835 | 3617 |
| | st,pá | 2 | 13 | 1 | 222 | 311 | 835 | 3626 |
| 5 | po-pá | 7 | 6 | 0 | 179 | 239 | 531 | 2828 |
| 6 | po-pá | 4 | 5 | 1 | 137 | 185 | 664 | 2295 |
| 7 | po-čt | 4 | 1 | 3 | 107 | 139 | 463 | 1748 |
| | pá | 5 | 1 | 4 | 133 | 173 | 549 | 2166 |
| 8 | po | 6 | 0 | 2 | 107,2 | 136 | 484 | 1756 |
| | út | 5 | 0 | 1 | 80,8 | 102 | 638 | 1455 |
| | st-pá | 4 | 0 | 0 | 54,4 | 68 | 432 | 979 |

Sobota - Neděle

Doby oběhů autobusů

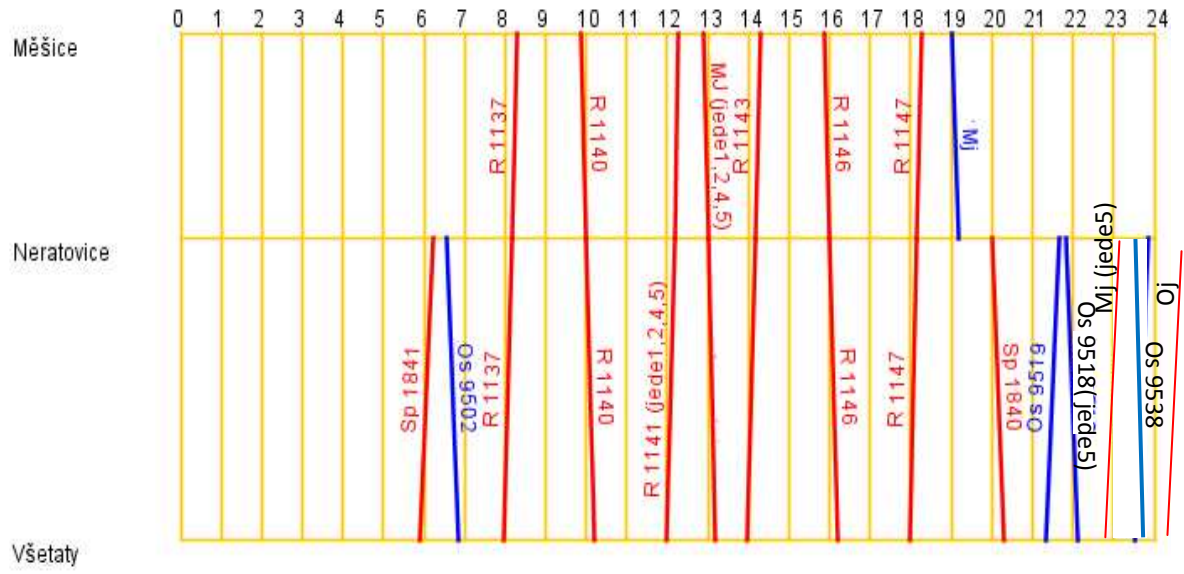
| Číslo autobusu | Den | Čas první jízdy | Čas poslední jízdy | Doba oběhu [min] |
|----------------|-------|-----------------|--------------------|------------------|
| 1 | So,Ne | 4:24 | 23:39 | 1155 |
| 2 | So,Ne | 0:47 | 21:44 | 1257 |
| 3 | So,Ne | 7:59 | 20:26 | 747 |
| 4 | So,Ne | 7:59 | 20:18 | 739 |
| 5 | So,Ne | 7:53 | 18:17 | 624 |
| 6 | So | 7:59 | 18:24 | 625 |
| | Ne | 11:52 | 18:24 | 392 |
| 7 | So | 7:59 | 14:17 | 378 |
| 8 | So | 7:59 | 20:24 | 745 |

Výpočet nákladů

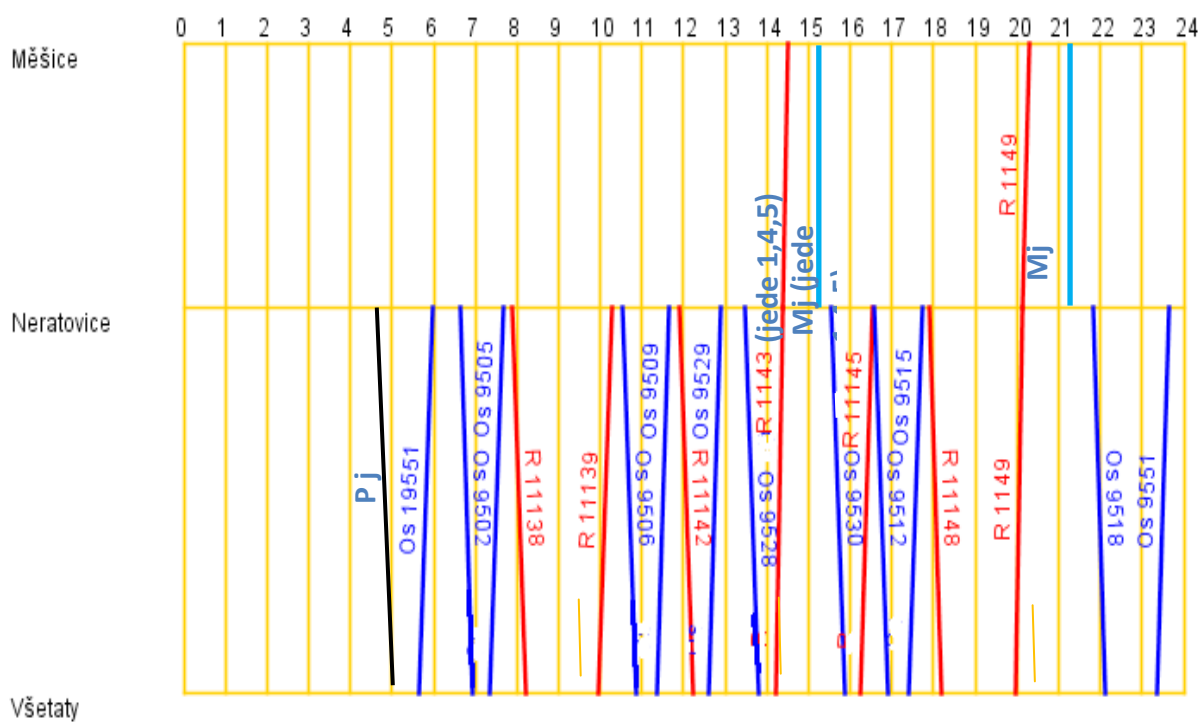
| Oběh | Den | Počet rychlíků | Počet osobních vlaků | Počet přejezdů | Celkem minut nezapočítaných do přestávek | Celkem kilometrů | Celkem minut | Pohotovost | Náklady |
|------|-------|----------------|----------------------|----------------|--|------------------|--------------|-----------------|----------|
| 1 | So,Ne | 7 | 12 | 2 | 0 | 289 | 393 | 816 | 4 557 |
| 2 | So | 6 | 11 | 4 | 0 | 287 | 390 | 867 | 4 553 |
| | Ne | 6 | 9 | 3 | 0 | 246 | 333 | 941 | 3 997 |
| 3 | So,Ne | 6 | 1 | 1 | 0 | 108 | 156 | 608 | 1 878 |
| 4 | So,Ne | 5 | 0 | 1 | 0 | 81 | 102 | 654 | 1 463 |
| 5 | So | 5 | 0 | 1 | 0 | 81 | 102 | 539 | 1 407 |
| | Ne | 6 | 0 | 2 | 0 | 107 | 136 | 506 | 1 766 |
| 6 | So | 5 | 0 | 2 | 0 | 94 | 119 | 523 | 1 582 |
| | Ne | 5 | 0 | 2 | 0 | 94 | 119 | 290 | 1 469 |
| 7 | So | 3 | 0 | 1 | 0 | 66 | 68 | 491 | 1 141 |
| | Ne | 2 | 0 | 1 | 0 | 53 | 51 | 351 | 881 |
| 8 | So | 7 | 0 | 3 | 0 | 146 | 170 | 569 | 2 315 |
| | Ne | 3 | 0 | 3 | 0 | 92 | 102 | 180 | 1 357 |
| 9 | So | 3 | 0 | 3 | 0 | 92 | 119 | 620 | 1 612 |
| | Ne | 2 | 0 | 2 | 0 | 53 | 68 | 77 | 789 |
| 10 | So | 2 | 0 | 2 | 0 | 53 | 68 | 94 | 797 |
| | Ne | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 0 | 41 |
| | | | | | | | | ∑ nákladů so-ne | 39962,95 |

Příloha č.14 - Oběhy vozidel pro II. variantu řešení DP

Oběh autobusu číslo 1 Pondělí až Pátek

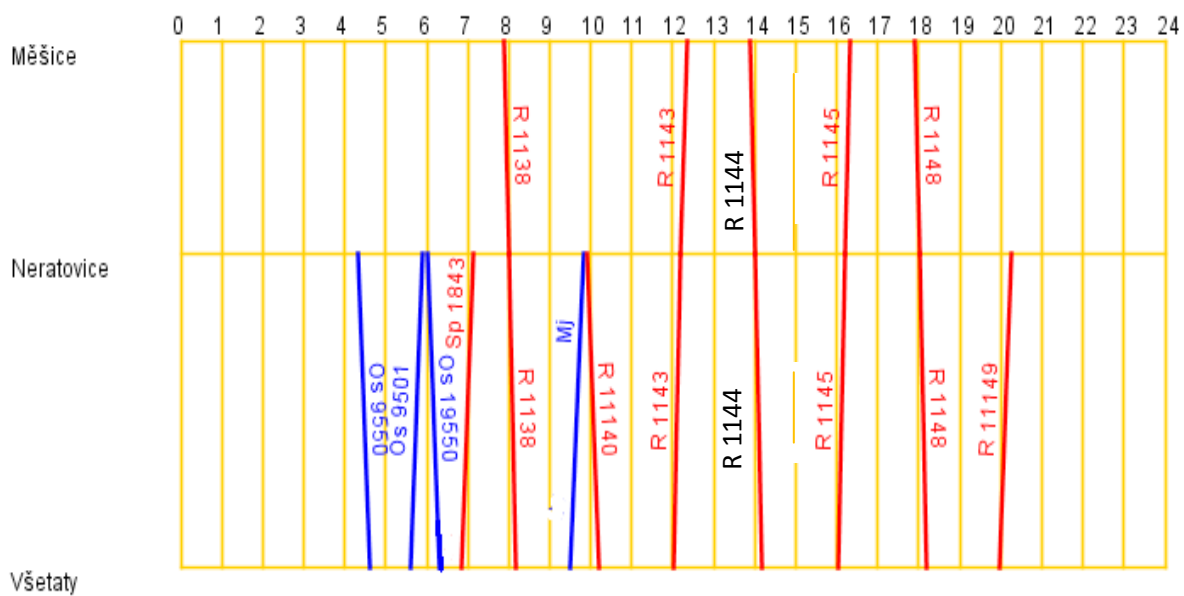


Oběh autobusu číslo 2 Pondělí až Pátek

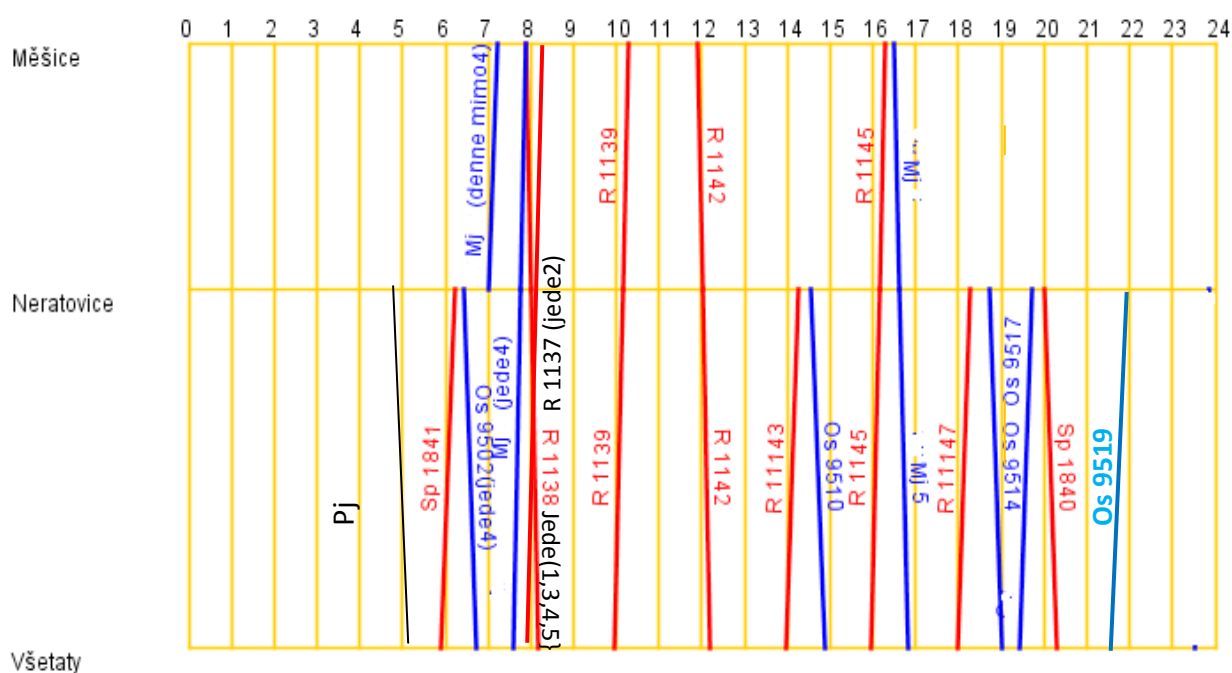


Obrázek 25: Denní oběh autobusu číslo 2 pracovní dny; Zdroj: autor

Oběh autobusu číslo 3 Pondělí až Pátek



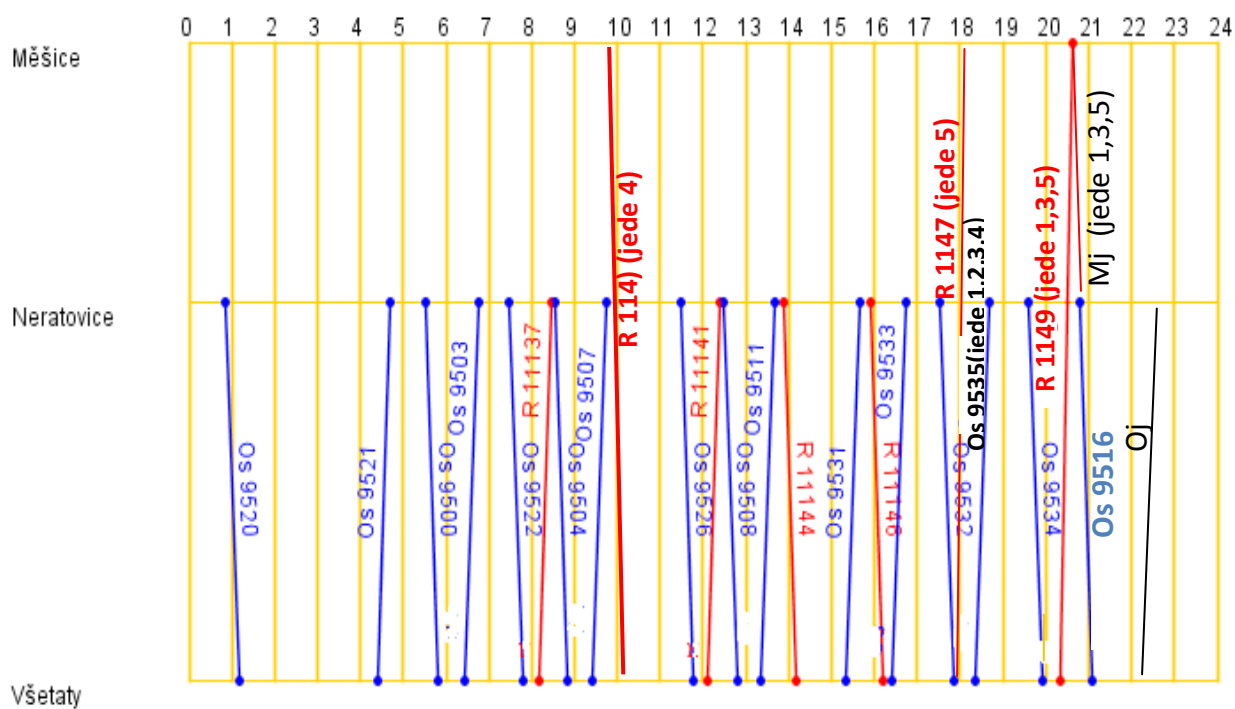
Oběh autobusu číslo 4 Pondělí až Pátek



Obrázek 26: Denní oběh autobusu číslo 4 pracovní dny

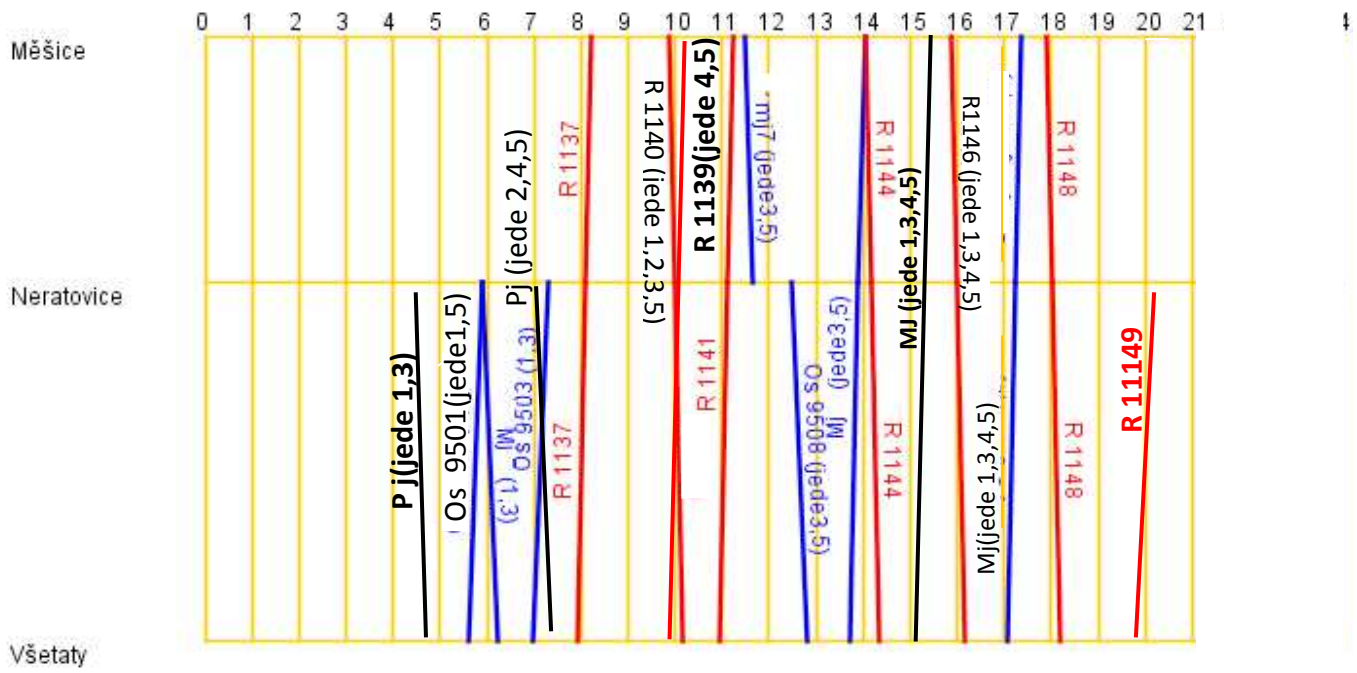
Zdroj: autor

Oběh autobusu číslo 5 Pondělí až Pátek

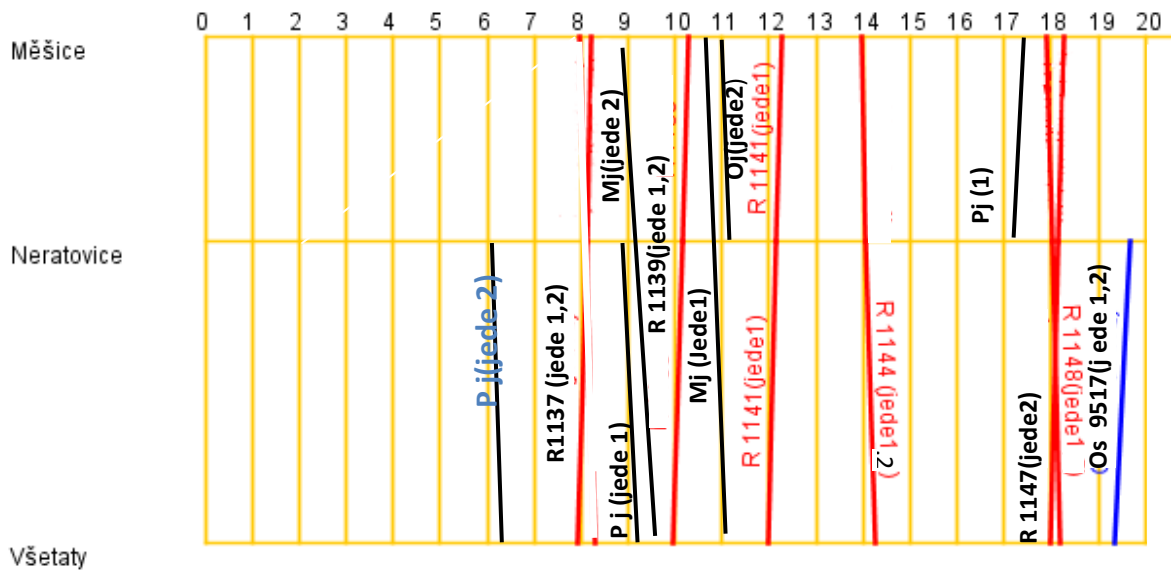


os 9535 nahrazen R 1147 v pá

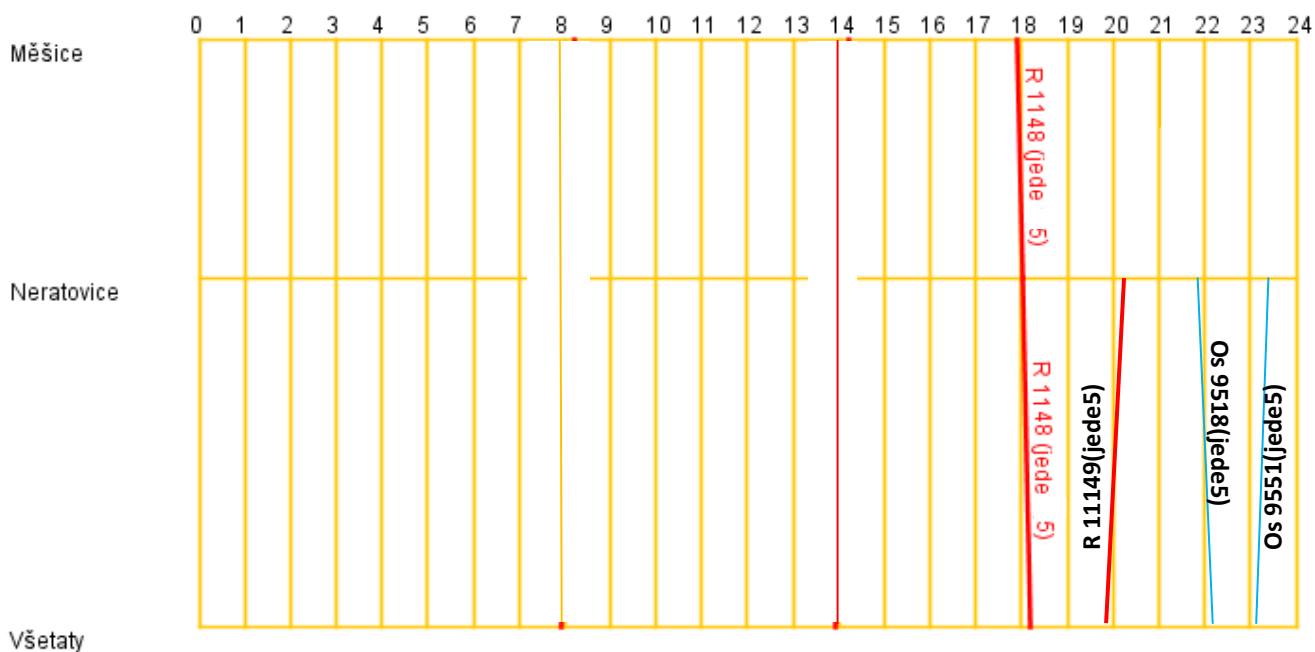
Oběh autobusu číslo 6 Pondělí až Pátek



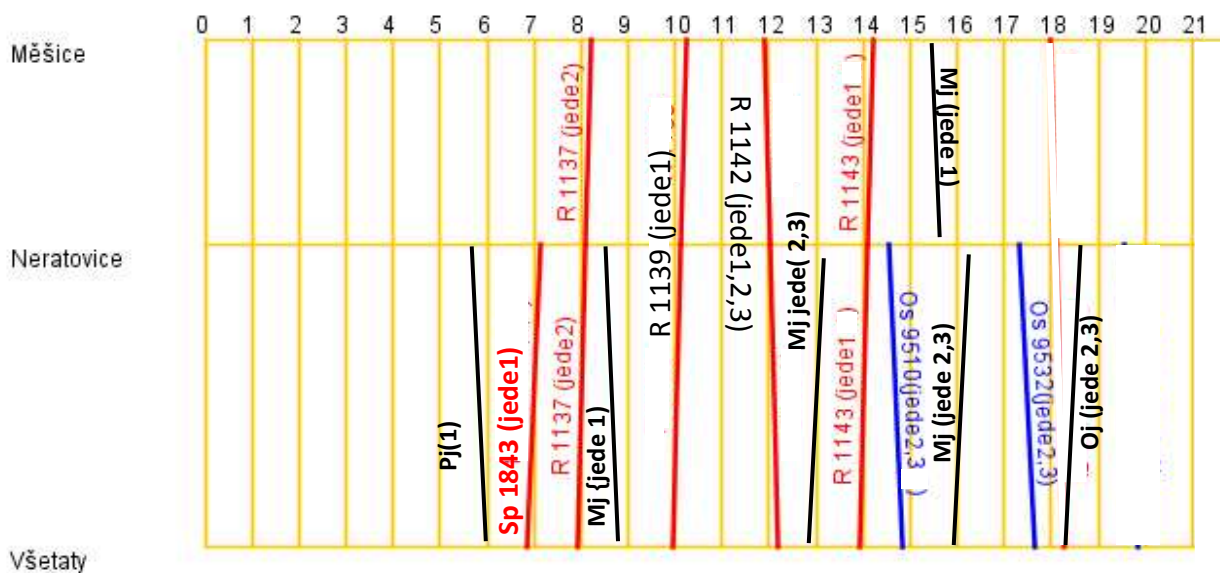
Oběh autobusu číslo 7 Pondělí až Pátek



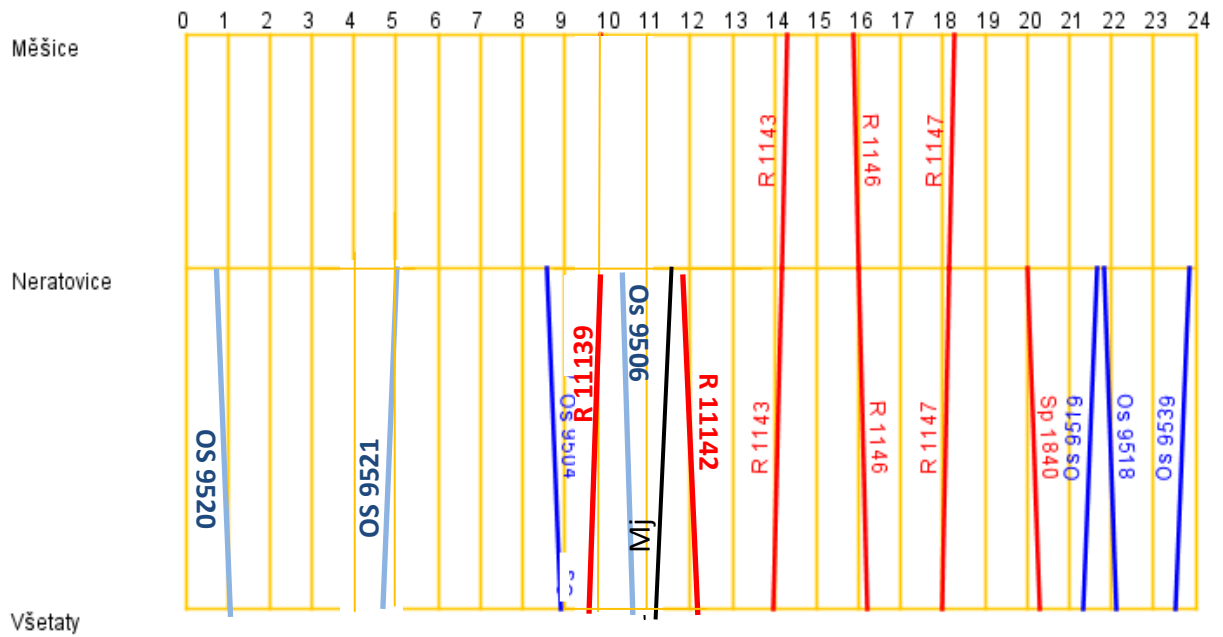
Oběh autobusu číslo 8 Pondělí až Pátek



Oběh autobusu číslo 9 Pondělí až Pátek



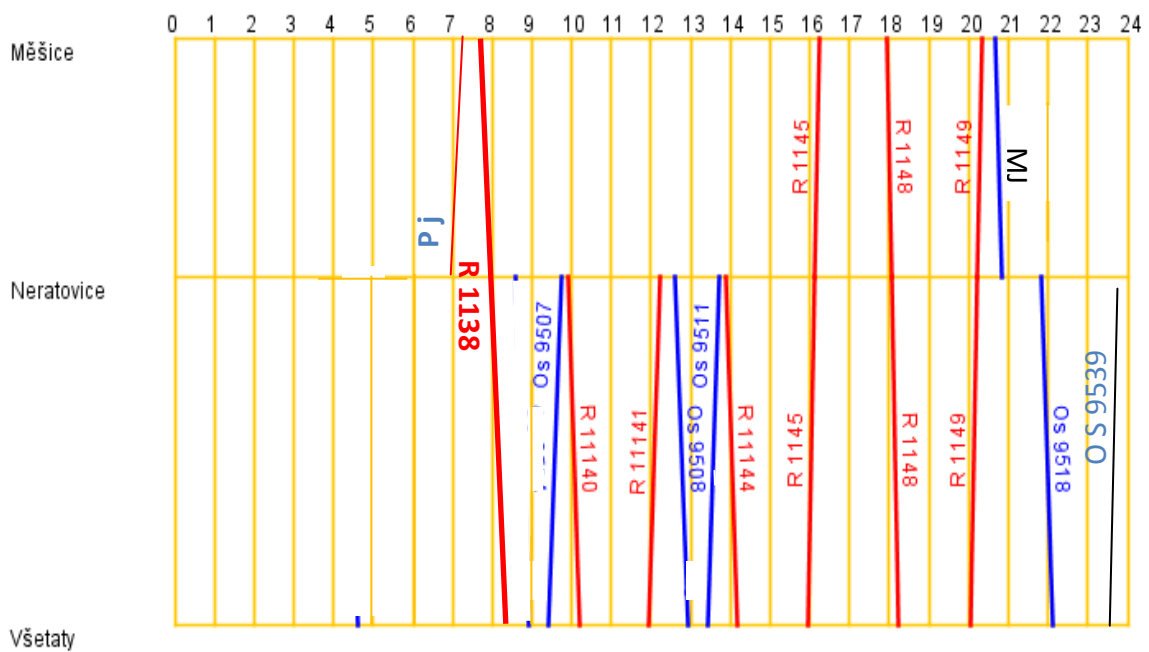
Oběh autobusu číslo 1 Sobota a Neděle



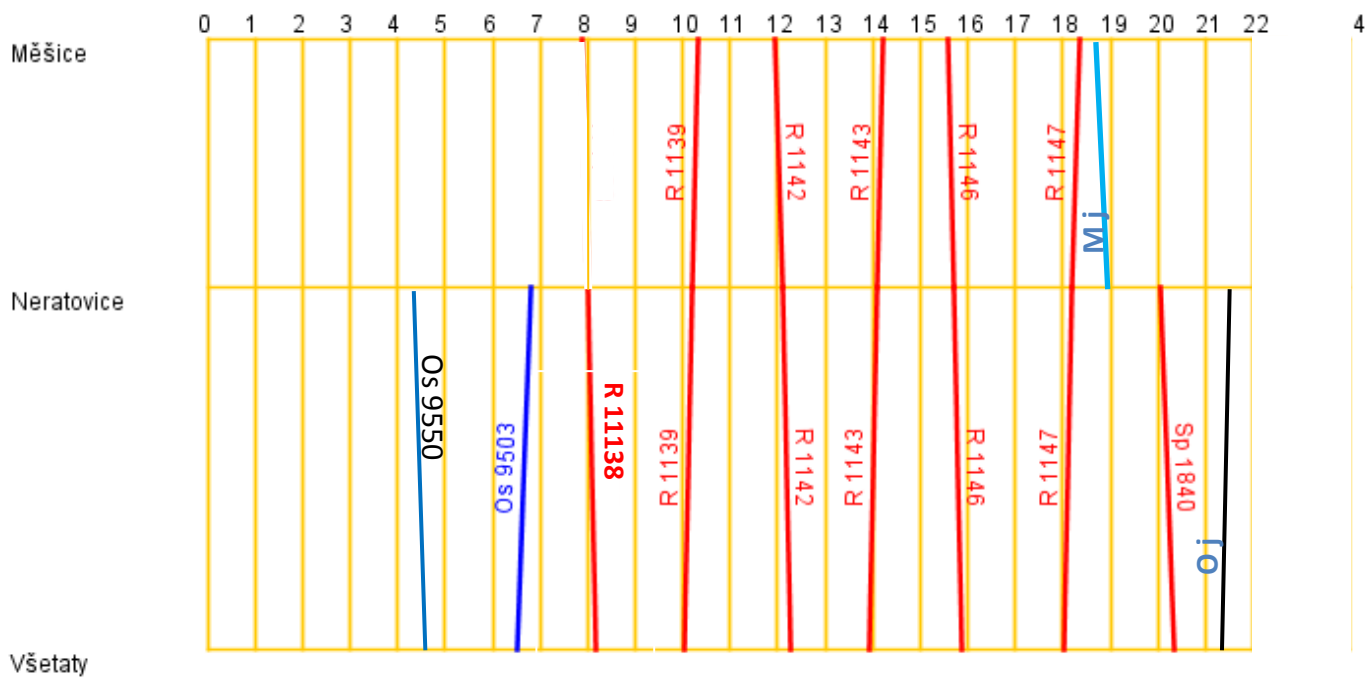
Obrázek 27: Denní oběh autobusu číslo 1 v sobotu a neděli

Zdroj: autor

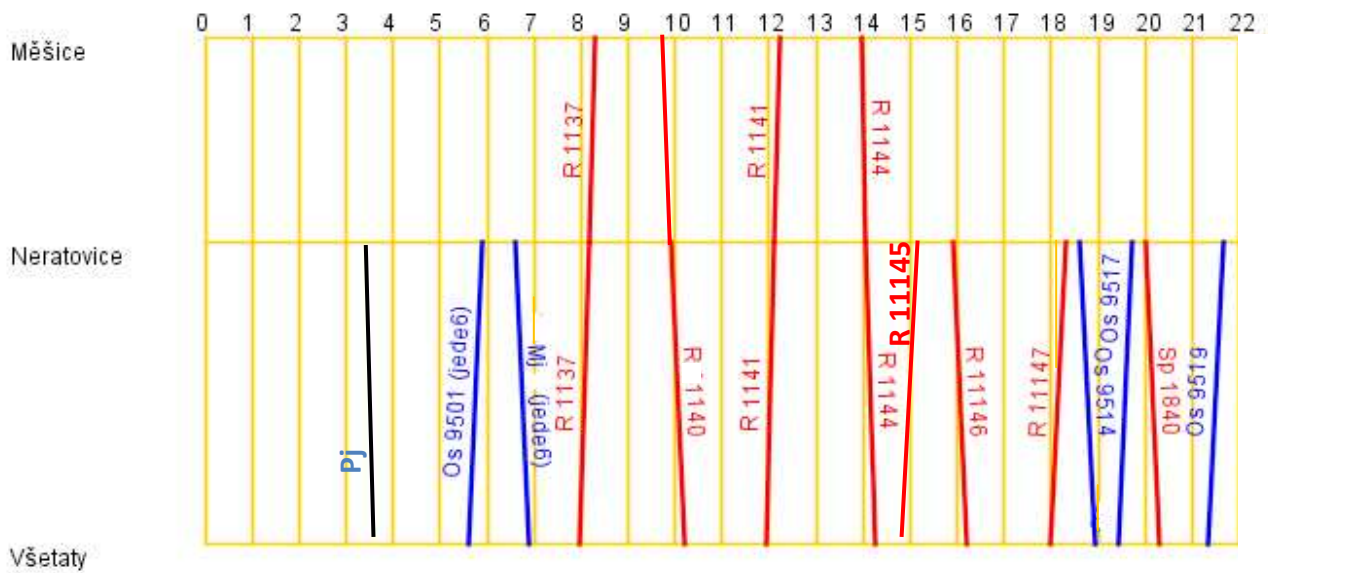
Oběh autobusu číslo 2 Sobota a Neděle



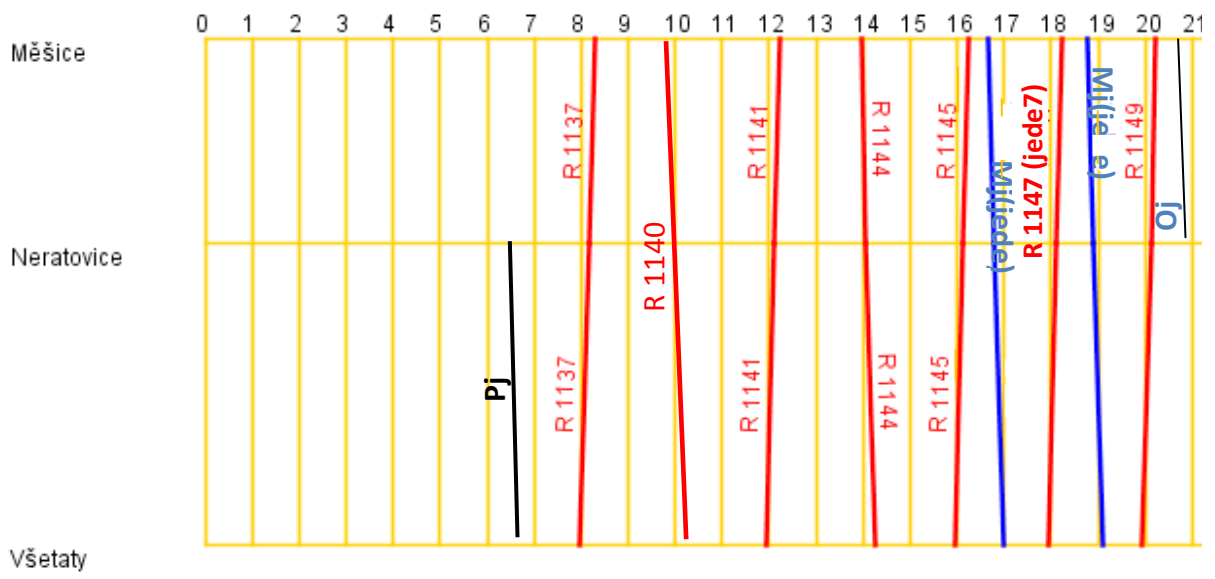
Oběh autobusu číslo 3 Sobota a Neděle



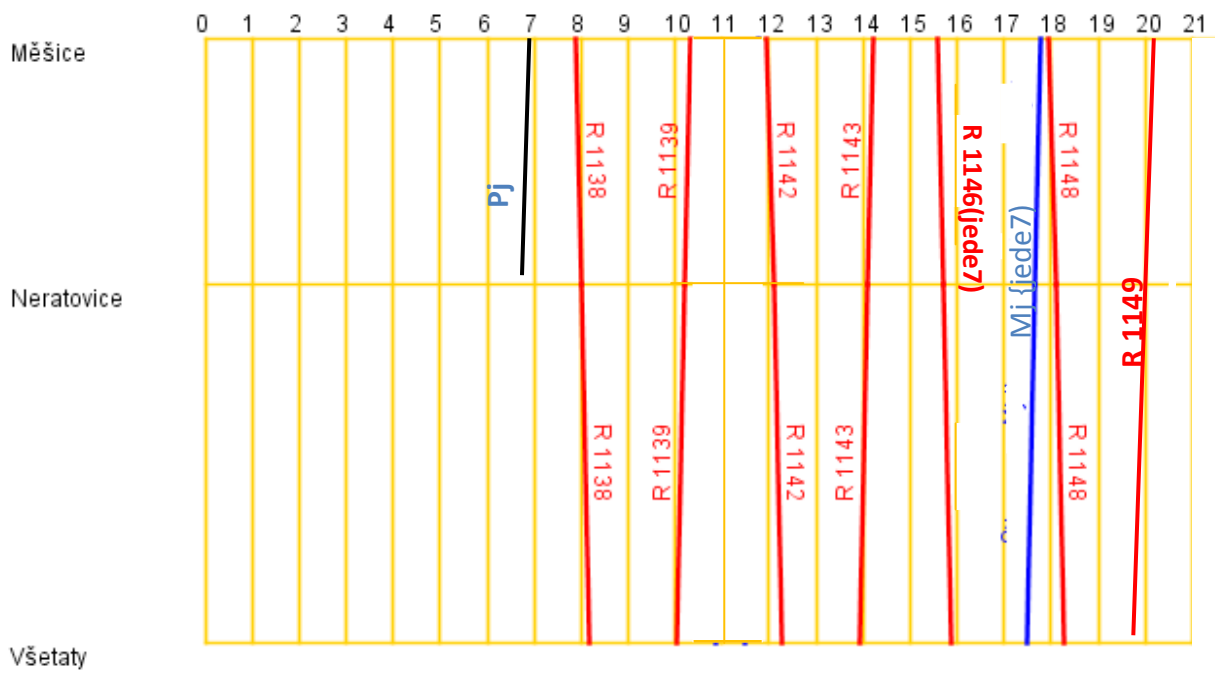
Oběh autobusu číslo 4 Sobota a Neděle



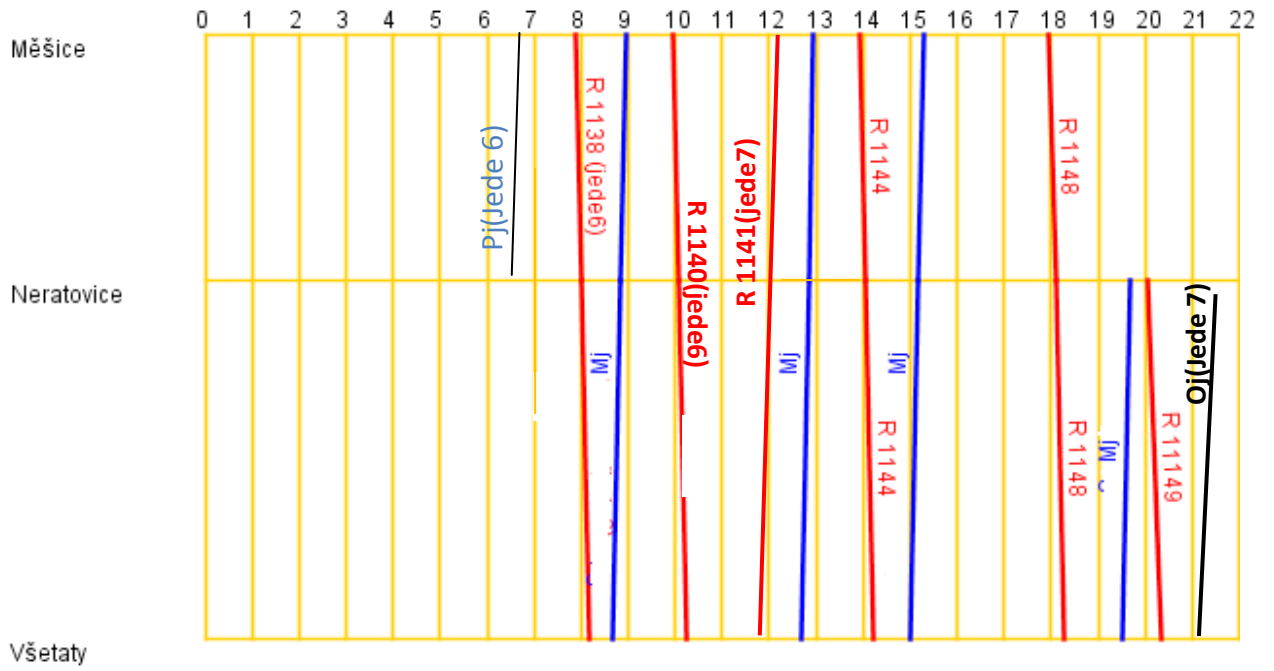
Oběh autobusu číslo 5 Sobota a Neděle



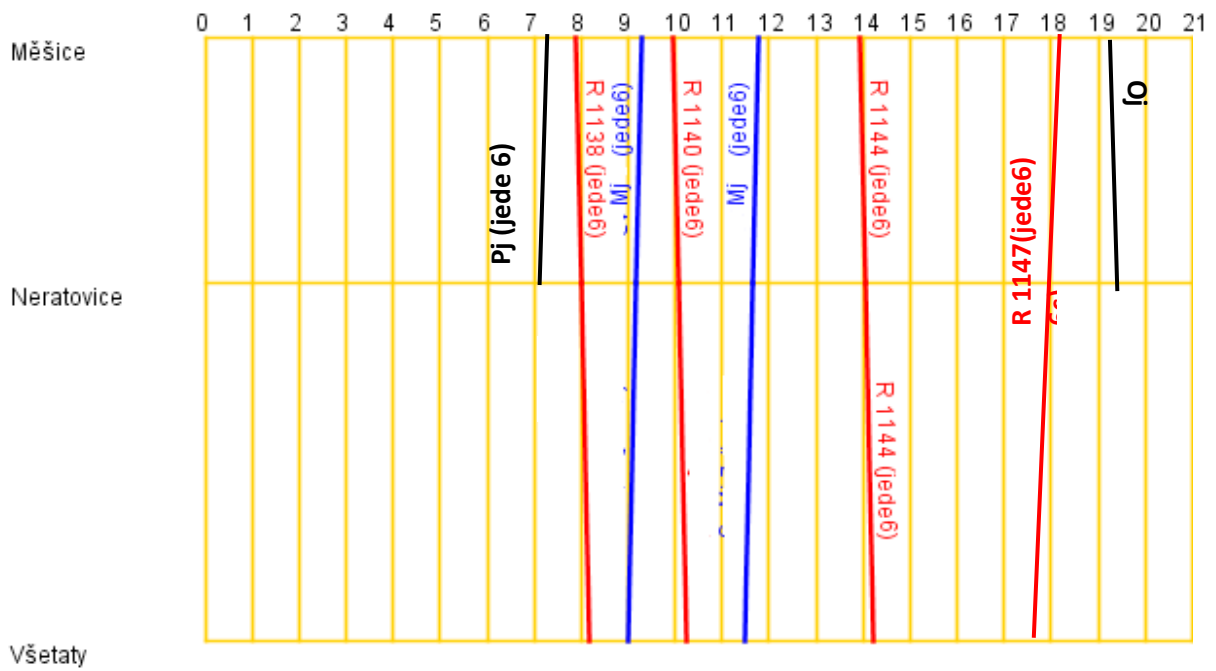
Oběh autobusu číslo 6 Sobota a Neděle



Oběh autobusu číslo 9 Sobota a Neděle



Oběh autobusu číslo 10 Sobota a Neděle



Příloha č. 15 - Jízdní řád autobusů NAD - 2. varianta řešení NAD

PONDĚLÍ -PÁTEK

Neratovice – Všetaty
0:51 – 7:09

| Vlak | 9520 | 9550 | 9521 | 9501 | 9500 | 19551 | 1841 | 19550 | 9503 | 9502 |
|------------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|
| Neratovice | | X | 4:52 | 6:00 | 5:31 | X | 6:25 | X | 6:54 | 6:41 |
| Neratovice | 0:51 | 4:19 | 4:48 | 5:56 | 5:35 | 6:00 | 6:21 | 6:00 | 6:50 | 6:45 |
| Tišice | 1:06 | 4:34 | 4:43 | 5:51 | 5:50 | 5:55 | 6:16 | 6:15 | 6:45 | 7:00 |
| Všetaty | 1:11 | 4:39 | 4:28 | 5:36 | 5:55 | 5:40 | 6:01 | 6:20 | 6:30 | 7:05 |
| Všetaty | X | 4:43 | 4:24 | 5:32 | 5:59 | X | 5:57 | X | 6:26 | 7:09 |

Neratovice – Všetaty
6:50 – 11:00

| Vlak | 1843 | 9505 | 9522 | 11137 | 1137 | 11138 | 1138 | 9504 | 9507 | 1139 | 11139 | 1140 | 11140 | 9506 |
|------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Měšice | | | | | 8:17 | | 7:53 | | | 10:17 | | 9:53 | | |
| Měšice | | | | | 8:13 | | 7:57 | | | 10:13 | | 9:57 | | |
| Neratovice | 7:14 | 7:45 | 7:28 | | ----- | | ----- | 8:32 | 9:53 | ----- | | ----- | | 10:32 |
| Neratovice | 7:10 | 7:41 | 7:32 | 8:13 | ----- | 8:00 | ----- | 8:36 | 9:49 | ----- | 10:15 | ----- | 10:00 | 10:36 |
| Tišice | 7:05 | 7:36 | 7:47 | ----- | ----- | ----- | ----- | 8:51 | 9:44 | ----- | ----- | ----- | ----- | 10:51 |
| Všetaty | 6:50 | 7:21 | 7:52 | 7:56 | 7:56 | 8:17 | 8:13 | 8:56 | 9:29 | 9:56 | 9:58 | 10:13 | 10:17 | 10:55 |
| Všetaty | X | 7:08 | | 7:52 | 7:52 | | 8:17 | 9:00 | 9:25 | 9:52 | 9:54 | 10:17 | | 11:00 |

Neratovice – Všetaty
11:21 –14:16

| Vlak | 9509 | 9526 | 1141 | 11141 | 11142 | 1142 | 9529 | 9508 | 9511 | 9528 | 1143 | 11143 | 1144 | 11144 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Měšice | | | 12:17 | | | 11:53 | | | | | 14:18 | | 13:53 | |
| Měšice | | | 12:13 | | | 11:57 | | | | | 14:14 | | 13:57 | |
| Neratovice | 11:45 | 11:28 | ----- | 12:23 | | ----- | 12:48 | 12:29 | 13:49 | 13:28 | ----- | | ----- | |
| Neratovice | 11:41 | 11:32 | ----- | 12:19 | 11:59 | ----- | 12:44 | 12:33 | 13:45 | 13:32 | ----- | 14:14 | ----- | 13:59 |
| Tišice | 11:36 | 11:47 | ----- | ----- | ----- | ----- | 12:39 | 12:48 | 13:40 | 13:47 | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Všetaty | 11:21 | 11:52 | 11:56 | 12:02 | 12:16 | 12:13 | 12:24 | 12:53 | 13:25 | 13:52 | 13:56 | 13:57 | 14:13 | 14:16 |
| Všetaty | X | 11:56 | 11:52 | 11:58 | | 12:17 | 12:20 | 12:57 | 13:21 | X | 13:52 | 13:53 | 14:17 | |

Neratovice – Všetaty
14:16 – 17:56

| Vlak: | 9513 | 9510 | 9531 | 9530/9558 | 1145 | 11145 | 11146 | 1146 | 9533 | 9512 | 9515 | 9532 |
|------------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Měšice | | | | | 16:23 | | | 15:53 | | | | |
| Měšice | | | | | 16:19 | | | 15:57 | | | | |
| Neratovice | 14:45 | 14:29 | 15:45 | 15:28 | ----- | | | ----- | 16:49 | 16:34 | 17:49 | 17:32 |
| Neratovice | 14:41 | 14:33 | 15:41 | 15:32 | ----- | 16:16 | 16:00 | ----- | 16:45 | 16:38 | 17:45 | 17:36 |
| Tišice | 14:36 | 14:48 | 15:36 | 15:47 | ----- | ----- | ----- | ----- | 16:40 | 16:53 | 17:40 | 17:51 |
| Všetaty | 14:21 | 14:53 | 15:21 | 15:52 | 16:02 | 15:57 | 16:17 | 16:15 | 16:25 | 16:58 | 17:25 | 17:56 |
| Všetaty | 14:16 | 14:57 | X | 15:56 | 15:58 | 15:53 | | 16:19 | 16:21 | 17:02 | 17:21 | X |

Neratovice – Všetaty
17:55 – 00:00

| Vlak | 11147 | 1147 | 11148 | 1148 | 9535 | 9514 | 9517 | 9534 | 1149 | 11149 | 1840 | 9516 | 9519 | 9518 | 9551 | 9538 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Měšice | | 18:23 | | 17:53 | | | | | 20:20 | | | | | | | |
| Měšice | | 18:19 | | 17:57 | | | | | 20:16 | | | | | | | |
| Neratovice | | ----- | | ----- | 18:45 | 18:43 | 19:49 | 19:32 | ----- | | 20:00 | 20:43 | 21:48 | 21:47 | 23:49 | 23:32 |
| Neratovice | 18:16 | ----- | 18:00 | ----- | 18:41 | 18:47 | 19:45 | 19:36 | ----- | 20:14 | 20:04 | 20:47 | 21:44 | 21:51 | 23:45 | 23:36 |
| Tišice | ----- | ----- | ----- | ----- | 18:36 | 19:02 | 19:40 | 19:51 | ----- | ----- | 20:19 | 20:02 | 21:40 | 22:06 | 23:40 | 23:51 |
| Všetaty | 17:59 | 18:02 | 18:17 | 18:15 | 18:21 | 19:07 | 19:25 | 19:56 | 19:59 | 19:57 | 20:24 | 21:07 | 21:25 | 22:10 | 23:25 | 23:56 |
| Všetaty | 17:55 | 17:58 | | 18:19 | X | 19:11 | 19:21 | 20:00 | 19:55 | 19:53 | 20:28 | 21:11 | 21:21 | 22:14 | 23:21 | 0:00 |

SOBOTA-NEDELE

Neratovice – Všetaty
0:47 – 10:17

| Vlak | 9520 | 9550 | 9521 | 9501 | 9503 | 9502 | 9505 | 11137 | 1137 | 11138 | 1138 | 9504 | 9507 | 1139 | 11139 | 1140 | 11140 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Měšice | | | | | | | | | 8:15 | | 7:53 | | | 10:23 | | 9:53 | |
| Měšice | | | | | | | | | 8:13 | | 7:57 | | | 10:19 | | 9:57 | |
| Neratovice | 0:47 | 4:15 | 4:52 | 6:00 | 6:54 | 6:41 | 7:44 | 8:17 | ----- | | ----- | 8:32 | 9:49 | ----- | 10:19 | ----- | |
| Neratovice | 0:51 | 4:19 | 4:48 | 5:56 | 6:50 | 6:45 | 7:41 | 8:13 | ----- | 7:59 | ----- | 8:36 | 9:45 | ----- | 10:15 | ----- | 10:00 |
| Tišice | 1:06 | 4:34 | 4:43 | 5:51 | 6:45 | 7:00 | 7:36 | ----- | ----- | ----- | ----- | 8:51 | 9:40 | ----- | ----- | ----- | ----- |
| Všetaty | 1:10 | 4:38 | 4:28 | 5:36 | 6:30 | 7:05 | 7:21 | 7:56 | 7:56 | 8:16 | 8:15 | 8:56 | 9:25 | 10:02 | 9:58 | 10:15 | 10:17 |
| Všetaty | X | 4:42 | 4:24 | 5:32 | 6:26 | 7:09 | 7:17 | 7:52 | 7:52 | | 8:19 | 9:00 | 9:21 | 9:58 | 9:54 | 10:19 | |

Praha hl.n. – Turnov
10:32 – 17:49

| Vlak | 9506 | 9509 | 1141 | 11141 | 11142 | 1142 | 9508 | 9511 | 1143 | 11143 | 1144 | 11144 | 9510 | 9531 | 1145 | 11145 | 11146 | 1146 | 9515 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Měšice | | | 12:17 | | | 11:53 | | | 14:17 | | 13:53 | | | | 16:17 | | | 15:53 | |
| Měšice | | | 12:13 | | | 11:57 | | | 14:13 | | 13:57 | | | | 16:13 | | | 15:57 | |
| Neratovice | 10:32 | 11:45 | ----- | | | ----- | 12:32 | 13:49 | ----- | 14:23 | ----- | | 14:32 | 15:45 | ----- | | | ----- | 17:49 |
| Neratovice | 10:36 | 11:41 | ----- | 12:13 | 11:59 | ----- | 12:36 | 13:45 | ----- | 14:19 | ----- | 14:00 | 14:36 | 15:41 | ----- | 16:19 | 16:00 | ----- | 17:45 |
| Tišice | 10:51 | 11:36 | ----- | ----- | ----- | ----- | 12:51 | 13:40 | ----- | ----- | ----- | ----- | 14:51 | 15:36 | ----- | ----- | ----- | ----- | 17:40 |
| Všetaty | 10:56 | 11:21 | 11:56 | 11:56 | 12:16 | 12:15 | 12:56 | 13:25 | 13:56 | 14:02 | 14:15 | 14:17 | 14:56 | 15:21 | 15:56 | 16:02 | 16:17 | 16:15 | 17:25 |
| Všetaty | 11:00 | X | 11:52 | 11:52 | | 12:19 | 13:00 | 13:21 | 13:52 | 13:58 | 14:19 | | 15:00 | | 15:52 | 15:58 | | 16:19 | 17:21 |

Neratovice – Všetaty
16:42-0:00

| Vlak | 9512 | 11147 | 1147 | 11148 | 1148 | 9514 | 9517 | 1149 | 11149 | 1840 | 9516 | 9519 | 9518 | 9538 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Měšice | | | 18:17 | | 17:57 | | | 20:23 | | | | | | |
| Měšice | | | 18:13 | | 18:01 | | | 20:19 | | | | | | |
| Neratovice | 16:42 | | ----- | | ----- | 18:32 | 19:49 | ----- | | 20:00 | 20:32 | 21:49 | 21:49 | 23:32 |
| Neratovice | 16:46 | 18:16 | ----- | 17:59 | ----- | 18:36 | 19:45 | ----- | 20:06 | 20:04 | 20:36 | 21:45 | 21:53 | 23:36 |
| Tišice | 17:01 | ----- | ----- | ----- | ----- | 18:51 | 19:40 | ----- | ----- | 20:19 | 20:51 | 21:40 | 22:08 | 23:51 |
| Všetaty | 17:05 | 17:59 | 17:56 | 18:16 | 18:18 | 18:56 | 19:25 | 20:02 | 19:57 | 20:24 | 20:56 | 21:25 | 22:13 | 23:56 |
| Všetaty | 17:09 | 17:55 | 17:52 | | 18:22 | 19:00 | 19:21 | 19:58 | 19:53 | 20:28 | 21:00 | 21:21 | 22:17 | 0:00 |

Příloha č. 16 - Výpočet nákladů NAD – 2. Varianta řešení NAD

Podklady pro výpočet

Vzdálenosti a doby jízd

| Trasa | Vzdálenost [km] | Doba jízdy [min] |
|---------------------------------|-----------------|------------------|
| Všetaty – Neratovice (Rychlík) | 13,8 | 17 |
| Všetaty – Neratovice (Os. vlak) | 14,0 | 20 |
| Všetaty – Měšice | 14,0 | 17 |
| Přejezd mezi spoji (Vš-Ne) | 12,6 | 18 |
| Přejezd mezi spoji (Vš-Me) | 14,0 | 17 |
| Přejezd mezi spoji (Ne-Me) | 10,0 | 13 |

Jednotkové náklady

Viz příloha 14

Pracovní dny

Doby oběhů autobusů

| Číslo autobusu | Den | Čas první jízdy | Čas poslední jízdy | Doba oběhu [min] |
|----------------|----------|-----------------|--------------------|------------------|
| 1 | Po-Pá | 5:52 | 23:59 | 1087 |
| 2 | Po-Pá | 5:40 | 23:44 | 1084 |
| 3 | Po-Pá | 7:52 | 20:22 | 750 |
| 4 | Po-Pá | 5:52 | 20:23 | 871 |
| 5 | Po-Pá | 0:51 | 21:10 | 1219 |
| 6 | Po,Pá | 5:32 | 20:22 | 890 |
| | Út,St,Čt | 7:52 | 20:22 | 750 |
| 7 | Po | 9:52 | 19:49 | 597 |
| | Út-1 | 7:52 | 10:19 | 147 |
| | Út-2 | 17:52 | 19:49 | 117 |
| | St | 7:52 | 10:19 | 147 |
| | Čt | 9:52 | 14:18 | 266 |
| | Pá-1 | 9:53 | 10:17 | 24 |
| Pá-2 | 17:53 | 19:49 | 116 | |
| 8 | Po | 7:52 | 18:19 | 627 |
| | Út | 7:53 | 8:17 | 24 |
| | Pá | 13:53 | 18:17 | 264 |
| 9 | Po | 6:50 | 20:00 | 790 |
| | Út | 7:52 | 17:56 | 604 |
| | St | 9:53 | 17:56 | 483 |
| | Čt | 6:50 | 12:17 | 327 |
| | Pá | 6:50 | 18:17 | 687 |

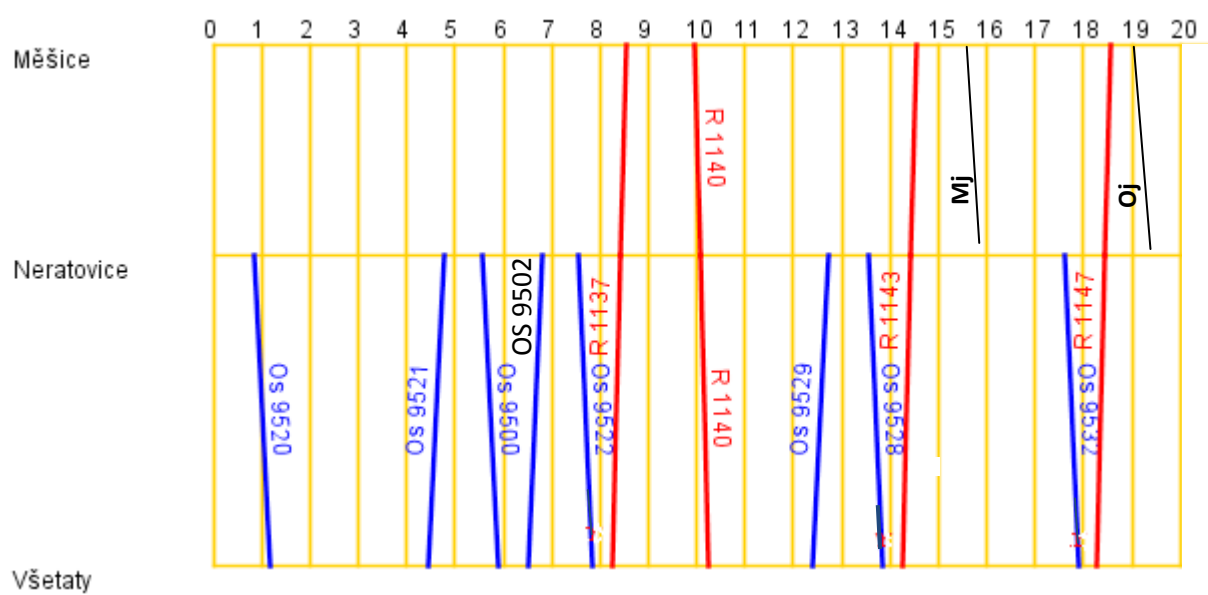
| Oběh | Den | Počet rychlíků Me - Vš | Počet rychlíků Ne - Vš | Počet osobních vlaků | Počet přejezdů mezi spoji ME-Vš | Počet přejezdů mezi spoji NE-Vš | Počet přejezdů mezi spoji ME-Ne | Celkem minut nezapočítaných do přestávek | Celkem kilometrů | Celkem minut | Pohotovost | Celkové náklady |
|------|-------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------|---|---|---------------------------------------|--|---------------------|-----------------|------------|--------------------|
| 1 | po,út,čt,pá | 6 | 0 | 6 | 1 | 1 | 1 | 0 | 204,8 | 269 | 835 | 3333 |
| | st | 5 | 0 | 6 | 1 | 1 | 0 | 0 | 180,8 | 235 | 869 | 3000 |
| 2 | po,čt,pá | 2 | 5 | 12 | 0 | 0 | 2 | 27 | 284 | 437 | 664 | 4537 |
| | út,st | 1 | 5 | 12 | 0 | 1 | 1 | 27 | 272,8 | 420 | 681 | 4380 |
| 3 | po-pá | 5 | 2 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 176 | 233 | 517 | 2771 |
| 4 | po-st,pá | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 176 | 229 | 676 | 2839 |
| | čt | 4 | 2 | 5 | 2 | 1 | 0 | 0 | 194 | 245 | 660 | 3070 |
| 5 | po,st,pá | 1 | 4 | 16 | 0 | 0 | 1 | 8 | 302,4 | 422 | 814 | 4778 |
| | út,čt | 0 | 4 | 16 | 0 | 1 | 0 | 8 | 291,2 | 405 | 831 | 4620 |
| 6 | po | 6 | 0 | 2 | 1 | 4 | 0 | 0 | 177,2 | 223 | 701 | 2849 |
| | út | 5 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 109,6 | 132 | 652 | 1854 |
| | st | 6 | 0 | 2 | 2 | 3 | 1 | 0 | 188,4 | 236 | 688 | 2999 |
| | čt | 6 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 137,6 | 162 | 622 | 2223 |
| | pá | 6 | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 160,4 | 203 | 581 | 2556 |
| 7 | po | 4 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 110,8 | 139 | 458 | 1790 |
| | út | 3 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 96,8 | 114 | 193 | 1445 |
| | st | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 48 | 68 | 99 | 746 |
| | čt | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 53,6 | 68 | 232 | 873 |
| | pá | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 92,8 | 114 | 16 | 1315 |
| 8 | po | 3 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 91,6 | 115 | 546 | 1562 |
| | út | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 36,8 | 51 | 8 | 536 |
| | st | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | čt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | pá | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 53,6 | 68 | 230 | 872 |
| 9 | po | 4 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 135,2 | 176 | 648 | 2243 |
| | út | 3 | 0 | 2 | 1 | 4 | 0 | 0 | 135,2 | 172 | 466 | 2145 |
| | st | 2 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 107,2 | 142 | 375 | 1717 |
| | čt | 2 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 80,4 | 105 | 256 | 1272 |
| | pá | 4 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0 | 146,4 | 189 | 532 | 2343 |
| | | | | | | | | | | | Σ | 121897 |

SOBOTA- NEDĚLE
Doby oběhů autobusů

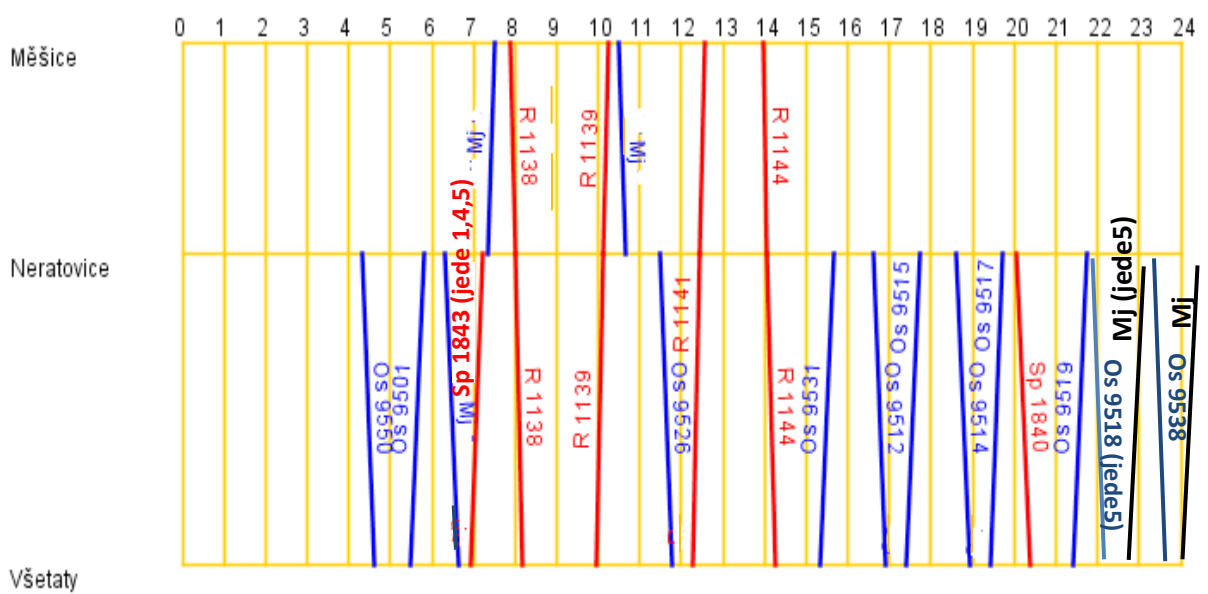
| Číslo tobusu | Den | Čas první jízdy | Čas poslední jízdy | Doba oběhu [min] |
|--------------|-------|-----------------|--------------------|------------------|
| 1 | so,ne | 0:47 | 23:56 | 1389 |
| 2 | so,ne | 7:52 | 23:13 | 921 |
| 3 | so | 4:13 | 20:28 | 975 |
| | ne | 6:26 | 20:28 | 842 |
| 4 | so | 5:32 | 23:13 | 1061 |
| | ne | 7:57 | 23:13 | 916 |
| 5 | so,ne | 7:52 | 20:23 | 751 |
| 6 | so,ne | 7:57 | 20:23 | 746 |
| 7 | so | 7:52 | 19:45 | 713 |
| | ne | 13:52 | 19:45 | 353 |
| 8 | so | 7:52 | 14:18 | 386 |
| | ne | 13:52 | 20:23 | 391 |
| 9 | so | 7:53 | 20:16 | 743 |
| | ne | 9:53 | 20:16 | 623 |
| 10 | so | 7:57 | 14:19 | 382 |
| | ne | 13:53 | 14:19 | 26 |
| 11 | so | 7:57 | 18:19 | 622 |
| | ne | 17:57 | 18:19 | 22 |

| Oběh | Den | Počet rychlíků Me - Vš | Počet rychlíků Ne - Vš | Počet osobních vlaků | Počet přejezdů mezi spoji ME-Vš | Počet přejezdů mezi spoji NE-Vš | Počet přejezdů mezi spoji ME-Ne | Celkem minut nezapočítaných do přestávek | Celkem kilometrů | Celkem minut | Pohotovost | Celkové náklady |
|------|-------|------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|------------------|--------------|------------|-----------------|
| 1 | so,ne | 3 | 2 | 7 | 0 | 1 | 1 | 0 | 192,5 | 251 | 1138 | 3806,943 |
| 2 | so,ne | 4 | 3 | 4 | 0 | 0 | 2 | 0 | 173 | 225 | 709 | 3262,464 |
| 3 | so | 5 | 1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 0 | 162,5 | 211 | 777 | 3114,597 |
| | ne | 5 | 1 | 2 | 0 | 3 | 1 | 0 | 161 | 209 | 667 | 3035,292 |
| 4 | so | 3 | 3 | 5 | 0 | 2 | 1 | 0 | 189,5 | 247 | 831 | 3606,051 |
| | ne | 3 | 3 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 152 | 198 | 735 | 2924,37 |
| 5 | so | 6 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 110 | 142 | 639 | 2154,054 |
| | ne | 7 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 149 | 192 | 589 | 2779,524 |
| 6 | so | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 104 | 134 | 638 | 2050,188 |
| | ne | 7 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 132 | 170 | 602 | 2500,332 |
| 7 | so | 4 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 96,5 | 125 | 622 | 1924,287 |
| | ne | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 56,5 | 73 | 310 | 1098,255 |
| 8 | so | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 51 | 66 | 350 | 1026,63 |
| | ne | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 76 | 98 | 319 | 1427,514 |
| 9 | so | 4 | 1 | 0 | 3 | 2 | 1 | 0 | 147 | 190 | 579 | 2747,604 |
| | ne | 4 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 119 | 154 | 495 | 2239,14 |
| 10 | so | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 79 | 102 | 310 | 1474,83 |
| | ne | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 37 | 48 | 8 | 626,598 |
| 11 | so | 4 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 110 | 142 | 503 | 2087,958 |
| | ne | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 37 | 48 | 8 | 626,598 |
| | | | | | | | | | | | Σ nákladů | 51497 |

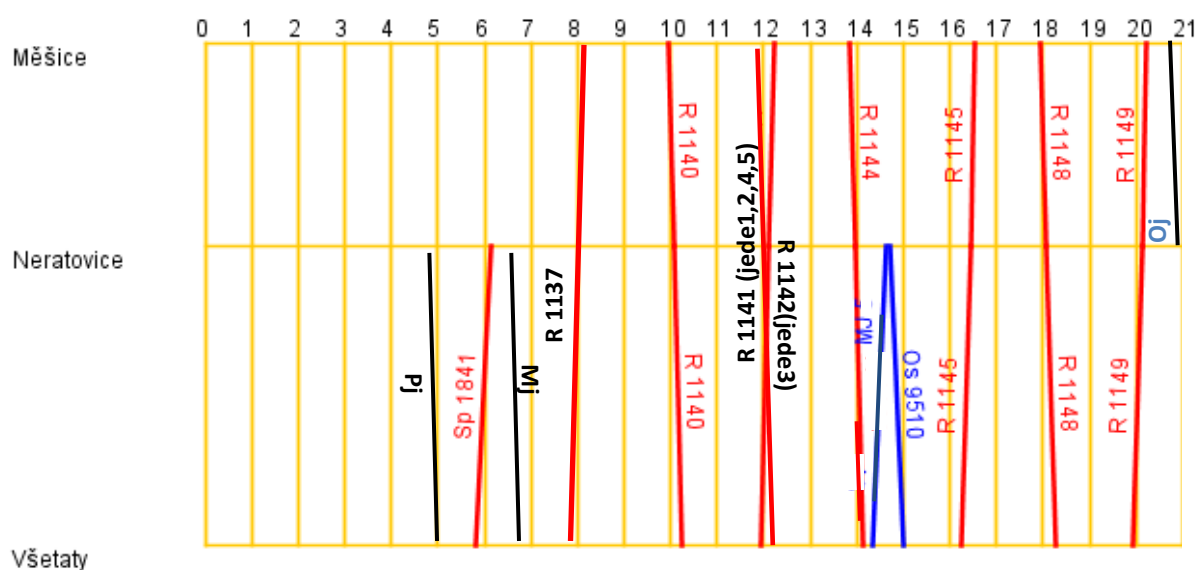
Oběh autobusu číslo 3 Pondělí až Pátek



Oběh autobusu číslo 4 Pondělí až Pátek

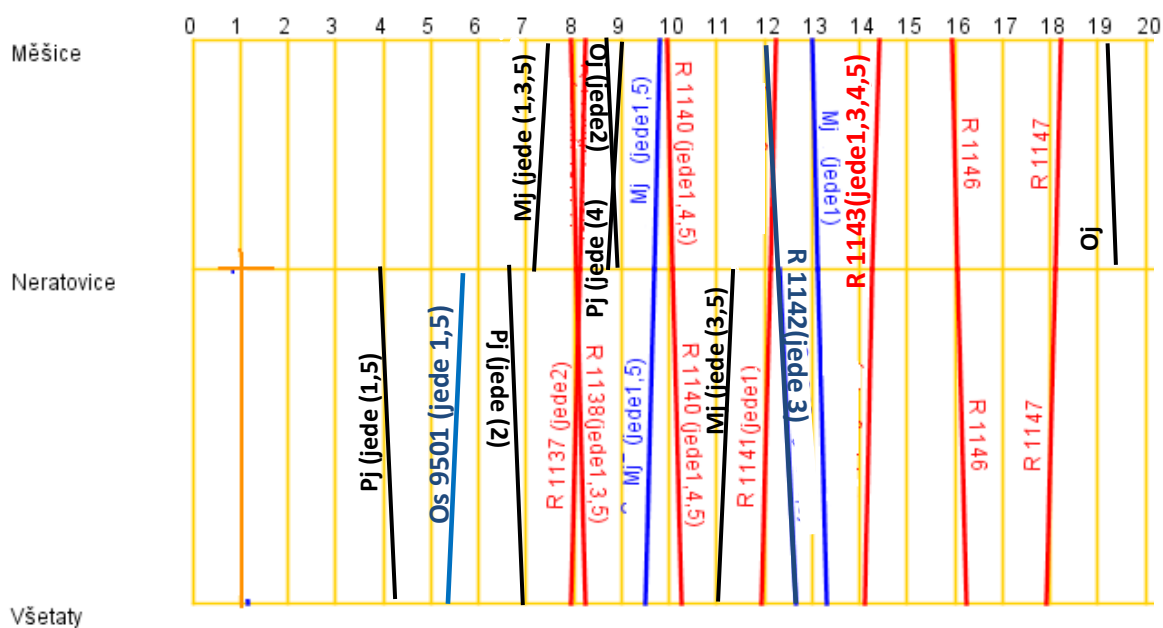


Oběh autobusu číslo 5 Pondělí až Pátek

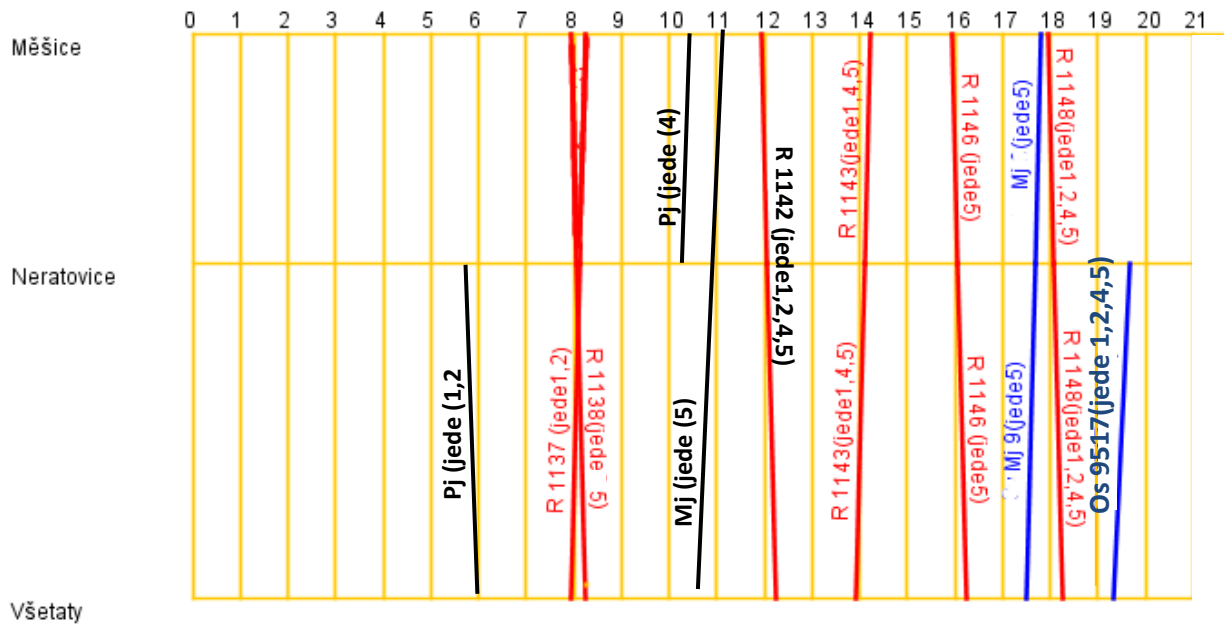


Obrázek 28: Denní oběh autobusu číslo 5 v pracovní dny
zdroj: autor

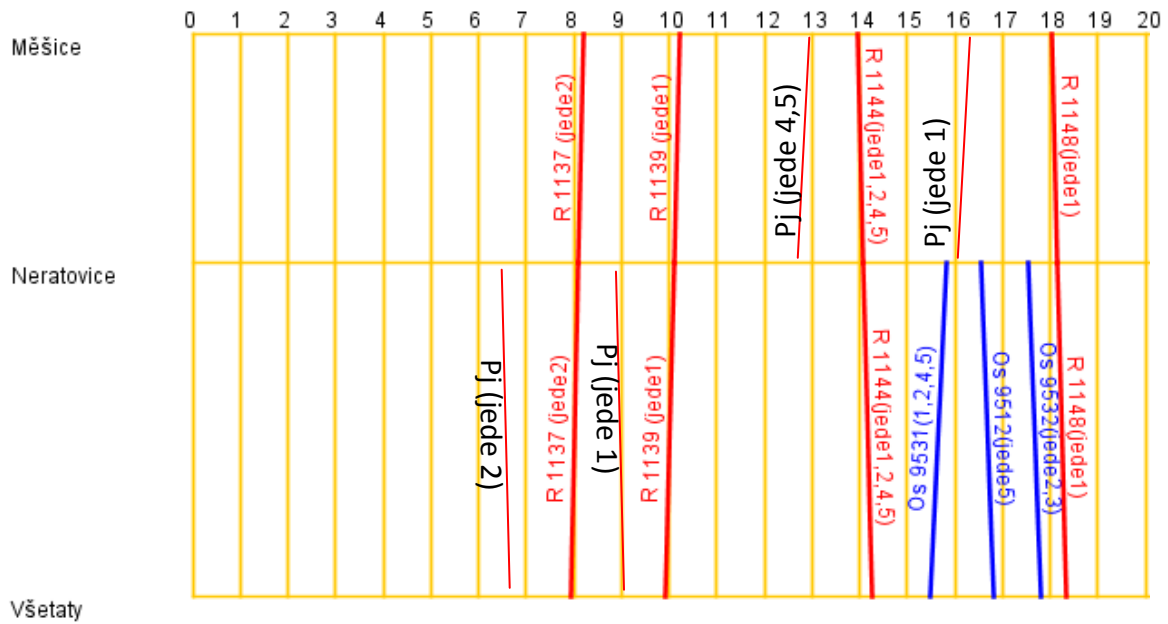
Oběh autobusu číslo 6 Pondělí až Pátek



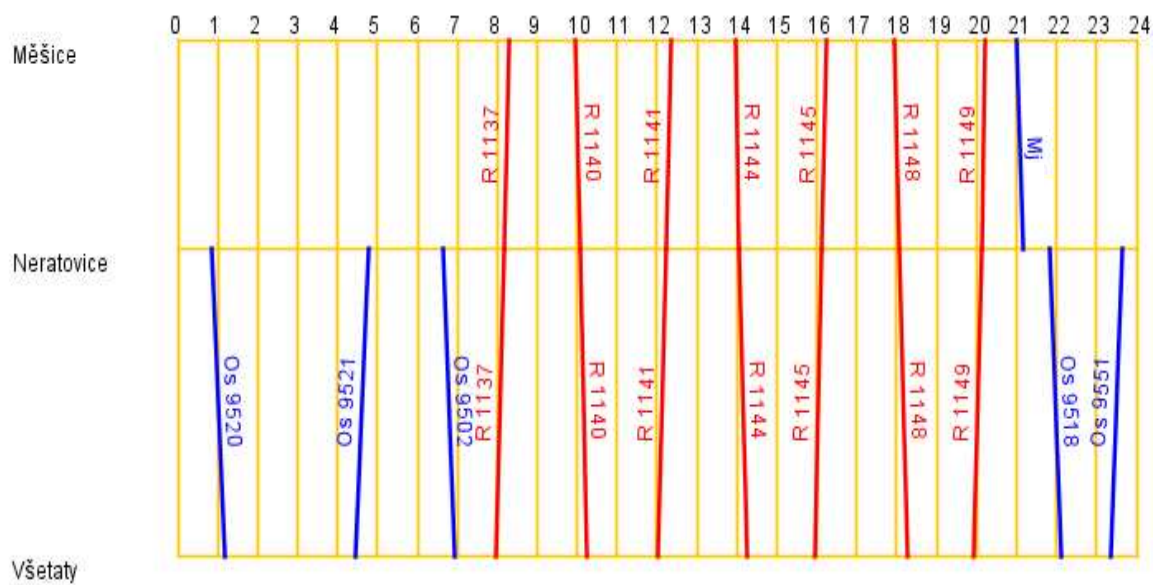
Oběh autobusu číslo 7 Pondělí až Pátek



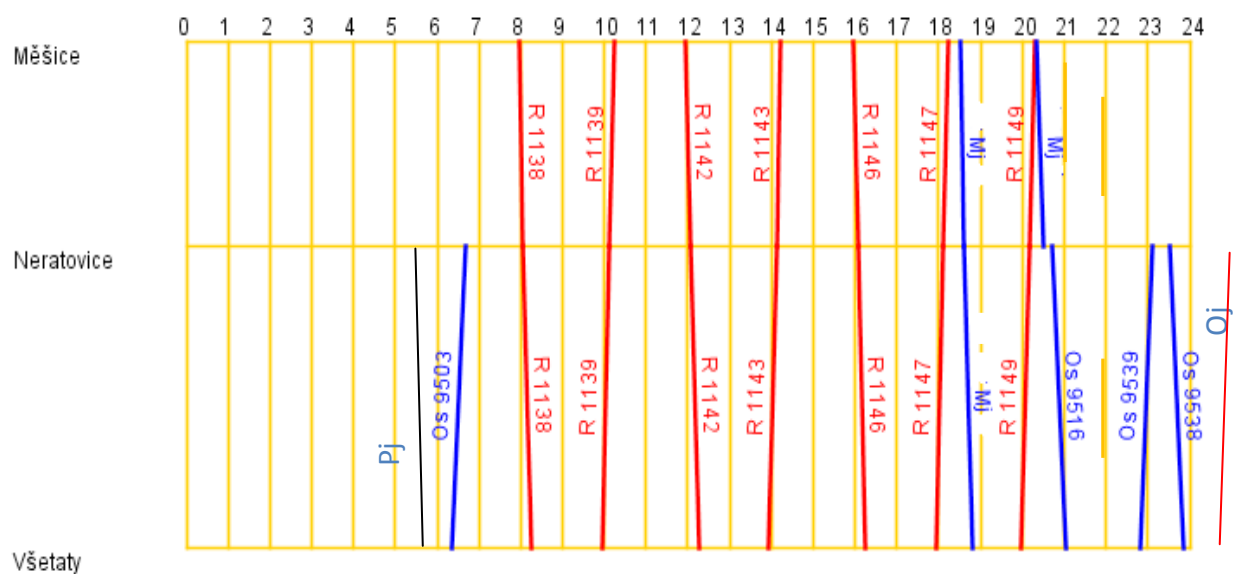
Oběh autobusu číslo 8 Pondělí až Pátek



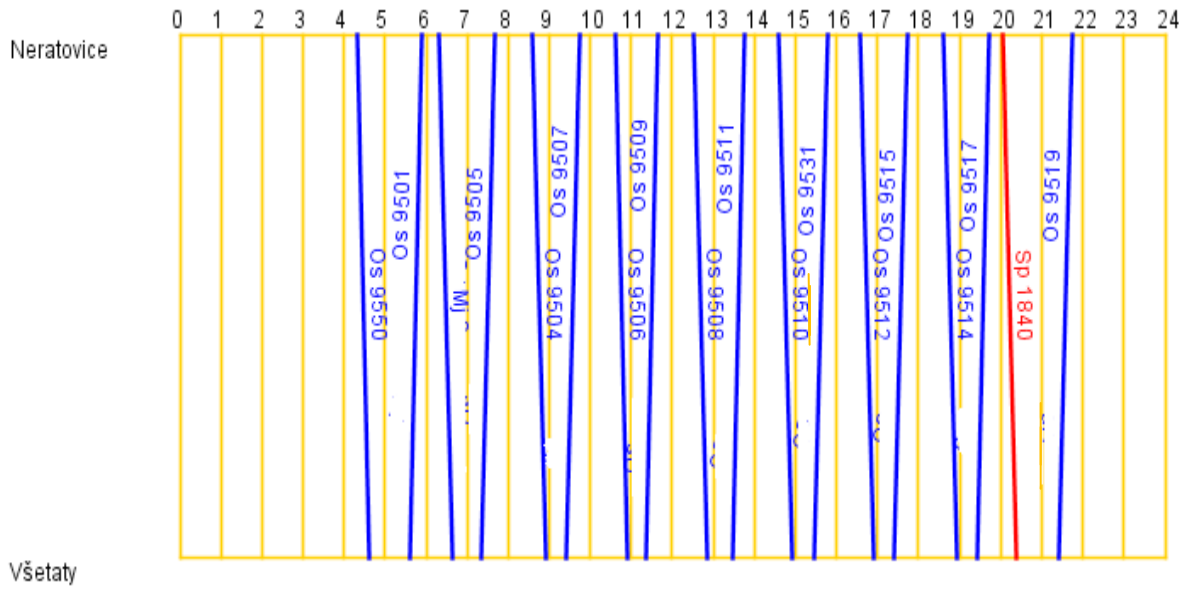
Oběh autobusu číslo 1 sobota a neděle



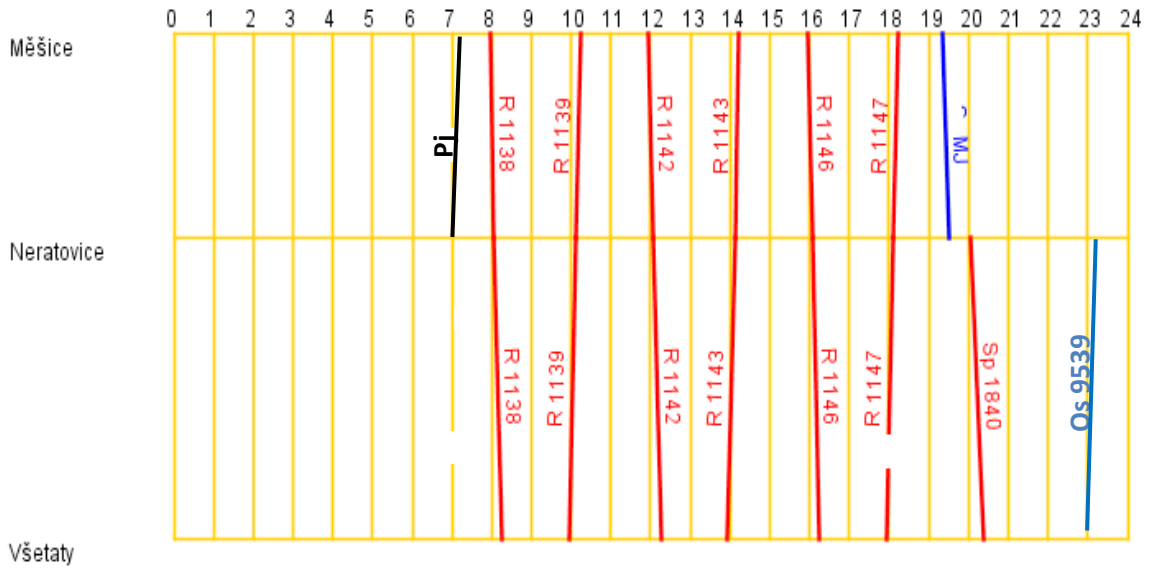
Oběh autobusu číslo 2 sobota a neděle



Oběh autobusu číslo 3 sobota a neděle



Oběh autobusu číslo 4 sobota a neděle



Příloha č. 18 - Jízdní řád autobusů NAD – 3. varianta řešení NAD

PONDĚLÍ – PÁTEK

Neratovice – Všetaty

0:51-7:09

| Vlak | 9520 | 9550 | 9521 | 9501 | 9500 | 19551 | 1841 | 19550 | 9503 | 9502 |
|------------|------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|
| Neratovice | | X | 4:52 | 6:00 | 5:31 | X | 6:25 | X | 6:54 | 6:41 |
| Neratovice | 0:51 | 4:19 | 4:48 | 5:56 | 5:35 | 6:00 | 6:21 | 6:00 | 6:50 | 6:45 |
| Tišice | 1:06 | 4:34 | 4:43 | 5:51 | 5:50 | 5:55 | 6:16 | 6:15 | 6:45 | 7:00 |
| Všetaty | 1:11 | 4:39 | 4:28 | 5:36 | 5:55 | 5:40 | 6:01 | 6:20 | 6:30 | 7:05 |
| Všetaty | X | 4:43 | 4:24 | 5:32 | 5:59 | X | 5:57 | X | 6:26 | 7:09 |

Neratovice – Všetaty

6:50-12:17

| Vlak | 1843 | 9505 | 9522 | 1137 | 1138 | 9504 | 9507 | 1139 | 1140 | 9506 | 9509 | 9526 | 1141 | 1142 |
|------------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Měšice | | | | 8:17 | 7:53 | | | 10:17 | 9:53 | | | | 12:17 | 11:53 |
| Měšice | | | | 8:13 | 7:57 | | | 10:13 | 9:57 | | | | 12:13 | 11:57 |
| Neratovice | 7:14 | 7:45 | 7:28 | ----- | ----- | 8:32 | 9:53 | ----- | ----- | 10:32 | 11:45 | 11:28 | ----- | ----- |
| Neratovice | 7:10 | 7:41 | 7:32 | ----- | ----- | 8:36 | 9:49 | ----- | ----- | 10:36 | 11:41 | 11:32 | ----- | ----- |
| Tišice | 7:05 | 7:36 | 7:47 | ----- | ----- | 8:51 | 9:44 | ----- | ----- | 10:51 | 11:36 | 11:47 | ----- | ----- |
| Všetaty | 6:50 | 7:21 | 7:52 | 7:56 | 8:13 | 8:56 | 9:29 | 9:56 | 10:13 | 10:55 | 11:21 | 11:52 | 11:56 | 12:13 |
| Všetaty | X | 7:08 | | 7:52 | 8:17 | 9:00 | 9:25 | 9:52 | 10:17 | 11:00 | X | 11:56 | 11:52 | 12:17 |

Neratovice – Všetaty
12:20-17:56

| Vlak | 9529 | 9508 | 9511 | 9528 | 1143 | 1144 | 9513 | 9510 | 9531 | 9530/9558 | 1145 | 1146 | 9533 | 9512 | 9515 | 9532 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Měšice | | | | | 14:18 | 13:53 | | | | | 16:23 | 15:53 | | | | |
| Měšice | | | | | 14:14 | 13:57 | | | | | 16:19 | 15:57 | | | | |
| Neratovice | 12:48 | 12:29 | 13:49 | 13:28 | ----- | ----- | 14:45 | 14:29 | 15:45 | 15:28 | ----- | ----- | 16:49 | 16:34 | 17:49 | 17:32 |
| Neratovice | 12:44 | 12:33 | 13:45 | 13:32 | ----- | ----- | 14:41 | 14:33 | 15:41 | 15:32 | ----- | ----- | 16:45 | 16:38 | 17:45 | 17:36 |
| Tišice | 12:39 | 12:48 | 13:40 | 13:47 | ----- | ----- | 14:36 | 14:48 | 15:36 | 15:47 | ----- | ----- | 16:40 | 16:53 | 17:40 | 17:51 |
| Všetaty | 12:24 | 12:53 | 13:25 | 13:52 | 13:56 | 14:13 | 14:21 | 14:53 | 15:21 | 15:52 | 16:02 | 16:15 | 16:25 | 16:58 | 17:25 | 17:56 |
| Všetaty | 12:20 | 12:57 | 13:21 | X | 13:52 | 14:17 | 14:16 | 14:57 | X | 15:56 | 15:58 | 16:19 | 16:21 | 17:02 | 17:21 | X |

Neratovice – Všetaty
17:58 - 0:00

| Vlak | 1147 | 1148 | 9535 | 9514 | 9517 | 9534 | 1149 | 1840 | 9516 | 9519 | 9518 | 9551 | 9538 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Měšice | 18:23 | 17:53 | | | | | 20:20 | | | | | | |
| Měšice | 18:19 | 17:57 | | | | | 20:16 | | | | | | |
| Neratovice | ----- | ----- | 18:45 | 18:43 | 19:49 | 19:32 | ----- | 20:00 | 20:43 | 21:48 | 21:47 | 23:49 | 23:32 |
| Neratovice | ----- | ----- | 18:41 | 18:47 | 19:45 | 19:36 | ----- | 20:04 | 20:47 | 21:44 | 21:51 | 23:45 | 23:36 |
| Tišice | ----- | ----- | 18:36 | 19:02 | 19:40 | 19:51 | ----- | 20:19 | 20:02 | 21:40 | 22:06 | 23:40 | 23:51 |
| Všetaty | 18:02 | 18:15 | 18:21 | 19:07 | 19:25 | 19:56 | 19:59 | 20:24 | 21:07 | 21:25 | 22:10 | 23:25 | 23:56 |
| Všetaty | 17:58 | 18:19 | X | 19:11 | 19:21 | 20:00 | 19:55 | 20:28 | 21:11 | 21:21 | 22:14 | 23:21 | 0:00 |

SOBOTA – NEDĚLE

Neratovice – Všetaty

0:47 - 10:19

| Vlak | 9520 | 9550 | 9521 | 9501 | 9503 | 9502 | 9505 | 1137 | 1138 | 9504 | 9507 | 1139 | 11139 | 1140 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| Měšice | | | | | | | | 8:15 | 7:53 | | | 10:23 | | 9:53 |
| Měšice | | | | | | | | 8:13 | 7:57 | | | 10:19 | | 9:57 |
| Neratovice | 0:47 | 4:15 | 4:52 | 6:00 | 6:54 | 6:41 | 7:44 | ----- | ----- | 8:32 | 9:49 | ----- | 10:19 | ----- |
| Neratovice | 0:51 | 4:19 | 4:48 | 5:56 | 6:50 | 6:45 | 7:41 | ----- | ----- | 8:36 | 9:45 | ----- | 10:15 | ----- |
| Tišice | 1:06 | 4:34 | 4:43 | 5:51 | 6:45 | 7:00 | 7:36 | ----- | ----- | 8:51 | 9:40 | ----- | ----- | ----- |
| Všetaty | 1:10 | 4:38 | 4:28 | 5:36 | 6:30 | 7:05 | 7:21 | 7:56 | 8:15 | 8:56 | 9:25 | 10:02 | 9:58 | 10:15 |
| Všetaty | X | 4:42 | 4:24 | 5:32 | 6:26 | 7:09 | 7:17 | 7:52 | 8:19 | 9:00 | 9:21 | 9:58 | 9:54 | 10:19 |

Praha hl.n. – Turnov

10:32 – 17:49

| Vlak | 9506 | 9509 | 1141 | 1142 | 9508 | 9511 | 1143 | 1144 | 9510 | 9531 | 1145 | 1146 | 9515 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Měšice | | | 12:17 | 11:53 | | | 14:17 | 13:53 | | | 16:17 | 15:53 | |
| Měšice | | | 12:13 | 11:57 | | | 14:13 | 13:57 | | | 16:13 | 15:57 | |
| Neratovice | 10:32 | 11:45 | ----- | ----- | 12:32 | 13:49 | ----- | ----- | 14:32 | 15:45 | ----- | ----- | 17:49 |
| Neratovice | 10:36 | 11:41 | ----- | ----- | 12:36 | 13:45 | ----- | ----- | 14:36 | 15:41 | ----- | ----- | 17:45 |
| Tišice | 10:51 | 11:36 | ----- | ----- | 12:51 | 13:40 | ----- | ----- | 14:51 | 15:36 | ----- | ----- | 17:40 |
| Všetaty | 10:56 | 11:21 | 11:56 | 12:15 | 12:56 | 13:25 | 13:56 | 14:15 | 14:56 | 15:21 | 15:56 | 16:15 | 17:25 |
| Všetaty | 11:00 | X | 11:52 | 12:19 | 13:00 | 13:21 | 13:52 | 14:19 | 15:00 | | 15:52 | 16:19 | 17:21 |

Neratovice – Všetaty
16:42 – 0:00

| Vlak | 9512 | 1147 | 1148 | 9514 | 9517 | 1149 | 1840 | 9516 | 9519 | 9518 | 9538 |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Omezení jízdy | | | | | | | | | | | |
| Měšice | | 18:17 | 17:57 | | | 20:23 | | | | | |
| Měšice | | 18:13 | 18:01 | | | 20:19 | | | | | |
| Neratovice | 16:42 | ----- | ----- | 18:32 | 19:49 | ----- | 20:00 | 20:32 | 21:49 | 21:49 | 23:32 |
| Neratovice | 16:46 | ----- | ----- | 18:36 | 19:45 | ----- | 20:04 | 20:36 | 21:45 | 21:53 | 23:36 |
| Tišice | 17:01 | ----- | ----- | 18:51 | 19:40 | ----- | 20:19 | 20:51 | 21:40 | 22:08 | 23:51 |
| Všetaty | 17:05 | 17:56 | 18:18 | 18:56 | 19:25 | 20:02 | 20:24 | 20:56 | 21:25 | 22:13 | 23:56 |
| Všetaty | 17:09 | 17:52 | 18:22 | 19:00 | 19:21 | 19:58 | 20:28 | 21:00 | 21:21 | 22:17 | 0:00 |

Příloha č. 19 - Výpočet nákladů NAD – 3. Varianta řešení NAD

Podklady pro výpočet

Vzdálenosti a doby jízd

| Trasa | Vzdálenost [km] | Doba jízdy [min] |
|---------------------------------|-----------------|------------------|
| Všetaty – Neratovice (Os. vlak) | 14,0 | 20 |
| Všetaty – Měšice | 14,0 | 17 |
| Přejezd mezi spoji (Vš-Ne) | 12,6 | 18 |
| Přejezd mezi spoji (Vš-Me) | 14,0 | 17 |
| Přejezd mezi spoji (Me-Ne) | 10 | 13 |

Jednotkové náklady

Viz příloha 9

Pracovní dny

Doby oběhů autobusů

| Číslo autobusu | Den | Čas první jízdy | Čas poslední jízdy | Doba oběhu [min] |
|----------------|----------|-----------------|--------------------|------------------|
| 1 | po-pá | 5:57 | 23:44 | 1067 |
| 2 | po-pá | 5:40 | 19:55 | 855 |
| 3 | po-pá | 0:47 | 18:18 | 1051 |
| 4 | po-pá | 4:19 | 21:48 | 1049 |
| 5 | po-pá | 5:57 | 6:24 | 27 |
| 6 | po,pá | 7:57 | 18:19 | 622 |
| | út | 7:52 | 18:19 | 627 |
| | st | 7:57 | 18:19 | 622 |
| | čt | 9:57 | 18:19 | 502 |
| 7 | po,út | 7:57 | 18:19 | 622 |
| | st | 17:59 | 18:19 | 20 |
| | út,pá,čt | 11:57 | 18:19 | 382 |
| 8 | po | 9:52 | 18:19 | 507 |

| Oběh | Den | Počet rychlíků Me-Vš | Počet osobních vlaků | Počet přejezdů ME-Vš | Počet přejezdů NE-Vš | Počet přejezdů ME-Ne | Celkem minut nezapočítaných do přestávek | Celkem kilometrů | Celkem minut | pohotovost | naklady |
|------|----------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|--|---------------------|-----------------|------------|---------|
| 1 | po-pá | 3 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 224 | 320 | 764 | 3635 |
| 2 | po-pá | 5 | 6 | 1 | 3 | 1 | 0 | 225,5 | 288 | 601 | 3495 |
| 3 | po-pá | 4 | 8 | 0 | 0 | 2 | 19 | 208 | 277 | 787 | 3364 |
| 4 | po,čt,pá | 4 | 12 | 0 | 0 | 2 | 0 | 260 | 334 | 864 | 4118 |
| | út,st | 4 | 11 | 1 | 0 | 1 | 0 | 237,5 | 311 | 887 | 3823 |
| 5 | po-pá | 6 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 123 | 164 | 733 | 2120 |
| 6 | po | 6 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 150 | 170 | 616 | 2377 |
| | ut | 3 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 127 | 123 | 144 | 1779 |
| | st | 3 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 117,5 | 120 | 532 | 1854 |
| | ct | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 | 54 | 474 | 828 |
| | pa | 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 96,5 | 122 | 677 | 1697 |
| 7 | po | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 82 | 109 | 535 | 1435 |
| | ut | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 68 | 91 | 622 | 1278 |
| | st | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 28,5 | 31 | 8 | 396 |
| | ct | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 68 | 91 | 304 | 1124 |
| | pa | 5 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 136 | 152 | 487 | 2116 |
| 8 | po | 3 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 105 | 126 | 415 | 1673 |
| | ut | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 80 | 110 | 528 | 1412 |
| | st | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 26 | 37 | 8 | 382 |
| | ct | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 51 | 54 | 72 | 732 |
| | pa | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 77 | 91 | 40 | 1095 |
| 9 | Po | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 79,5 | 84 | 212 | 1190 |
| | Pá | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 51 | 53 | 8 | 699 |
| | | | | | | | | | | Σ nákladů | 105139 |

Sobota - Neděle

Doby oběhů autobusů

| Číslo autobusu | Den | Čas první jízdy | Čas poslední jízdy | Doba oběhu [min] |
|----------------|-------|-----------------|--------------------|------------------|
| 1 | so,ne | 0:47 | 23:44 | 1377 |
| 2 | so,ne | 6:34 | 23:57 | 1043 |
| 3 | so,ne | 4:19 | 21:44 | 910 |
| 4 | so,ne | 7:53 | 20:27 | 754 |
| 5 | so,ne | 7:53 | 20:18 | 745 |
| 6 | so | 7:59 | 18:24 | 625 |
| | ne | 9:52 | 19:49 | 597 |
| 7 | so,ne | 7:59 | 20:17 | 738 |
| 8 | so | 7:59 | 20:17 | 738 |
| | ne | 13:53 | 20:17 | 384 |
| 9 | so | 7:59 | 16:19 | 500 |
| | ne | 13:53 | 20:17 | 384 |
| 10 | so | 7:57 | 16:17 | 500 |
| | ne | 13:53 | 20:17 | 384 |
| 11 | so | 7:53 | 14:17 | 384 |
| | ne | 13:52 | 14:17 | 25 |
| 12 | so | 7:53 | 8:18 | 25 |

| Oběh | Den | Počet rychlíků Me – Vš | Počet osobních vlaků | Počet přejezdů ME-Vš | Počet přejezdů NE-Vš | Počet přejezdů ME-Ne | Celkem minut nezapočítaných do přestávek | Celkem kilometrů | Celkem minut | pohotovost | naklady |
|------|-------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--|---------------------|-----------------|------------|-----------|
| 1 | so,ne | 7 | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 187 | 238 | 1139 | 3207,594 |
| 2 | so,ne | 7 | 4 | 1 | 2 | 1 | 0 | 214,5 | 268 | 809 | 3425,364 |
| 3 | so,ne | 0 | 17 | 0 | 1 | 0 | 19 | 234 | 366 | 544 | 3751,164 |
| 4 | so,ne | 3 | 11 | 0 | 1 | 2 | 0 | 246 | 315 | 595 | 3785,22 |
| 5 | so,ne | 6 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 174 | 187 | 593 | 2674,008 |
| 6 | so | 6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 97 | 126 | 636 | 1691,976 |
| | ne | 5 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 83 | 108 | 530 | 1441,32 |
| 7 | so | 4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 93 | 107 | 516 | 1543,086 |
| | ne | 5 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 107 | 125 | 639 | 1802,004 |
| 8 | so | 4 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 122 | 133 | 635 | 1986 |
| | ne | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 93,5 | 102 | 312 | 1437,342 |
| 9 | so | 4 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 107,5 | 120 | 410 | 1684,11 |
| | ne | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 54 | 72 | 346 | 942,516 |
| 10 | so | 4 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 118,5 | 126,5 | 399,5 | 1816,902 |
| | ne | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 76 | 84 | 326 | 0 |
| 11 | so | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 104,5 | 112,5 | 297,5 | 1577,91 |
| | ne | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 51 | 0 | 8 | 0 |
| 12 | so | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 44 | 8 | 521,508 |
| | | | | | | | | | | Σ nákladů | 50131,374 |

Příloha č. 20 – Výpočet kritéria vážené zpoždění

Podklady pro výpočet

Počty nastupujících a vystupujících cestujících ve stanici Mladá Boleslav hl.n (interní materiály KCOD Praha)

| | Po | | Út | | St | | Čt | | Pá | | So | | Ne | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Nást. | Výst. | Nást. | Výst. | Nást. | Výst. | Nást. | Výst. | Nást. | Výst. | Nást. | Výst. | Nást. | Výst. |
| R 940 Praha-Vršovice (07:06) - Tanvald (10:04) | 52 | 25 | 12 | 16 | 28 | 34 | 25 | 20 | 20 | 36 | 36 | 60 | 42 | 17 |
| R 941 Tanvald (05:45) - Praha-Vršovice (08:46) | 39 | 14 | 30 | 20 | 24 | 16 | 21 | 12 | 41 | 20 | 43 | 18 | 27 | 16 |
| R 942 Praha-Vršovice (09:06) - Tanvald (12:04) | 18 | 36 | 6 | 18 | 17 | 34 | 4 | 45 | 22 | 22 | 21 | 69 | 14 | 38 |
| R 943 Tanvald (11:45) - Praha-Vršovice (14:46) | 48 | 82 | 14 | 8 | 8 | 16 | 45 | 15 | 31 | 21 | 108 | 41 | 92 | 30 |
| R 944 Praha-Vršovice (13:06) - Tanvald (16:04) | 18 | 26 | 13 | 24 | 13 | 17 | 13 | 32 | 34 | 25 | 28 | 52 | 14 | 16 |
| R 945 Turnov (14:43) - Praha-Vršovice (16:46) | 18 | 16 | 29 | 13 | 16 | 20 | 46 | 14 | 20 | 18 | 55 | 27 | | |
| R 946 Praha-Vršovice (17:06) - Tanvald (20:04) | 9 | 37 | 26 | 40 | 13 | 22 | 6 | 30 | 18 | 60 | 10 | 32 | 17 | 49 |
| R 947 Turnov (16:43) - Praha-Vršovice (18:46) | 20 | 19 | 38 | 27 | 7 | 15 | 22 | 12 | 24 | 26 | 37 | 37 | 43 | 27 |
| R 949 Tanvald (17:51) - Praha-Vršovice (20:46) | 13 | 13 | 11 | 5 | 21 | 17 | 4 | 8 | 14 | 18 | 25 | 23 | 66 | 31 |
| R 1140 Praha-Vršovice (15:06) - Turnov (17:12) | 7 | 16 | 10 | 19 | 50 | 17 | 6 | 18 | 23 | 35 | 23 | 18 | 11 | 107 |
| R 1141 Turnov (04:43) - Praha-Vršovice (06:45) | 13 | 10 | 10 | 8 | 5 | 11 | 8 | 16 | 10 | 15 | | | | |
| R 1142 Praha-Vršovice (19:06) - Turnov (21:10) | 9 | 17 | 4 | 16 | 3 | 17 | 6 | 11 | 6 | 16 | 6 | 16 | 13 | 14 |
| R 1143 Turnov (08:43) - Praha-Vršovice (10:46) | 35 | 15 | 18 | 14 | 14 | 12 | 20 | 12 | 17 | 14 | 26 | 24 | 18 | 15 |
| Sp 1847 JIZERA Turnov (15:30) - Praha-Vršovice (17:37) | | | | | | | | | | | | | 44 | 16 |
| Os 9500 Praha-Vršovice (05:21) - Mladá Boleslav hl.n. (07:08) | | 18 | | 27 | | 19 | | 57 | | 14 | 18 | 6 | 13 | 9 |
| Os 9501 Mladá Boleslav hl.n. (04:41) - Praha-Vršovice (06:32) | 4 | | 1 | | 2 | | 4 | | 4 | | 4 | | | |
| Os 9502 Mladá Boleslav hl.n. (09:21) - Turnov (10:01) | 10 | 7 | 4 | 19 | 13 | 7 | 14 | 9 | 13 | 22 | 52 | | 17 | |
| Os 9503 Mladá Boleslav hl.n. (05:50) - Praha-Vršovice (07:32) | 4 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 9 | 5 | 5 | |
| Os 9504 Praha-Vysočany (09:02) - Mladá Boleslav hl.n. (10:46) | | | | | | | | | | | | 12 | | 13 |
| Os 9505 Mladá Boleslav hl.n. (06:41) - Praha-Vysočany (08:14) | 8 | | 7 | | 14 | | 6 | | 8 | | 11 | | | |
| Os 9506 Praha-Vršovice (11:19) - Mladá Boleslav hl.n. (13:02) | | 22 | | 32 | | 47 | | 13 | | 32 | | 78 | | 20 |
| Os 9507 Mladá Boleslav hl.n. (08:33) - Praha-Vysočany (10:09) | 27 | | 15 | | 8 | | 15 | | 7 | | 15 | | 15 | |
| Os 9508 Praha-Vršovice (14:06) - Mladá Boleslav hl.n. (15:49) | 11 | 10 | 9 | 8 | 15 | 20 | 8 | 2 | 16 | 18 | | 20 | | 24 |
| Os 9509 Turnov (10:32) - Praha-Vysočany (12:43) | 28 | 23 | 15 | 19 | 23 | 13 | 15 | 13 | 15 | 23 | 20 | 38 | 18 | 29 |
| Os 9510 Praha-Vysočany (15:38) - Mladá Boleslav hl.n. (17:13) | | 12 | | 10 | | 9 | | 15 | | 7 | | 9 | | 11 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|---|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|
| Os 9511 Mladá Boleslav hl.n. (13:38) - Praha-Vysočany (15:10) | 20 | | 19 | | 18 | | 21 | | 21 | | 20 | | 24 | |
| Os 9512 Praha-Vysočany (17:45) - Turnov (19:59) | 2 | 9 | 15 | 17 | 2 | 5 | 2 | 5 | 3 | 13 | 5 | 6 | 4 | 11 |
| Os 9513 Mladá Boleslav hl.n. (14:55) - Praha-Libeň (17:06) | 17 | | 11 | | 28 | | 18 | | 20 | | 23 | | 14 | |
| Os 9514 Praha-Vršovice (19:25) - Mladá Boleslav hl.n. (21:09) | | 2 | | 2 | | 15 | | 7 | | 8 | | 5 | | 16 |
| Os 9515 Mladá Boleslav hl.n. (17:41) - Praha-Vršovice (19:33) | | | | | | | | | | | 11 | | 11 | |
| Os 9516 Praha-Vršovice (20:49) - Mladá Boleslav hl.n. (22:32) | 11 | 8 | 8 | 4 | 7 | 7 | 6 | 3 | 5 | 3 | | 4 | 11 | 23 |
| Os 9517 Mladá Boleslav hl.n. (18:46) - Praha-Vršovice (20:32) | 17 | | 37 | | 15 | | 14 | | 28 | | 14 | | 16 | |
| Os 9519 Turnov (20:48) - Praha-Vršovice (23:04) | 5 | 2 | 9 | 7 | 16 | 5 | 10 | 8 | 12 | 7 | 16 | 17 | 19 | 6 |
| Os 9520 Praha-Vysočany (07:45) - Mladá Boleslav hl.n. (09:19) | | | | | | | | | | | | 27 | | 20 |

Počet cestujících ve směru TANVALD

| Číslo vlaku | cest. z Neratovic | Vyst. Ml.Boleslavi | Vyst. Tutnov | Vyst. Tanvald |
|-------------|-------------------|--------------------|--------------|---------------|
| 1138 | 88 | 130 | 222 | 311 |
| 1140 | 68 | 155 | 164 | 230 |
| 1142 | 48 | 146 | 109 | 153 |
| 1144 | 46 | 105 | 234 | 327 |
| 1146 | 76 | 189 | 98 | 137 |
| 1148 | 106 | 77 | 264 | 370 |

Zpoždění rychlíků ve směru TANVALD

| Stanice | 1.varianta | 2+3.varianta |
|----------------|------------|--------------|
| Mladá Boleslav | 20 | 11 |
| Turnov | 15 | 7 |
| Tanvald | 8 | 0 |

Počet cestujících ve směru PRAHA

| Vlak | Cest. do Neratovic | Nast. Ml. Boleslav | Vyst. Ml. Boleslav | Vyst. Praha.hl.n |
|------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| 1137 | 47 | 225 | 116 | 868 |
| 1139 | 53 | 147 | 106 | 522 |
| 1141 | 53 | 133 | 157 | 447 |
| 1143 | 55 | 345 | 212 | 802 |
| 1145 | 71 | 203 | 108 | 304 |
| 1147 | 64 | 211 | 163 | 570 |
| 1149 | 61 | 173 | 114 | 627 |

Zpoždění rychlíků ve směru Praha hl.n

| Stanice | 1.varianta | 2+3.varianta |
|----------------|------------|--------------|
| Mladá Boleslav | 2 | 7 |
| Praha hl.n | 16 | 19 |

Výjimky z výše zpoždění na příjezdu do stanice Praha hl.n

| Vlak | 1.varianta | 2+3.varianta |
|------|------------|--------------|
| 1137 | 16 | 9 |
| 1141 | 16 | 9 |

Zpoždění a počet cestujících v spěšných a osobních vlacích ve směru Turnov

| Vlaky | Vyst MB | Zpoždění 1.var | Zpoždění 2+3.var |
|-------|---------|----------------|------------------|
| 9550 | 40 | 7 | 7 |
| 9500 | 50 | 16 | 16 |
| 9502 | 135 | 17 | 17 |
| 9504 | 100 | 24 | 25 |
| 9506 | 50 | | |
| 9508 | 50 | | |
| 9510 | 58 | | |
| 9512 | 53 | | |
| 9514 | 49 | | |
| 9516 | 34 | 19 | 19 |
| 9518 | 25 | 17 | 17 |
| 1840 | 242 | 25 | 25 |

Zpoždění a počet cestujících v spěšných a osobních vlacích ve směru Praha hl.n

| Vlaky | Vyst Pr.hl.n | Zpoždění 1.var | Zpoždění 2+3.var |
|-------|--------------|----------------|------------------|
| 9521 | 100 | 10 | 10 |
| 9501 | 230 | 15 | 15 |
| 1841 | 379 | 13 | 13 |
| 9503 | 286 | 15 | 15 |
| 1843 | 191 | 15 | 15 |
| 9505 | 100 | 11 | 11 |
| 9507 | 106 | 11 | 21 |
| 9509 | 100 | 15 | 15 |
| 9511 | 75 | 13 | 21 |
| 9513 | 98 | 11 | 11 |
| 9531 | 45 | 13 | 21 |
| 9533 | 50 | 11 | 11 |
| 9515 | 90 | 13 | 21 |
| 9535 | 50 | 11 | 11 |
| 9517 | 113 | 13 | 21 |
| 9519 | 50 | 17 | 17 |
| 9551 | 64 | 14 | 14 |

Výpočet hodnoty kritéria

Rychlíky směr Turnov

| Vlak | Varianta1 | Varianta2 | Varianta3 |
|----------|--------------|--------------|--------------|
| 1138 | 8416,4 | 3339,2 | 4571,2 |
| 1140 | 7396,8 | 3115,4 | 4067,4 |
| 1142 | 5775,8 | 2543,4 | 3215,4 |
| 1144 | 8217,7 | 3163,1 | 3807,1 |
| 1146 | 6334,5 | 2917,5 | 3981,5 |
| 1148 | 8456,8 | 3117,4 | 4601,4 |
| Σ | 44598 | 18196 | 24244 |

Rychlíky směr Praha hl.n

| Vlak | Varianta 1 | Varianta 2 | Varianta 3 |
|----------|--------------|--------------|--------------|
| 1137 | 13725 | 16975 | 19779 |
| 1139 | 8625 | 11251 | 11993 |
| 1141 | 7500 | 9779 | 11051 |
| 1143 | 12855 | 17177 | 17947 |
| 1145 | 5625 | 7685 | 8679 |
| 1147 | 9510 | 12780 | 13676 |
| 1149 | 10320 | 13357 | 14211 |
| Σ | 68160 | 89004 | 97336 |

Osobní a spěšné vlaky v obou směrech

| Vlaky | varianta 1 | varianta 2 | varianta 3 |
|----------|--------------|--------------|--------------|
| 9550 | 320 | 320 | 320 |
| 9521 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 9501 | 5290 | 5290 | 5290 |
| 9500 | 600 | 600 | 600 |
| 1841 | 4927 | 4927 | 4927 |
| 9503 | 3146 | 3146 | 3146 |
| 9502 | 2295 | 2295 | 2295 |
| 1843 | 2674 | 2674 | 2674 |
| 9505 | 1400 | 1400 | 1400 |
| 9504 | 2500 | 2500 | 2500 |
| 9507 | 1484 | 2226 | 2226 |
| 9506 | 1250 | 1250 | 1250 |
| 9509 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 9508 | 1250 | 1250 | 1250 |
| 9511 | 1050 | 1575 | 1575 |
| 9513 | 1176 | 1764 | 1764 |
| 9510 | 1450 | 1450 | 1450 |
| 9531 | 495 | 495 | 495 |
| 9533 | 550 | 550 | 550 |
| 9512 | 1325 | 1325 | 1325 |
| 9515 | 1260 | 1890 | 1890 |
| 9535 | 600 | 600 | 600 |
| 9514 | 1225 | 1225 | 1225 |
| 9517 | 1582 | 2373 | 2373 |
| 9516 | 476 | 476 | 476 |
| 9519 | 650 | 650 | 650 |
| 9518 | 375 | 375 | 375 |
| 9551 | 896 | 1280 | 1280 |
| 9538 | 2000 | 2000 | 2000 |
| 1840 | 3388 | 4840 | 4840 |
| Σ | 50054 | 50438 | 50438 |

Hodnota kritéria pro jednotlivé variant

| | Varianta 1 | Varianta 2 | Varianta3 |
|-------------------------|------------|------------|-----------|
| Hodnota kritéria | 162812 | 157638 | 172018 |

Příloha č. 21 - Výběr varianty

Použitá kritéria

f1 – hodnota váženého zpoždění

f2 – náklady

Výchozí vahy kritérií

| | f1 | f2 | si | Ri | vi |
|----|-----|----|-----|------|------|
| f1 | 1 | 3 | 3 | 1,25 | 0,6 |
| f2 | 1/3 | 1 | 1/3 | 0,8 | 0,4 |
| | | | | suma | 2,05 |

Výchozí kritériální matice

| | f1 | f2 |
|----|----------|----------|
| v1 | [162 812 | 146 300] |
| v2 | [157 638 | 172 107] |
| v3 | [172 018 | 155 270] |

vektor vah kritérií

f1 f2
(0,4 0,6)

Transformovaná matice

$$\begin{bmatrix} 0,57 & 0,53 \\ 0,55 & 0,63 \\ 0,61 & 0,57 \end{bmatrix}$$

Vážená kritériální matice

$$\begin{bmatrix} 0,23 & 0,32 \\ 0,22 & 0,38 \\ 0,24 & 0,34 \end{bmatrix}$$

Ideální a bazální varianta

ideální [0,22 0,32]
bazální [0,24 0,38]

Vzdálenosti variant od ideální a bazální varianty

| Varianty | id | Baz |
|----------|----------|----------|
| v1 | 0,007274 | 0,057954 |
| v2 | 0,05649 | 0,020217 |
| v3 | 0,028183 | 0,036855 |

Relativní ukazatele vzdálenosti od ideální varianty

| Varianty | Ci |
|----------|----------|
| v1 | 0,888481 |
| v2 | 0,263561 |
| v3 | 0,566675 |