

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2024

BC. RADEK PROKOP

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Návrh nové linky expresních vlaků z Česka na Ukrajinu
Diplomová práce

2024

Bc. Radek Prokop

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Radek Prokop**
Osobní číslo: **D22466**
Studijní program: **N1041A040008 Technologie a management v dopravě**
Specializace: **Technologie a řízení dopravy**
Téma práce: **Návrh nové linky expresních vlaků z Česka na Ukrajinu**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování

Úvod
1. Analýza současného stavu
2. Návrhy alternativ jízdních řádů
3. Technologie provozu vlaků
4. Provozně-ekonomické zhodnocení
Závěr

Rozsah pracovní zprávy: 50-60
Rozsah grafických prací: 5-6
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Martin Vojtek, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **3. února 2024**
Termín odevzdání diplomové práce: **9. května 2024**

LS.

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

doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 2. února 2024

Prohlášení autora

Prohlašuji:

Práci s názvem **Návrh nové linky expresních vlaků na Ukrajinu** jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

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

V Pardubicích dne 09. 05. 2024

Bc. Radek Prokop v.r.

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu diplomové práce Ing. Martinu Vojtkovi, PhD. za vedení mé práce a možnost praktických konzultací. Dále pak společností RegioJet a.s. a ELL Austria GmbH za poskytnutí cenných provozních informací.

ANOTACE

Tato diplomová práce se zabývá návrhem efektivní osobní dopravní linky pro spojení s velkým ukrajinským diasporou v České republice. Vzhledem k vysokému počtu příslušníků této menšiny se trasa považuje za lukrativní alternativu k letecké a silniční dopravě, zejména z hlediska ekologické udržitelnosti. Hlavním cílem práce je konkrétní návrh trasy včetně jízdního řádu a provozní technologie, který umožní provoz linky na komerční riziko dopravce a zajištění ziskovosti. Práce zahrnuje analýzu a porovnání různých variant trasování, s výběrem nejvhodnější varianty pro další detailní navrhnutí. Součástí práce je také návrh optimálního vozového parku, stanovení jízdního řádu, turnusů a oběhů, a finanční analýza, zda je provoz linky ekonomicky rentabilní.

KLÍČOVÁ SLOVA

Mezistátní přeprava, železniční doprava, Česká republika, Ukrajina

TITLE

Proposal for a new line of express trains from the Czech Republic to Ukraine

ANNOTATION

This thesis deals with the design of an efficient passenger transport line to connect with the large Ukrainian diaspora in the Czech Republic. Given the high number of members of this minority, the route is considered a lucrative alternative to air and road transport, especially in terms of environmental sustainability. The main objective of the thesis is a concrete proposal of the route, including timetable and operational technology, which will enable the operation of the line at the commercial risk of the carrier and ensure profitability. The work includes analysis and comparison of different routing options, with the selection of the most suitable option for further detailed design. The work also includes the design of the optimal fleet, the determination of the timetable, the rounds and circulations, and a financial analysis of whether the operation of the line is economically viable.

KEYWORDS

International transport, railway transport, Czech Republic, Ukraine

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	8
SEZNAM TABULEK	9
SEZNAM ZKRATEK	11
ÚVOD	12
1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	13
1.1 Letecká doprava	14
1.2 Autobusová doprava	20
1.3 Železniční doprava	21
2 NÁVRH ALTERNATIV JÍZDNÍCH ŘÁDŮ	24
2.1 Jižní varianty	26
2.2 Střední varianta	29
2.3 Severní varianta	32
2.4 Volba optimální trasy	35
3 TECHNOLOGIE PROVOZU VLAKŮ	37
3.1 Systém změny rozchodu	37
3.2 Systém SUW 2000	38
3.3 DBAG/Rafia "Typ V"	39
3.4 Talgo	40
3.5 Volba soupravy	43
3.6 Návrh jízdního řádu	47
3.7 Tvorba oběhů souprav	48
3.8 Tvorba směn posádek	50
4 PROVOZNĚ-EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ	59
4.1 Náklady za využití dopravní infrastruktury	59
4.2 Náklady na spotřebu energie	62
4.3 Náklady na vozový park	65
4.4 Personální náklady	65
4.5 Celkové náklady	72
4.6 Výnosy	72
4.7 Vyhodnocení výnosů a nákladů	75
ZÁVĚR	77
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	78
SEZNAM PŘÍLOH	84

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Trasa individuální automobilovou dopravou	14
Obrázek 2: Schéma provozovaných a plánovaných letů	15
Obrázek 3: Počet přepravených cestujících mezi Prahou a Ukrajinou	18
Obrázek 4: počet přepravených cestujících mezi Vídní a Kyjevem	19
Obrázek 5: Počet přepravených cestujících mezi Bratislavou a Ukrajinou	19
Obrázek 6: Počet cestujících přepravených mezi polskými letišti a Kyjevem	20
Obrázek 7: Počet přepravených cestujících mezi polskými letišti a Lvovem	20
Obrázek 8: Schéma železničních spojení	23
Obrázek 9: Variantní jižní trasování	27
Obrázek 10: Variantní střední trasování	30
Obrázek 11: Variantní severní trasování	32
Obrázek 12: Fullerův trojúhelník	35
Obrázek 13: Třetí kolejnice v koleji	37
Obrázek 14: Výměna podvozku	38
Obrázek 15: Fáze změny rozchodu dvojkolí systému SUW 2000	39
Obrázek 16: Technické parametry stanice 3. generace	41
Obrázek 17: Modularita systému	41
Obrázek 18: Rozmrazovací zařízení	42
Obrázek 19: Navrhované umístění stanice	43
Obrázek 20: Polohovatelná sedadla v jednotce Talgo 230	44
Obrázek 21: Koncový vůz soupravy Talgo 230	44
Obrázek 22: Souprava Talgo 230	45
Obrázek 23: Lokomotiva Siemens Vectron	45
Obrázek 24: Dvojice lokomotiv Škoda 83E	46
Obrázek 25: Lokomotiva UZ DS3	46
Obrázek 26: Oběhy souprav	49
Obrázek 27: Technologie křižování v Přemyšli	50
Obrázek 28: Trasa na území Polska	60
Obrázek 29: Trasa na území Ukrajiny	61

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Ceny letenek	16
Tabulka 2: Délka letů v hodinách	17
Tabulka 3: Vzdálenost mezi letišti v km	17
Tabulka 4: Průměrný počet cestujících na lince RJ1023	25
Tabulka 5: kalibrace gravitačního modelu.....	26
Tabulka 6: Parametry trasy 2.1.1	27
Tabulka 7: Parametry trasy 2.1.2	28
Tabulka 8: Parametry trasy 2.1.3	28
Tabulka 9: Parametry trasy 2.1.4	28
Tabulka 10: Parametry trasy 2.1.5	29
Tabulka 11: Parametry trasy 2.1.6	29
Tabulka 12: Parametry trasy 2.2.1	30
Tabulka 13: Parametry trasy 2.2.2	30
Tabulka 14: Parametry trasy 2.2.3	31
Tabulka 15: Parametry trasy 2.2.4	31
Tabulka 16: Parametry trasy 2.2.5	31
Tabulka 17: Parametry trasy 2.2.6	32
Tabulka 18: Parametry trasy 2.3.1	33
Tabulka 19: Parametry trasy 2.3.2	33
Tabulka 20: Parametry trasy 2.3.3	33
Tabulka 21: Parametry trasy 2.3.4	34
Tabulka 22: Parametry trasy 2.3.5	34
Tabulka 23: Parametry trasy 2.3.6	34
Tabulka 24: Váhy jednotlivých kritérií.....	35
Tabulka 25: Návrh jízdního řádu	47
Tabulka 26: Směna CZ1	52
Tabulka 27: Směna CZ2	52
Tabulka 28: Směna CZ3	53
Tabulka 29: Směna PL1	53
Tabulka 30: Směna PL2.....	54
Tabulka 31: Směna PL3.....	54
Tabulka 32: Směna PL4.....	55
Tabulka 33: Směna PL5.....	55
Tabulka 34: Směna PL6.....	56
Tabulka 35: Směna PL7.....	56
Tabulka 36: Směna UA1	57
Tabulka 37: Směna UA2.....	58
Tabulka 38: Směna UA3.....	58
Tabulka 39: Cena za využití infrastruktury v České republice.....	60
Tabulka 40: Cena za využití infrastruktury v Polsku	60
Tabulka 41: Cena za využití infrastruktury na Ukrajině.....	62
Tabulka 42: Náklady na dopravní infrastrukturu.....	62
Tabulka 43: Cena za odebranou elektrickou energii od Správy železnic	63
Tabulka 44: Cena za odebranou elektrickou energii na území Polska	63
Tabulka 45: Cena za odebranou elektrickou energii na území Ukrajiny.....	64
Tabulka 46: Celkové náklady na elektrickou energii	64
Tabulka 47: Náklady na vozový park	65
Tabulka 48: Obsazení směn českých zaměstnanců	66

Tabulka 49: Hodinová potřeba českých zaměstnanců.....	66
Tabulka 50: Týdenní náklady na mzdu pro české zaměstnance.....	67
Tabulka 51: Stravné pro české zaměstnance.....	67
Tabulka 52: Celkové týdenní náklady na české zaměstnance.....	68
Tabulka 53: Obsazení směn polských zaměstnanců.....	68
Tabulka 54: Hodinová potřeba polských zaměstnanců.....	69
Tabulka 55: Týdenní náklady na mzdu pro polské zaměstnance.....	69
Tabulka 56: Cestovní náhrady polských zaměstnanců.....	70
Tabulka 57: Celkové týdenní náklady na polské zaměstnance.....	70
Tabulka 58: Obsazení směn ukrajinských zaměstnanců.....	71
Tabulka 59: Hodinová potřeba ukrajinských zaměstnanců.....	71
Tabulka 60: Celkové týdenní náklady na ukrajinské zaměstnance.....	71
Tabulka 61: Celkové týdenní náklady na provoz linky.....	72
Tabulka 62: Ceny jízdného na trase Praha – Kyjev.....	72
Tabulka 63: Tržby v místkm.....	73
Tabulka 64: Ceny upraveného jízdného v místkm.....	73
Tabulka 65: Nabízená kapacita.....	74
Tabulka 66: Předpokládané tržby na km ve směru Praha – Kyjev.....	75
Tabulka 67: Předpokládané tržby na km ve směru Kyjev – Praha.....	75

SEZNAM ZKRATEK

ČD – České dráhy

ČNB – Česká národní banka

LE – Leo Express

ÖBB – Österreichische Bundesbahnen

PKP – PKP Intercity

RJ – RegioJet

UZ – Ukrzaliznycja

ÚVOD

Tato diplomová práce se zabývá analýzou a návrhem expresní osobní linky mezi Českou republikou a Ukrajinou. Cílem práce je prezentovat konkrétní návrh linky, který bude ekonomicky udržitelný a zároveň přinese novou alternativu k existujícím leteckým, železničním a silničním trasám.

V rámci práce budou zkoumány různé varianty trasování s důrazem na optimalizaci nákladů a posílení mobility pro cestující. Z variantního vedení tras bude pomocí multikriteriální analýzy zvolena jedna, která nejlépe odpovídá vybraným parametrům a bude se jevit pro provozování linky jako nejlukrativnější.

Následně bude proveden technologický návrh celé linky na vybrané trase, včetně návrhu jízdního řádu, oběhů souprav a směn provozního personálu. V rámci technologických procesů bude nutné vzít v úvahu odlišné napájecí soustavy po trase, dále nutné pohraniční kontroly. Největším problémem se jeví rozdílný rozchod tratí, jelikož se na území Ukrajiny nachází široký rozchod 1520 mm a ve státech střední Evropy se nachází tratě s normálním rozchodem 1435 mm.

Nakonec bude provedena finanční analýza, která zhodnotí ekonomickou rentabilitu navrženého dopravního spojení. V rámci finanční analýzy budou spočítány náklady a možné příjmy z provozované linky a také určena minimální obsazenost vlaku, aby trasa byla zisková.

1 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Tato kapitola se zabývá současným stavem a provozem veřejné dopravy mezi Českem a Ukrajinou. Je v ní vyhodnoceno spojení mezi hlavním městem České republiky (Prahou), a hlavním městem Ukrajiny (Kyjevem). Důležité parametry jsou četnost spojů, počet přestupů na trase a také cestovní čas, který je vzhledem ke vzdálenosti obou měst klíčový, jelikož s rostoucí vzdáleností se stává železniční doprava méně konkurenceschopná oproti rychlejší letecké.

Charakteristika navrhované linky

Jako výchozí body pro trasování linky jsou zvolena hlavní města obou států s jejich hlavními nádražími, v tomto případě Praha hlavní nádraží a Kyjiv-Pasažyrskij. Vzhledem k velkému procentu zastoupení ukrajinské menšiny v České republice se trasa jeví jako lukrativní a ekonomicky prosperující, jelikož dle Statistické ročenky České republiky pobývalo v České republice k 31.12. 2022 celkem 635 857 cizinců s ukrajinskou národností.

Železniční spojení je z důvodu velké vzdálenosti koncipováno jako expresní vlak. Z tohoto důvodu je kladen důraz na výběr trasy, která protíná co nejvíce velkých sídel a aglomerací, aby bylo možné oslovit co největší množství potenciálních cestujících. Samozřejmostí je i zastavování ve významných železničních uzlech, kde je možné uskutečnit přestup z návazných spojů. Další podmínkou je maximalizace cestovní rychlosti, aby byla linka schopna konkurovat jiným dopravním módům.

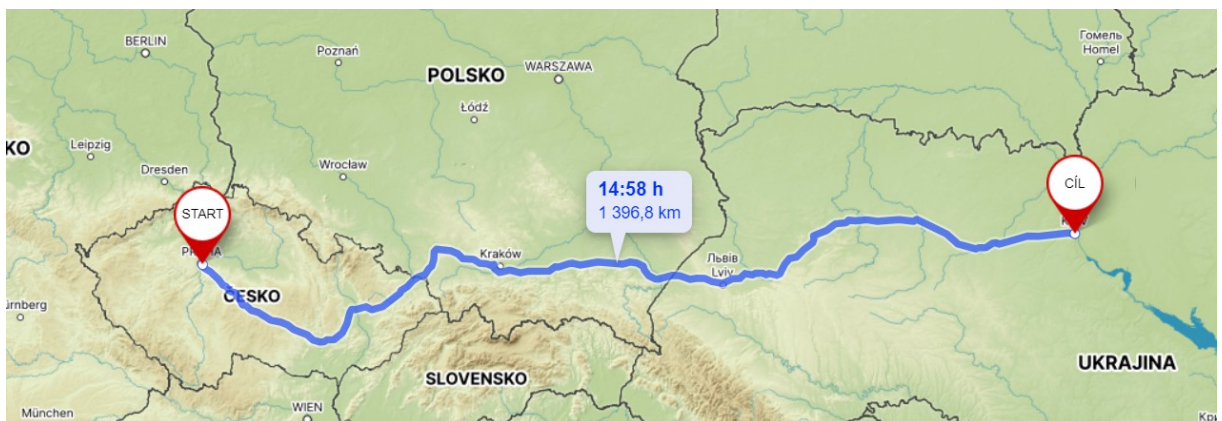
Souprava vlaku je tvořena z ucelené jednotky se schopností změny rozchodu dvojkolí za jízdy, a to z důvodu rozdílného rozchodu tratí na území Ukrajiny a střeoevropských států. V návrhu se počítá s jednotkou s místy na sezení, lehátkovými a lůžkovými oddíly, které s ohledem na délku trasy přinesou cestujícím větší komfort při cestě v noci.

Vzhledem k probíhajícímu válečnému konfliktu a pandemii COVID-19 je těmito událostmi poptávka od roku 2020 silně ovlivněna. Pandemie COVID-19 a řada lockdownů prudce snížila poptávku po cestách do zahraničí. Dle údajů České spořitelny se počet přeshraničních cest v prvních pěti měsících roku 2021 propadl až o 85 % oproti datům z roku 2019. Ve druhém čtvrtletí roku 2021 se v důsledku uvolnění restrikcí a usnadnění možnosti cestování zvýšil počet turistů z Ukrajiny v Česku o 158,5 %.

Vzhledem k válečnému konfliktu uprchlo do České republiky dle údajů České televize z dubna 2023 přes 300 000 uprchlíků z Ukrajiny. Dle statistik se jich 74 % chce vrátit po skončení konfliktu zpět. Dá se však předpokládat, že za dobu trvání konfliktu jim vzniknou

v Česku sociální vazby a budou v budoucnu Česko navštěvovat. Z průzkumů dále vyplynulo, že 16,67 % uprchlíků má v plánu v hostitelské zemi zůstat, avšak pravidelně se na Ukrajinu vracet.

Při využití individuální automobilové dopravy je cesta nejrychlejší trasou dle portálu mapy.cz bez zastávek a s běžnou intenzitou provozu 14 hodin a 58 minut. Nejrychlejší trasa vede z Prahy po dálnici D1, přes Brno, Ostravu, polský Krakov až na Ukrajinu, kde se pokračuje na Lvov a dále směr Kyjev. Tato trasa je dlouhá 1397 km a je znázorněna na obrázku č. 1. Tento výpočet času však nepočítá s časem čekání na pasové kontrole na státní hranici Polsko – Ukrajina a dále s individuálními zastávkami po trase.



Zdroj: (4)

Obrázek 1: Trasa individuální automobilovou dopravou

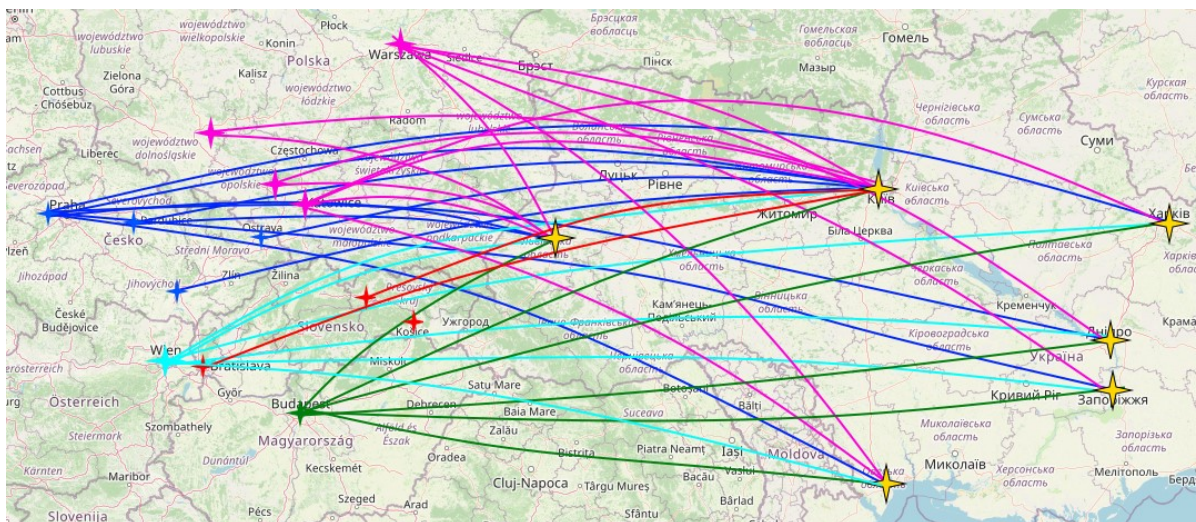
1.1 Letecká doprava

Vzhledem k aktuálně probíhajícímu válečnému konfliktu je letecký provoz na území Ukrajiny přerušen. Protože se 30 km od Kyjeva nachází velké mezinárodní letiště Boryspil International Airport, které dle portálu nv.ua v roce 2019 odbavilo více než 15 260 000 cestujících, a přímo v pražském katastru se nachází Letiště Václava Havla Praha, které dle statistik Letiště Praha v roce 2019 odbavilo více než 17 800 000 cestujících, dá se očekávat, že po skončení válečného konfliktu a opětovném otevření letového prostoru nad Ukrajinou bude letecké spojení těchto měst obnoveno. Důležitou roli hraje také mezinárodní letiště Kyjev – Žuljany, které se od roku 2019 jmenuje Sikorsky Airport, které využívají nízkonákladoví dopravci Wizz Air a SkyUp, a které v dle statistik Kyiv Sikorsky Airport roce 2019 odbavilo 2 617 900 cestujících.

V minulosti také existovalo spojení mezi Pardubicemi a Kyjevem a Lvovem, Prahou a Lvovem či Charkovem. Lety provozovaly jak České aerolinie, tak nízkonákladový dopravce Wizz Air, či ukrajinské SkyUp a Ukraine International. Společnost SkyUp dále uvažovala

zavést spojení Kyjeva s Ostravou, Brnem, Bratislavou a Popradem. Spuštění těchto letů však bylo vzhledem k v té době probíhající pandemii nemoci COVID-19 zrušeno (8-13).

Schéma provozovaných a plánovaných mezinárodních letů mezi Českem, které je znázorněno modře, Polskem, kde jsou trasy znázorněny růžově, Slovenskem, kde jsou trasy znázorněny červeně, Rakouskem, kde jsou trasy znázorněny světle modře, Maďarskem, kde jsou trasy znázorněny zeleně, a Ukrajinou je zobrazeno jako obrázek č. 2.



Zdroj: autor

Obrázek 2: Schéma provozovaných a plánovaných letů

Letecké spojení mezi Českou republikou a Ukrajinou je omezeno Dohodou mezi vládou České republiky a vládou Ukrajiny o letecké dopravě, v českém právu zanesenou jako Sdělení č. 113/2001 Sb. m. s. V rámci této dohody se zavazuje každá strana určit pouze jeden letecký podnik na každou provozovanou linku. V praxi to znamená, že pokud jedna letecká společnost se sídlem v EU provozuje lety například mezi Prahou a Kyjevem, smí danou linku provozovat ze strany EU na Ukrajinu pouze ona. Stejnou linku poté může obsluhovat pouze jedna letecká společnost se sídlem na Ukrajině, a to se stejným počtem letů. Přístup dalším konkurenčním dopravcům na konkrétní linku je touto dohodou znemožněn.

V práci jsou analyzována letiště v Česku, Polsku, na Slovensku, v Rakousku a v Maďarsku. To z důvodu možného využití potenciálními cestujícími nacházejícími se v oblasti s plánovaným provozem navrhované linky.

Vzhledem k tomu, že je od 24.2.2022 uzavřen vzdušný prostor nad Ukrajinou a ceny letenek jsou z důvodu nedostupných dat v rezervačních systémech leteckých společností nedostupné, lze ceny pouze čerpat ze starších údajů. Do nízké ceny letenek se navíc promítá slabá poptávka po letecké přepravě, která byla mezi roky 2020-2022 způsobena pandemií

nemoci COVID-19. V letecké dopravě je běžně využívána dynamická cenotvorba, zde uvedené ceny tak mohou být v praxi nižší, ale i vyšší než průměrná cena.

Společnost Ukraine International na svém webu uvádí ceny za jednosměrný let, z Prahy do Kyjeva od 49 €, z do Charkova s přestupem v Kyjevě od 108 €, do Lvova od 98 €, do Dněpru od 113 €, do Záporoží do 108 €. Plánované byly na rok 2022 lety z Prahy do Charkova, Kyjeva, Lvova, Oděsy a Záporoží.(15)

Z Ostravy ceny letů byly od 26 € za jednosměrnou letenku do Kyjeva, z Brna od 30 €, směrem z Kyjeva od 29 €. Z polských Katovic provozovaly lety na Ukrajinu společnosti Wizz Air a Ryanair, které prodávaly spojení do měst Kyjev, Oděsa, Charkov, Cherson a cena se u společnosti Wizz Air pro členy klubu Wizz Discount Clubu pohybovala od 78 PLN. Ceny zpátečních letenek se u společnosti SkyUp se pohybovaly v roce 2019 kolem 100 USD za zpáteční let bez odbaveného zavazadla. Společnost Wizz Air nabízela jednosměrné letenky z Pardubic do Kyjeva od 269 Kč. Z Pardubic do Lvova od 633 Kč. (8-13,16-17)

Z Vídně se cena jednosměrné letenky do Kyjeva prodávala od 53 € za jednosměrný let, do Oděsy za 232 €, do Charkova od 141 €. Do Lvova od 89 €, do Dněpru od 117 €, do Záporoží od 101 €. Z Varšavy se letenky prodávaly do Lvova od 321 PLN, Oděsy od 352 PLN, Charkova od 362 PLN, do Dněpru od 416 PLN, Záporoží od 412 PLN. Z Bratislavy do Kyjeva se zpáteční letenky během pandemie prodávaly od 400 Kč. Z Budapešti se létalo do Charkova od 60 €, Lvova od 60 €, Kyjeva od 37 €, Dněpru od 69 €, Oděsy od 60 € a Záporoží od 60€. Vnitrostátní spojení po Ukrajině se prodávalo v relacích Kyjev-Dněpr od 1219 UAH, Kyjev – Charkov 1219 UAH, Kyjev – Lvov od 2696 UAH, Kyjev – Oděsa 849 UAH, Kyjev – Záporoží od 2696 UAH. (18)

Všechny ceny jsou udávány jako nejnižší, bez odbavených zavazadel a dalších služeb. Souhrn dostupných cen je uveden v tabulce č. 1.

Tabulka 1: Ceny letenek

	Kyjev	Lvov	Oděsa	Dněpr	Záporoží	Charkov
Praha	49 €	98 €	- €	113 €	108 €	108 €
Brno	29 €	- €	- €	- €	- €	- €
Pardubice	269 Kč	633 Kč	- Kč	- Kč	- Kč	- Kč
Ostrava	26 €	- €	- €	- €	- €	- €
Bratislava	16 €	- €	- €	- €	- €	- €
Vídeň	53 €	89 €	232 €	117 €	101 €	141 €
Budapešť	37 €	60 €	60 €	69 €	60 €	60 €
Varšava	321 PLN	- PLN	352 PLN	416 PLN	412 PLN	362 PLN
Kyjev	- UAH	2 696 UAH	849 UAH	1 219 UAH	2 696 UAH	1 219 UAH

Zdroj: autor

Jelikož jde o nejrychlejší spojení, lze předpokládat, že letecká doprava bude po obnovení spojení největším konkurentem. Vzdálenosti a doba letu jsou přibližně vypočítány pro letadlo Boeing 737-800 v letové hladině FL330 kalkulačkou Online Flight Planner. Matice s dobou letu je znázorněna v tabulce č. 2. Matice vzdušných vzdáleností mezi vybranými letišti je znázorněna v tabulce č. 3. Letecké společnosti si mohou délku letu v letovém plánu individuálně upravit v závislosti na typu nasazovaného letadla, povětrnostních podmínkách a používáním přírážek k eliminaci přenašení zpoždění.

Tabulka 2: Délka letů v hodinách

	Kyjev-Boryspol	Kyjev-Žuljany	Lvov	Oděsa	Dněpr	Zápороží	Charkov
Praha	1:56	1:53	1:17	2:03	2:32	2:25	2:26
Brno	1:44	1:41	1:04	1:48	2:09	2:11	2:14
Pardubice	1:48	1:45	1:09	1:55	2:14	2:17	2:18
Ostrava	1:35	1:30	0:56	1:41	2:01	2:03	2:05
Bratislava	1:43	1:41	1:04	1:44	2:07	2:09	2:13
Košice	1:19	1:17	0:41	1:22	1:43	1:45	1:49
Vídeň	1:47	1:44	1:07	1:48	2:11	2:12	2:17
Budapešť	1:34	1:32	0:57	1:31	1:06	1:57	2:03
Krakov	1:25	1:22	0:46	1:34	1:51	1:54	1:55
Katovice	1:28	1:26	0:50	1:39	1:56	1:58	1:59
Varšava	1:19	1:17	0:49	1:37	1:48	1:52	1:49
Vratislav	1:40	1:38	1:03	1:52	2:08	2:11	2:11
Kyjev-Boryspil		0:25	1:01	0:57	0:52	0:56	0:53
Kyjev-Žuljany			0:59	0:57	0:54	0:58	0:55
Lvov				1:12	1:28	1:30	1:32
Oděsa					0:54	0:53	1:07
Dněpr						0:27	0:38
Zápороží							0:41

Zdroj: autor

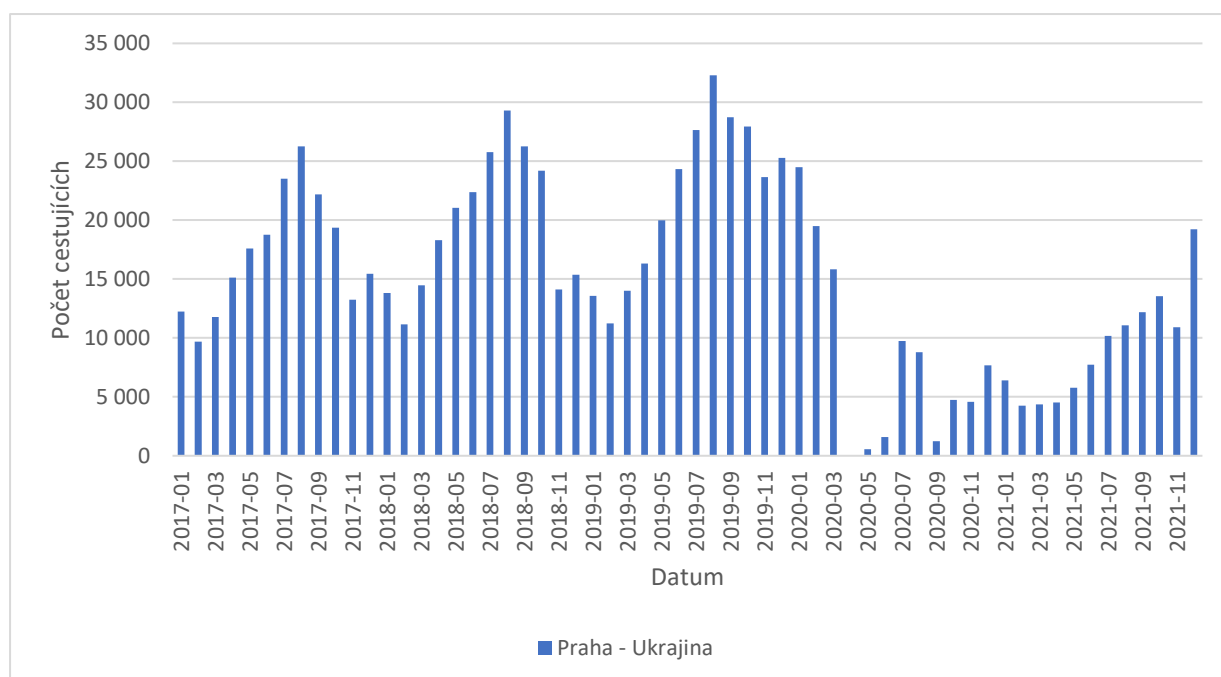
Tabulka 3: Vzdálenost mezi letišti v km

	Kyjev-Boryspil	Kyjev-Žuljany	Lvov	Oděsa	Dněpr	Zápороží	Charkov
Praha	647	631	374	693	823	854	854
Brno	563	547	290	592	736	767	777
Pardubice	593	577	320	637	769	800	796
Ostrava	501	485	228	547	677	708	709
Bratislava	558	542	299	559	718	749	769
Košice	395	379	136	413	555	586	606
Vídeň	585	569	326	584	745	766	797
Budapešť	499	483	250	472	659	686	713
Krakov	435	419	162	495	611	642	642

	Kyjev-Boryspil	Kyjev-Žuljany	Lvov	Oděsa	Dněpr	Zápороží	Charkov
Katovice	468	452	195	528	644	675	675
Varšava	413	396	188	522	607	638	600
Vratislav	545	528	309	638	742	773	757
Kyjev-Boryspil		17	271	238	217	248	209
Kyjev-Žuljany			254	246	225	256	226
Lvov				345	449	480	483
Oděsa					221	214	309
Dněpr						59	109
Zápороží							140

Zdroj: autor

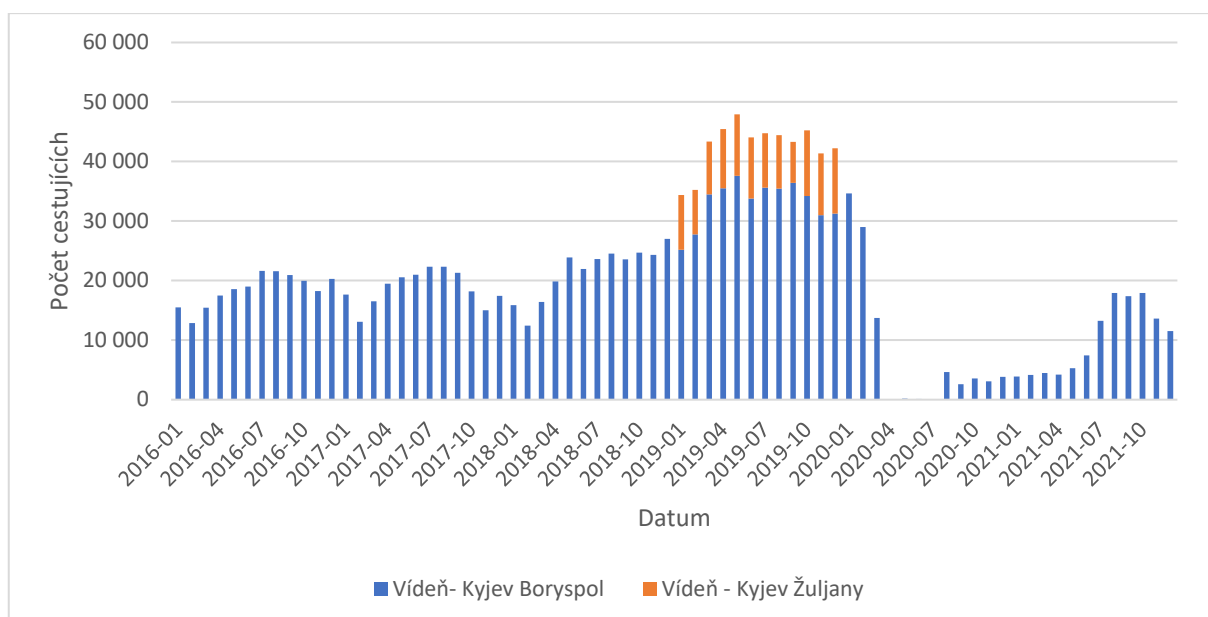
Graf na obrázku č. 3 udává celkový počet cestujících mezi Prahou a všemi letišti na Ukrajině. Z grafu vyplývá relativně stabilní počet cestujících, který má tendenci růst. Z grafu je také patrné omezení cestování vlivem pandemie COVID-19. Data ale neobsahují podrobnější dělení mezi ostatními letišti na Ukrajině.



Zdroj: autor dle (20)

Obrázek 3: Počet přepravených cestujících mezi Prahou a Ukrajinou

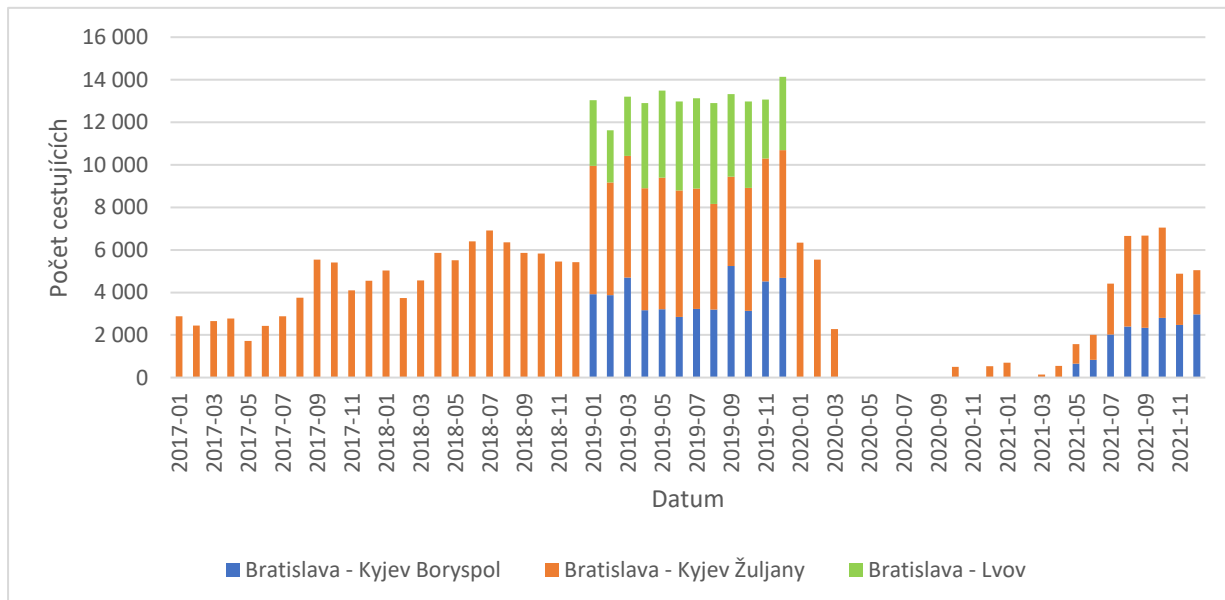
Na grafu na obrázku č. 4 je vyobrazena rostoucí poptávka cestujících přepravených mezi Vídní a Kyjevem, a to jak na letiště Boryspil, tak na letiště Žuljany. Opět je zde patrný propad cestujících, který způsobila pandemie COVID-19. Po začátku pandemie až do války na Ukrajině je vidět pouze postupně se zvyšující počet cestujících, a to pouze na letiště Boryspil.



Zdroj: autor dle (21)

Obrázek 4: počet přepravených cestujících mezi Vídní a Kyjevem

Graf na obrázku č. 5 zobrazuje množství přepravených cestujících mezi Bratislavou a oběma kyjevskými letišti. V provozu také byla linka do Lvova. Oproti Vídni a Praze se jedná o slabší poptávku.

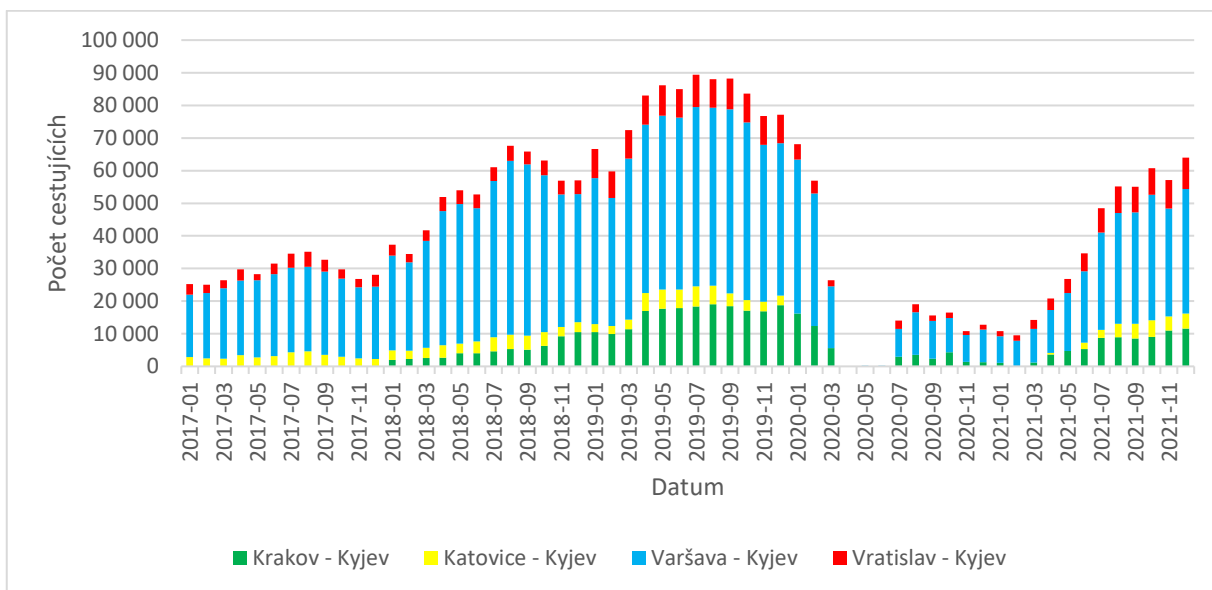


Zdroj: autor dle (22)

Obrázek 5: Počet přepravených cestujících mezi Bratislavou a Ukrajinou

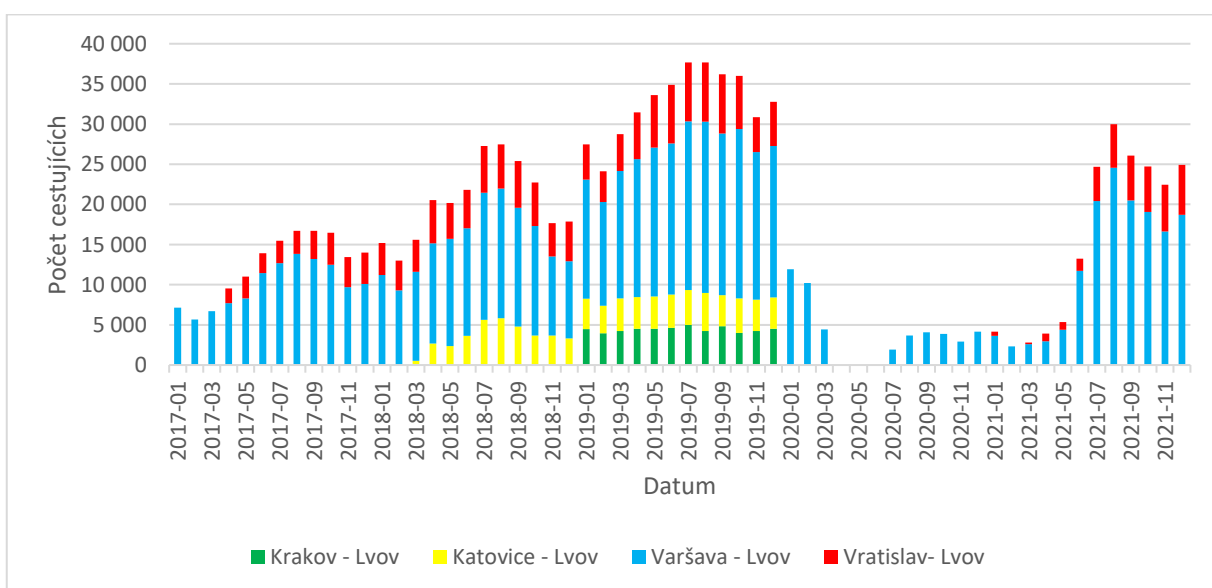
Na posledním grafu č. 5 lze vidět počty cestujících z polských letišť do Kyjeva. Jde o vybraná letiště Krakov, Katowice, Varšava a Vratislav, která se nacházejí v blízkosti potenciálních tras a také jsou velmi dobře dostupná pro cestující z České republiky. Zde je

největší počet přepravených cestujících z Varšavy do Kyjeva, který měl až do začátku pandemie silný stoupající trend. Na obrázku číslo 6 jsou dále vyobrazeny počty cestujících z vybraných polských letišť do Lvova.



Zdroj: autor dle (23)

Obrázek 6: Počet cestujících přepravených mezi polskými letišti a Kyjevem



Zdroj: autor dle (23)

Obrázek 7: Počet přepravených cestujících mezi polskými letišti a Lvovem

1.2 Autobusová doprava

Mezi Prahou a Kyjevem je v roce 2023, dle databáze společnosti CHAPS spol s.r.o, což je firma zabývající se vývojem aplikací pro vyhledávání v jízdních řádech, v provozu 29 linek. Autobusové spoje mají variantní trasování a jejich seznam včetně trasování je uveden

v příloze A. Průměrný čas jízdy z Prahy do Kyjeva je 25 hodin a 37 minut, nejrychlejší spoj trvá 20 hodin a 40 minut a nejpomalejší spoj 34 hodin a 40 minut. Od času příjezdu byla odečtena 1 hodina pro vyrovnání časového posunu. Nejdelší linka, kterou je linka číslo 000045 v trase Zgorzelec – Charkov, která je v celé své délce 2399 km dlouhá, trvá 41 hodin a 10 minut. Na cestovní čas má největší vliv trasování linek, z nichž některé jsou vedeny primárně po dálnicích s minimálním počtem zastávek, jiné jsou trasovány primárně po silnicích 1. třídy a zastavují i v menších obcích na trase. Dle databáze společnosti CHAPS spol. s.r.o. je přes území České republiky na území Ukrajiny vydáno 116 licencí na provozování linky. Provoz některých linek je však omezen na jeden spoj týdně, nebo není na lince provozován žádný spoj. Seznam linek trasovaných z Česka na Ukrajinu je uveden jako příloha B. Na území Slovenské republiky poté začíná dle databáze společnosti INPROP s.r.o., což je firma zabývající se vývojem aplikací pro vyhledávání v jízdních řádech na Slovensku, pouze 9 linek, které všechny jsou platné a mají v provozu alespoň jeden spoj týdně. Seznam linek ze Slovenska je přiložen v tabulce jako příloha C.

Jelikož většinu spojení nelze zakoupit předem online, vychází tabulka z průměrných cen dopravců Flixbus CZ s.r.o, SDV Trans s.r.o, Musil tour spol s.r.o. a z cen uvedených na portálu infobus.eu. Dopravce SDV Trans s.r.o. má fixní tarifní ceník a cena jízdného je dle webu dopravce v relaci Praha – Kyjev k 1.11. 2023 2 100 Kč za osobu. Dopravce Musil Tour spol. s.r.o. nabízí na webu jízdné v relaci Praha – Kyjev za 1 990 K za osobu. Dopravce Flixbus CZ s.r.o. využívá dynamické tvorby cen. Minimální cena, za kterou nabízel relaci Praha – Kyjev během listopadu 2023, byla 1049 Kč při zakoupení s předstihem. Maximální cena, která byla nabízena byla 2279 Kč za jednosměrnou jízdenku. Průměrná cena za období od 7.11. 2023 do 1.12. 2023 byla 1 191 Kč. Přehled cen společnosti Flixbus CZ s.r.o. je uveden jako příloha D.

1.3 Železniční doprava

Žádné přímé železniční spojení bez přestupů mezi Českem a Ukrajinou až do 27.3. 2024 neexistovalo. To je dáno rozdílným rozchodem kolejí na území Ukrajiny. Zatím co na tratích v České republice, Polsku, Slovensku a Maďarsku se nacházejí tratě s tzv. normální rozchodem kolejí, což je 1 435 mm, na území Ukrajiny se nachází široký rozchod 1 520 mm. Od 27.3. 2024 přidal dopravce RegioJet (dále jen RJ) spojení Prahy a ukrajinského města Čop. Dopravce využil skutečnosti, že do Čopu je z území Slovenska zaveden normální rozchod kolejí, a může tak zavést přímou linku bez přestupu. Dále existuje spojení s přestupem. Z České republiky ho nabízejí dopravci RJ ve spolupráci s Ukrajinskými železnicemi, dále jen UZ, a České dráhy,

dále jen ČD, ve spolupráci s PKP Intercity, dále jen PKP, a Österreichische Bundesbahnen, dále jen ÖBB.

RJ nabízí spojení s garantovaným přestupem v polské Přemyšli. Pro cestující jde o v tuto chvíli o nejkomfortnější spojení z důvodu jízdy v úseku Praha – Přemyšl přes noc a možnosti spát v lehátkovém a lůžkovém kupé. V úseku Praha – Přemyšl je vlak RJ1023 dopravce RJ řazen z vozů s místy na sezení a lůžkových vozů. Několik lůžkových vozů je vyhrazeno pouze pro ženy s dětmi. V rámci jízdného je zahrnuto lehké večerní občerstvení a ranní snídaně v podobě croissantu a kávy. V polském městě Přemyšl poté probíhá polská pasová kontrola. Ukrajinská pasová kontrola probíhá poté ve vozech vlaku IC706 společnosti UZ. Ve vlaku IC706 jsou pro cestující k dispozici vozy druhé třídy. V Přemyšli je na přestup vyhrazen čas 1 hodina a 44 minut. Celá trasa dle jízdního řádu roku 2023 trvá 22 hodin a 14 minut. (30)

Průměrná cena za období 8.11. 2023 – 2.12. 2023 je 1130 Kč za místo k sezení ve třídě Standard, 1660 Kč za místo ve smíšeném lůžkovém kupé a 3510 Kč za vlastní kupé pro 4 osoby. Minimální cena, za kterou lze pořídit jízdní doklad na trase Praha – Kyjev, a to vždy pouze v pondělí a úterý, je za třídu Standard 909 Kč, místo v lůžkovém voze 1409 Kč a vlastní kupé 2959 Kč. Maximální cena je za místo v třídě Standard za 1469 Kč, za místo v lůžkovém voze 1969 Kč a za vlastní kupé 4959 Kč. Cena se mění v závislosti na dni v týdnu a je uvedena v příloze E. (30)

Pro jízdní řád v roce 2023 dle rezervačního systému dopravce České dráhy nabízejí spojení s jedním přestupem vlakem EC115 Cracovia z Prahy do Přemyšle a dále vlakem IC716 společností Ukrzaliznycja. Na přestup jsou 3 hodiny a 7 minut a celková délka cesty je 22 hodin a 40 minut. V obou spojích jsou k dispozici vozy 1. a druhé třídy pouze na sezení. Další možností je zvolení jižní trasy vlakem rj257 do Vídně, kde je přestup na vlak D40419, který nabízí i lůžková místa a jede přes Maďarsko až do Kyjeva. Na přestup je ve stanici 1 hodina a 53 minut a celá trasa trvá 28 hodin a 18 minut. Dopravce dále nabízí další spojení, avšak s více než jedním přestupem, která vzhledem k délce trasy a zvýšené možnosti ujetí navazujícího spoje nebudou brány v potaz.

Pro cestující je také alternativa využít kterýkoliv vlak z Prahy do Košic a zde přestoupit na rychlíky Zakarpattia společnosti Železničná spoločnosť Slovensko (dále jen ZSSK), které z Košic jsou vedeny přímo až do Mukačeva, kde končí kolejová splítka s normálním rozchodem kolejí a začíná trať pouze se širokým rozchodem. Ve stanici Košice je zajištěn přestup pro jízdu ze směru Praha a Bratislava i pro jízdu zpáteční. Tato cesta trvá z Košic 4 hodin a 14 minut (R960) nebo 4 hodiny a 7 minut (R962). Cena jízdného je 11 € za dospělého cestujícího. (32)

Dopravce Leo Express (dále jen LE) nabízí kombinaci vlaku a návazného autobusu do Mukačeva. Cestovat lze dvakrát denně, a to s odjezdem z Prahy v 13:00 a s příjezdem do Mukačeva v 4:10 následující den, nebo s odjezdem z Prahy v 20:00 a s příjezdem do Mukačeva v 11:25 následující den. Dopravce LE nově od 1. 6. 2024 nabízí návazné spoje do Lvova s přestupem v Ostravě. (33)

Na obrázku č.8 jsou znázorněny vyjmenovaná spojení. Plnou černou jsou vyznačeny vlakové spoje LE, černou tečkovanou čarou jsou znázorněné návazné autobusové spoje z Košic a z Ostravy. Modrou barvou jsou znázorněné spoje ČD společně s jejich partnery. Návazné spoje na vlaky ČD jsou znázorněny modrou čárkovanou čarou. Spoje rychlíku Zakarpattia společnosti ZSSK jsou znázorněny červeně. Spoje společnosti RJ a na ně návazné spoje jsou znázorněny žlutě.



Zdroj: autor

Obrázek 8: Schéma železničních spojení

2 NÁVRH ALTERNATIV JÍZDNÍCH ŘÁDŮ

Tato kapitola se zabývá výběrem možné trasy z Prahy do Kyjeva. V práci je vytipováno několik možných tras. Jízdní doby vznikly zprůměrováním jízdních dob vlaků dle aktuálních jízdních řádů v roce 2023, a to společností ČD, ZSSK, LE, UZ a PKP. (31-35)

V těchto jízdních řádech je již zohledněn časový posun mezi českým, slovenským a polským časovým pásmem UTC+1 a ukrajinským UTC+2. Při zastavení ve stanici se využívá přírážka 1 min k době pobytu. Přírážka na případnou změnu na celní a pasovou kontrolu je v tomto případě zanedbána z důvodu rozdílné délky trvání v případě různých pohraničních stanic, a i v případě různých vlaků. Přírážka na změnu rozchodu je v tomto případě opět zanedbána, protože technologie a její umístění se liší stanici od stanice a podle zvolené technologie pro změnu rozchodu. Průměrný cestovní čas značený jako T_j s přírážkami na zastavení vyjde ze vztahu 1:

$$T_j = \frac{\sum t_j + \sum t_z}{n_j} \quad (1)$$

Kde: T_j je průměrný cestovní čas [hod.]

t_j je čas jízdy pro daný úsek jedním spojem [hod.]

t_z je pobyt jednoho spoje v místech zastavení [hod.]

n_j je počet spojů

Průměrný cestovní čas bez přírážek na zastavení se poté vypočítá ze vztahu 2:

$$T_j = \frac{\sum t_j}{n_j} \quad (2)$$

Kde: T_j je průměrný cestovní čas [hod.]

t_j je čas jízdy pro daný úsek jedním spojem [hod.]

n_j je počet spojů

Pro stanici, ve které bude dálková linka zastavovat, je zvolena přibližná hranice 40 000 obyvatel, a to proto, protože tato velikost měst obvykle vykazuje dostatečnou dopravní poptávku, ekonomickou udržitelnost a přináší efektivitu trasy expresního vlaku. Seznam všech stanic s počtem obyvatel a určení stanice jako potenciálního místa pro zastavení je uveden v příloze F. Počet obyvatel jednotlivých obcí je čerpán z dat Českého statistického úřadu, Štatistického úřadu Slovenskej republiky, Státního statistického servisu Ukrajiny a z Demografické ročenky Polska.

V případě, že je počet obyvatel daného města nižší než stanovená hranice, ale je zde jiný důvod k zastavení, je důvod k zastavení okomentován. K určení teoretického množství cestujících na dané trase je využit gravitační model. Gravitační dopravní model, který je v rámci

této kapitoly využíván, je založen na podobnosti vzájemného působení hmotných těles gravitační silou, kdy tělesa s větší hmotností disponují větší přitažlivostí. V případě dopravního modelu jsou města s větším počtem obyvatel schopna vytvářet přepravní poptávku.

Pro výpočet intenzity přepravních proudů mezi dvěma městy je využit základní matematický vzorec, který je definován vztahem 3: (40)

$$D_{ij} = \alpha_{ij} \cdot \frac{P_i \cdot P_j}{d_{ij}^2} \quad (3)$$

Kde: D_{ij} je intenzita přepravního proudu na relaci ij

α_{ij} je faktor zabezpečující splnění podmínek, dle kalibrace modelu metodou popsané níže je roven $\alpha = 0,0000416431257023064$

P_i je populace zdrojového města

P_j je populace cílového města

d_{ij} je odporová funkce mezi zdrojovým a cílovým okrskem

Celkový počet potenciálních cestujících denně se vypočte ze vztahu 4:

$$P = \sum_{ij}^n \alpha_{ij} \cdot \frac{P_i \cdot P_j}{d_{ij}^2} \quad (4)$$

Průměrný počet cestujících ze vztahu, který bude klíčovým parametrem pro výběr trasy, je vypočten ze vztahu 5. V rámci průměrného počtu cestujících jsou vynechány vnitrostátní relace, které nejsou předmětem kalibrace modelu.

$$P_n = \frac{\sum_{ij}^n \alpha_{ij} \cdot \frac{P_i \cdot P_j}{d_{ij}^2}}{n} \quad (5)$$

Kalibrace modelu je provedena na základě průměrného obsazení vlaku RJ1023 v období od 7.4.2024 do 20.4.2024. Jelikož na tomto spoji nejsou v prodeji vnitrostátní relace a dále relace Polsko – Ukrajina, slouží pro kalibraci relace Praha – Krakov, Praha – Řešov, Praha – Přemyšl, Praha – Lvov, Praha – Tarnopol a Praha – Kyjev. Průměrný počet cestujících v této relaci je uveden v tabulce č. 4. Tabulka s počtem cestujících v jednotlivých dnech ve vymezených relacích je přiložena jako příloha G.

Tabulka 4: Průměrný počet cestujících na lince RJ1023

Relace	Praha – Krakov	Praha – Řešov	Praha – Přemyšl	Praha – Lvov	Praha – Tarnopol	Praha – Kyjev
Počet cestujících	274	261	251	251	273	274

Zdroj: autor

Vzhledem ke známé intenzitě v určitých relacích je možné metodou lineárního programování vypočítat přibližnou hodnotu koeficientu α . Cílem výpočtu je minimalizace odchylek v modelu a pomocí iterací nalezení vhodného koeficientu. (40)

Tabulka 5: kalibrace gravitačního modelu

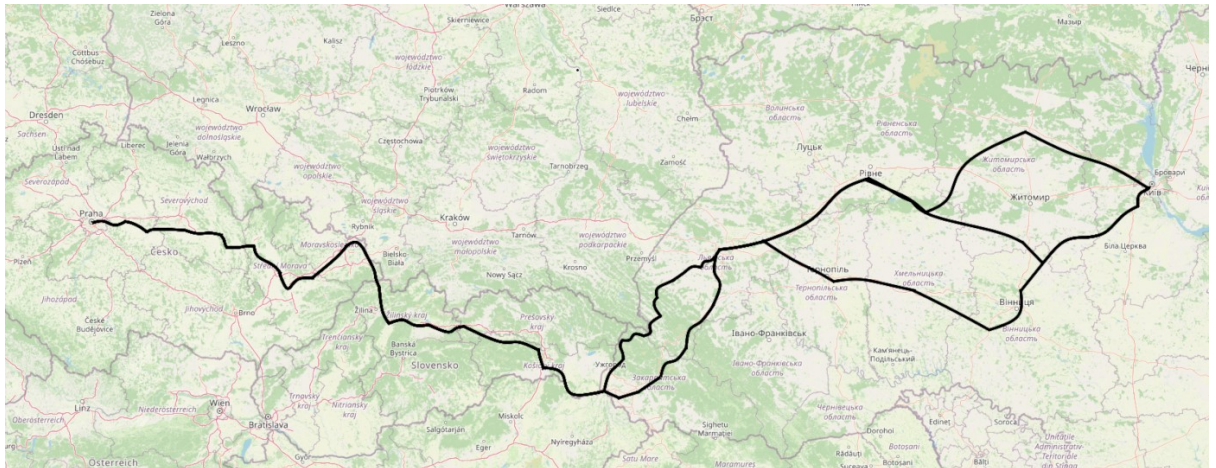
i	j	$d_{ij} [min]$	P_i	j	Intenzita	Vypočtená intenzita	Nedostatek	Přebytek	Korigovaná	
Praha	Krakov	429	1357326	804237	247	247	0	0	247	
Praha	Řešov	612	1357326	60442	261	9,1214	251,878	0	261	
Praha	Přemyšl	871	1357326	756032	251	56,3289	194,671	0	251	
Praha	Lvov	871	1357326	756032	251	56,3289	194,671	0	251	
Praha	Tarnopol	980	1357326	223462	273	13,1516	259,848	0	273	
Praha	Kyjev	1321	1357326	2967360	274	96,1152	177,884	0	274	
α :		0,0000416431257023064				Účelová funkce:		1078,95		

Zdroj: autor

Pro výpočet délky trasy jsou brána data z kalkulaček manažerů infrastruktury. Tyto kalkulačky poskytují přesné informace o délce jednotlivých relací. Pro Českou republiku se jedná o aplikaci Správy železnic s názvem KAPO, pro Slovensko se jedná o aplikaci InfoMapa společnosti Oltis Slovakia, pro Polsko o aplikaci Kalkulacja společnosti PKP Polskie linie kolejowe a pro Ukrajinu o aplikaci Rozrakhunok vartosti společnosti Ukrzaliznicja.

2.1 Jižní varianty

Jižní varianty jsou směřovány z Prahy po 3. tranzitním koridoru přes Pardubice a Olomouc směrem na Slovensko. Zde vedou přes pohraniční stanici Čadca a dále přes Žilinu jsou směřovány do Košic. Z Košic pokračují dále k hraničnímu přechodu Čop. V této stanici probíhá pasová a celní kontrola. Na ukrajinském území jsou zde poté možné 2 trasy směrem na Lvov. První z nich vede přes Užhorod. Druhá vede přes Mukačevo. Ze Lvova je možné využít tři elektrifikované železniční tratě. Jižní trasa je vedena přes Tarnopol a dvě severní trasy, vedou jedna přes Berdičev a druhá přes Korosteň. Všechny tyto podvarianty se liší délkou a počtem potenciálních cestujících. V rámci této varianty jsou trasy na území Česka a Slovenska vedeny po tratích se stejnosměrnou napájecí soustavou o napětí 3 kV, která je vedena až do stanice Lvov. Ze stanice Lvov jsou všechny trasy vedeny po tratích se střídavou napájecí soustavou s napětím 25 kV s frekvencí 50 Hz. Vedení tras v této variantě je znázorněno na obrázku č. 9.



Zdroj: autor

Obrázek 9: Variantní jižní trasování

Trasa Praha – Užhorod – Lvov – Tarnopol – Kyjev

Trasa vedoucí přes Užhorod, Lvov a Tarnopol je ze všech variant nejpomalejší trasou. Je značena jako 2.1.1. Celková průměrná doba jízdy bez zastavení je 23 hodin a 30 minut. Se zastávkami dle jízdních řádů ostatních linek je průměrná doba jízdy 23 hodin a 52 minut. Potencionální počet stanic, ve kterých by bylo vhodné zastavovat je 23 a průměrný potencionální počet cestujících je 503. Tyto parametry jsou uvedeny v tabulce č. 6. Mapa této trasy je přiložena jako příloha H a teoretický jízdní řád jako příloha I. Vstupy a výstupy gravitačního modelu jsou přiloženy jako přílohy J a K.

Tabulka 6: Parametry trasy 2.1.1

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potencionálních cestujících
1770	23:30	23:52	23	503

Zdroj: autor

Trasa Praha – Užhorod – Berdičev – Kyjev

Tato trasa označená jako 2.1.2 vede až do Lvova stejně jako varianta 2.1.1 přes Užhorod. Dále je však vedena přes Berdičev. Toto spojení je o hodinu rychlejší oproti předcházející variantě. Z variant vedoucích přes Užhorod jde o nejrychlejší trasu. Průměrná doba jízdy bez zastavení je 22 hodin a 20 minut, se zastavením poté 22 hodin a 40 minut. Počet zastávek je zde nižší a potencionální počet cestujících také. Tyto parametry jsou uvedeny v tabulce č 7. Mapa, po které vede trasa, se nachází jako příloha L. Teoretický jízdní řád je přiložen jako příloha M. Vstupy a výstupy gravitačního modelu jsou uvedeny jako přílohy N a O.

Tabulka 7: Parametry trasy 2.1.2

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
1698	22:20	22:40	21	480

Zdroj: autor

Trasa Praha – Užhorod – Lvov – Korosteň – Kyjev

Poslední z tras přes Užhorod je trasa značená jako 2.1.3 a je ze Lvova vedena přes Korosteň. Stejně jako v předcházející variantě je zde 22 potenciálních míst k zastavení. Průměrný počet teoretických cestujících na lince je 408. Průměrná doba jízd bez zastavení je 22 hodin a 40 minut. Tyto parametry jsou uvedeny v tabulce 8. Trasa linky je zobrazena na mapě, která je přiložena jako příloha P, předpokládaný jízdní řád jako příloha Q a údaje o počtu cestujících jako přílohy R a S.

Tabulka 8: Parametry trasy 2.1.3

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
1687	22:40	23:01	22	408

Zdroj: autor

Trasa Praha – Mukačevo – Tarnopol – Kyjev

Na rozdíl před předcházejících variant 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 jsou následující tři varianty vedeny v úseku Čop – Lvov přes Mukačevo. Ve všech případech jde o rychlejší spojení. Varianta 2.1.4. má průměrnou délku jízdy bez zastavení 22 hodin a 12 minut, se zastavením poté 22 hodin a 34 minut. Počet potenciálních zastávek je zde nejvyšší a to 24, a průměrný potenciální počet cestujících je zde 517. Tyto parametry jsou uvedeny v tabulce 9. Trasa linky je zobrazena na mapě přiložené jako příloha T. Potencionální jízdní řád je přiložen jako příloha U a údaje o počtu cestujících jsou přiloženy jako přílohy V a W.

Tabulka 9: Parametry trasy 2.1.4

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
1714	22:12	22:34	24	517

Zdroj: autor

Trasa Praha – Mukačevo – Berdičev – Kyjev

Tato varianta značená 2.1.5 je z tras vedoucích přes Mukačevo nejrychlejší. Bez zastavení je doba jízdy v průměru 21 hodin a 32 minut, se zastavením 24 hodin a 46 minut, a to z důvodu, že trasa z Lvova do Kyjeva vede po trati přes Berdičev. Celkový počet zastávek je

ale oproti předcházející variantě přes Tarnopol menší a stejně tak je i nižší počet cestujících. Tyto parametry jsou uvedeny v tabulce 10. Trasa linky je vyznačena na mapě přiložené jako příloha X. Teoretický jízdní řád je přiložen jako příloha Y a údaje o potenciálním počtu cestujících jako příloha Z a AA.

Tabulka 10: Parametry trasy 2.1.5

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
1672	21:14	21:34	22	498

Zdroj: autor

Trasa Praha – Mukačevo – Korosteň – Kyjev

Poslední z tras vedoucích přes Mukačevo, značená jako 2.1.6, trvá v průměru bez zastavení 21 hodin 33 minut, se zastavením 21 hodin a 55 minut. Tyto parametry jsou uvedeny v tabulce 11. Mapa trasy je zobrazena jako příloha BB. Teoretický jízdní řád je přiložen jako příloha CC a údaje o potenciálním počtu cestujících jako příloha DD a EE.

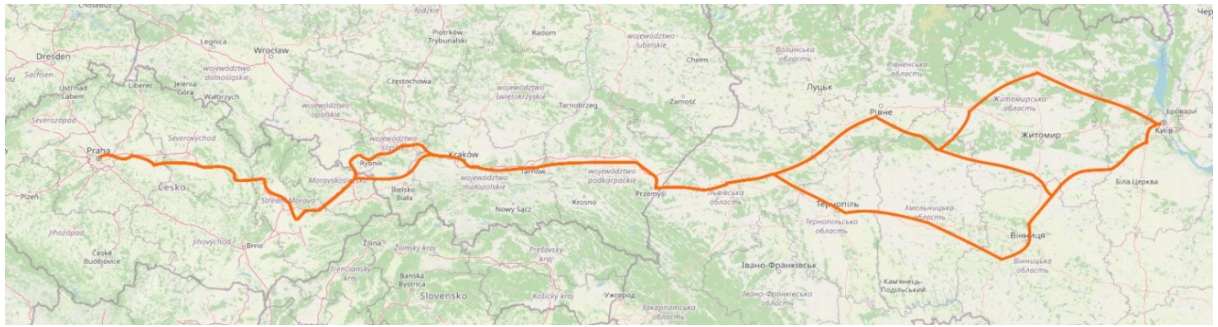
Tabulka 11: Parametry trasy 2.1.6

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
1661	21:33	21:55	23	557

Zdroj: autor

2.2 Střední varianta

Tato varianta, stejně jako předchozí, je z Prahy vedena po stejné trase až do stanice Bohumín. Varianty tras se dále větví na více možností. První z nich je využít delší trasy přes Katovice a dále pokračovat směr Krakov a Přemyšl. Druhou možností je z Bohumína pokračovat přes Osvětim rovnou do Krakova. Tato varianta je rychlejší, avšak vynecháním Katovic se neobslouží velká katovická aglomerace. V Krakově se obě varianty opět spojí a trasa vede dále přes Přemysl až do Lvova. Ze Lvova, stejně jako v případě jižní varianty, je možnost do Kyjeva pokračovat třemi trasami. Variantní vedení jsou vidět na obrázku č. 10. V rámci této varianty jsou trasy na území Česka a Polska vedeny po tratích se stejnosměrnou napájecí soustavou o napětí 3 kV, která vede až do stanice Lvov. Ze stanice Lvov jsou poté všechny trasy vedeny po tratích se střídavou napájecí soustavou s napětím 25 kV s frekvencí 50 Hz.



Zdroj: autor

Obrázek 10: Variantní střední trasování

Trasa Praha – Katowice – Lvov – Tarnopol – Kyjev

Jde o první z podvariant přes území Polska. Průměrná délka trasy je 18 hodin a 53 minut bez zastavení a 19 hodin a 14 minut se zastavením. Teoretický počet zastávek, který je možné obsloužit, je 22 a teoretický průměrný počet cestujících na trase je 1912. Parametry jsou uvedeny v tabulce č. 12 a mapa trasy jako příloha FF. Teoretický jízdní řád je přiložen jako příloha GG a údaje o potenciálním počtu cestujících jako příloha HH a II.

Tabulka 12: Parametry trasy 2.2.1

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
1541	18:53	19:14	22	1912

Zdroj: autor

Trasa Praha – Katowice – Lvov – Berdičev – Kyjev

Vzhledem k trasování přes Berdičev je tato podvarianta nejrychlejší. Průměrná délka jízdy vlaku je 17 hodin a 43 minut bez zastavení, se zastávkami 18 hodin a 2 minuty. Parametry jsou uvedeny v tabulce č. 13 a mapa trasy jako příloha JJ. Teoretický jízdní řád je přiložen jako příloha KK a údaje o potenciálním počtu cestujících jako příloha LL a MM.

Tabulka 13: Parametry trasy 2.2.2

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
1466	17:43	18:02	20	1559

Zdroj: autor

Trasa Praha – Katowice – Lvov – Korosteň – Kyjev

Stejně jako v předcházejících případech, je při trasování přes Korosteň trasa nejpomalejší, bez zastavení trvá 18 hodin a 3 minut a se zastávkami 18 hodin a 23 minut.

Parametry jsou uvedeny v tabulce č. 14 a mapa trasy jako příloha NN. Teoretický jízdní řád je přiložen jako příloha OO a údaje o potenciálním počtu cestujících jako příloha PP a QQ.

Tabulka 14: Parametry trasy 2.2.3

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
1523	18:03	18:23	21	1684

Zdroj: autor

Trasa Praha – Osvětim – Lvov – Tarnopol – Kyjev

Tato podvarianta je díky vynechání zastavení v Katovicích nejrychlejší, ale celá katovická aglomerace nebude obsluhována, tudíž celkový potenciální počet cestujících je nižší. Z gravitačního modelu vychází počet cestujících na 1096. Všechny další parametry jsou uvedeny v tabulce č. 15 a mapa trasy jako příloha RR. Teoretický jízdní řád je přiložen jako příloha SS a údaje o potenciálním počtu cestujících jako příloha TT a UU.

Tabulka 15: Parametry trasy 2.2.4

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
1378	18:20	18:37	18	1096

Zdroj: autor

Trasa Praha – Osvětim – Lvov – Berdičev – Kyjev

Vzhledem k jízdě přes Berdičev v tomto případě jde o nejrychlejší možnou trasu ze všech podvariant. Průměrné délka trasy je v tomto případě 17 hodin a 10 minut bez zastavení a 17 hodin a 25 minut se zastavením. Stejně jako v předcházející podvariantě je ale počet potenciálních cestujících nižší. Parametry jsou uvedeny v tabulce č. 16 a mapa trasy jako příloha VV. Teoretický jízdní řád je přiložen jako příloha WW a údaje o potenciálním počtu cestujících jako příloha XX a YY.

Tabulka 16: Parametry trasy 2.2.5

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
1336	17:10	17:25	16	1235

Zdroj: autor

Trasa Praha – Osvětim – Lvov – Korosteň – Kyjev

Při trase přes Korosteň je opět jízdní doba delší než při trase přes Berdičev. Parametry trasy jsou uvedeny v tabulce č. 17 a mapa trasy jako příloha ZZ. Teoretický jízdní řád je přiložen jako příloha AAA a údaje o potenciálním počtu cestujících jako příloha BBB a CCC.

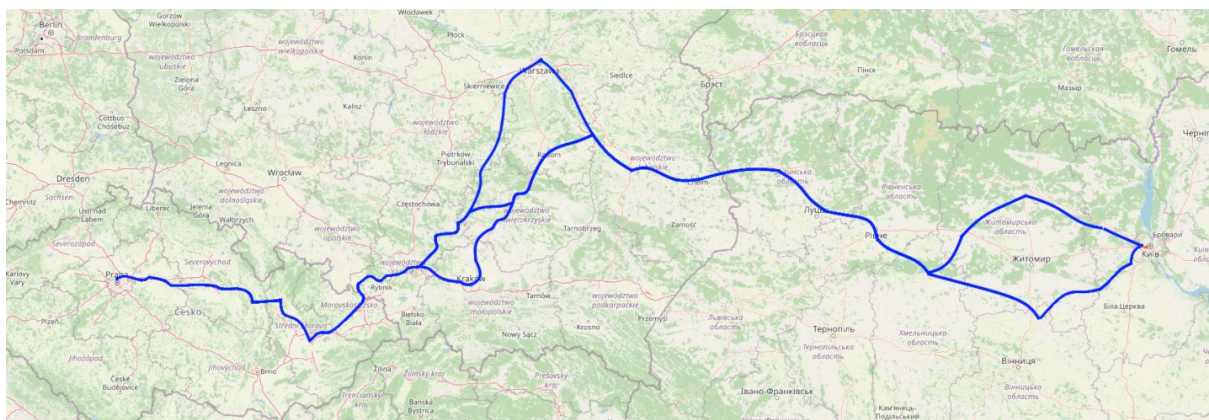
Tabulka 17: Parametry trasy 2.2.6

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
1325	17:30	17:46	17	1188

Zdroj: autor

2.3 Severní varianta

Severní varianta využívá moderní infrastrukturu na polském území. Dělí se na tři podvarianty, viditelné na obrázku č. 11. Z Bohumína první z nich pokračuje přes Katowice směrem na hlavní město Polska, Varšavu, dále směr Lublin a Chelm do ukrajinského města Kovel. Druhá podvarianta je vedena z Katovic přes Kielce rovnou do Lublinu, dále pak na Chelm a Kovel. Třetí podvarianta je trasovaná z Katovic na Krakov a dále na Kielce, Lublin a Kovel. Velkým nedostatkem této trasy je chybějící elektrifikace v úseku Chelm –Kovel, což znamená nutnost přepřahu na lokomotivu s nezávislou trakcí. Z Kovelu, stejně jako u předcházejících variant, je možné volit trasu přes Korosteň nebo Berdičev směrem do Kyjeva. V rámci této varianty jsou trasy na území Česka a Polska vedeny po tratích se stejnosměrnou napájecí soustavou o napětí 3 kV, která je vedena až do obce Dorohuks-Osada, nacházející se na polsko-ukrajinské hranici. Dále až do stanice Kovel není trať elektrifikovaná. Ze stanice Kovel jsou všechny trasy vedeny po tratích se střídavou napájecí soustavou s napětím 25 kV s frekvencí 50 Hz.



Zdroj: autor

Obrázek 11: Variantní severní trasování

Trasa Praha – Katowice – Varšava – Lublin – Kovel – Korosteň – Kyjev

Tato trasa označená 2.3.1 využívá vysokorychlostní trať v úseku Grodzisk Mazowiecki–Zawiercie, kde je ve většině trasy koridoru povolena rychlost 200 km/h. Průměrná doba jízdy na této trase činí 25 hodin a 28 minut bez zastavení a dále 25 hodin a 51 minut včetně

zastavení. Teoretický počet zastávek je 25. Problematický je zde úsek Chelm – Kovel, který není elektrifikovaný a je navíc jednokolejný. Parametry trasy jsou uvedeny v tabulce č. 18 a mapa trasy jako příloha DDD. Teoretický jízdní řád je přiložen jako příloha EEE a údaje o potenciálním počtu cestujících jako příloha FFF a GGG.

Tabulka 18: Parametry trasy 2.3.1

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
1622	25:28	25:51	25	934

Zdroj: autor

Trasa Praha – Katovice – Varšava – Lublin – Kovel – Berdičev – Kyjev

Oproti předcházející podvariantě je tato trasa značená 2.3.2 vedena z Kovelu přes Berdičev, což je v tomto případě rychlejší a spoj dokáže urazit trasu v průměru za 25 hodin a 7 minut bez zastavení. Včetně zastávek je to poté za 25 hodin a 30 minut. Parametry trasy jsou uvedeny v tabulce č. 19 a mapa trasy jako příloha HHH. Teoretický jízdní řád je přiložen jako příloha III a údaje o potenciálním počtu cestujících jako příloha JJJ a KKK.

Tabulka 19: Parametry trasy 2.3.2

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
1659	25:07	25:30	24	973

Zdroj: autor

Trasa Praha – Katovice – Kielce – Lublin – Kovel – Korosteň – Kyjev

Tato podvarianta značená 2.3.3 vynechává zajižďku do Varšavy, čímž si ušetří 3 minuty jízdní doby, a 142 km trasy. Tento rozdíl je způsobený trasováním o trati s nižší traťovou rychlostí. Celkový počet cestujících bude vzhledem k neobsloužení Varšavy a obsloužení menších měst nižší. Parametry trasy jsou uvedeny v tabulce č. 20 a mapa trasy jako příloha LLL. Teoretický jízdní řád je přiložen jako příloha MMM a údaje o potenciálním počtu cestujících jako příloha NNN a OOO.

Tabulka 20: Parametry trasy 2.3.3

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
1517	25:04	25:31	28	992

Zdroj: autor

Trasa Praha – Katovice – Kielce – Lublin – Kovel – Berdičev – Kyjev

Analogicky jako v předcházejících případech dochází ve variantě značené 2.3.4 u trasování přes Berdičev ke kratší jízdě o 40 minut bez zastavení oproti variantě 2.3.3 a o 21 minut rychlejší v případě zastavení. Parametry trasy jsou uvedeny v tabulce č. 21 a mapa trasy jako příloha PPP. Teoretický jízdni řád je přiložen jako příloha QQQ a údaje o potenciálním počtu cestujících jako příloha RRR a SSS.

Tabulka 21: Parametry trasy 2.3.4

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
1514	24:44	25:10	27	818

Zdroj: autor

Trasa Praha – Katovice – Krakov – Kielce – Lublin – Korosteň – Kyjev

Tato podvarianta značená 2.3.5 kombinuje trasu z Katovic na Krakov a dále poté na Kielce. Výhodou je oproti podvariantám 2.3.3 a 2.3.4 větší počet potenciálních cestujících díky zastavení v Krakově, nevýhodou je ale delší cestovní doba. Parametry trasy jsou uvedeny v tabulce č. 22 a mapa trasy jako příloha TTT. Teoretický jízdni řád je přiložen jako příloha UUU a údaje o potenciálním počtu cestujících jako příloha VVV a WWW.

Tabulka 22: Parametry trasy 2.3.5

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
1563	25:37	26:03	26	1174

Zdroj: autor

Trasa Praha – Katovice – Krakov – Kielce – Lublin – Berdičev – Kyjev

Podvarianta 2.3.6 dává opět vzhledem k trasování přes Berdičev lepší výsledky ohledně cestovních časů. Parametry trasy jsou uvedeny v tabulce č. 23 a mapa trasy jako příloha XXX. Teoretický jízdni řád je přiložen jako příloha YYY a údaje o potenciálním počtu cestujících jako příloha ZZZ a AAAA.

Tabulka 23: Parametry trasy 2.3.6

Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
1560	25:17	25:42	25	1277

Zdroj: autor

2.4 Volba optimální trasy

K určení optimální trasy je využita metoda TOPIS, která v případě rozhodovacího problému hledá řešení, které se nejvíce blíží ideální variantě. U jednotlivých tras je sledováno několik parametrů, které jsou následně ohodnoceny pomocí bodovací metody. Jako vstup do bodovací metody je využita Fullerova metoda, kdy se porovnává vždy dvojice kritérií podle toho, které je důležitější. Celkový počet porovnání vychází ze vzorce 6, kde k je počet kritérií. (45)

$$\binom{k}{2} = \frac{k \cdot (k-1)}{2} \quad (6)$$

Fullerův trojúhelník s párovým srovnáním lze vidět na obrázku č. 11. Dle vzorce 6 vychází celkem 10 párů k porovnání, které se porovnávají ve 4 srovnáních.

1. Párové srovnání				
Kritérium 1	Vzálenost	Vzálenost	Vzálenost	Vzálenost
Kritérium 2	Doba jízdy bez zastavení	Doba jízdy se zastavením	Počet možných zastávek	Teoretický počet cestujících
Volba důležitějšího kritéria	Doba jízdy bez zastavení	Vzálenost	počet možných zastávek	Teoretický počet cestujících
2. Párové srovnání				
Kritérium 1	Doba jízdy bez zastavení	Doba jízdy bez zastavení	Doba jízdy bez zastavení	
Kritérium 2	Doba jízdy se zastavením	Počet možných zastávek	Teoretický počet cestujících	
Volba důležitějšího kritéria	Doba jízdy se zastavením	Doba jízdy bez zastavení	Teoretický počet cestujících	
3. Párové srovnání				
Kritérium 1	Doba jízdy se zastavením	Doba jízdy se zastavením		
Kritérium 2	Počet možných zastávek	Počet možných zastávek		
Volba důležitějšího kritéria	Doba jízdy se zastavením	Počet možných zastávek		
4. Párové srovnání				
Kritérium 1	Počet možných zastávek			
Kritérium 2	Počet možných zastávek			
Volba důležitějšího kritéria	Teoretický počet cestujících			

Zdroj: autor

Obrázek 12: Fullerův trojúhelník

Výsledkem jsou poté vypočtené jednotlivé váhy, které vychází ze vztahu 7, kde n je počet zvolení daného kritéria a k je počet kritérií.

$$v_i = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^k n_i} = \frac{n_i}{\frac{k \cdot (k-1)}{2}} \quad (7)$$

Výsledek přiřazených vah k jednotlivým kritériím je uveden v tabulce č. 24.

Tabulka 24: Váhy jednotlivých kritérií

Parametr	Vzdálenost [km]	Doba jízdy bez zastavení [hod.]	Doba jízdy se zastavením [hod.]	Počet možných zastávek	Počet potenciálních cestujících
Váha	0,1	0,2	0,2	0,1	0,4

Zdroj: autor

Pro metodu TOPIS je potřeba zkonstruovat normalizovanou kritériální matici R podle následujícího vztahu 8.: (45)

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (y_{ij})^2}} \quad (8)$$

Dále je zkonstruovaná kritériální matice W, kde se každý j-tý sloupec normalizované kritériální matice násobí odpovídající vahou dle vzorce 9: (45)

$$w_{ij} = r_{ij} \cdot v_j \quad (9)$$

Následujícím krokem je určení ideální varianty H a bazální varianty D vzhledem k hodnotám vážení kritériální matice. Vzdálenost variant od ideální varianty d_i^+ se vypočítá ze vztahu 10: (45)

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (w_{ij} - H_j)^2} \quad (10)$$

a vzdálenost variant od ideální varianty d_i^- se vypočítá dle vztahu 11: (45)

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (w_{ij} - D_j)^2} \quad (11)$$

Výpočet relevantního ukazatele vzdálenosti variant od bazální varianty se poté vypočte dle vzorce 12: (45)

$$c_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad (12)$$

Varianta se nejvyšší hodnotou c_i je dle této metody hodnocena jako nejlepší. Vstupy pro metodu TOPIS a výstupy z metody jsou přiloženy jako příloha BBBB.

V tomto případě jde o variantu 2.2.1, která má s hodnotou $c_i=832$ nejvyšší skóre. Pro tuto variantu je dále navrhováno technologické řešení linky a je pro ni provedeno provozně-ekonomické zhodnocení. Jedná se o variantu v trase Praha – Katovice – Lvov – Tarnopol – Kyjev.

3 TECHNOLOGIE PROVOZU VLAKŮ

Tato kapitola se zabývá provozní technologií vlaků, a to systémem změny rozchodu dvojkolí a návrhem jízdního řádu. Dále je v rámci této kapitoly vybrána souprava, se kterou je daná linka provozována. Na závěr kapitoly jsou určeny směny provozních zaměstnanců, kteří se podílí na provozu dané linky.

3.1 Systém změny rozchodu

Jak již bylo zmíněno v předcházejících kapitolách, na ukrajinské síti železnic je jiný rozchod kolejí oproti standardnímu. Překonání tohoto infrastrukturního problému lze řešit několika možnostmi.

Prvním z nich je přestup cestujících z jedné soupravy do druhé. Toto řešení aplikuje dopravce RJ na svých pravidelných spojeních, kdy jsou prodávány cestovní doklady na celou trasu, avšak v Přemyšli je nutné přestoupit z kmenové soupravy dopravce do soupravy dopravce UZ.

Druhým řešením je změna infrastruktury, kdy proběhne přestavba kompletně celé infrastruktury na jiný rozchod, což je ale technologicky a ekonomicky velice náročná úprava, neboť se společně s rozchodem kolejí musí kompletně změnit vozový park. Další možností je přidání třetí kolejnice do kolejí tak, aby byla trať využitelná oběma typy vozidel, to lze vidět na obrázku č. 13. Tím vznikne tzv. kolejová splítka. Problémem je opět vysoká náročnost stavebních úprav a cena úpravy.



Zdroj: (46)

Obrázek 13: Třetí kolejnice v koleji

Třetí možností je zvolení soupravy vozů, které mají výměnné podvozky. V takovém případě se musí souprava vozů rozpojit a postupně rozposunovat přes stanici, kde se vůz

nadzvedne, vymění se podvozek za druhý s jiným rozchodem, a opět se pomalu spustí k zemi. Proces výměny podvozku lze vidět na fotografii č. 14. Tato výměna probíhá i s cestujícími na palubě. (46)



Zdroj: (46)

Obrázek 14: Výměna podvozku

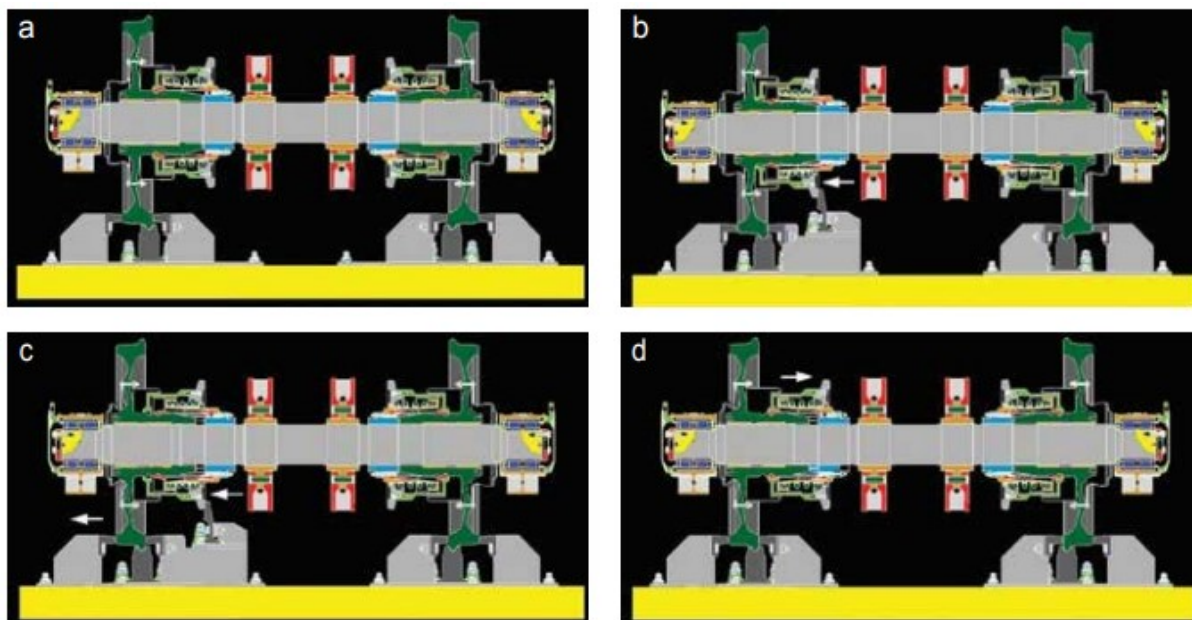
Poslední možností je využití jednotky, u které lze měnit rozchod na speciální stanici k tomu určené. Změna rozchodu probíhá při jízdě vlaku stanicí. Existuje několik různých typů stanic v závislosti na jejich původu. V rámci této práce je věnována pozornost třem typům těchto systémů. Prvním z nich je polský systém SUW 2000, který se nachází na hranicích Polska s Litvou a Ukrajinou, druhý je německý DBAG/Rafia “Typ V” a poslední je španělský systém společnosti Talgo.

3.2 Systém SUW 2000

Návrh na tento systém vzešel ze společnosti PKP Cargo, kde na něm bylo pracováno mezi lety 1990–1992. V roce 1993 byly vyrobeny prototypy dvojkolí podvozků pro osobní a nákladní vozy a implementace systému byla dokončena v roce 2000, kdy byl zahájen provoz na polské a litevské železniční síti. Výhodou tohoto systému je rychlost, při které dochází ke změně rozchodu. Vůz projíždí zařízením plynule rychlostí 5-30 km/h. (47)

Systém má základní čtyři fáze, zobrazené na obrázku č. 15. Při první fázi, zde značené jako a, dojde k vjezdu dvojkolí do systému. Kola jsou při této fázi uzamčena a vedena v drážkových kolejnicích přírubami. Při druhé fázi značené b dochází k uvolnění rozpěrného

pouzdra, a kolo se tím uvolní. Kolo se pohybuje po rozbíhavě položené drážce, dokud nedosáhne poloviny rozchodu 1520 mm, na obrázku je toto zobrazeno jako fáze c. Při fázi D dochází k zafixování aretačního ústrojí a dochází k těmto čtyřem fázím znovu s druhým kolem. (47)



Zdroj: (47)

Obrázek 15: Fáze změny rozchodu dvojkolí systému SUW 2000

Systém byl v provozu na polsko-litevské hranici, kde byl provoz ukončen v roce 2005 z důvodu ekonomických potíží dopravce PKP. Společně s tím skončil i provoz v té době ekonomicky nerentabilního systému na změnu dvojkolí. (47)

O systém projevil zájem také ukrajinské železnice. V roce 2003 byl vypraven první vlak v trase Krakov – Kyjev přes Přemyšl. Koncem roku 2006 však došlo k vykolejení jednoho vozu z důvodu nezajištění kol na soupravě. UZ po této události odebraly certifikaci pro schválení systému SUW 2000, a navíc vydaly prohlášení, že nezaručují bezpečnost. Až v roce 2009 bylo UZ odsouhlaseno, že může být systém SUW 2000 opět v provozu na síti UZ v rozchodech 1435 mm a 1520 mm. (47)

3.3 DBAG/Rafia “Typ V”

Jedná se o systém vyvíjený v Německu. Aktuálně se využívá od roku 2019 pouze v Gruzii na trati Baku – Tbilisi – Kars, kdy se přechází ze širokého rozchodu kolejí 1520 mm na gruzínské straně na normální rozchod kolejí 1435 mm, který se využívá v Turecku. Stanice, kde se provází změna rozchodu kolejí leží poblíž města Akhalkalaki. Systém umožňuje jednotce pomalé projetí skrz. Jednotka je tlačena jedním hnacím vozidlem přes stanici pro

změnu rozchodu, poté musí jednotka zastavit, část, která je již na novém rozchodu, se připojí na nové hnací vozidlo, tlačící se odpojí a jednotka je dále tažena skrz. (48,49)

Současně se zahájením výstavby došlo k objednávce 30 spacích a jídelních vozů od výrobce Stadler Ázerbájdžánskými železnicemi, které mají být nasazeny na linku vedoucí po této trati. (50)

3.4 Talgo

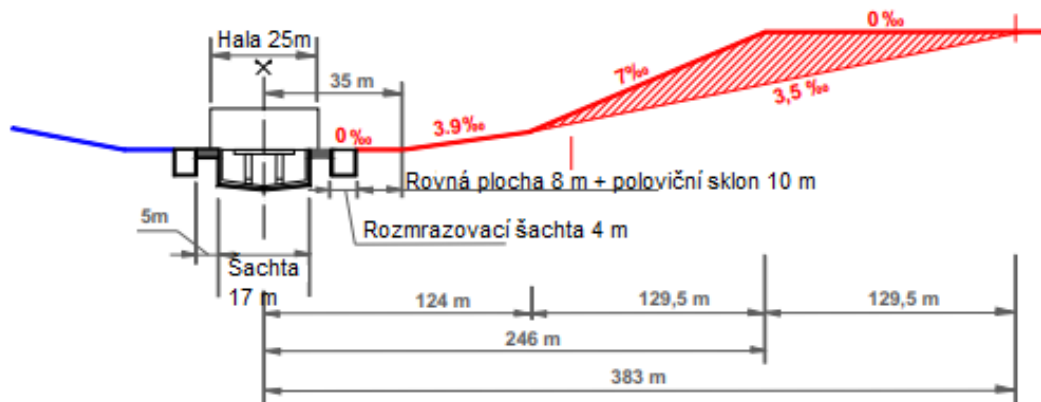
Stanice pro změnu rozchodů ve Španělsku mají poměrně dlouhou historii vzhledem k iberskému rozchodu, který se používá na území Španělska. První systém na změnu rozchodu železničních vozidel byl poblíž hranice s Francií a byl patentován již v roce 1966. Po úspěšném testování byla ve městě Girona vybudována první stanice na změnu rozchodu dvojkolí železničních vozů a první vlak zde projel 19. května 1969. Od 1. černa 1969 byl zaveden pravidelný osobní vlak mezi Barcelonou a Ženevou. (46)

S rozvojem španělské vysokorychlostní sítě, která je na rozdíl od zbytku španělské infrastruktury stavěna na standardní rozchod 1435 mm, došlo k výstavbě druhé generace stanic pro změnu rozchodu. Hlavním rozdílem oproti přechozí generaci byla optimalizace průjezdu vlaku a délka celé procedury změny rozchodu. Zatímco v první generaci trvala celá procedura změny rozchodu 20 minut, v druhé generaci ve stanici Córdoba trvá celá procedura 9 minut, v některých případech pouze 6,5 minuty. Toto zkrácení se povedlo změnou postupu zkoušky brzdy, proškolením personálu a také vybavením zadních vozů telefonem, kterým mohl udávat posunovač povolení k sunutí vozů. (46)

Třetí generace přišla se zahájením rychlovlaků na trase Barcelona – Madrid. Nové stanice pro změnu rozchodu kombinovaly technologii Talga a technologii firmy CAF. Stanice pro změnu rozchodů lze výměnou platformy pro rozchod změnit a je umožněno projetí souprav od obou výrobců. Tuto generaci také použilo Talgo při demonstraci mobilního zařízení pro změnu rozchodu, který prezentovalo na finsko-ruské hranici a které umožňovalo změnu rozchodu z 1520 mm na 1435 mm. (46)

Technické specifikace

Oproti předcházejícím dvěma generacím, které počítaly se sunutím vozů pomocí gravitace pouze v jednom směru, je třetí generace zapuštěna do terénu, což umožňuje přivedení kolejí v klesání mezi 3–12 ‰, což umožňuje soupravám bez lokomotivy průjezd pouze pomocí gravitační síly. Nákres zapuštěného profilu trati je uveden jako obrázek č. 16. (46)



Zdroj: upraveno autorem (46)

Obrázek 16: Technické parametry stanice 3. generace

Třetí generace je konstruována modulárně, což znamená, že při stavbě nové stanice si lze zvolit moduly, které jsou nutné pro provoz dané stanice a které ne. Typickým příkladem je systém na rozmrazování železničních podvozků, který se v místech se subtropickým podnebím nevyplatí instalovat, naopak v horských oblastech či v severních zemích je nutností. Modularita také zajišťuje možnost instalace více typů zařízení pro změnu rozchodu v rámci jedné stanice. Na obrázku č. 17 je na levé straně vidět platformu pro změnu rozchodu společnosti Talgo a na pravé straně společnosti CAF. Samotná změna se pak provede posunutím platformy. (46)



Zdroj: (46)

Obrázek 17: Modularita systému

Pro vlaky elektrické trakce je v rámci stanice počítáno i se změnou napěťové soustavy. Trolej je v rámci stanice bez napětí a je z obou stran izolována. Při průjezdu je nutné, aby byl sběrač stažen a souprava projížděla stanicí bez něj. V případě, že je žádoucí, aby zde projížděly soupravy se zdviženým sběračem, je trolejové vedení nutné zabezpečit pomocí dvou izolátorů v minimální délce 4 metry před každou stranou stanice. V případě průjezdu soupravy s jedním zdviženým sběračem stanicí neodebírá lokomotiva žádný proud. V případě, že se jedná o soupravu, která má sběrač na obou koních, je nutné, aby byl vždy jeden z nich stažen, aby

nedošlo k situaci, kdy bude jednotka v jednu chvíli odebírat proud ze dvou typů napěťových soustav. (46)

Třetí generace je dále vybavena automatickým rozmrazovacím systémem. V případě starších stanic se muselo rozmrazování provádět ručně pomocí vysokotlakých čističů s horkou vodou. Automatický systém pro rozmazování je instalován před vjezdem do stanice a stříká pomocí vysokotlakých trysek vodu o teplotě 70 °C na podvozek vlaku. Spotřeba vody při rozmrazovací proceduře je 440 l /minutu. Tento systém lze vidět na obrázku č.18. Pro tento systém je nutné ve stanici zabezpečit přístup k užitkové vodě a dále dostatečně výkonný topný systém, který zvládne vodu o daném průtoku ohřát na předepsanou teplotu. (46)

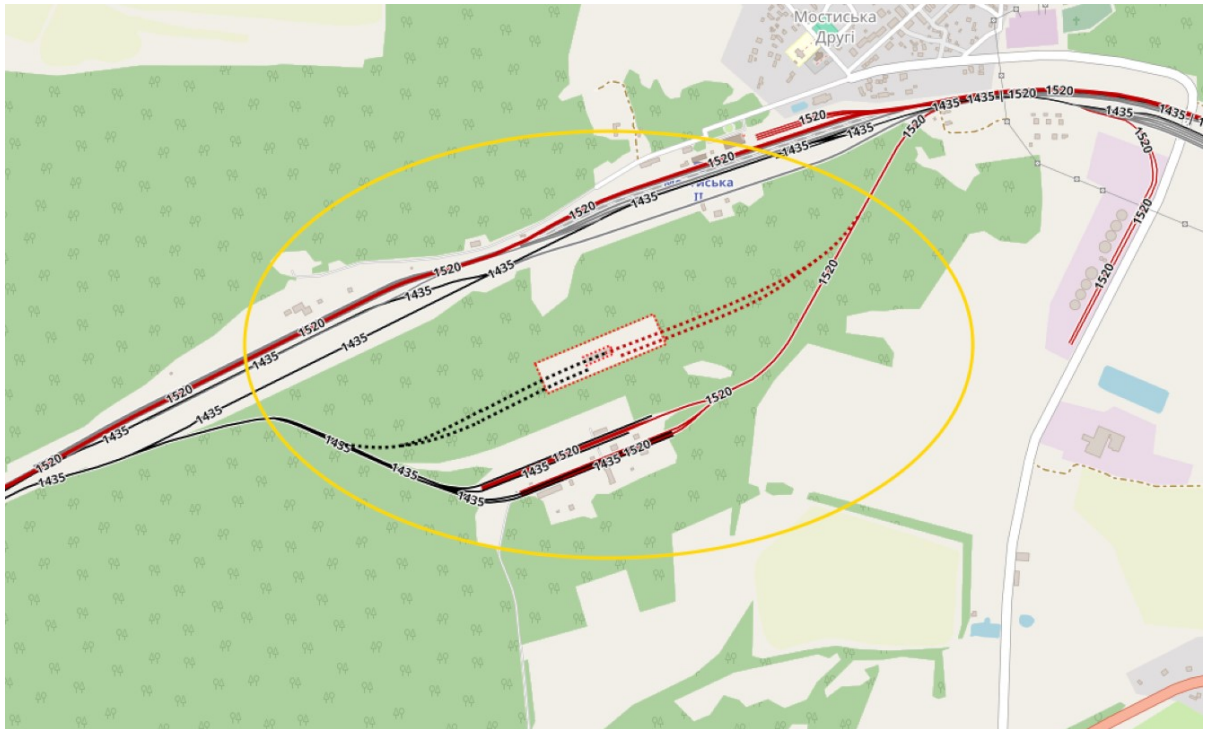


Zdroj: (46)

Obrázek 18: Rozmrazovací zařízení

Umístění stanice pro změnu rozchodu

Vzhledem k umístění kolejí o rozchodu 1435 na území Ukrajiny až do stanice Mostyska je plánováno vybudovat stanici pro změnu rozchodu dvojkolí zde. V okolí stanice se nachází větší množství terminálů pro překládku zboží, a navíc je zde velké množství plochy, kde by bylo možné provést zástavbu. Navrhované umístění stanice je zobrazeno na obrázku č.19. Situace je ohraničena oranžovým kruhem. Nově položené koleje o rozchodu 1435 mm jsou vyobrazeny černou tečkovanou čarou, nově položené koleje o rozchodu 1520 mm jsou vyobrazeny červenou tečkovanou čarou. V objektu se nachází samotná stanice pro změnu rozchodu a dále dvě manipulační koleje, každá o jednom rozchodu, které slouží pro odstavení tažného vozidla.



Zdroj: autor

Obrázek 19: Navrhované umístění stanice

3.5 Volba soupravy

Jako vhodná souprava pro linku je vybrána jednotka Talgo 230. Jde o soupravu čítající 15 vozů a jeden koncový řídicí vůz. Z toho je jeden vůz v konfiguraci jako bistro vůz a jeden vůz s přístupem pro cestující s omezenou schopností pohybu.

Souprava o délce 16 vozů je v základu konstruovaná pro 562 cestujících, z toho 85 v první třídě s polohovacími sedadly, které lze vidět na obrázku č. 20, a 477 ve druhé. Výrobce Talgo nabízí i variantu s lůžkovými vozy. (51)

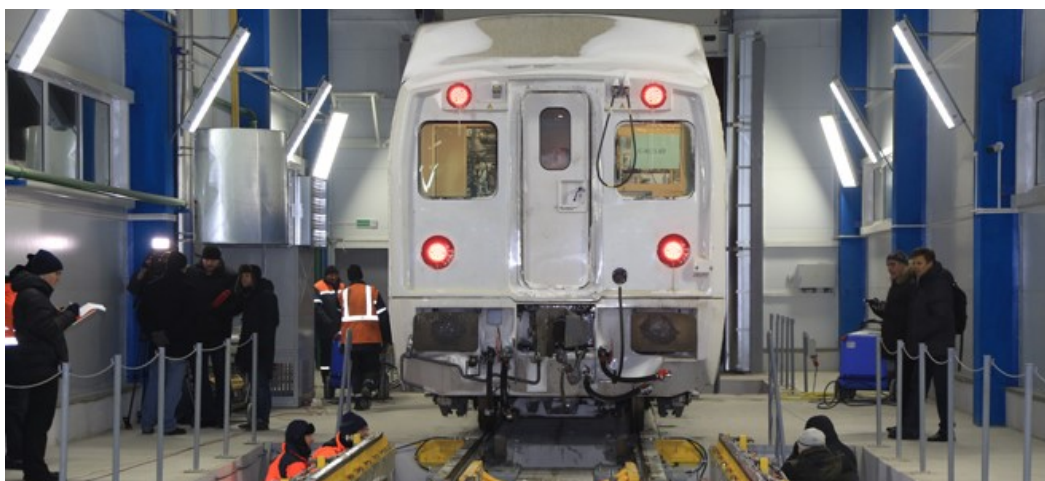
Vybraná souprava, kterou má být provozována linka Praha – Kyjev, je složena z jednoho koncového vozu první třídy s kapacitou 14 cestujících, dvou vozů první třídy s kapacitou 26 cestujících, čtyř vozů druhé třídy s celkovou kapacitou 144 cestujících, jednoho bistro vozu, jednoho lůžkového vozu „grand class“ s kapacitou 10 cestujících, dvou prémiových spacích vozů s celkovou kapacitou 24 cestujících a tří turistických spacích vozů s celkovou kapacitou 60 cestujících. Na konci soupravy je řazen generátor. Celá souprava je dlouhá 236,3 metrů, hmotnost prázdné soupravy je 406 t. Kapacita soupravy je 278 cestujících. Ilustrační fotografie koncového vozu soupravy je zobrazena na obrázku č. 21. Souprava je z venkovní strany vyobrazena na obrázku č. 22. (51)



Zdroj: (51)

Obrázek 20: Polohovatelná sedadla v jednotce Talgo 230

Dle průzkumů EASA je průměrná váha cestujícího v letecké dopravě včetně příručního zavazadla 84 kg (52). Celková váha cestujících je při plném obsazení 23 352 kg. Celková váha obsazené jednotky Talgo 230 je 429,35 t.



Zdroj: (51)

Obrázek 21: Koncový vůz soupravy Talgo 230



Zdroj: (51)

Obrázek 22: Souprava Talgo 230

I když je souprava schopna sama fungovat jako trakční při běhu na fosilní palivo, tak vzhledem k existenci elektrifikace infrastruktury je tažena celou trasu elektrickou lokomotivou, vyjma části se změnou rozchodu.

Jako tažné vozidlo je pro úsek Praha – Přemyšl zvolena lokomotiva Siemens Vectron MS. Jedná se o vícesystémovou lokomotivu, která je schválena pro provoz jak na území Česka, tak na území Polska. Její maximální rychlost dosahuje 200 km/h a výkon lokomotivy je 6 400 kW. Váha lokomotivy Siemens Vectron v závislosti na konfiguraci je 87 tun. Ilustrační snímek lokomotivy je uveden na obrázku č. 23. (53)



Zdroj: (53)

Obrázek 23: Lokomotiva Siemens Vectron

Na území Ukrajiny je jako tažné vozidlo v úseku stanice pro změnu rozchodu až Lvov zvolena lokomotiva řady ČS7, továrního typu Škoda 82E. Jedná se o jednosystémovou dvojici

lokomotiv se stejnosměrným napájením určenou pro provoz expresních vlaků a rychlíků. Výkon dvojice lokomotivy je 6 160 kW a maximální rychlost je 160 km/h. Hmotnost dvojice je 172 tun. Ilustrační fotografie dvojice lokomotiv je na obrázku 24. (54)



Zdroj: (54)

Obrázek 24: Dvojice lokomotiv Škoda 83E

V úseku Lvov – Kyjev je k tažení soupravy zvolena lokomotiva UZ DS3. Jedná se jednosystémovou lokomotivu na střídavý proud vyrobenou na Ukrajině společností Dniprovskij elektrovozobudivnyj závod společně ve spolupráci s firmou Siemens. Maximální rychlost lokomotivy je 160 km/h a trvalý výkon je 4 800 kW a hmotnost je 90 tun. Ilustrační fotografie lokomotivy se nachází jako obrázek č. 25. (54)



Zdroj: (54)

Obrázek 25: Lokomotiva UZ DS3

3.6 Návrh jízdního řádu

Následující kapitola se zabývá konstrukcí jízdního řádu. V rámci konstrukce je nutné započítat přírážky na provedení celní a pasové kontroly, přírážku na technologii změny rozchodu a dále je zde nutné počítat se změnou časového pásma z UTC +1 na UTC +2, kdy se čas mění na polsko-ukrajinské hranici.

V rámci návrhu jízdního řádu je nutné stanovení přírážek k jízdním dobám. V návaznosti na kapitolu č. 3 je přírážka na změnu rozchodu zvolena 20 minut. Tato přírážka je dostatečná k technologické změně rozchodu, která trvá 9 minut a přidává i dodatečnou časovou rezervu, která pokryje případné komplikace či zpoždění. Přírážka na pohraniční a pasovou kontrolu směrem na Ukrajinu je zvolena 60 minut a při opuštění Polska se provádí ve stanici Přemyšl. Pro vstup na území Ukrajiny se provádí na palubě vlaku po čas jízdy. Při cestě z Ukrajiny do Polska je zvolena přírážka 90 minut, která slouží pro pasovou kontrolu prováděnou v Přemyšli. Obě přírážky na celní a pasovou kontrolu vycházejí z interních materiálů poskytnutých společností RegioJet a.s. ze dne 20.3. 2024. Ve stanici Lvov je zvolena přírážka 10 minut, která je určena pro výměnu lokomotivy stejnosměrné trakce za lokomotivu střídavé trakce a opačně.

Oproti teoretickému jízdnímu řádu uvedenému v kapitole 2 je přidáno zastavení ve stanicích Praha–Libeň a Ostrava–Svinov, a to pro lepší pokrytí těchto měst. Ve stanicích Ostrava, Přemyšl a Chmelnický je dále zvolen pobyt 5 minut z důvodu plánované výměny posádek vlaku. Stanice Bohumín není obsluhována z důvodu eliminace úvrati ve stanici.

Pro konstrukci jízdních dob byly využity průměrné jízdní doby expresních vlaků mezi stanicemi, údaje vychází z jízdních řádů pro rok 2023. Návrh jízdního řádu je přiložen jako tabulka č. 25. Odjezd z Prahy je plánován na 11:00. Na noční vlak se jedná o brzký odjezd, však jízdní řád je koncipován tak, aby pasová a celní kontrola proběhla v Přemyšli ještě před 22. hodinou a cestující mohli jít spát. Brzký příjezd do Kyjeva v 6:54 umožní využití dalších spojů po zbytku Ukrajiny. Z Kyjeva je odjezd plánován na 13:00 s příjezdem do Prahy v 7:54. Trasa je opět plánována tak, aby cestující mohli pro provedení celní a pasové kontroly jít spát.

Tabulka 25: Návrh jízdního řádu

Příjezd	Odjezd	Stanice	Příjezd	Odjezd
	11:00	Praha hl.n.	7:24	
11:06	11:07	Praha-Libeň	7:17	7:18
11:37	11:38	Kolín	6:46	6:47
11:58	11:59	Pardubice hl. n.	6:25	6:26
12:28	12:29	Ústí nad Orlicí	5:55	5:56

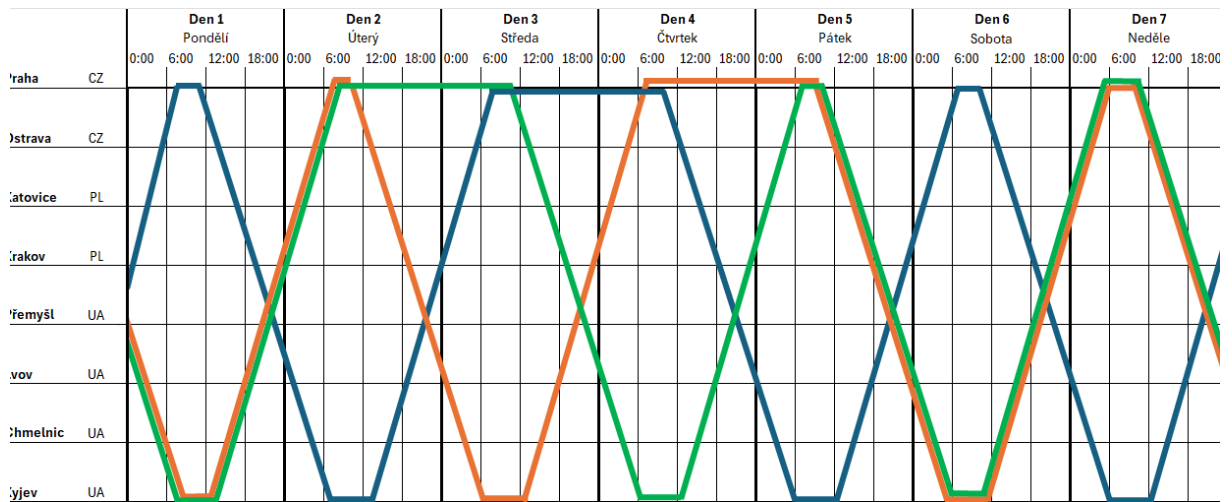
Příjezd	Odjezd	Stanice	Příjezd	Odjezd
13:16	13:17	Olomouc hl.n.	5:07	5:08
14:14	14:15	Ostrava-Svinov	4:09	4:10
14:21	14:26	Ostrava hl.n.	3:58	4:03
14:56	14:57	Vladislav.	3:27	3:28
15:11	15:12	Rybník	3:12	3:13
15:52	15:53	Tychy	2:31	2:32
16:07	16:12	Katovice	2:12	2:17
17:02	17:03	Krakov	1:21	1:22
17:53	17:54	Tarnov	0:30	0:31
18:12	18:13	Debica	0:11	0:12
18:40	18:41	Řešov	23:43	23:44
19:46	20:46	Přemyšl	21:08	22:38
21:06	22:26	Hraniční kontrola, změna rozchodu, změna času	21:28	20:48
22:26	22:27	Mostyska II	21:27	21:28
23:32	23:42	Lvov	20:13	20:23
1:13	1:14	Tarnopol	18:40	18:41
2:39	2:45	Chmelnický	17:09	17:14
4:31	4:32	Vinnycja	15:22	15:23
6:37	6:38	Vyšneve	13:16	13:17
6:54		Kyjev		13:00

Zdroj: autor

3.7 Tvorba oběhů souprav

Při tvorbě oběhů je kladen důraz na minimalizaci počtu souprav, a to z důvodu minimalizace nákladů. Při této lince bude mít souprava 3denní oběh, kdy první den vyjede z Prahy, druhý den přijíždí do Kyjeva, kde má pobyt 6 hodin a 6 minut, a pokračuje zpět do Prahy, kam přijíždí třetí den. Vzhledem k 3dennímu oběhu soupravy je délka turnusu 7 dní, než se oběh vrátí do původního stavu. Turnus jedné soupravy je plánován na 3 cesty Praha – Kyjev, které zaberou celkem 6 dní. Poslední den je souprava odstavena v depu, kde je na ní prováděna plánovaná či korektivní údržba. Turnusy jsou naplánovány 3 pro 3 soupravy. Graficky jsou turnusy souprav znázorněny na obrázku č. 26. První turnus, který je znázorněn modrou čarou, začíná ve čtvrtek v Praze a končí ve středu v depu. Druhý turnus, který je znázorněn oranžově, začíná v pátek a končí ve čtvrtek. Poslední turnus, který je znázorněn zeleně, začíná ve středu a končí v úterý. Soupravy, které budou mít přiřazený zelený a oranžový turnus, jsou při pátečním výjezdu z Prahy spojeny a pokračují spolu z důvodu navýšení kapacity přes víkend. V úterý je poté souprava ze zeleného turnusu v Praze rozpřažena a pokračuje do depa. V turnusu najede jedna souprava 6 jízd po 1540,67 km. Celkový nájezd soupravy za týden činí

9 244,02 km. Měsíční nájezd soupravy je 36 976 km. Celkový roční nájezd soupravy při 52 týdnech v roce je 480 689 km.



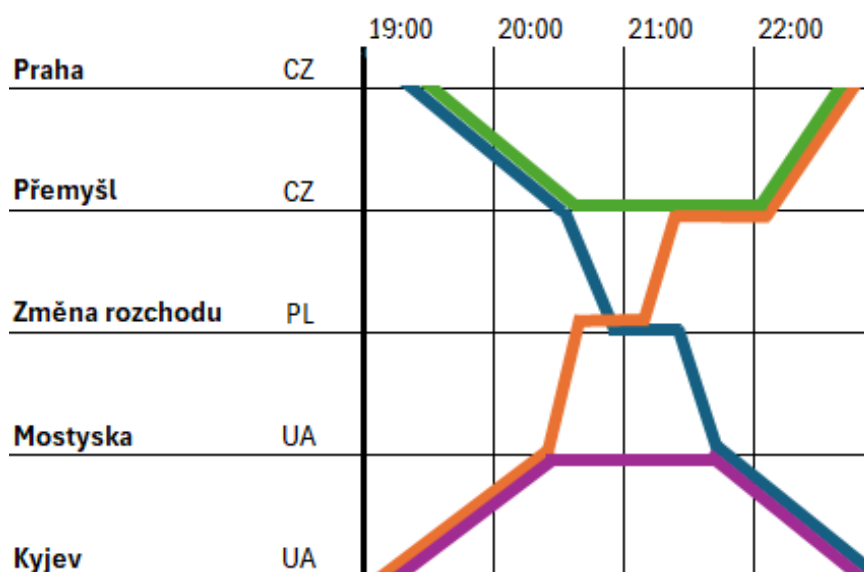
Zdroj: autor

Obrázek 26: Oběhy souprav

Další oběh je nutné vytvořit pro hnací vozidla, která systémem pro změnu rozchodu nedisponují. Hnací vozidla je možné odpojit již před stanicí, jelikož souprava je schopna rychlostí 80 km/h projet bez hnacího vozidla díky vlastnímu zdroji energie. Vzhledem k navrhovanému jízdnímu řádu dojde k odpojení lokomotivy Siemens Vectron v Přemyšli, zde vyčká na soupravu přijíždějící z opačného směru. Délka oběhu pro lokomotivu Siemens Vectron je 2 dny, kdy první den odjíždí z Prahy do Přemyšle, kde proběhne přepřah na protější soupravu vracující se zpět do Prahy. Následující den ráno přijíždí do Prahy. I když by bylo teoreticky možné absolvovat celou trasu každý den pouze s jedním hnacím vozidlem, je pro tuto trasu počítáno se dvěma hnacími vozidly, která se budou střídát dle požadavků na provádění údržby. V případě, že nebude nutné provádět údržbu na odstaveném hnacím vozidle, bude sloužit jako záloha či ji může dopravce využít dle jeho turnusové potřeby. Na jedné trase Praha – Přemyšl ujede lokomotiva 772,666 km. Za jeden dvoudenní oběh ujede lokomotiva 1 545,332 km. Celková roční turnusová potřeba je 564 046,18 km, která při rozdělení na dvě hnací vozidla činí 282 023 km.

Pro lokomotivu řady ČS7 je stanoven oběh v trase Lvov – Mostyska – Lvov na 1 den. Lokomotiva řady ČS7 vyčká ve stanici Mostyska stejným způsobem jako lokomotiva Siemens Vectron ve stanici Přemyšl. Po příjezdu soupravy z Polska se na ni připojí a po splnění nutných provozních zkoušek bude moci pokračovat dále směr Lvov. Ve stanici Lvov proběhne odpojení hnacího vozidla a výměna za lokomotivu UZ DS3. Počet hnacích vozidel řady ČS7 je vzhledem ke krátkému jednodennímu oběhu stanoven na 1 vozidlo.

Pobyt hnacích vozidel Siemens Vectron (zelená barva) a ČS7 (fialová barva) a souprav Talgo 230 (žlutá a modrá barva) je v přeshraničním polsko-ukrajinském úseku vidět na obrázku č. 27.



Zdroj: autor

Obrázek 27: Technologie křižování v Přemyšli

Stejně, jako v případě hnacího vozidla na česko-polském území, je délka oběhu hnacího vozidla UZ DS3 pro úsek Kyjev – Lvov – Kyjev stanovena na dva dny. Zde je stanoven počet požadovaných hnacích vozidel na 2 lokomotivy, a to z důvodu držení zálohy a provádění údržby.

3.8 Tvorba směn posádek

Tvorba směn posádek v železniční mezinárodní dopravě podléhá Směrnici Rady 2005/47/ES ze dne 18. července 2005 o dohodě mezi Společenstvím evropských železnic (CER) a Evropskou federací pracovníků v dopravě (ETF) o některých aspektech pracovních podmínek mobilních pracovníků poskytujících interoperabilní přeshraniční služby v železniční dopravě. Tato směrnice definuje maximální délku směn a minimální délky odpočinku mezi jednotlivými směnami pro mobilní pracovníky. (55)

Každý pracovník má nárok za období sedmi dnů na nepřetržitý odpočinek v délce 24 hodin, a navíc denní odpočinek v délce 12 hodin. Jednou za 7 dní může být odpočinek doma zkrácen na nejméně 9 po sobě jdoucích hodin, v tomto případě jsou chybějící hodiny připočteny k následujícímu dennímu odpočinku doma.

Mimo domov je minimální denní doba odpočinku 8 po sobě jdoucích hodin v časovém úseku 24 hodin. Po denním odpočinku mimo domov musí následovat denní odpočinek doma.

Pro strojvedoucí navíc platí, že doba řízení nesmí přesáhnout 9 hodin při denní službě a 8 hodin při noční službě mezi dvěma denními odpočinky. Maximální doba řízení za období dvou týdnů je omezena na 80 hodin.

Rozvržení směn

Vzhledem k délce linky musí být trasa rozdělena do více nástupních míst, kde bude probíhat výměna posádky.

Jako nástupní místa jsou zvoleny stanice Praha, Přemyšl a Chmelnický. Praha jakožto výchozí nástupní místo, Přemyšl jakožto pohraniční stanice na ukrajinsko-polské hranici. Město Chmelnický je zvoleno, jelikož se nachází v polovině trasy mezi Přemyšlí a Kyjevem a jedná se o město s více než 200 000 obyvateli, což usnadní nábor personálu. Výměna personálu v pohraničních stanicích zjednoduší plánování směn a nabírání zaměstnanců kvůli různé jazykové vybavenosti a zkouškám nutným pro doprovázení vlaku na různých územích.

Před začátkem každé směny, která si přebírá soupravu na ose, je připočítán technologický čas 0,5 hodin, který je placený a je určen jako příprava na směnu, převzetí soupravy a přípravě provozní dokumentace. Po ukončení jízdy je připočítán technologický čas 1 hodina, která je využita pro ukončení směny na provozovně dopravce, předání provozní dokumentace, vyúčtování stevardů. Při přebírání jednotky v obratových stanicích se počítá před začátkem směny technologický čas 1 hodina, který je určen k přebrání provozní dokumentace a převzetí soupravy z režimu odstavení. Při ukončení směny v obratové stanici je technologický čas 1 hodina, pro stevardy je určen pro odevzdání provozní dokumentace a vyúčtování, pro strojvedoucího pro odstavení jednotky.

Pro zvolenou jednotku je potřeba 1 strojvedoucí, 1 zaměstnanec obsluhující v kafeterii, 1 zaměstnanec s dopravními zkouškami, který bude zastávat funkci vedoucího kabiny, a 3 tři zaměstnanci, kteří se budou starat o kontrolu jízdních dokladů a komfort cestujících. Celková potřeba na jednu jednotku je 1 strojvedoucí, 1 vedoucí kabiny a 4 stevardi. Vedoucí kabiny může zastávat i nižší funkce. V případě zdvojených souprav je potřeba 1 strojvedoucí, 2 vedoucí kabiny a 8 stevardů.

Nástupní místo Praha

Nástupní místo v Praze obsluhuje pouze českou část území. Nástup posádky je v 10:00 na místě určeném dopravcem. V 11:00 odjíždí na soupravě do Ostravy. Příjezd do Ostravy je v 14:21. Směna je zde přerušena a personál je ubytován na náklady zaměstnavatele na ubytovně. Zpět je odjezd v 3:58 následujícího dne. Návrat do Prahy je ve 7:24 hodin. Směna je

v Ostravě přerušena na 11 hodin a 7 minut. Čas přerušeni stráví stevardi na ubytovacím zařízení poskytnutým dopravcem.

Ve stanici Ostrava je připočítána navíc přírážka na cestu do ubytování a zpět v délce 30 minut před zahájením a po ukončení směny. Směna je označena jako CZ1 a rozpis směny je uveden jako tabulka č. 26 a je stejný jak pro stevardy, tak pro strojvedoucí. Jelikož délka směny nepřesáhne 6 hodin, není zde nutné počítat s přestávkami na jídlo a oddech (56). Doba řízení strojvedoucího nepřesáhne 8 hodin mezi dvěma dobami odpočinku.

Tabulka 26: Směna CZ1

Začátek směny		Ukončení směny		Délka směny
Praha	10:00	Ostrava	15:51	5:51
Přerušeni směny	15:51	Konec přerušeni	2:58	11:07
Bohumín	2:58	Praha	8:24	5:26
Délka směny celkem				11:17
Práce v noci				3:02

Zdroj: autor

V případě stevardů na posilové soupravě s odjezdem z Prahy v pátek a v neděli je začátek směny stejný jako u směny CZ1, tato směna je značena jako CZ2. Po příjezdu do Ostravy vystoupí ze soupravy ve 14:21. Zde je připočítána přírážka na čekání na spoj linky Ex3 a poté se vybraným spojem vrací zpět do Prahy. Vhodným spojem pro režijní jízdu je vlak EC140 s odjezdem v 16:12 z Ostravy. Po příjezdu do Prahy v 19:34 je připočten technologický čas 1 hodina pro vyúčtování. Ukončení směny je v 20:34. Přestávka na jídlo a odpočinek je čerpána ve stanici Ostrava hl.n. a zaměstnanci si ji vyberou ve vhodnou chvíli. Rozpis směny je uveden v tabulce č. 27.

Tabulka 27: Směna CZ2

Začátek směny		Ukončení směny		Délka směny
Praha	10:00	Ostrava	14:58	4:58
Přestávka	14:58	Přestávka	15:26	0:30
Ostrava	15:26	Praha	20:34	5:08
Délka směny celkem				10:06

Zdroj: autor

Další směna s názvem CZ3 a podrobně rozepsaná v tabulce č. 28 se týká posilové soupravy směřující z Ukrajiny. Tato směna je obsluhována pouze v sobotu pro nedělní návrat a v pondělí pro úterní návrat. Zaměstnanci pro cestu do Ostravy využijí režijní jízdu vlakem EN443

s odjezdem ve 22:14 z Prahy. Začátek směny je v tomto případě 30 minut před odjezdem vlaku, tj. v 21:44. Příjezd do Ostravy je ve 2:10. Zde čerpají neplacenou 30 minut dlouho přestávku na jídlo. Ve 3:58 je poté odjezd na soupravě směrem do Prahy. Ukončení směny je následující den v 8:24.

Tabulka 28: Směna CZ3

Začátek směny		Ukončení směny		Délka směny
Praha	21:44	Bohumín	2:10	4:26
Přestávka	2:10	Přestávka	2:40	0:30
Bohumín	2:40	Praha	8:34	5:54
Délka směny celkem				10:50
Práce v noci				7:30

Zdroj: autor

Nástupní místo Přemyšl

Z Přemyšle je obsluhována polská část území až do Ostravy. Tuto část trasy obsluhuje směna PL1. Odjezd je ve 22:38 z Přemyšle, příjezd do Ostravy je v 3:58. Zde je směna přerušena na 8 hodin, zpět se odjíždí v 14:26 následující den. Příjezd do Přemyšle je v 19:46. Dle polského zákoníku práce, konkrétně Art. 134 § 1 pkt 1 k.p, náleží zaměstnanci pracujícím déle jak 6 hodin a méně jak 9 hodin 15 minut placené přestávky (57), kterou si vybere ve vhodnou chvíli. Rozpis směny je přiložen jako tabulka č. 29.

Tabulka 29: Směna PL1

Začátek směny		Ukončení směny		Délka směny
Přemyšl	21:38	Ostrava	5:28	7:50
Přerušení směny	5:28	Konec přerušení	13:24	8:00
Ostrava	13:24	Přemyšl	20:46	7:22
Délka směny celkem				14:56
Práce v noci				7:28

Zdroj: autor

Pro strojvedoucího je směna uvedena v tabulce č.30 s označením PL2. Předpokládá se, že hnací vozidlo bude aktivní a přebírání vozidla proběhne v Přemyšli. Nastupující strojvedoucí se vystřídá s končícím strojvedoucím na hnacím vozidle. Jelikož je doba řízení 5 hodin a 20 minut, nemá nárok dle polské legislativy a přestávku v délce 30 minut, pouze na placenou přestávku v délce 15 minut, kterou si vybere ve vhodné chvíli. Rozpis směny je uveden jako tabulka 30.

Tabulka 30: Směna PL2

Začátek směny		Ukončení směny		Délka směny
Přemyšl	21:38	Ostrava	5:28	7:50
Přerušeni směny	5:28	Konec přerušeni	13:24	8:00
Ostrava	13:24	Přemyšl	21:16	7:52
Délka směny celkem				15:20
Práce v noci				7:28

Zdroj: autor

Z nástupního místa Přemyšl je dále obsluhována ukrajinská část trasy až do města Chmelnický. Směna je označena jako PL3 a je pouze pro stevardy a její rozpis je uveden v tabulce č. 31. Odjezd vlaku z Přemyšle je ve 20:46, v rámci hraničního přechodu se ale počítá i s pasovou kontrolou, tudíž je nutná přítomnost posádky na soupravě ihned po příjezdu do Přemyšle v 19:46. Příjezd do stanice Chmelnický je plánován ve 2:39. Posádka se zde přesune na ubytování zajištěné zaměstnavatelem. Zde je směna přerušena a zpět se poté vrací v 17:14. Příjezd do Přemyšle je plánován na 21:08. Pro cestu na ubytování a zpět je opět připočítána přírážka 30 minut na počátku a na konci přerušeni směny. Po příjezdu do Přemyšle je připočítána přírážka 60 minut na pasovou a celní kontrolu.

Tabulka 31: Směna PL3

Začátek směny		Ukončení směny		Délka směny
Přemyšl	19:16	Chmelnický	4:09	7:53
Přerušeni směny	4:09	Konec přerušeni	16:14	12:37
Chmelnický	16:14	Přemyšl	23:38	8:24
Délka směny celkem				16:17
Práce v noci				6:17

Zdroj: autor

Další směnou obsluhovanou z Přemyšle je přetah jednotek z Přemyšle ke stanici se změnou rozchodu, zde přebrání jednotky a cesta zpět. Tato směna je označena jako PL4 a je pouze pro strojvedoucí.

Začátek výkonu je zde stejně jako v předcházejícím případě u směny PL3 v 19:16. Společně se strojvedoucím jedoucím na hnacím vozidle Vectron rozpojí soupravy a přebere si jednotku. Poté pokračuje přes celní a pasovou kontrolu a nastoupí na jednotku. Po testech provozních náležitostí bude pokračovat na ukrajinské území. Po průjezdů stanicí pro změnu rozchodů vyčká na soupravě na příjezd protisměrného vlaku, kde společně se strojvedoucím

provedou odvěšení hnacího vozidla, přebere si jednotku a opět se vrací přes stanici pro změnu rozchodu na polské území. Ukončení směny je ve 23:08. Pro dodržení minimální délky směny je začátek směny ve 16:00 a ukončení ve 0:00. Zbylý čas je v případě strojvedoucího využit pro interní školení, sebevzdělávání a případné, o kterých rozhodne dopravce dispečera. Předepsanou 15 minut dlouho přestávku si vybere ve vhodné příležitosti mimo službu na hnacím vozidle. Rozpis směny je uveden jako tabulka č. 32.

Tabulka 32: Směna PL4

Začátek směny		Ukončení směny		Délka směny
Přemyšl	16:00	Přemyšl	23:08	7:08
Délka směny celkem				7:08
Práce v noci				1:08

Zdroj: autor

V případě posilových směn, které jsou směrem do Ostravy každou sobotu a pondělí, je nástup ve 21:38. Tato směna je označena jako PL5. Dále pokračují do Ostravy, kam je plánovaný příjezd ve 3:58. Zde vyčkají na vlak IC111 s odjezdem v 6:04 a s následným přestupem v Katovicích na vlak IC 6300 se vracejí do Přemyšle. Do Přemyšle přijedou v 11:48. Na ukončení směny a vyúčtování je připočtena 1 hodina a ukončení směny je plánováno na 12:48. Vzhledem k délce směny náleží zaměstnanci nárok na 2 přestávky o délce 15 minut, které jsou započítány do pracovní doby. Rozpis směny je uveden jako tabulka č. 33.

Tabulka 33: Směna PL5

Začátek směny		Ukončení směny		Délka směny
Přemyšl	21:38	Ostrava	3:58	6:27
Ostrava	3:58	Přemyšl	12:48	8:50
Délka směny celkem				15:17
Práce v noci				8:00

Zdroj: autor

Pro posilové směny z Ostravy do Přemyšle značené jako PL6 je začátek směny v 7:47. Z Přemyšle pokračují režijní jízdou spojem IC114 do Ostravy s příjezdem v 13:35. Zde vyčkají příjezdu soupravy v 14:33 a vrací se zpět do Přemyšle. Ukončení směny je ve 21:46 obdobně jako u směny PL1. Vzhledem k délce směny delší jak 9 hodin náleží zaměstnancům 2 přestávky o délce 15 minut, které jsou započítány do pracovní doby. Rozpis směny je uveden jako tabulka č. 34.

Tabulka 34:Směna PL6

Začátek směny		Ukončení směny		Délka směny
Přemyšl	7:47	Bohumín	13:55	6:08
Bohumín	13:55	Přemyšl	20:46	6:51
Délka směny celkem				12:59

Zdroj: autor

U posilových spojů směrem na Ukrajinu je začátek a průběh směny stejný jako u směny PL3. Nástup je v 19:16 a poté posádka pokračuje na soupravě do města Chmelnický. Ukončení směny v Přemyšli je ve 23:38. Tato směna je značena jako PL7 a její rozpis je uveden v tabulce č. 35.

Tabulka 35: Směna PL7

Začátek směny		Ukončení směny		Délka směny
Přemyšl	19:16	Chmelnický	4:09	7:53
Přerušení směny	4:09	Konec přerušení	16:14	12:37
Chmelnický	16:14	Přemyšl	23:38	8:24
Délka směny celkem				16:17
Práce v noci				6:17

Zdroj: autor

Nástupní místo Chmelnický

Toto nástupní místo zajišťuje strojvedoucí pro trasu na lokomotivě UZ DS3 v trase Chmelnický – Mostyska – Chmelnický a poté pro trasu Chmelnický – Mostyska – Chmelnický. Pro zbytek posádky vlaku pak pouze pokrývá úsek Chmelnický – Mostyska – Chmelnický. Pro ukrajinské pracovníky se směny řídí nařízením Ministerstva dopravy Ukrajiny č. 40-C ze dne 10. března 1994. V případě dělené směny nesmí být délka směny delší než 12 hodin. Po této době může být délka nepřetržité práce maximálně 6 hodin. Doba nepřetržité práce by dle nařízení neměla trvat déle než 7 hodin v kuse. Pro dobu odpočinku pro zaměstnance pracující v 24hodinovém provozu se dle nařízení č. 40-C využívá vzorec 13.

$$t_{odp} = t_s \cdot k - t_{př} \quad (13)$$

Kde t_{odp} je doba odpočinku po směně (nesmí však být kratší jak 16 hodin), t_s je délka směny, k je koeficient určený nařízením č. 40-C, který je roven 2,6, a $t_{př}$ je doba odpočinku poskytnutá při přerušení směny. V určitých případech lze zkrátit dobu odpočinku o 25 %, zkrácená doba odpočinku nesmí být kratší jak 16 hodin a musí být nahrazena při následující směně. Zkrácená doba odpočinku není přípustná u nočních směn. Minimální délka přerušení směny by měla být

alespoň v délce poloviny předcházející směny. Minimálně však 3 hodiny. Neměla by však být delší než samotná délka práce od dostavení se na nástupní místo.

Směna UA1 je stejná pro stevardy a pro strojvedoucí. Zaměstnanci nastupují ve stanici ve 2:15, kde si přeberou provozní dokumentaci, ve 2:45 odjíždí se soupravou směrem do Kyjeva. V Kyjevě následuje přerušení směny do 12:00 v délce 3 hodiny a 6 minut. K délce směny je v Kyjevě připočítána přírážka 30 minut po ukončení směny a 30 minut před začátkem směny pro cestu z ubytování a na ně. Pro dodržení maximální délky nepřetržité směny po odpočinku je po příjezdu do stanice Chmelnický vložena přestávka v délce 30 minut. Po ní následuje ukončení směny. Minimální odpočinek po směně je stanoven na 27 hodin a 35 minut. Pro posilové spoje je průběh směny totožný, jelikož se zpět vrací na totožné soupravě. Rozpis směny je v tabulce č. 36.

Tabulka 36: Směna UA1

Začátek směny		Ukončení směny		Délka směny
Chmelnický	2:15	Kyjev	8:24	6:09
Přerušení směny	8:24	Konec přerušení	11:30	3:06
Kyjev	11:30	Chmelnický	17:09	5:39
Přestávka	17:09	Přestávka	17:39	0:30
Chmelnický	17:39	Chmelnický	18:39	1:00
Délka směny celkem				11:48
Práce v noci				3:45
Minimální délka odpočinku po směně				27:35

Zdroj: autor

Směna pro strojvedoucí ze stanice Chmelnický do Mostysky a zpět je rozdělena na dvě části pro dva strojvedoucí. První směna s označením UA2 pro začíná nástupem v 16:44 ve stanici. Strojvedoucí přebírá na ose lokomotivu a v 17:14 pokračuje do stanice Mostyska. Do stanice přijíždí ve 21:27. Zde vyčká na rozpojení soupravy a odstaví hnací vozidlo na odstavnou kolej. Ve 22:00 je mu výkon ve stanici ukončen a zpět pokračuje režijní jízdou zpět do stanice Chmelnický. Jelikož strojvedoucí směnu v nočních hodinách čerpá režijní jízdou, vztahuje se na něj dle nařízení č. 40-C výjimka a není mu tato směna započítána jako noční práce. Směna mu je ukončena příjezdem v 2:39 do stanice Chmelnický. Minimální délka odpočinku po směně mu náleží 25 hodin a 48 minut. Rozpis směny je uveden v tabulce č. 37.

Tabulka 37: Směna UA2

Začátek směny		Ukončení směny		Délka směny
Chmelnický	16:44	Mostyska	22:00	5:16
Režijní jízda	22:00	Chmelnický	2:39	4:39
Délka směny celkem				9:55
Práce v noci				4:39
Minimální délka odpočinku po směně				25:48

Zdroj: autor

Směna druhého strojvedoucího, označená UA3, začíná nástupem v 16:44 ve stanici. Zde si přebere provozní dokumentaci. Poté pokračuje režijní jízdou do stanice Mostyska. Režijní jízda je mu ukončena ve 21:30 přebráním směny od prvního strojvedoucího. Strojvedoucí poté pokračuje se soupravou zpět do stanice Chmelnický. Ukončení směny je v 3:39. Délka odpočinku po směně je 28 hodin a 5 minut. Rozpis směny je v tabulce č. 38.

Tabulka 38: Směna UA3

Začátek směny		Ukončení směny		Délka směny
Chmelnický	16:44	Režijní jízda	21:30	4:39
Mostyska	21:30	Chmelnický	3:39	6:09
Délka směny celkem				10:48
Práce v noci				5:39
Minimální délka odpočinku po směně				28:05

Zdroj: autor

4 PROVOZNĚ-EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

V rámci provozně-ekonomického zhodnocení je nutné vykalkulovat náklady a porovnat je s předpokládanými tržbami. V rámci linky jde o přímé náklady, které tvoří variabilní náklady, tj. náklady za užití dopravní infrastruktury hrazené přímo správcem infrastruktury v daném státě, a náklady na spotřebu elektrické energie hnacím vozidlem. Další významnou nákladovou položkou, řadící se mezi fixní náklady, je náklad ve formě ceny hnacích vozidel a souprav, které lze vyjádřit buď formou přímého nákupu a do nákladů je přenést formou odpisů, či vozidla pořídit na leasing. Poslední významnou skupinou fixních nákladů jsou náklady na provozní personál, který zabezpečuje jízdu vlaku a servis cestujícím. Náklady je nutné rozdělit na spoje s posilovou soupravou a bez posilové soupravy, a to z důvodu rozdílných nákladů na infrastrukturu, spotřebu hnacího vozidla a na rozdílnou personální potřebu.

Nepřímé náklady nejsou do provozně-ekonomického zhodnocení zahrnuty, jelikož jsou specifické pro každého dopravce a jejich výši nelze vypočítat bez konkrétních ukazatelů.

Hlavním výnosem je prodej jízdnic dokladů, kdy je cílem dopravce maximalizovat tržby, aby linka mohla být provozována na komerční riziko bez dotací a ztrát.

4.1 Náklady za využití dopravní infrastruktury

Tato kapitola se zabývá kalkulací poplatku za využití železniční dopravní cesty jednotlivým správcům infrastruktury na území České republiky, Polska a Ukrajiny. Jednotlivé výpočty se liší v závislosti na správcem infrastruktury.

Využití infrastruktury v České republice

Pro výpočet ceny za využití dopravní infrastruktury jsou důležitými parametry délka vlaku, hmotnost vlaku, kategorie vlaku a vybavení hnacího vozidla zabezpečením ETCS.

Váha soupravy je 429,35 t, v případě přidání posilové soupravy je váha celého vlaku bez hnacího vozidla 858,7 t. S hnacím vozidlem Siemens Vectron je váha soupravy 516,35 tun, v případě zdvojené soupravy poté 945,7 t. Pro trasu na území České republiky je využita kalkulačka ceny za použití dráhy jízdou vlaku zvaná KAPO, která je dostupná veřejně online.

Cena za zastavení ve stanicích je 240,24 Kč. Cena za využití dopravní infrastruktury je 9 661,50 Kč. Celková cena za využití infrastruktury v České republice je tedy 9 901,74 Kč. Délka trasy je 362,8 km. V případě posilové soupravy je cena za zastavení jednoho subvlaku 480,48 Kč, cena za využití trasy je 9661,50 Kč. Celková cena za jeden subvlak je 10 141,98 Kč. Ceny jsou uvedeny v tabulce č. 39.

Tabulka 39: Cena za využití infrastruktury v České republice

Souprava	Cena celkem	Cena za 1 km
Standardní	9 901,74 Kč	27,29 Kč/km
Posilová	10 141,98 Kč	27,95 Kč/km

Zdroj: autor

Využití infrastruktury v Polsku

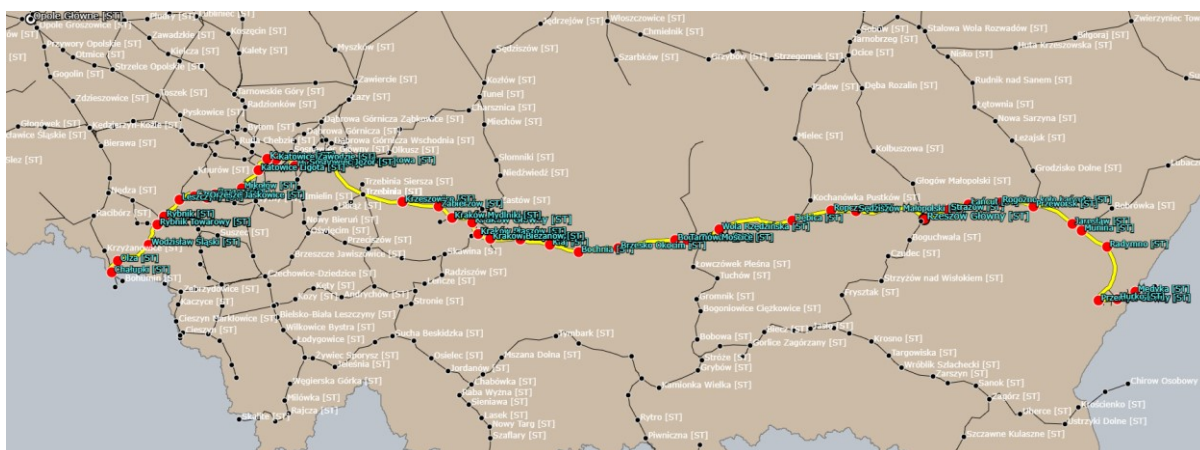
Na území Polska je pro výpočet ceny za dopravní infrastrukturu využita online kalkulačka. Pro výpočet je nutné znát váhu vlaku a zvolit vybraný hmotnostní interval. Další vliv na poplatek má rozlišení vlaku na osobní a nákladní a dále volba rozchodu. Cena za využití je uvedena v tabulce č. 40 a je přepočtena dle platného kurzu České národní banky, dále jen ČNB, k 1.4. 2024, kdy 1 PLN = 5,86 Kč (59).

Tabulka 40: Cena za využití infrastruktury v Polsku

Souprava	Cena celkem	Cena za 1 km
Standardní	20 598,13 Kč	50,26 Kč/km
Posilová	25 140,75 Kč	61,34 Kč/km

Zdroj: autor

Za trasu dlouhou 409,866 km je cena jednoho subvlaku 3 515,04 zł. V případě posilové soupravy je cena za jeden subvlak 4 290,23 zł. Při přepočtu dle planého kurzu ČNB je cena za jeden subvlak 20 598,13 Kč v případě jedné soupravy, a v případě zdvojené soupravy je cena za jeden subvlak 25 140,75 Kč. Trasa, po které vlak pojezdí na území Polska, je na obrázku č. 28.



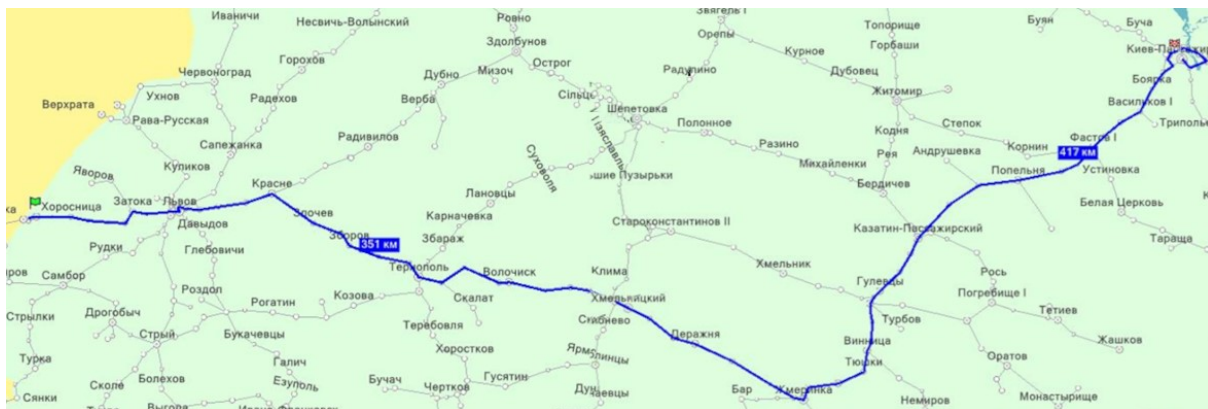
Zdroj: (43)

Obrázek 28: Trasa na území Polska

Využití infrastruktury na Ukrajině

Na území Ukrajiny se řídí výpočet za přístup k dopravní infrastruktuře nařízením „Výběr sazeb za přepravu zboží v rámci Ukrajiny a související služby“ společnosti Ukrzaliznytsia. Dle bodu 14. „Úhrada za přepravu vlastních nebo pronajatých kolejových vozidel ve vlcích“ spadá poplatek za využití jednotky do tarifního schématu 14 přiloženého jako příloha CCCC. Pro kalkulaci jednotky bude využito schéma 14.2, jelikož nápravový tlak jednotky je vyšší než 12,5 tuny na nápravu. Vzhledem k nutnosti přepravy jednotky elektrickou lokomotivou UZ je k přepravě za jednotku připočtena cena dle tarifního schématu 28, která obsahuje cenu za pronájem lokomotivy, obsluhu lokomotivy a za využití železniční dopravní cesty. Tarifní schéma 28 je přiloženo jako příloha DDDD.

Vzdálenost od hranice do města Chmelnický je 351 km, z Chmelnického do Kyjeva je to 417 km. Celá trasa po území Ukrajiny je dlouhá 768 km. Trasa, po které je vedena linka na ukrajinském území, je zobrazena na obrázku č. 29. Po dosažení do koeficientní tabulky 14.2. je hodnota pro interval 751-800 km stanovena na 523 UAH na každou nápravu. Pro jednotku o 16 vozech, tj. 17 náprav, je cena 8 891 UAH. Pro jednotku o 32 vozech, tj. 34 nápravách je cena 17 782 UAH.



Zdroj: (44)

Obrázek 29: Trasa na území Ukrajiny

Pro hnací vozidla je částku nutné rozdělit délku trasy dle elektrické trakce. Délka trati se stejnosměrnou trakcí v úseku Mostyska – Lvov je 84 km. Délka trati se střídavou trakcí je v úseku Lvov – Kyjev 684 km. Za lokomotivu řady ČS7 je účtování v intervalu 81-90 km 4 305 UAH. Za lokomotivu řady UZ DS3 v intervalu 601–650 km je účtováno 28 319 UAH. V tabulce č. 41 jsou uvedeny ceny v Kč dle platného kurzu ČNB k 1.4. 2024, kdy je kurz stanoven na 100 UAH = 59,685 CZK. Cena za využití železniční dopravní cesty pro standardní soupravu je 41 515 UAH, což odpovídá 24 767,02 Kč. V případě posilové soupravy se jedná o částku 50 406 UAH, tj. 30 071,21 Kč. Tyto údaje jsou rozepsané v tabulce č. 41.

Tabulka 41: Cena za využití infrastruktury na Ukrajině

Souprava	Cena celkem	Cena za 1 km
Standardní	24 767,02 Kč	32,25 Kč/km
Posilová	30 071,21 Kč	39,15 Kč/km

Zdroj: autor

Celkové náklady za využití infrastruktury

Celkové náklady na dopravní infrastrukturu jsou uvedeny v tabulce č. 42. Nejdražší využití infrastruktury je ze všech tří zemí v Polsku, kde jsou náklady na 1 km pro standardní soupravu vyšší než náklady na posilovou, tudíž těžší soupravu v ostatních zemích. Nejnížší náklady na dopravní infrastrukturu přepočítané na 1 km jsou poté v České republice. Na Ukrajině je v nákladech nutné zohlednit i pronájem hnacího vozidla, který je již v této částce zahrnut.

Tabulka 42: Náklady na dopravní infrastrukturu

Stát	Jedna souprava		Posilová souprava	
	Náklady celkem	Náklady na km	Náklady celkem	Náklady na km
Česká republika	9 901,74 Kč	27,29 Kč/km	10 141,98 Kč	27,94 Kč/km
Polsko	20 598,13 Kč	50,26 Kč/km	25 140,75 Kč	61,34 Kč/km
Ukrajina	24 767,02 Kč	32,25 Kč/km	30 071,21 Kč	39,15 Kč/km
Celkem	55 266,89 Kč	35,86 Kč/km	65 353,94 Kč	42,41 Kč/km

Zdroj: autor

4.2 Náklady na spotřebu energie

Výpočet ceny za odebranou elektrickou energii je různý dle jednotlivých států. V rámci výpočtu je počítán pro Českou republiku, Polsko a Ukrajinu.

Náklady na spotřebu na území České republiky

Na území České republiky je trasa linky vedena pouze po infrastruktuře se stejnosměrným napětím. Spotřeba hnacího vozidla se vypočítá ze vztahu 14. (61)

$$MS_k = MS \cdot k_r \cdot k_z \cdot k_t \quad (14)$$

Kde MS je měrná spotřeba, pro vlak Ex a R je rovna 24 kWh/tis.Hrtkm, k_r jsou koeficienty ročního období, které jsou zprůměrovány pro celý kalendářní rok na 1,05. Koeficient k_z je koeficient technických ztrát roven 1,15. Koeficient k_t je koeficient technologické spotřeby a je pro vlaky kategorie Ex a R roven 1,11. Výsledná cena za dodávku

elektrické energie je pro standardní soupravu a pro posilovou soupravu uvedena v tabulce č. 43. Dle údajů Správy železnic je cena 3 800 Kč za 1 MWh.

Tabulka 43: Cena za odebranou elektrickou energii od Správy železnic

Souprava	Spotřeba	Cena	Cena za 1 km
Standardní	6,026 MWh	22 898,80 Kč	63,12 Kč/km
Posilová	11,038 MWh	41 944,40 Kč	115, 61 Kč/km

Zdroj: autor

Náklady na spotřebu na území Polska

Na území Polska se poplatek za využití elektrické trakce vypočítá ze vzorce 16 daného vztahem 15. (62)

$$C_e = L \cdot e \quad (15)$$

Kde L je délka úseku a e je hodnota 0,29 PLN/km. Při délce 409,866 km je hodnota C_e rovna 118,86114 PLN, což je dle platného kurzu 696,52 Kč. Rozpis ceny je uveden v tabulce č. 44.

Tabulka 44: Cena za odebranou elektrickou energii na území Polska

Souprava	Cena	Cena za 1 km
Standardní	696,52 Kč	1,70 Kč/km
Posilová	696,52 Kč	1,70 Kč/km

Zdroj: autor

Náklady na spotřebu na území Ukrajiny

Spotřeba elektrické energie lokomotivou elektrické trakce je z důvodu nedostupných informací ke kalkulaci vypočítána dle vzorce Správy železnic, tj. vztahu 15. Ze stanice Mostyska do stanice Lvov je trať se stejnosměrnou napěťovou soustavou o napětí 3 kV. Ze Lvova do Kyjeva je trať se střídavou napěťovou soustavou o napětí 25 kV a frekvencí 50 Hz. Pro stejnosměrnou trakci je pro vlaky kategorie Ex a R měrná spotřeba rovna 24 kWh/tis.Hrtkm. Pro střídavou trakci je měrná spotřeba rovna 25,5 kWh/tis.Hrtkm. Koeficient k_z je koeficient technických ztrát a je pro střídavou trakci roven 1,14.

Délka trasy pod stejnosměrnou napájecí soustavou je 84 km. Délka trasy pod střídavou trakcí je 684 km. Dle článku na webu Visitukraine.today z roku 2024 je cena elektrické energie na Ukrajině stanovena na 2,64 UAH/kWh. V přepočtu se jedná o 1,58 Kč/ kWh. Váha standardní soupravy s lokomotivou řady ČS7 je 601,35 t, váha posilové soupravy s lokomotivou řady ČS7 je 1030,7 t. Hmotnost standardní soupravy s lokomotivou UZ DS3 je 519,35 t,

hmotnost posilové soupravy s lokomotivou UZ DS3 je 948,7 t. Náklady rozpočítané dle trakcí a jednotlivých souprav jsou uvedeny v tabulce č. 45.

Tabulka 45: Cena za odebranou elektrickou energii na území Ukrajiny

Souprava	Cena		Cena za 1 km	
	Stejnoseměrná trakční soustava	Střídavá trakční soustava	Stejnoseměrná trakční soustava	Střídavá trakční soustava
Standardní	2 566,73 Kč	19 021,2 Kč	30,56 Kč/km	27,81 Kč/km
Posilová	4 399,31 Kč	34 746,2 Kč	52,37 Kč/km	50,80 Kč/km

Zdroj: autor

Celkové náklady na spotřebovanou elektrickou energii na území Ukrajiny jsou pro standardní soupravu 21 587,95 Kč, v přepočtu na 1 km 28,11 Kč/km. Pro posilovou soupravu jsou celkové náklady na spotřebovanou elektrickou energii 39 145,51 Kč, v přepočtu na 1 km jsou náklady 50,97 Kč. Jelikož je výpočet spotřebované elektrické energie odvozen ze vzorce pro jiného správce infrastruktury a cena za 1 kWh je cena pro soukromé odběratele, lze předpokládat, že celkové náklady na trakční energii budou odlišné.

Celkové náklady na spotřebu energie

Celkové náklady na spotřebu elektrické energie pro standardní a posilovou soupravu jsou uvedeny v tabulce č. 46. Nejnižší náklady jsou pro elektrickou energii, na rozdíl od nákladů na infrastrukturu, v Polsku, to je dáno tím, že se kalkulace provádí pouze pomocí konstanty vynásobené celkovou vzdáleností. Jelikož je výpočet spotřebované elektrické energie na Ukrajině odvozen ze vzorce pro jiného správce infrastruktury a cena za 1 kWh je cena pro soukromé odběratele, lze předpokládat, že celkové náklady na trakční energii budou odlišné.

Tabulka 46: Celkové náklady na elektrickou energii

Stát	Jedna souprava		Posilová souprava	
	Náklady celkem	Náklady na km	Náklady celkem	Náklady na km
Česká republika	22 898,80 Kč	63,12 Kč/km	41 944,40 Kč	115,61 Kč/km
Polsko	696,52 Kč	1,70 Kč/km	696,52 Kč	1,70 Kč/km
Ukrajina	21 587,95 Kč	28,11 Kč/km	39 145,51 Kč	50,97 Kč/km
Celkem	45 183,27 Kč	29,32 Kč/km	81 786,43 Kč	53,07 Kč/km

Zdroj: autor

4.3 Náklady na vozový park

Hnací vozidlo je pro případ této linky pořízeno formou leasingu s měsíční splatností. Dle neveřejné emailové nabídky leasingové společnosti ELL Austria GmbH ze dne 3.4. 2024 je průměrná cena pronájmu 50 000 €/měsíc za jednu lokomotivu Siemens Vectron MS. Při pronájmu 2 lokomotiv Siemens Vectron MS jsou měsíční náklady na hnací vozidla 100 000 €. Při kurzu k 1.4.2024 1 € = 25,305 Kč (59) je měsíční náklad na leasing lokomotiv 2 530 500 Kč, roční leasing je 30 366 000 Kč. Roční turnusová potřeba lokomotivy je 564 046,18 km. V ceně pronájmu je zahrnuta i kompletní údržba lokomotivy.

Náklad na hnací vozidla na ukrajinské straně je již zahrnut v ceně za přístup k dopravní infrastruktuře, kdy se platí fixní pronájem za jednu ujetou trasu.

Náklady na pořízení jedné jednotky Talgo 230 vycházejí z pořizovací ceny zakázky Deutsche Bahn, kdy je cena 56 nových jednotek přibližně 1 400 000 000 € (63), což je 25 000 000 € na jednu jednotku. Při předpokládané živostnosti 30 let je roční odpis jednotky 833 333,34 €, tj. 21 087 500 Kč ročně. Plánovaný roční nájezd soupravy je 480 689 km, pro tři soupravy se jedná celkem o 1 442 067 km. Náklady na vozový park celkem jsou uvedeny v tabulce č. 47.

Tabulka 47: Náklady na vozový park

Vozidlo	Roční náklady	Roční nájezd	Cena za 1 km
Siemens Vectron MS	60 732 000 Kč	564 046,18 km	107,67 Kč/km
Talgo 230	63 262 500 Kč	1 442 067 km	43,87 Kč/km
Celkové náklady	123 994 500 Kč		68,46 Kč/km

Zdroj: autor

4.4 Personální náklady

Pro danou linku se vychází z předpokladu, že daný dopravce provozuje více linkových spojení a jednotliví zaměstnanci mají turnusové směny vytvořeny dle potřeb dopravce. Výpočet je rozdělen dle jednotlivých nástupních míst, a to z důvodu rozdílné výše hodinové mzdy a rozdílných cestovních náhrad.

Nástupní místo Praha

Tabulka č. 48 udává potřebný počet zaměstnanců v jednotlivé dny na jednotlivých úsecích spoje dle nástupních míst. V tabulce je vždy uveden počet zaměstnanců a jim přiřazená směna z kapitoly 3.7. Pro nástupní místo v Praze je nutné brát v potaz páteční a nedělní posilové spoje, které je potřeba navíc obsloužit při cestě z Prahy a také při cestě z Ostravy zpět do Prahy.

Tabulka 48: Obsazení směn českých zaměstnanců

Den	Strojvedoucí	Vedoucí kabiny	Stewardi
Pondělí	1 x CZ1	1 x CZ1/1 x CZ3	4 x CZ1/4 x CZ3
Úterý	1 x CZ1	1 x CZ1	4
Středa	1 x CZ1	1 x CZ	4
Čtvrtek	1 x CZ1	1 x CZ1	4
Pátek	1 x CZ1	1 x CZ1/1 x CZ2	4 x CZ1/4 x CZ2
Sobota	1 x CZ1	1 x CZ1/1 x CZ3	4 x CZ1/4 x CZ3
Neděle	1 x CZ1	1 x CZ1/1 x CZ2	4 x CZ1/4 x CZ2

Zdroj: autor

Týdně je potřeba obsadit 7 směn strojvedoucích CZ1 s délkou 11:17. Dále pak 7 směn vedoucích kabiny CZ1 s délkou 11:17 a dále 28 směn stewardů CZ1 s délkou 11:17. Také je nutné obsadit 2 posilové směny CZ2 pro vedoucího kabiny, 8 směn CZ2 pro stewardy, 2 směny CZ3 pro vedoucí kabiny a 8 směn CZ3 pro stewardy. V tabulce 49 je uvedena hodinová potřeba na jednu směnu jednoho zaměstnance na každý den v týdnu.

Tabulka 49: Hodinová potřeba českých zaměstnanců

Den	Strojvedoucí	Vedoucí kabiny	Stewardi
Pondělí	11:17	22:07	88:28
Úterý	11:17	11:17	45:08
Středa	11:17	11:17	45:08
Čtvrtek	11:17	11:17	45:08
Pátek	11:17	22:07	88:28
Sobota	11:17	22:07	88:28
Neděle	11:17	22:07	88:28
Celkem	78:59	120:51	483:24

Zdroj: autor

Průměrná mzda strojvedoucího u společnosti RegioJet je 53 000 Kč (64), při započítání povinných odvodů ve výši 24,8 % za sociální pojištění a 9 % za zdravotní pojištění (65) je celkový měsíční náklad na mzdu 1 strojvedoucího v České republice 70 914 Kč. Při pracovní normě 36 hodin týdně a 4 pracovních týdnech je měsíční pracovní norma 144 hodin. Celkový náklad zaměstnavatele na 1 odpracovanou hodinu strojvedoucího je 492,46 Kč/h.

Průměrná měsíční mzda stewarda společnosti RegioJet je až 33 500 Kč (66) bez cestovních náhrad. Měsíční náklad zaměstnavatele na jednoho zaměstnance je 44 823 Kč. Při

40hodinovým pracovním týdnem je to 280,14 Kč/h. Pro vedoucího kabiny je uvažován příplatek 10 Kč/h k hrubé mzdě, měsíční hrubá mzda vedoucího kabiny s příplatkem je 35 100, měsíční náklad pro zaměstnavatele je 46 963,8 Kč na jednoho zaměstnance. Hodinový náklad na vedoucího kabiny je 293,52 Kč/h. RegioJet nabízí tuto mzdu pro práci v turnusu v režimu s pracovními víkendy, v této mzdě jsou tedy zohledněny i příplatky za práci o víkend. Přepočtené hodiny po vynásobení hodinovým nákladem zaměstnavatele jsou uvedeny v tabulce č. 50.

Tabulka 50: Týdenní náklady na mzdu pro české zaměstnance

	Strojvedoucí	Vedoucí kabiny	Stewardi
Počet hodin	78:59	120:51	483:24
Hodinové náklady	492,46 Kč	280,14 Kč	293,52 Kč
Celkové náklady	38 896,13 Kč	33 854,92 Kč	141 887,57 Kč

Zdroj: autor

Náklady na cestovní náhrady pro rok 2024 upravuje vyhláška Ministerstva práce a sociálních věcí č. 398/2023 Sb. (67) a jsou stanoveny pro směnu CZ1 na 333 Kč, pro směny CZ2 a CZ3 jsou stanoveny na 212 Kč. Týdenní náklady na stravné jsou uvedeny v tabulce č. 51.

Tabulka 51: Stravné pro české zaměstnance

Den	Strojvedoucí	Vedoucí kabiny	Stewardi
Pondělí	333 Kč	333 Kč +212 Kč	4 x 333 Kč + 4x 212 Kč
Úterý	333 Kč	333 Kč	4 x 333 Kč
Středa	333 Kč	333 Kč	4 x 333 Kč
Čtvrtek	333 Kč	333 Kč	4 x 333 Kč
Pátek	333 Kč	333 Kč +212 Kč	4 x 333 Kč + 4x 212 Kč
Sobota	333 Kč	333 Kč +212 Kč	4 x 333 Kč + 4x 212 Kč
Neděle	333 Kč	333 Kč +212 Kč	4 x 333 Kč + 4x 212 Kč
Celkem	2331 Kč	3179 Kč	12716 Kč

Zdroj: autor

Týdenní náklady na vlakový personál jsou uvedeny v tabulce č. 52. Z tabulky vyplývá, že celkové týdenní náklady na práci českých zaměstnanců jsou 232 864,62 Kč. Jedná se o součet nákladů na mzdy pro strojvedoucí, vedoucí kabiny a stewardy.

Tabulka 52: Celkové týdenní náklady na české zaměstnance

	Strojvedoucí	Vedoucí kabiny	Stevardi
Náklady na mzdy	38 896,13 Kč	33 854,92 Kč	141 887,57 Kč
Cestovní náhrady	2331 Kč	3179 Kč	12716 Kč
Celkové náklady	41 227,13 Kč	37 033,92 Kč	154 603,57 Kč

Zdroj: autor

Nástupní místo Přemyšl

Podle polského pracovního portálu wynagrodzenia.pl je průměrná hrubá mzda strojvedoucího 7 780 PLN (68), což odpovídá 45 590,80 Kč. Hrubá mzda stevarda je 5020 PLN (69), což je v přepočtu 29 417,20 Kč.

Dle polského práva odvádí zaměstnavatel 19,52 % hrubé mzdy na důchodové pojištění, 8 % ze základu na invalidní pojištění, úrazové pojištění, které se pohybuje v rozmezí od 0,67 % do 3,33 % dle počtu pojištěných osob. Vzhledem k obecnému návrhu firmy a neznámému počtu zaměstnanců bude počítáno s nejvyšší sazbou. Poslední částí poplatků je příspěvek do fondu práce a solidarity ve výši 2,45 %. Celková výše platby ze základu mzdy pro zaměstnavatele je tedy 33,97 %. (70)

Měsíční náklad na směnu strojvedoucího pro zaměstnavatele je 61 077,99 Kč. V případě stevarda 39 410,22 Kč. V případě vedoucího kabiny, kterému bude náležet příplatek 2 PLN/h, bude jeho hrubá mzda 31 292,40 Kč, jako náklad pro zaměstnavatele bude poté částka 41 922,43 Kč. Při přepočtu na hodinové náklady se v případě strojvedoucíh jedná o 424,15 Kč/h, pro vedoucí kabiny o 262,02 Kč a pro stevardy 246,31 Kč.

Rozpis obsazení jednotlivých směn ve stanici Přemyšl je uveden v tabulce č. 53.

Tabulka 53: Obsazení směn polských zaměstnanců

Den	Strojvedoucí	Vedoucí kabiny	Stevardi
Pondělí	1 x PL2, 1 x PL4	1 x PL1, 1 x PL3, PL5	4 x PL1, 4 x PL3, PL5
Úterý	1 x PL2, 1 x PL4	1 x PL1, 1 x PL3	4 x PL1, 4 x PL3
Středa	1 x PL2, 1 x PL4	1 x PL1, 1 x PL3	4 x PL1, 4 x PL3
Čtvrtek	1 x PL2, 1 x PL4	1 x PL1, 1 x PL3	4 x PL1, 4 x PL3
Pátek	1 x PL2, 1 x PL4	1 x PL1, 1 x PL3, 1X PL6, 1 x PL7	4 x PL1, 4 x PL3, 4 X PL6, 4 x PL7

Den	Strojvedoucí	Vedoucí kabiny	Stevardi
Sobota	1 x PL2, 1 x PL4	1 x PL1, 1 x PL3, PL5	4 x PL1, 4 x PL3, PL5
Neděle	1 x PL2, 1 x PL4	1 x PL1, 1 x PL3 1 x PL6, 1 x PL7	4 x PL1, 4 x PL3 1 x PL6, 4 x PL7

Zdroj: autor

Hodinová potřeba je vzhledem k velkému počtu zaměstnanců obsluhující toto místo nejvyšší ze všech nástupních míst. Konkrétní potřeba je uvedena v tabulce č. 54.

Tabulka 54: Hodinová potřeba polských zaměstnanců

Den	Strojvedoucí	Vedoucí kabiny	Stevardi
Pondělí	22:28	46:30	186:00
Úterý	22:28	31:13	124:52
Středa	22:28	31:13	124:52
Čtvrtek	22:28	31:13	124:52
Pátek	22:28	60:29	241:56
Sobota	22:28	46:30	186:00
Neděle	22:28	60:29	241:56
Celkem	157:16	307:37	1230:28

Zdroj: autor

Celkové týdenní náklady na mzdy strojvedoucích jsou 66 704,66 Kč. Pro vedoucí kabiny je to 80 704,66 Kč. U stevardů se jedná o částku 303 076,20 Kč. Rozpis nákladů je uveden v tabulce č. 55.

Tabulka 55: Týdenní náklady na mzdu pro polské zaměstnance

	Strojvedoucí	Vedoucí kabiny	Stevardi
Počet hodin	157:16	307:37	1230:28
Náklady na hodinu	424,15 Kč	262,02 Kč	246,31 Kč
Celkem	66 704,66 Kč	80 601,72 Kč	303 076,2 Kč

Zdroj: autor

Vzhledem k přeshraničním směnám je nutné poskytovat zaměstnancům cestovní náhrady. Pro výpočet je využita kalkulačka cestovních náhrad na polském území (71). Pro směny z Polska do České republiky jsou cestovní náhrady na jednu směnu stanoveny na 41 €, což je dle platného kurzu 1037,51 Kč. Pro směny na ukrajinské území se vzhledem k délce trvání směny více jak 24 hodin jedná o částku 54 €, což je dle platného kurzu 1366,47 Kč. Pro

směnu PL4 se jedná pouze o 13,67 € (72), jelikož se jedná o směnu kratší jak 12 hodin. Při přepočtu dle aktuálního kurzu se jedná o 345,92 Kč. Celkové týdenní náklady na cestovní náhrady jsou 9683,94 Kč pro strojvedoucí, 23 710,79 Kč pro vedoucí kabiny a 94 843,14 Kč pro stevardy. Rozpis cestovních náhrad je uveden v tabulce č. 56.

Tabulka 56: Cestovní náhrady polských zaměstnanců

Den	Strojvedoucí	Vedoucí kabiny	Stevardi
Pondělí	1 383,42 Kč	3 441,48 Kč	13 765,92 Kč
Úterý	1 383,42 Kč	2 403,975 Kč	9 615,90 Kč
Středa	1 383,42 Kč	2 403,975 Kč	9 615,90 Kč
Čtvrtek	1 383,42 Kč	2 403,975 Kč	9 615,90 Kč
Pátek	1 383,42 Kč	4 807,95 Kč	19 231,80 Kč
Sobota	1 383,42 Kč	3 441,48 Kč	13 765,92 Kč
Neděle	1 383,42 Kč	4 807,95 Kč	19 231,80 Kč
Celkové náklady	9 683,94 Kč	23 710,79 Kč	94 843,14 Kč

Zdroj: autor

Po sečtení nákladů na mzdu a cestovních náhrad jsou celkové týdenní náklady na strojvedoucí 76 388,60 Kč, na vedoucí kabiny 104 312,51 Kč a pro stevardy 397 919,34 Kč. Celkové týdenní náklady pro nástupní místo Přemyšl jsou 578 620,34 Kč. Podrobný rozpis je uveden v tabulce č. 57.

Tabulka 57: Celkové týdenní náklady na polské zaměstnance

	Strojvedoucí	Vedoucí kabiny	Stevardi
Náklady na mzdy	66 704,66 Kč	80 601,72 Kč	303 076,2 Kč
Cestovní náhrady	9 683,94 Kč	23 710,79 Kč	94 843,14 Kč
Celkové náklady	76 388,60 Kč	104 312,51 Kč	397 919,34 Kč

Zdroj: autor

Nástupní místo Chmelnický

Vzhledem k pronájmu lokomotivy včetně strojvedoucího není nutné náklady na strojvedoucího kalkulovat. Dle webu ua.joojle.org (73) je průměrná mzda průvodčího 24 333 UAH měsíčně. Za zaměstnance odvádí zaměstnavatel 22 % z jeho hrubé mzdy na jednotný sociální příspěvek (74). Celkové měsíční náklady na stevarda jsou pro zaměstnavatele 29 686,26 UAH, což je 17 718,24 Kč měsíčně. Hodinový náklad na mzdu je pro zaměstnavatele 110,74 Kč. Pro vedoucí kabiny je příplatek stanoven vzhledem k nižší mzdě na 10 UAH/h, tj. 5,97 Kč/h. Mzda pro vedoucího kabiny je s příplatkem 25 933 UAH, náklad pro zaměstnavatele

31 638,26. Hodinový náklad pro zaměstnavatele je po přepočtu 118,02 Kč. Jelikož je směna pro posilové spoje totožná se standardní, je v pondělí a v sobotu zdvojen počet stevardů. Jejich počet potřebný v jednotlivé dny je uveden v tabulce č. 568.

Tabulka 58: Obsazení směn ukrajinských zaměstnanců

Den	Vedoucí kabiny	Stevardi
Pondělí	2 x UA 1	8 x UA 1
Úterý	1 x UA 1	4 x UA 1
Středa	1 x UA 1	4 x UA 1
Čtvrtek	1 x UA 1	4 x UA 1
Pátek	1 x UA 1	4 x UA 1
Sobota	2 x UA 1	8 x UA 1
Neděle	1 x UA 1	4 x UA 1

Zdroj: autor

Při délce směny 11 hodin a 48 minut je denní hodinová potřeba uvedena v tabulce č. 59.

Tabulka 59: Hodinová potřeba ukrajinských zaměstnanců

Den	Vedoucí kabiny	Stevardi
Pondělí	23:36	94:24:00
Úterý	11:48	47:12:00
Středa	11:48	47:12:00
Čtvrtek	11:48	47:12:00
Pátek	11:48	47:12:00
Sobota	23:36	94:24:00
Neděle	11:48	47:12:00
Celkem	106:12:00	424:48:00

Zdroj: autor

Při vynásobení počtu hodin hodinovým nákladem zaměstnavatele se jedná o týdenní náklady uvedené v tabulce č. 60. Celkové personální náklady jsou 59 576,08 Kč týdně.

Tabulka 60: Celkové týdenní náklady na ukrajinské zaměstnance

	Vedoucí kabiny	Stevardi
Počet hodin	106:12	424:48
Hodinový náklad	118,02 Kč	110,74 Kč
Náklady celkem	12 533,724 Kč	47 042,352 Kč

Zdroj: autor

Dle ukrajinského práva se pro zaměstnance, jejichž práce má z povahy povolání cestovní charakter, do čehož spadají strojvedoucí, řidiči a průvodčí, nepočítá cesta na palubě vlaku jako služební cesta, nevztahuje se tedy na ně kompenzace v podobě denních cestovních náhrad. (75,76)

4.5 Celkové náklady

Pro určení výsledku hospodaření je potřebné uvést všechny uvažované náklady na 1 km. Celkové náklady na infrastrukturu, energie a pořízení vozidel jsou při 5 párech standardních souprav a 2 párech posilových souprav uvedeny v tabulce č. 66. Při týdenním proběhu 21 574 km jsou uvedeny náklady na 1 km v Kč. K nákladům je navíc připočítána přírážka ve výši 30 %, která slouží jako pokrytí dalších, zejména nepřímých nákladů souvisejících s provozem. Z tabulky č. 61 vyplývá, že průměrné náklady na 1 km jsou 291,77 Kč.

Tabulka 61: Celkové týdenní náklady na provoz linky

	Týdenní náklady	Na 1 km
Náklady na infrastrukturu	814 084,66 Kč	37,73 Kč/km
Náklady na spotřebu energie	778 978,42 Kč	36,11 Kč/km
Náklady na vozový park	2 377 976,71 Kč	110,22 Kč/km
Náklady na personál	871 061,15 Kč	40,38 Kč/km
Týdenní náklady celkem	4 842 100,94 Kč	224,44 Kč/km
Přirážka 30 %	1 452 630,28 Kč	67,33 Kč/km
Týdenní náklady s přírážkou	6 294 731,22 Kč	291,77 Kč/km

Zdroj: autor

4.6 Výnosy

Pro určení ceny je vzhledem k přímé konkurenci na trase využita cenotvorba dle cen konkurence. Ceny, za kterou nabízí dopravce RegioJet jízdné, jsou přiloženy jako příloha EEEE. Analýza cen probíhala v období 8.4. 2024–2.5. 2024. Z uvedené analýzy vyplývá, že dopravce využívá čtyři základní cenové hladiny, které jsou závislé na dni v týdnu. Tyto cenové hladiny jsou totožné pro oba směry a jsou uvedeny v tabulce č. 61.

Tabulka 62: Ceny jízdného na trase Praha – Kyjev

Den	Cena za třídu standard	Cena za lůžko	Cena za vlastní kupé
Pondělí, středa	1 159 Kč	1 779 Kč	3 269 Kč
Úterý	1 059 Kč	1 559 Kč	2 349 Kč

Den	Cena za třídu standard	Cena za lůžko	Cena za vlastní kupé
Čtvrtek, sobota, neděle	1 359 Kč	1 859 Kč	3 989 Kč
Pátek	1 549 Kč	2 019 Kč	5 109 Kč

Zdroj: autor

Tyto tržby je nutné podělit celkovým počtem kilometrů navrhnuté trasy, aby bylo možné zachovat stejnou cenovou hladinu i při rozdílné vzdálenosti. Výsledná hodnota je v jednotkách Kč/místkm a hodnoty jsou uvedeny v tabulce č. 62.

Tabulka 63: Tržby v místkm

Den	Cena za třídu standard	Cena za lůžko	Cena za vlastní kupé
Pondělí, středa	0,752 Kč/místkm	1,155 Kč/místkm	2,122 Kč/místkm
Úterý	0,687 Kč/místkm	1,012 Kč/místkm	1,525 Kč/místkm
Čtvrtek, sobota, neděle	0,882 Kč/místkm	1,207 Kč/místkm	2,589 Kč/místkm
Pátek	1,005 Kč/místkm	1,310 Kč/místkm	3,316 Kč/místkm

Zdroj: autor

Vzhledem k tomu, že jednotka Talgo 230 disponuje navíc první třídou, prémiovými spacími vozy a vozy „grand class“, je nutné pro tyto třídy určit prodejní cenu. Cena za první třídu je stanovena jako příplatek 38,46 % k ceně jízdného do třídy standard. Cena za lůžko v turistickém lůžkovém voze je totožná jako cena za lůžko u dopravce RJ. Cena za lůžko ve voze „grand class“ je stanovena jako cena za vlastní kupé u dopravce RJ. Cena za lůžko v prémiovém spacím voze je stanovena jako příplatek 66,67 % k ceně lůžka v turistické třídě. Tyto příplatky jsou zvoleny jako koeficienty, které zaručí stejný výnos z vyšší třídy jako z nižší, a to i přes nižší počet sedadel. Pro jejich určení byla využita simplexová metoda lineárního programování. Ceny přepočtené do čtyř základních cenových hladin a upravené podle tříd ve vlaku jsou uvedeny v tabulce č. 63.

Tabulka 64: Ceny upraveného jízdného v místkm

Den	Cena za 2. třídu [Kč/místkm]	Cena za 1. třídu [Kč/místkm]	Cena za lůžko [Kč/místkm]	Cena za lůžko prémium [Kč/místkm]	Cena „grand class“ [Kč/místkm]
Pondělí, středa	0,752	1,041	1,155	1,925	2,122
Úterý	0,687	0,951	1,012	1,687	1,525

Den	Cena za 2. třídu [Kč/místkm]	Cena za 1. třídu [Kč/místkm]	Cena za lůžko [Kč/místkm]	Cena za lůžko prémium [Kč/místkm]	Cena „grand class“ [Kč/místkm]
Čtvrtek, sobota, neděle	0,882	1,221	1,207	2,012	2,589
Pátek	1,005	1,392	1,31	2,183	3,316

Zdroj: autor

Pro určení minimální kapacity, aby výnos z jízdného pokryl náklady linky, je využita simplexová metoda, kdy účelová funkce je minimální průměrný týdenní výnos na 1 km, který musí být menší či rovný průměrným týdenním nákladům. Pro trasu Praha – Kyjev je minimální obsazenost 66 %, pro trasu Kyjev – Praha 67 %. Dle článku na webu dopravce RegioJet z 15.3. 2024 dosahuje průměrná obsazenost spojů na lince Praha – Přemyšl 85 %.

Nabízená kapacita je v tabulce č. 64 udávána v pořadí 2. třída, 1. třída, Turistická lůžka, Prémiová lůžka, Grand lůžka. Kapacita je při dělení zaokrouhlována na celá čísla nahoru.

Tabulka 65: Nabízená kapacita

Praha – Kyjev			Kyjev – Praha	
Den	Nabízená kapacita	Předpokládaná obsazenost	Nabízená kapacita	Předpokládaná obsazenost
Pondělí	144/66/10/27/60	96/44/40/16/7	288/132/120/48/20	194/90/82/34/14
Úterý	144/66/10/27/60	96/44/40/16/7	144/66/10/27/60	97/45/41/17/7
Středa	144/66/10/27/60	96/44/40/16/7	144/66/10/27/60	97/45/41/17/7
Čtvrtek	144/66/10/27/60	96/44/40/16/7	144/66/10/27/60	97/45/41/17/7
Pátek	288/132/120/48/20	192/88/80/32/14	144/66/10/27/60	97/45/41/17/7
Sobota	144/66/10/27/60	96/44/40/16/7	288/132/120/48/20	194/90/82/34/14
Neděle	184/112/120/48/20	192/88/80/32/14	144/66/10/27/60	97/45/41/17/7

Zdroj: autor

Předpokládané tržby na vlkm vzniknou vynásobením předpokládané obsazenosti cenou za místkm v Kč. Předpokládané tržby při obsazení 66 % pro úsek Praha – Kyjev a při obsazení 67 % pro úsek Kyjev – Praha jsou uvedeny v tabulce 66 a pro úsek Kyjev – Praha v tabulce č. 67.

Tabulka 66: Předpokládané tržby na km ve směru Praha – Kyjev

Den	2. třída [Kč/km]	1. třída [Kč/km]	Turistická lůžka [Kč/km]	Prémiová lůžka [Kč/km]	Grand class [Kč/km]	Celkem na spoj [Kč/km]
Pondělí	72,19	45,81	46,20	30,80	14,85	209,86
Úterý	65,95	41,85	40,48	26,99	10,68	185,95
Středa	72,19	45,81	46,20	30,80	14,85	209,86
Čtvrtek	84,67	53,73	48,28	32,19	18,12	237,00
Pátek	192,96	122,45	104,80	69,87	46,42	536,51
Sobota	84,67	53,73	48,28	32,19	18,12	237,00
Neděle	169,34	107,47	96,56	64,37	36,25	473,99
Průměr:						298,59

Zdroj: autor

Tabulka 67: Předpokládané tržby na km ve směru Kyjev – Praha

Den	2. třída [Kč/km]	1. třída [Kč/km]	Turistická lůžka [Kč/km]	Prémiová lůžka [Kč/km]	Grand class [Kč/km]	Celkem na spoj [Kč/km]
Pondělí	130,85	83,30	83,16	57,75	25,46	380,52
Úterý	59,77	38,05	36,43	25,30	9,15	168,70
Středa	65,42	41,65	41,58	28,88	12,73	190,26
Čtvrtek	76,73	48,85	43,45	30,18	15,53	214,74
Pátek	87,44	55,66	47,16	32,75	19,90	242,90
Sobota	153,47	97,70	86,90	60,35	31,07	429,49
Neděle	76,73	48,85	43,45	30,18	15,53	214,74
Průměr:						296,84

Zdroj: autor

Z tabulky 66 a 67 vychází průměrné tržby 298,59 Kč/km pro trasu Praha – Kyjev a 296,84 Kč/km pro trasu Kyjev – Praha. Nižší tržby z prodeje jízdného pro spoje z Ukrajiny jsou dány provozem posilové soupravy ve dny, kdy není cena za jízdné na svém maximu.

4.7 Vyhodnocení výnosů a nákladů

V rámci kalkulace nákladů byla určena hodnota 291,77 Kč/km jakožto odhadovaná hodnota nákladů na 1 km pro celý týdenní cyklus. Tato hodnota zahrnuje náklady na využívání dopravní infrastruktury, náklady na odebranou elektrickou energii, náklady na vozový park a náklady na provozní personál. V rámci kalkulace je počítána přírážka, která činí 30 % a její celková roční výše je 75 744 293, 20 Kč. Tato přírážka slouží jako rezerva pro další náklady, které nejsou v kalkulaci zahrnuty, jako například náklady na provoz pokladen, interních provozních aplikací, management firmy a ostatní technickohospodářské zaměstnance, jelikož

jejich výše se odvíjí od nákladů určitého dopravce, který bude danou linku provozovat. Celkové roční náklady na provoz linky jsou 328 225 271 Kč.

V případě, že bude obsazenost v úseku Praha – Kyjev minimálně 66 %, je s výnosem 298,59 Kč zisk pro tento úsek 6,82 Kč/km. Celkové roční příjmy pro tento úsek jsou 168 257 811 Kč a celkový roční zisk pro tento úsek je 3 843 123,59 Kč. Pro úsek Kyjev – Praha s minimální obsazeností 67 % je výnos 296,84 Kč/km a zisk 5,07 Kč/km. Celkové roční příjmy pro tento úsek jsou 166 962 111 Kč a zisk je 2 851 697,55 Kč. Celkový roční zisk na lince je při součtu obou částí 6 694 821,14 Kč.

Z uvedených výpočtů je patrné, že pro ziskovost linky je nutné udržovat průměrnou obsazenost na minimálně 67 %, aby bylo možné provozovat linku ziskově v komerčním riziku. Při nižším obsazení, a tím i snížením výnosů, je nutné, aby se dopravce snažil o snížení nákladů, či získal dotaci na provoz linky. Pro přesné pokrytí nákladů, tj. aby se tržby z jízdného rovnaly nákladům by pro úsek Praha – Kyjev musela být průměrná obsazenost ve všech třídách 65,3804 % a pro úsek Kyjev – Praha 67,2532 %. Při této hodnotě je funkce nákladů rovna funkci tržeb, tj. 291,77 Kč/km. Pod tuto hodnotu není provoz spoje ziskový.

ZÁVĚR

V diplomové práci je řešen návrh nové linky expresních vlaků z Česka na Ukrajinu. V rámci práce bylo navrženo několik variant tras včetně jejich návrhových jízdnicích řádů, na základě nich by mohla daná linka být v provozu. Pro každou variant bylo zvoleno několik parametrů jako hodnotící prvek dané trasy a daného jízdnicího řádu. Pro zvolení ideální trasy byla využita metoda multikriteriální analýzy TOPIS. Jako optimální trasa se jeví na základě analýzy trasa Praha – Přemyšl – Tarnopil – Kyjev a to díky nejlepšímu poměru mezi délkou, počtem míst k zastavení a počtem potenciálních cestujících.

Pro danou trasu byla navržena technologie provozů vlaků včetně návrhu umístění stanice pro změnu rozchodu dvojkolí. Zvolená souprava Talgo 230 je plně kompatibilní se stanicí pro změnu rozchodu. V rámci technologie provozu byly dále vytvořeny oběhy souprav a hnacích vozidel, které technologií pro změnu dvojkolí nedisponují a musí být po čas jízdy vlaku vyměněny, a směny posádek na jednotlivých nástupních místech.

Aby bylo možné kvantifikovat návrh linky, byly v rámci hodnocení zkalkulovány vybrané náklady, které se váží k provozování železniční dopravy. Dále byly vypočteny výnosy z prodeje jízdnicího a pomocí matematických metod byla vypočtena minimální obsazenost vlaku tak, aby provoz linky byl ziskový a mohl být provozován na komerční riziko.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) *Statistická ročenka České republiky* [online]. Český statistický úřad, 2023 [cit. 2024-03-05]. ISBN 978-80-250-3428-6. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/196592860/32019823.pdf/ee58edba-3a90-4b34-b96c-5b6c2983afff?version=1.0>
- (2) ČESKÁ SPOŘITELNA. *Cestovní ruch po covidu. Jaký dopad měla pandemie na turismus?* [online]. 2021 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.csas.cz/cs/firmy/articles/21/cestovni-ruch-po-covidu-jaky-dopad-mela-pandemie-na-turismus>
- (3) ČESKÁ TELEVIZE. *ANALÝZA: Kolik Ukrajinců se vrátí domů? Rozhodne trvání války a úspěšnost obnovy* [online]. 2023 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/clanek/svet/analyza-kolik-ukrajincu-se-vrati-domu-rozhodne-trvani-valky-a-uspesnost-obnovy-8597>
- (4) SEZNAM.CZ., *Mapy.cz* [online]. 2023 [cit. 2023-11-24]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- (5) ВИДАВНИЧИЙ ДІМ «МЕДІА-ДК». *Аеропорт Бориспіль за рік збільшив пасажиропотік на 21%* [online]. 2020 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: <https://biz.nv.ua/ukr/markets/borispil-aeroport-borispil-zbilshiv-pasazhiropotik-na-21-novini-ukrajini-50063456.html>
- (6) LETIŠTĚ PRAHA., *Letiště Václava Havla Praha odbavilo za rok 2019 rekordních 17,8 milionu cestujících* [online]. 2020 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: <https://www.prg.aero/letiste-vaclava-havla-praha-odbavilo-za-rok-2019-rekordnich-178-milionu-cestujicich>
- (7) МІЖНАРОДНИЙ АЕРОПОРТ «КІЇВ». *СТАТИСТИКА МІЖНАРОДНОГО АЕРОПОРТУ «КІЇВ». ПІДСУМКИ 2019 РОКУ* [online]. 2020 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: <https://iev.aero/press-centre/news/323>
- (8) SŮRA, Jan. *Ukrajinský SkyUp otevírá tři nové linky do Česka, dvě do Prahy a jednu do Pardubic* [online]. 2019 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/ukrajinsky-skyup-otevira-tri-nove-linky-do-ceska-dve-do-prahy-a-jednu-do-pardubic-32234/>
- (9) SŮRA, Jan. *Wizz Air zahájil provoz v Pardubicích. Spouští dvě linky na Ukrajinu, kam nesmí turisté* [online]. 2020 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/wizz-air-zahajil-provoz-v-pardubicich-spousti-dve-linky-na-ukrajinu-kam-nesmi-turiste-59458/>
- (10) HAMPL, Tomáš. *SkyUp Airlines plánují opět linku Praha - Záporoží* [online]. 2021 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: <https://www.airways.cz/zprava/skyup-airlines-planuji-opet-linku-praha-zaporozi/>
- (11) HAMPL, Tomáš. *SkyUp Airlines budou létat také do Ostravy* [online]. 2021 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: <https://www.airways.cz/zprava/skyup-airlines-budou-letat-take-do-ostravy/>
- (12) HAMPL, Tomáš. *SkyUp začnou létat do Brna* [online]. 2021 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: <https://www.airways.cz/zprava/skyup-airlines-zacnou-letat-do-brna/>
- (13) HRABAL, Michal a Jan SŮRA. *Z Ostravy do Kyjeva se létat nebude. Dopravce nyní nepočítá ani s linkou z Brna* [online]. 2021 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: https://moravskoslezsky.denik.cz/zpravy_region/z-brna-do-kyjeva-letadla-letat-nebudou-dopravce-s-linkou-nyni-nepocita-20210512.html
- (14) *Sdělení č. 113/2001 Sb. m. s.* [online]. 1998 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/ms/2001-113#>

- (15) UIA. *Flights - UIA (Ukraine)* [online]. 2023 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: <https://www.flyuia.com/ua/en/flights>
- (16) LETIŠTĚ OSTRAVA. *Nové letecké spojení Ostrava - Kyjev* [online]. 2021 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: <https://www.airport-ostrava.cz/p/nove-letecke-spojzeni-ostrava-kyjev-2>
- (17) *Kyjev z Bratislavy za 400 Kč! (letenky tam i zpět)* [online]. 2021 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: <https://levnocestovani.cz/kyjev-z-bratislavy-za-400-kc-letenky-tam-i-zpet>
- (18) HÁJEK, Kryštof. *Do čtyř ukrajinských měst extra levně z Katovic. Letenky od 470 Kč* [online]. 2020 [cit. 2023-11-25]. Dostupné z: <https://www.cestujlevne.com/akcni-letenky/do-ctyr-ukrajinskych-mest-extra-levne-z-katovic>
- (19) *Online flight planner* [online]. 2023 [cit. 2023-11-26]. Dostupné z: <http://onlineflightplanner.org/>
- (20) *Air passenger transport between the main airports of Czechia and their main partner airports (routes data)* [online]. 2023 [cit. 2023-11-26]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/avia_par_cz/default/table?lang=en&category=avia.avia_pa.avia_par
- (21) *Air passenger transport between the main airports of Austria and their main partner airports (routes data)* [online]. 2023 [cit. 2023-11-26]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/avia_par_at/default/table?lang=en&category=avia.avia_pa.avia_par
- (22) *Air passenger transport between the main airports of Slovakia and their main partner airports (routes data)* [online]. 2023 [cit. 2023-11-26]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/avia_par_sk/default/table?lang=en&category=avia.avia_pa.avia_par
- (23) *Air passenger transport between the main airports of Poland and their main partner airports (routes data)* [online]. 2023 [cit. 2023-11-26]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/avia_par_pl?category=avia.avia_pa.avia_par
- (24) CHAPS. *IDOS - VJŘ* [online]. 2023 [cit. 2023-11-11]. Dostupné z: <http://portal.idos.cz/Search.aspx?c=7&mi=2>
- (25) INPROP. *Portál CIS CP* [online]. 2023 [cit. 2023-11-11]. Dostupné z: <http://portal.cp.sk/>
- (26) *Autobusové lístky online, mezinárodní autobusová doprava | SDV Trans* [online]. 2023 [cit. 2023-11-01]. Dostupné z: <https://svdtrans.com/cs>
- (27) *Ceník ČR - Musil Tour* [online]. 2023 [cit. 2023-11-01]. Dostupné z: <https://www.east-express.cz/cenycr>
- (28) *Cestování autobusem napříč Evropou | Flixbus* [online]. 2023 [cit. 2023-11-06]. Dostupné z: <https://www.flixbus.cz/>
- (29) *OpenRailwayMap* [online]. 2023 [cit. 2023-12-02]. Dostupné z: <https://www.openrailwaymap.org/>
- (30) *Vlakem na Ukrajinu | Regiojet* [online]. 2023 [cit. 2023-11-01]. Dostupné z: <https://regiojet.cz/vlakem-do-kyjeva>
- (31) *Spojení a jízdenka | České dráhy* [online]. 2023 [cit. 2023-11-02]. Dostupné z: <https://www.cd.cz/spojeni-a-jizdenka/>
- (32) ŽELEZNIČNÁ SPOLOČNOSŤ SLOVENSKO. *Ukrajina - ZSSK* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.zssk.sk/cestujeme-vyhodne/ceny-zlavy-zahranicie/ukrajina/>

- (33) LEO EXPRESS. *Vlakové a autobusové jízdenky | Leo Express* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.leoexpress.com/cs>
- (34) *Timetables::Passengers:: Офіційний веб-сайт Укрзалізниці* [online]. 2023 [cit. 2023-11-02]. Dostupné z: <https://uz.gov.ua/en/passengers/timetable/>
- (35) PKP INFORMATYKA. *Rozklad-pkp.pl/en/* [online]. 2023 [cit. 2023-11-02]. Dostupné z: <https://rozklad-pkp.pl/en/>
- (36) ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Počet obyvatel v obcích - k 1. 1. 2023* [online]. 2023 [cit. 2024-01-25]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112023>
- (37) ŠTATISTICKÝ ÚRAD SLOVENSKEJ REPUBLIKY. *SODB2021 - Obyvatelia - Základné výsledky* [online]. 2021 [cit. 2024-01-25]. Dostupné z: <https://www.scitanie.sk/obyvatelia/zakladne-vysledky/pocet-obyvatelov/SR/SK0/OB>
- (38) STATE STATISTICS SERVICE OF UKRAINE. *NUMBER OF EXISTING POPULATION OF UKRAINE* [online]. 2020 [cit. 2024-01-25]. Dostupné z: http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ_new1/2020/zb_chuselnist%202019.pdf
- (39) STATISTICS POLAND. *Demographic Yearbook of Poland 2023* [online]. 2023 [cit. 2024-02-25]. Dostupné z: <https://stat.gov.pl/en/topics/statistical-yearbooks/statistical-yearbooks/demographic-yearbook-of-poland-2023,3,17.html>
- (40) ORTÚZAR SALAS, Juan de Dios a Luis G. WILLUMSEN. *Modelling transport*. 4th ed. Chichester: Wiley, 2011. ISBN 9780470760390.
- (41) SPRÁVA ŽELEZNIC. *KAPO Kalkulačka* [online]. 2023 [cit. 2023-12-25]. Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/kalkulacka/Vypocet.aspx>
- (42) OLTIS SLOVAKIA. *InfoMapa* [online]. 2023 [cit. 2023-12-25]. Dostupné z: <https://aplikacie.zsr.sk/InfoMapaInternet5/index.aspx>
- (43) PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE. *Kalkulacja* [online]. 2023 [cit. 2023-12-25]. Dostupné z: <https://skrz.plk-sa.pl/kalkulacja/>
- (44) УКРЗАЛІЗНИЦЯ. *Розрахунок вартості* [online]. 2023 [cit. 2023-12-25]. Dostupné z: https://uz.gov.ua/cargo_transportation/electronic_transportation/cost/
- (45) FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. 3., přeprac. vyd. V Praze: Oeconomica, 2013. ISBN 978-80-245-1981-4.
- (46) ÁLVAREZ, Alberto García. *Automatic track gauge changeover for trains in Spain* [online]. 4 vydání. Via Libre, 2010 [cit. 2024-02-28]. ISBN 978-84-89649-56-9. Dostupné z: https://www.tecnica-vialibre.es/documentos/Libros/Track_gauge_changeover.pdf
- (47) GRAFF, Marek. System SUW 2000 w komunikacji przestawczej 1435/1520 mm. *TTS Technika Transportu Szynowego* [online]. Instytut Naukowo-Wydawniczy "TTS" Sp. z o.o, 2016, **23**(1-2), 34-53 [cit. 2024-02-28]. Dostupné z: <https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-2390ba1d-7216-4f54-aefa-ae1b2e7450c2/c/GraffSUWTTS1-2.pdf>
- (48) RAIL TURKEY EN. *Baku-Tbilisi-Kars railway project in 10 questions* [online]. 2016 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://railturkey.org/2016/02/17/baku-tbilisi-kars-railway-project-in-10-questions/>
- (49) RAIL TURKEY EN. *Baku train changed gauge at Akhalkalaki successfully* [online]. 2019 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://railturkey.org/2019/03/26/baku-train-changed-gauge-at-akhalkalaki-successfully/>
- (50) STADLER. *Stadler sells gauge changing facility for the city of Akhalkalaki in Georgia* [online]. 2018 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.stadlerrail.com->

- live-01e96f7.s3-eu-central-1.amazonaws.com/filer_public/97/ab/97ab078f-72f9-4bae-8b1f-4c4620ccd9b0/2018_0606_media_release_georgia_en.pdf
- (51) TALGO. *Talgo 230: the lightest option, the complete range* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.talgo.com/passenger-cars>
- (52) EUROPEAN UNION AVIATION SAFETY AGENCY. *EASA review of standard passenger weights in 2022 shows no significant change* [online]. 2022 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.easa.europa.eu/en/newsroom-and-events/news/easa-review-standard-passenger-weights-2022-shows-no-significant-change>
- (53) SIEMENS MOBILITY GMBH. *Vectron technical brochure, english version* [online]. 2021 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:623d14cd-e56b-4a96-84c0-d7d7b7727847/mo-vectron-technical-brochure-en.pdf>
- (54) MAZAL, Jiří. *UKRAJINSKÉ ELEKTRICKÉ LOKOMOTIVY* [online]. 2018 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.vlaky.net/zeleznice/spravy/6994-Ukrajinske-elektricke-lokomotivy/>
- (55) PUBLICATIONS OFFICE OF THE EUROPEAN UNION. *Směrnice - 2005/47 - EN - EUR* [online]. 2005 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32005L0047>
- (56) MINISTERSTVO PRÁCE A SOCIÁLNÍCH VĚCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *VIII.4 Přestávka v práci a bezpečnostní přestávka (§ 88 a 89)* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://ppropo.mpsv.cz/VIII4Prestavkavpraciabezpecnostn>
- (57) WOLTERS KLUWER POLSKA. *Art. 134. - [Prawo do przerwy] - Kodeks pracy*. [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/kodeks-pracy-16789274/art-134n>
- (58) ВІЛЬНА ПРОФСПІЛКА МАШИНІСТІВ УКРАЇНИ. *ОСОБЛИВОСТІ РЕГУЛЮВАННЯ РОБОЧОГО ЧАСУ І ЧАСУ ВІДПОЧИНКУ* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.vpmu.org.ua/osoblivosti-regulyuvannya-robochogo-chasu-i-chasu-vidpochinku/>
- (59) ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA. *Kurzy devizového trhu - Česká národní banka* [online]. 2024 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/financni-trhy/devizovy-trh/kurzy-devizoveho-trhu/kurzy-devizoveho-trhu/>
- (60) УКРЗАЛІЗНИЦЯ. *Збірник тарифів на перевезення вантажів у межах України та пов'язані з ними послуги* [online]. 2024 [cit. 2024-04-01]. Dostupné z: https://uz.gov.ua/cargo_transportation/tariff_conditions/transportation_in_ukraine/collection_rates/
- (61) SPRÁVA ŽELEZNIC. *Dopravce a jeho zúčtování* [online]. 2024 [cit. 2024-04-19]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/dodavatele-odberatele/energetika/trakcni-elektrina/dopravce-a-jeho-zuctovani>
- (62) PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE. *Network statement 2023/2024* [online]. 2023 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: https://en.plk-sa.pl/files/public/user_upload/pdf/Reg_przydzielania_tras/Regulamin_sieci_2023_2024/v.25/Network_statement_23_24_v25.pdf
- (63) VISIT UKRAINE TODAY. *Electricity, water, gas and minimum wage: how prices and payments will change in 2024*. Online. 2024. Dostupné z: <https://visitukraine.today/blog/3187/electricity-water-gas-and-minimum-wage-how-prices-and-payments-will-change-in-2024>. [cit. 2024-04-27].

- (64) TALGO. *Deutsche Bahn confirms Talgo the largest single order of its history: 56 new Talgo 230 trains worth approximately 1,400 million euros* [online]. 2023 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.talgo.com/-/deutsche-bahn-confirms-talgo-larger-single-order-history-56-new-talgo-230-trains>
- (65) STUDENT AGENCY. *Strojvedoucí - Vyjeďte ze starých kolejí a přidejte se k nám!* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://regiojet.cz/kariera/hledame-strojvedouci-pro-prahu>
- (66) ČSOB. *Výpočet čisté mzdy zaměstnanců v roce 2024* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.pruvodcepodnikanim.cz/clanek/vypocet-ciste-mzdy-zamestnancu-2024/>
- (67) STUDENT AGENCY. *Stevard/ka vo vlaku* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: https://regiojet.cz/kariera/stevardi_kosice
- (68) MINISTERSTVO PRÁCE A SOCIÁLNÍCH VĚCÍ ČESKÉ REPUBLIKY. *Vyhláška č. 398/2023 Sb. o změně sazby základní náhrady za používání silničních motorových vozidel a stravného a o stanovení průměrné ceny pohonných hmot pro účely poskytování cestovních náhrad pro rok 2024* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: https://ppropo.mpsv.cz/vyhlaska_398_2023
- (69) SEDLAK & SEDLAK. *Ile zarabia maszynista lokomotyw?* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://wynagrodzenia.pl/moja-placa/ile-zarabia-maszynista-lokomotyw>
- (70) SEDLAK & SEDLAK. *Ile zarabia konduktor ?* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://wynagrodzenia.pl/moja-placa/ile-zarabia-konduktor>
- (71) MINISTERSTWO ROZWOJU I TECHNOLOGII. *Jakie składki na ubezpieczenia społeczne płaci przedsiębiorca do ZUS* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.biznes.gov.pl/pl/portal/00274>
- (72) CALCULLA. *PL: TRAVEL DAILY ALLOWANCE CALCULATOR - INTERNATIONAL* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: https://calculla.com/polish_travel_allowance_international_calculator
- (73) RYDOO. *Poland Per Diem* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://www.rydoo.com/compliance/poland/per-diem-poland/>
- (74) JOOBLE. *Проводник поезда: середня зарплата в Україні* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://ua.jooble.org/salary/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%BF%D0%BE%D0%B5%D0%B7%D0%B4%D0%B0>
- (75) SMARTFIN. *Розрахунок заробітної плати в 2024 році: нарахування і утримання, "на руки" працівнику* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://smartfin.ua/page/rozrakhunok-zarobitnoyi-platy-v-2024-rotsi>
- (76) WIKILEGALID. *Порядок відраджження в межах України* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%BE%D0%BA_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%B2_%D0%BC%D0%B5%D0%B6%D0%B0%D1%85_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8#%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BA_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F
- (77) ДЕБЕТ-КРЕДИТ. *Роз'їзний характер роботи* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://online.dtkr.ua/2016/19/50169>

- (78) STUDENT AGENCY. *RegioJet zavádí nové přímé spojení Prahy a Zakarpatské oblasti* [online]. 2024 [cit. 2024-04-18]. Dostupné z: <https://regiojet.cz/o-nas/promedia/24-03-19-prima-linka-do-zakarpatske-oblasti>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Linky z Prahy do Kyjeva.....	86
Příloha B: Přehled linek z Česka na Ukrajinu	87
Příloha C: Přehled linek ze Slovenska na Ukrajinu	91
Příloha D: Cena na trase Praha – Kyjev dopravce FlixBus CZ s.r.o.....	91
Příloha E: Přehled cen dopravce RegioJet a.s.....	92
Příloha F: Přehled měst ležících na trase	93
Příloha G: Počet cestujících na spoji RJ1023	96
Příloha H: Mapa varianty 2.1.1	97
Příloha I: Teoretický jízdní řád varianty 2.1.1	97
Příloha J: Vstupy do gravitačního modelu varianty 2.1.1.....	98
Příloha K: Výstup gravitačního modelu varianty 2.1.1	99
Příloha L: Mapa trasy varianty 2.1.2	100
Příloha M: Teoretický jízdní řád varianty 2.1.2.....	100
Příloha N: Vstupy pro gravitační model varianty 2.1.2	101
Příloha O: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.1.2	102
Příloha P: mapa trasy 2.1.3	103
Příloha Q: předpokládaný jízdní řád varianty 2.1.3.....	103
Příloha R: Vstupy do gravitačního modelu varianty 2.1.3	104
Příloha S: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.1.3	105
Příloha T: Mapa trasy varianty 2.1.4	106
Příloha U: Teoretický jízdní řád varianty 2.1.4	106
Příloha V: Vstupy gravitačního modelu varianty 2.1.4	107
Příloha W: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.1.4.....	108
Příloha X: Mapa trasy varianty 2.1.5	109
Příloha Y: Teoretický jízdní řád varianty 2.1.5	109
Příloha Z: Vstupy gravitačního modelu varianty 2.1.5.....	110
Příloha AA: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.1.5.....	111
Příloha BB: Mapa trasy varianty 2.1.6	112
Příloha CC: Teoretický jízdní řád varianty 2.1.6.....	112
Příloha DD: Vstupy gravitačního modelu pro variantu 2.1.6.....	113
Příloha EE: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.1.6	114
Příloha FF: Mapa varianty 2.2.1	115
Příloha GG: Teoretický jízdní řád varianty 2.2.1	115
Příloha HH: Vstupy gravitačního modelu varianty 2.2.1	116
Příloha II: Výstupy z gravitačního modelu varianty 2.2.1.....	117
Příloha JJ: Trasa varianty 2.2.2.....	118
Příloha KK: Teoretický jízdní řád varianty 2.2.2	118
Příloha LL: Vstupy gravitačního modelu varianty 2.2.2	119
Příloha MM: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.2.2	120
Příloha NN: Mapa varianty 2.2.3	121
Příloha OO: Teoretický jízdní řád varianty 2.2.3	121
Příloha PP: Vstupy do gravitačního modelu varianty 2.2.3.....	122
Příloha QQ: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.2.3.....	123
Příloha RR: Mapa trasy varianty 2.2.4	124
Příloha SS: Teoretický jízdní řád varianty 2.2.4.....	124
Příloha TT: Vstup gravitačního modelu varianty 2.2.4	125
Příloha UU: Výstup gravitačního modelu varianty 2.2.4	126
Příloha VV: Trasa varianty 2.2.5	127

Příloha WW: Teoretický jízdní řád varianty 2.2.5.....	127
Příloha XX: Vstup gravitačního modelu varianty 2.2.5	128
Příloha YY: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.2.5.....	129
Příloha ZZ: Mapa trasy varianty 2.2.6	130
Příloha AAA: Teoretický jízdní řád varianty 2.2.6	130
Příloha BBB: Vstupy gravitačního modelu varianty 2.2.6	131
Příloha CCC: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.2.6	132
Příloha DDD: Mapa trasy varianty 2.3.1	133
Příloha EEE: Teoretický jízdní řád varianty 2.3.1	133
Příloha FFF: Vstupy do gravitačního modelu varianty 2.3.1	134
Příloha GGG: Výstup z gravitačního modelu 2.3.1	135
Příloha HHH: Mapa trasy varianty 2.3.2	136
Příloha III: Teoretický jízdní řád varianty 2.3.2	136
Příloha JJJ: Vstupy gravitačního modelu varianty 2.3.2	137
Příloha KKK: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.3.2.....	138
Příloha LLL: Mapa trasy varianty 2.3.3	139
Příloha MMM: Teoretický jízdní řád varianty 2.3.3	139
Příloha NNN: Vstup do gravitačního modelu varianty 2.3.3	140
Příloha OOO: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.3.3.....	141
Příloha PPP: Mapa varianty 2.3.4	142
Příloha QQQ: Teoretický jízdní řád varianty 2.3.4	142
Příloha RRR: Vstup gravitačního modelu varianty 2.2.4	143
Příloha SSS: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.3.4.....	144
Příloha TTT: Mapa trasy varianty 2.3.5	145
Příloha UUU: Teoretický jízdní řád varianty 2.3.5	145
Příloha VVV: Vstup do gravitačního modelu varianty 2.3.5	146
Příloha WWW: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.3.5	147
Příloha XXX: Mapa trasy varianty 2.3.6	148
Příloha YYY: Teoretický jízdní řád varianty 2.3.6.....	148
Příloha ZZZ: Vstupy gravitačního modelu varianty 2.3.6.....	149
Příloha AAAA: Výstup gravitačního modelu varianty 2.3.6.....	150
Příloha BBBB: Multikriteriální analýza	151
Příloha CCCC: Schéma 14.1	156
Příloha DDDD: Schéma 28.1.....	157
Příloha EEEE: Ceny jízdného na spojích RJ1023 a RJ1022	159

Příloha A: Linky z Prahy do Kyjeva

Linka	Počet spojů	Délka trasy [km]	Název linky	Platnost JŘ od	Platnost JŘ do
000001	1	2048	Plzeň(CZ)-Praha(CZ)-Kraków(PL)-Lvov(UA)-Kiev(UA)-Charkov(UA)	16.02.2023	13.06.2025
000039	1	2265	Český Krumlov(CZ)-Praha(CZ)-Lvov(UA)-Kiev(UA)-Charkov(UA)	02.05.2023	09.09.2024
000045	1	2399	Zgorzelec (PL) - Charkiv (UA)	25.08.2021	15.11.2023
000047	1	1450	PRAHA (CZ)-KIEV (UA)	09.10.2023	14.02.2024
000058	1	1945	Karlovy Vary (CZ) - Kyjiv (UA)	21.08.2023	30.04.2026
000074	1	1621	Kiev (UA)-Cheb (CZ)	04.10.2022	03.10.2027
000077	1	2250	Cheb (CZ)-Charkov (UA)	21.08.2023	27.12.2024
000093	1	1686	PRAHA (CZ) - KYJEV (UA)	02.06.2023	01.11.2027
000100	1	1513	Plzeň-Krakov-Kiev	27.07.2021	30.05.2024
000123	1	1539	PLZEN (CZ) - KIEV (UA)	08.06.2023	27.12.2025
000167	1	1728	Kiev (Ukrajina)-Praha (Česká republika)	29.09.2023	01.09.2023
000182	1	2314	PRAHA (CZ)-CHARKOV (UA)	03.07.2023	17.07.2024
000187	2	1988	Liberec - Praha - Kyjiv	15.02.2022	08.03.2024
000207	2	1875	Plzeň - Praha - Budapešť - Užgorod - Kiev - Bila Cerkva	12.10.2020	22.09.2023
000243	2	2249	Zaporizhzhia (Ukrajina)-Kyjev (Ukrajina)-Varšava (Polsko)-Praha (Česká republika)	29.09.2022	21.03.2024
000255	1	1832	Karlovy Vary-Kiev	01.01.2023	16.03.2024
000273	1	2114	Charkov (UA)-Pardubice (CZ)	11.06.2023	10.08.2024
000283	1	2265	Plzeň - Praha - Chust - Rachiv - Nadvirna - Lviv - Kyjev - Odesa - Zatoka	10.01.2021	15.11.2023
000284	1	1692	Kiev(UA)-Praha(CZ)	25.04.2023	15.01.2026
000288	1	2207	Dnipro (UA)-Praha (CZ)	30.01.2023	24.06.2025
000320	1	1910	PRAHA (CZ)-CHARKIV (UA)	13.10.2021	21.03.2024
000324	1	2297	Plzeň(CZ) - Zaporizžja (UA)	11.10.2021	13.07.2024
000333	1	1786	Praha - Brno - Krakov - Kiev - Dnipro - Zaporizhzhia	02.11.2022	03.10.2025
000372	1	2116	Plzeň-Cherkasy	03.05.2022	24.11.2024
000398	1	1346	Karlovy Vary (CZ) - Charkov (UA)	24.07.2023	19.01.2026
000414	2	1493	Kiev(UA)-Kraków(PL)-Praha(CZ)	13.02.2023	12.02.2028
000466	1	1954	PLZEŇ (CZ) - KYJIV (UA)	13.12.2021	17.07.2026
000473	2	2020	Karlovy Vary-Praha-Kiev	01.01.2023	22.10.2023
000510	1	1539	Kiev (UA)-Plzeň (CZ)	11.07.2023	07.06.2024

Zdroj: autor dle (24)

Příloha B: Přehled linek z Česka na Ukrajinu

Linka	Počet spojů	Délka trasy [km]	Název linky	Platnost JŘ od	Platnost JŘ do
000001	2	2048	Plzeň(CZ)-Praha(CZ)-Kraków(PL)-Lvov(UA)-Kiev(UA)-Charkov(UA)	16.02.2023	13.06.2025
000004	3	2471	Liberec - Praha - Brno - Kiev - Dnipro - Zaporizhia - Melitipol	10.01.2021	22.11.2023
000005	1	1180	Yasynya (UA) - Plzeň (CZ)	30.12.2022	08.11.2023
000009	2	1392	Plzeň (CZ)-Praha (CZ)-Lvov (UA)-Černovcy (UA)	11.11.2022	22.10.2027
000013	2	1938	PRAHA - IZMAIL	22.12.2022	25.09.2025
000015	3	1052/ 1149	PLZEŇ -NOVOVOLYNSK	29.08.2023	04.06.2026
000017	2	1860	Plzeň - Praha - Kyjev - Sumy	20.08.2023	19.11.2027
000021	4	1168	Vídeň - Brno - Vinnica	17.10.2022	08.07.2024
000027	2	1682	Liberec (CZ) - Chmilnik (UA)	20.05.2022	17.03.2024
000029	2	1250	Plzeň (CZ)-Praha (CZ)-Lviv (UA)-Ivano-Frankivsk (UA)-Horodenka(UA)	10.08.2022	20.07.2025
000030	2	979	Plzeň-Lviv-Truskavets	01.03.2023	11.03.2025
000039	1	2265	Český Krumlov(CZ)-Praha(CZ)-Lvov(UA)-Kiev(UA)-Charkov(UA)	02.05.2023	09.09.2024
000043	3	963/ 939	Praha-Tjačiv	15.03.2023	10.12.2027
000044	1	1949	PRAHA (CZ) - MYKOLAJIV (UA)	16.05.2023	14.08.2025
000045	1	2399	Zgorzelec (PL) - Charkiv (UA)	25.08.2021	15.11.2023
000047	3	1450	PRAHA (CZ)-KIEV (UA)	09.10.2023	14.02.2024
000053	2	2217	PRAHA (CZ) - ODESA (UA)	18.11.2021	02.06.2024
000054	2	1183	Praha - Lviv - Dolyna - Ivano-Frankivsk - Černivci	05.04.2021	08.03.2024
000058	1	1954	Karlovy Vary (CZ) - Kyjiv (UA)	21.08.2023	20.04.2026
000063	3	1229	Plzeň -Rachiv	04.09.2023	17.08.2028
000064	2	952	Iršava(UA)-Praha(CZ)	07.04.2023	20.11.2025
000074	2	1621	Kiev (UA)-Cheb (CZ)	04.10.2022	03.10.2027
000077	3	2250	Cheb (CZ)-Charkov (UA)	21.08.2023	27.12.2024
000079	2	2145	Plzeň(CZ)-Odesa(UA)	07.02.2023	17.11.2023
000082	1	1271	Plzen (CZ) - Lviv (UA)	12.10.2021	08.10.2026
000083	6	1987	Praha - Brno - Krakov - Kiev - Kryvy Rih - Dnipro	02.11.2022	19.03.2025
000090	2	1959	Plzeň(CZ)-Praha(CZ)-Bratislava(SK)-Užhorod(UA)-Lvov(UA)-Kolomyja(UA)-Ternopil'(UA)	28.03.2022	09.09.2023
000093	1	1686	PRAHA (CZ) - KYJEV (UA)	02.06.2023	01.11.2027
000099	1	1787	LIBEREC (CZ) - KIEV (UA)	01.07.2023	22.11.2025
000100	1	1513	Plzeň-Krakov-Kiev	27.07.2021	30.05.2024

Linka	Počet spojů	Délka trasy [km]	Název linky	Platnost JŘ od	Platnost JŘ do
000101	1	2147	PRAHA (CZ)-MARIUPOL (UA)	13.10.2021	21.03.2024
000103	2	1314	Kolomyja(UA)-Plzeň(CZ)	01.07.2021	03.03.2024
000108	2	2215	Cheb(CZ)-Praha(CZ)-Rzeszów(PL)-Lvov(UA)-Kiev(UA)-Sumy(UA)	18.08.2022	09.09.2024
000112	1	1266	Kralupy (CZ)-Praha (CZ)-Lviv (UA)-Rohatyn (UA)-Ivano-Frankivsk(UA)-Horodenka (UA)-Zalishchyky (UA)	11.02.2021	03.06.2025
000115	1	1042	Praha (CZ)-Turka (UA)	01.03.2022	10.07.2024
000123	1	1539	PLZEN (CZ) - KIEV (UA)	08.06.2023	27.12.2025
000125	3	1487	Liberec (CZ)-Praha (CZ)-Bratislava (SK)-Užhorod (UA)-Rachiv (UA)-Ivano-Frankivsk (UA)	01.04.2023	15.03.2024
000126	2	1190	Plzeň(CZ)-Praha(CZ)-Užhorod(UA)-Jasiňa(UA)	13.10.2022	20.07.2025
000130	1	1775	Hradec Králové(CZ)-Užhorod(UA)-Kiev(UA)	28.03.2022	26.07.2024
000133	1	1621	LIBEREC - PRAHA - BRATISLAVA - BUDAPEST - LVIV - VINNICA	04.12.2022	26.12.2026
000138	4	1785	Plzeň -Krakov -Oděsa	01.01.2023	12.07.2024
000141	2	2124	Odesa(UA)-Plzeň(CZ)	07.02.2023	17.11.2023
000146	1	1322	PLZEN -PRAHA-BRATISLAVA-BUDAPEST-UŽGOROD IVANOFRANKIVSK	11.07.2023	26.05.2024
000147	6	2160	Praha - Varšava - Kiev - Zaporizžja	09.07.2023	08.07.2028
000152	1	1086	Tjačiv-Kladno	02.12.2022	14.08.2025
000160	2	2369	Karlovy Vary (CZ)-Praha (CZ)-Wroclaw (PL)-Kraków (PL)-Lviv (UA)-Kyiv (UA)-Pokrovsk (UA)	15.07.2021	15.03.2024
000161	4	1337	Videň-Brno-Kiev	17.10.2022	04.08.2024
000164	2	911	Praha(CZ)-Užhorod(UA)-Dubove(UA)	18.11.2021	31.08.2024
000167	1	1728	Kiev (Ukrajina)-Praha (Česká republika)	29.09.2023	01.09.2023
000170	3	2154	Cheb(CZ)-Praha(CZ)-Lvov(UA)-Odesa(UA)-Cherson(UA)	09.05.2023	05.06.2026
000179	1	2224	CHEB (CZ) - ZAPOROŽJE (UA)	18.05.2023	19.01.2026
000182	6	2314	PRAHA (CZ)-CHARKOV (UA)	03.07.2023	17.07.2024
000183	2	1064	KLADNO (CZ)-TJAČIV (UA)	24.10.2022	08.11.2023
000183	2	1064	Tjačiv (UA)-Kladno (CZ)	09.01.2023	08.11.2028
000187	2	1988	Liberec - Praha - Kyjiv	15.02.2023	08.03.2024
000194	2	880	Praha(CZ)-Chust(UA)	10.03.2023	09.03.2028
000203	1	1517	Karlovy Vary (CZ)-Praha (CZ)-Wroclaw (PL)-Kraków (PL)-Lvov (UA)- K.-Podilskyy (UA)	09.09.2021	04.03.2024

Linka	Počet spojů	Délka trasy [km]	Název linky	Platnost JŘ od	Platnost JŘ do
000207	1	1875	Plzeň - Praha - Užgorod - Kiev - Bila Cerkva	23.09.2023	22.09.2028
000208	1	2037	Plzeň (CZ) - Cherson (UA)	20.09.2021	12.09.2026
000212	1	1740	Plzeň (CZ) - Čerkasy (UA)	06.12.2021	12.09.2024
000213	1	1507	Plzeň(CZ)-Praha(CZ)-Užhorod(UA)-Rozatín(UA)-Ivano- Frankovsk(UA)-Kolomyja(UA)-Černovcy(UA)	08.03.2021	15.11.2023
000221	4	1865	Praha - Bratislava - Kijev - Černigov	17.01.2023	19.08.2026
000228	1	2207	Dnipro (UA)-Praha (CZ)	30.01.2023	24.06.2025
000243	2	2249	Zaporizhzhia (Ukrajina)-Kyjev (Ukrajina)-Varšava (Polsko)-Praha (Česká republika)	29.09.2022	21.03.2024
000245	2	1804	Praha - Hradec Králové - Wrocław - Opole - Krakov - Vinnytsa - Voznesensk - Odessa - Cherson	22.12.2020	11.10.2025
000247	3	1440	Plzeň - Kamianets-Podolski	05.09.2022	04.09.2027
000248	2	1692	Kiev(UA)-Praha(CZ)	25.04.2023	15.01.2026
000251	1	1967	LIBEREC (CZ) - ODESA (UA)	06.07.2023	27.12.2025
000255	1	1832	Karlovy Vary-Kiev	01.01.2023	16.03.2024
000258	1	2299	LIBEREC-PRAHA-BRATISLAVA-ZAPORIZZJA	07.02.2022	31.10.2024
000260	1	1367	LIBEREC (CZ) - IVANO-FRANKIVSK (UA)	08.08.2023	31.08.2024
000273	1	2114	Charkov (UA)-Pardubice (CZ)	11.06.2023	10.08.2024
000277	1	1171	KARLOVY VARY - STEBNYK	05.04.2023	12.03.2028
000278	4	1507	Liberec - Lvov	04.12.2022	22.01.2025
000279	1	1158	Chust (UA)-Praha (CZ)	25.11.2021	09.03.2024
000280	3	1629	Plzeň(CZ)-Praha(CZ)-Bratislava(SK)-Užhorod(UA)-Lvov(UA)- Černovcy(UA)	31.10.2022	12.07.2024
000283	1	2625	Plzeň - Praha - Chust - Rachiv - Nadvirna - Lviv - Kyjev - Odesa - Zatoka	10.01.2021	15.11.2023
000284	1	1692	Kiev(UA)-Praha(CZ)	25.04.2023	15.01.2026
000288	1	2207	Dnipro (UA)-Praha (CZ)	30.01.2023	24.06.2025
000293	4	1782	LIBEREC (CZ)-KRAKOV (PL)-ODESA (UA)	04.10.2023	27.07.2028
000296	3	1396	Černovcy (UA)-České Budějovice (CZ)	15.09.2023	17.08.2028
000308	2	1425	České Budějovice (CZ)-Černovcy (UA)	02.05.2023	15.01.2026
000312	1	1428	Praha(CZ)-Užhorod(UA)-Lvov(UA)-Ivano-Frankovsk(UA)-Ternopil'(UA)-Vinnica(UA)	29.03.2022	14.07.2024
000320	1	1910	PRAHA (CZ)-CHARKIV (UA)	13.10.2021	21.03.2024
000324	2	2297	Plzeň(CZ) - Zaporizžja (UA)	11.10.2021	13.07.2024

Linka	Počet spojů	Délka trasy [km]	Název linky	Platnost JŘ od	Platnost JŘ do
000328	4	2081	Plzeň -Cherson	29.05.2023	05.04.2026
000331	4	1152	Karlovy Vary-Praha-Krakov-Lviv-Zoločiv	01.01.2023	12.03.2024
000333	4	2229	Praha - Brno - Krakov - Kiev - Dnipro - Zaporizhia	02.11.2022	03.10.2025
000343	4	1150	Kralupy n. Vlt.(CZ)-Praha(CZ)-Lvov(UA)-Ivano-Frankovsk(UA)-Horodenka(UA)	02.05.2023	16.02.2026
000347	1	2092	KDYNĚ (CZ) - KREMENCHUK (UA)	01.07.2022	14.02.2025
000355	1	1754	PRAHA-CHARKIV	29.06.2023	23.10.2025
000356	3	1477	Plzeň (CZ)-Krakov (PL)-Kamenec Podolský (UA)	09.05.2023	16.02.2026
000363	8	2234	Praha - Cherson - Zaporizžja	28.09.2023	08.03.2026
000369	2	917	Praha (CZ)-Brno (CZ)-Užhorod (UA)-Tjačiv (UA)	11.05.2023	08.02.2025
000372	3	1786	Plzeň-Cherkasy	03.05.2022	24.11.2024
000383	5	1335	LIBEREC - PRAHA - KRAKOV - LVIV - RACHIV	21.11.2022	18.10.2027
000387	3	1052	Praha - Brno - Krakov - Tarnopol	28.09.2023	14.08.2028
000398	1	2116	Karlovy Vary (CZ) - Charkov (UA)	24.07.2023	19.01.2026
000403	2	1995	PRAHA (CZ)-MYKOLAJIV (UA)	10.08.2023	24.05.2024
000407	3	1680	Praha (CZ)-Kraków (PL)-Odesa (UA)	22.08.2023	27.12.2025
000414	2	1346	Kiev(UA)-Kraków(PL)-Praha(CZ)	13.02.2023	01.12.2028
000415	2	1943	Poltava (UA)-Klatovy (CZ)	04.08.2023	30.04.2026
000419	3	2155	PLZEŇ (CZ)-POKROVSK (UA)	14.08.2023	30.04.2026
000420	1	1923	KARLOVY VARY - KREMENCYH	26.10.2023	05.04.2026
000421	1	1678	USTI NAD LABEM -RACHIV	26.10.2023	05.04.2026
000429	3	1085	PRAHA (CZ)-RACHIV (UA)	20.07.2023	05.04.2026
000436	4	1215	PRAHA (CZ)-KAMJANEC-PODILSKYJ (UA)	28.06.2023	19.04.2026
000442	3	1864	Praha - Wroclaw - Cherson	01.09.2023	07.05.2026
000444	3	1255	Liberec(CZ)-Praha(CZ)-Bratislava(SK)-Užhorod(UA)-Rachiv(UA)	24.10.2023	20.10.2027
000449	1	1007	PRAHA-BRATISLAVA-KUŠNITSJA	21.09.2023	30.04.2026
000464	1	1286	PRAHA(CZ) - IVANO-FRANKIVSK(UA)	25.10.2023	05.04.2026
000466	1	1493	PLZEŇ (CZ) - KYJIV (UA)	13.12.2021	17.07.2026
000473	9	1954/ 2020/ 1773/ 1630/ 1593/ 1467	Karlovy Vary-Praha-Kyiev	01.01.2023	22.10.2023

Linka	Počet spojů	Délka trasy [km]	Název linky	Platnost JŘ od	Platnost JŘ do
000489	3	1213	Plzeň(CZ)-Rachiv(UA)	28.12.2022	17.11.2027
000507	3	1085	Plzeň -Praha-Rachiv	26.12.2022	25.12.2027
000509	2	1100	Praha-Užhorod-Siněvir	08.02.2023	30.12.2027
000510	1	1539	Kiev (UA)-Plzeň (CZ)	11.07.2023	07.06.2024
000512	3	877	Praha -Svaljava	20.01.2023	19.01.2028
000513	2	1841	Čerkasy(UA)-Cheb(CZ)	13.04.2023	12.04.2028
010472	2	929	Praha - Tjačiv	22.05.2022	25.12.2026

Zdroj: autor dle (24)

Příloha C: Přehled linek ze Slovenska na Ukrajinu

Linka	Počet spojů	Délka trasy [km]	Název linky	Platnost JŘ od	Platnost JŘ do
102801	2	785	Lvov (UA)-Bratislava (SK)	09.07.2023	28.12.2024
105805	2	1183	Černovcy (UA)-Bratislava (SK)	22.03.2023	13.11.2025
105964	2	920	Horodenka (UA)-Bratislava (SK)	09.07.2023	03.02.2028
802858	4	143	Mukačevo-Košice	19.12.2022	19.12.2027
802862	2	287	Tjačiv (UA)-Prešov (SK)	07.03.2022	07.03.2025
802862	2	1540	Kyjev (UA)-Sankt Pölten (A)	12.06.2022	07.06.2024
802863	4	173	Svaljava-Košice	19.12.2022	19.09.2025
802904	2	142	Mukačevo (UA)-Košice (SK)	16.11.2022	16.11.2024
811801	2	73	Trebišov - Užhorod (UA)	23.12.2022	23.10.2025

Zdroj: autor dle (25)

Příloha D: Cena na trase Praha – Kyjev dopravce Flixbus CZ s.r.o.

Datum	Čas odjezdu	Cestovní čas	Cena [Kč]
07.11.2023	15:00	24:40:00	2279
	18:10	24:30:00	1629
08.11.2023	15:00	24:40:00	1179
	18:10	24:30:00	1179
09.11.2023	15:00	24:40:00	1179
	18:10	24:30:00	1049
10.11.2023	15:00	24:40:00	1629
	18:10	24:30:00	1629
11.11.2023	15:00	24:40:00	1299
	18:10	24:30:00	1049
12.11.2023	15:00	24:40:00	1629
	18:10	24:30:00	1049
13.11.2023	15:00	24:40:00	1179
	18:10	24:30:00	1049
14.11.2023	15:00	24:40:00	1049
	18:10	24:30:00	1049
15.11.2023	15:00	24:40:00	1049
	18:10	24:30:00	1049

Datum	Čas odjezdu	Cestovní čas	Cena [Kč]
16.11.2023	15:00	24:40:00	1049
	18:10	24:30:00	1049
17.11.2023	15:00	24:40:00	2279
	18:10	24:30:00	1049
18.11.2023	15:00	24:40:00	1049
	18:10	24:30:00	1049
19.11.2023	15:00	24:40:00	1429
	18:10	24:30:00	1049
20.11.2023	15:00	24:40:00	1049
	18:10	24:30:00	1049
21.11.2023	15:00	24:40:00	1049
	18:10	24:30:00	1049
22.11.2023	15:00	24:40:00	1049
	18:10	24:30:00	1049
23.11.2023	15:00	24:40:00	1049
	18:10	24:30:00	1049
24.11.2023	15:00	24:40:00	1049
	18:10	24:30:00	1049
25.11.2023	15:00	24:40:00	1049
	18:10	24:30:00	1049
26.11.2023	15:00	24:40:00	1049
	18:10	24:30:00	1049
27.11.2023	15:00	24:40:00	1179
	18:10	24:30:00	1179
28.11.2023	15:00	24:40:00	1179
	18:10	24:30:00	1179
29.11.2023	15:00	24:40:00	1179
	18:10	24:30:00	1179
30.11.2023	15:00	24:40:00	1179
	18:10	24:30:00	1179
01.12.2023	15:00	24:40:00	1179
	18:10	24:30:00	1049
Průměr:			1191

Zdroj: autor dle (28)

Příloha E: Přehled cen dopravce RegioJet a.s.

Datum	Den v týdnu	Standard [Kč]	Lůžko [Kč]	Vlastní kupé [Kč]
08.11.2023	st	1009	1629	3119
09.11.2023	čt	1029	1709	3839
10.11.2023	pá	1399	1869	4959
11.11.2023	so	1469	1969	4099
12.11.2023	ne	1009	1629	3199
13.11.2023	po	909	1409	2199
14.11.2023	út	909	1409	2199

Datum	Den v týdnu	Standard [Kč]	Lůžko [Kč]	Vlastní kupé [Kč]
15.11.2023	st	1209	1709	3839
16.11.2023	čt	1399	1869	4959
17.11.2023	pá	1399	1869	4959
18.11.2023	so	1209	1709	3839
19.11.2023	ne	1009	1629	3119
20.11.2023	po	909	1409	2199
21.11.2023	út	909	1409	2199
22.11.2023	st	1009	1629	3119
23.11.2023	čt	1209	1709	3839
24.11.2023	pá	1399	1869	4959
25.11.2023	so	1209	1709	3839
26.11.2023	ne	1009	1629	3119
27.11.2023	po	909	1409	2199
28.11.2023	út	909	1409	2199
29.11.2023	st	1009	1629	3119
30.11.2023	čt	1209	1709	3839
01.12.2023	pá	1399	1869	4959
02.12.2023	so	1209	1709	3839
Průměrná cena		1130,2	1660,2	3510,2
Maximální cena		1469	1969	4959
Minimální cena		909	1409	2199

Zdroj: autor dle (30)

Příloha F: Přehled měst ležících na trase

Město (Stanice)	Počet obyvatel	Splnění limitu	Doplňující poznámka	Zastavení
Baťovo	2 974	ne		ne
Bedzin Miasto	55 065	ano		ano
Berdičev	74 839	ano		ano
Bohumín	20 643	ne	Pohraniční stanice	ano
Bochnia	29 317	ne		ne
Brzesko Okocim	16 665	ne		ne
Čenstochová	213 107	ano		ano
Čadca	23 328	ne	Pohraniční stanice	ano
Česká Třebová	15 203	ne		ne
Český Těšín	23 487	ne		ne
Čierna n. Tisou	3 524	ne	Pohraniční stanice	ano
Dabrowa Gornicza	119 373	ano		ano
Debica	46 568	ano		ano
Deblin	16 656	ne		ne
Derazhnia	9 772	ne		ne
Dubno	37 464	ne		ne
Fastiv I	45 393	ano		ano
Grodzisk Mazowiecki	30 955	ne		ne
Haviřov	70 245	ano		ano

Město (Stanice)	Počet obyvatel	Splnění limitu	Doplňující poznámka	Zastavení
Hranice na Moravě	17 978	ne		ne
Chalupki	1 656	ne		ne
Chelm	63 949	ano	Pohraniční stanice	ano
Čop-Pas	8 819	ne	Pohraniční stanice	ano
Jaroslaw	37 375	ne		ne
Jaworzno Szczakowa	95 520	ano		ano
Jedrzejow	16 139	ne		ne
Kalynivka I	18 832	ne		ne
Karviná hl.n.	50 172	ano		ano
Katovice	285 711	ano		ano
Chmelnický	273 713	ano		ano
Kielce	186 894	ano		ano
Kolín	33 289	ne	Železniční uzel	ano
Korosteň	62 833	ano		ano
Košice	229 040	ano		ano
Kovel-Pas.	68 240	ano		ano
Koziatyn I	22 951	ne		ne
Krakov Gl.	804 237	ano		ano
Krasne-Pas	6 415	ne	Železniční uzel	ano
Krzeszowice	9 868	ne		ne
Kyjev-Pas.	2 967 360	ano		ano
Kysak	1 457	ne		ne
Liptovský Mikuláš	30 522	ne		ne
Lublin	334 681	ano		ano
Lvov	756 032	ano		ano
Malyn	25 831	ne		ne
Margecany	1 876	ne		ne
Miechow	19 680	ne		ne
Mukačevo	85 903	ano		ano
Myslowice	74 618	ano		ano
Myszkow	31 650	ne		ne
Naleczow	420	ne		ne
Olomouc hl.n.	101 825	ano		ano
Opoczno Poludnie	21 534	ne		ne
Ostrava hl.n.	283 504	ano		ano
Osvětim	38 678	ne		ne
Otwock	44 635	ano		ano
Pardubice hl.n.	92 149	ano		ano
Perechyn	7 020	ne		ne
Pidvolochysk	7 754	ne		ne
Pilawa	4 249	ne		ne
Pionki Zachodnie	18 846	ne		ne
Poprad-Tatry	49 855	ano		ano
Praha hl.n.	1 357 326	ano		ano

Město (Stanice)	Počet obyvatel	Splnění limitu	Doplňující poznámka	Zastavení
Prešov	84 824	ano	Nutná úvrat'	Ne
Přemyšl Gl.	60 442	ano		ano
Převorsk	15 747	ne		ne
Přerov	41 634	ano	Nutná úvrat'	Ne
Pulawy Miasto	47 417	ano		ano
Ratiboř	54 778	ano		ano
Radom Gl.	201 601	ano		ano
Radomsko	45 843	ano		ano
Radymno	5 501	ne		ne
Radyvyliv	10 476	ne		ne
Rejowiec	2 114	ne		ne
Rivne	246 003	ano		ano
Ropczyce	15 848	ne		ne
Ružomberok	27 407	ne		ne
Rybnik	139 129	ano		ano
Řešov Gl.	195 871	ano		ano
Sambir	34 695	ne		ne
Sedziszow	6 795	ne		ne
Sedziszow Malopolski	7 092	ne		ne
Šepetivka	41 189	ano		ano
Sianky	580	ne		ne
Skarzysko-Kamienna	48 580	ano		ano
Skierniewice	48 327	ano		ano
Skole	6 146	ne		ne
Slavske	3 584	ne		ne
Slavuta-1	35 230	ne		ne
Sosnovec Glowny	193 660	ano		ano
Spišská Nová Ves	35 431	ne		ne
Staryi Sambir	6 531	ne		ne
Stryi	59 425	ano		ano
Studénka	9 326	ne		ne
Suchdol nad Odrou	2 701	ne		ne
Suchedniow	8 478	ne		ne
Svaliava	17 183	ne		ne
Swidnik Miasto	40 040	ano		ano
Štrba	3 415	ne	Železniční uzel	ano
Tarnov	110 110	ano		ano
Tarnopol	223 462	ano		ano
Trawniki	2 893	ne		ne
Trzebinia	19 134	ne		ne
Třinec centrum	34 306	ne		ne
Turka	7 018	ne		ne
Tychy	126 807	ano		ano
Ústí n. Orlicí	14 141	ne	Železniční uzel	ano

Město (Stanice)	Počet obyvatel	Splnění limitu	Doplňující poznámka	Zastavení
Užhorod	115 512	ano		ano
Velykyi Bereznyi	7 632	ne		ne
Vinnica	370 707	ano		ano
Volochysk	18 604	ne		ne
Volovets	5 077	ne		ne
Vrútky	7 511	ne	Železniční uzel	ano
Vyshneve	41 820	ano		ano
Varšava	1 860 281	ano		ano
Wloszczowa Polnoc	10 657	ne		ne
Vladislav Sl.	47 992	ano		ano
Yablunets	1 078	ne		ne
Yahodyn	10 295	ne	Pohraniční stanice	ano
Zábřeh na Moravě	13 434	ne		ne
Zawiercie	47 689	ano		ano
Zdolbuniv	24 806	ne		ne
Zviahel I	55 790	ano		ano
Žilina	82 656	ano		ano

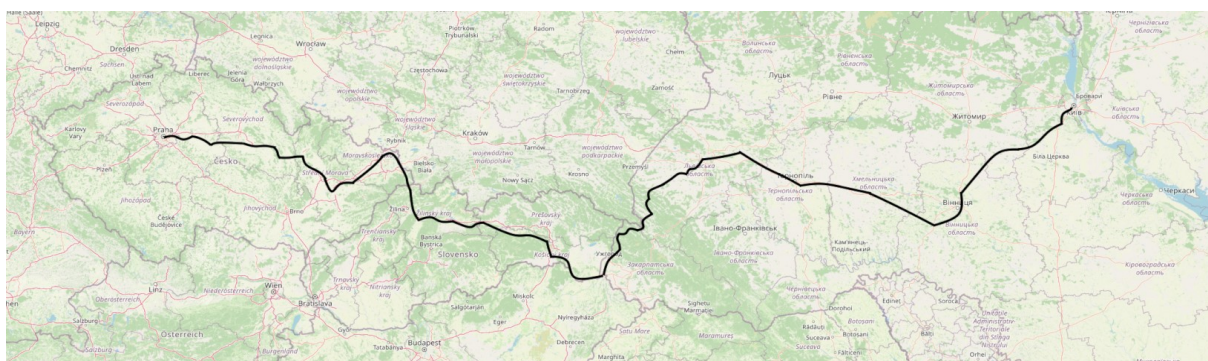
Zdroj: autor dle (36-39)

Příloha G: Počet cestujících na spoji RJ1023

Datum	Praha – Kyjev	Praha – Krakov	Praha – Řešov	Praha – Přemyšl	Praha – Lvov	Praha – Tarnopol
07.04.2024	388	335	336	336	388	388
08.04.2024	388	297	298	298	388	388
09.04.2024	321	385	321	321	321	321
10.04.2024	273	270	272	273	273	273
11.04.2024	248	235	237	237	248	248
12.04.2024	263	237	241	241	263	263
13.04.2024	309	385	309	309	309	309
14.04.2024	244	238	238	238	244	244
15.04.2024	268	259	259	259	268	268
16.04.2024	273	271	273	273	273	273
17.04.2024	230	188	190	190	230	230
18.04.2024	232	192	192	192	232	232
19.04.2024	241	212	216	216	241	241
20.04.2024	239	215	219	219	239	239
21.04.2024	233	273	233	233	233	233
22.04.2024	219	175	178	178	211	219
Průměr	274	261	251	251	273	274

Zdroj: autor dle (30)

Příloha H: Mapa varianty 2.1.1



Zdroj: autor dle (29)

Příloha I: Teoretický jízdní řád varianty 2.1.1

Stanice	Příjezd	Odjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Karviná hl.n.	3:38	3:39
Čadca	4:18	4:19
Žilina	4:42	4:43
Vrútky	5:05	5:06
Štrba	6:15	6:16
Poprad-Tatry	6:33	6:34
Košice	7:40	7:41
Čierna n. Tisou	8:55	8:56
Čop-Pas	9:03	9:04
Užhorod	9:28	9:29
Lvov	15:04	15:05
Tarnopol	16:57	16:58
Chmelnický	18:54	18:55
Vinnica	20:50	20:51
Vyshneve	23:35	23:36
Kyjev-Pas.	23:51	

Zdroj: autor dle (31,34)

Příloha J: Vstupy do gravitačního modelu varianty 2.1.1

Vstupy		Kyjev-Pas.	Vyšneve	Vinnica	Chmelnický	Tarnopol	Lvov	Užhorod	Čop-Pas	Čierna n. Tisou	Košice	Poprad-Tatry	Štrba	Vrútky	Žilina	Čadca	Karviná hl.n.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
		2 967 360	41 820	370 707	273 713	223 462	756 032	115 512	8 819	3 524	229 040	49 855	3 415	7 511	82 656	23 328	50 172	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326
Praha hl.n.	1 357 326	23,87	23,58	20,83	18,90	16,95	15,07	9,47	9,05	8,92	7,67	6,55	6,25	5,09	4,70	4,30	3,63	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02	0,62	
Kolín	33 289	23,25	22,97	20,22	18,28	16,33	14,45	8,85	8,43	8,30	7,05	5,93	5,63	4,48	4,08	3,68	3,02	2,87	2,75	1,70	0,90	0,40		
Pardubice hl.n.	92 149	22,85	22,57	19,82	17,88	15,93	14,05	8,45	8,03	7,90	6,65	5,53	5,23	4,08	3,68	3,28	2,62	2,47	2,35	1,30	0,50			
Ústí n. Orlicí	14 141	22,35	22,07	19,32	17,38	15,43	13,55	7,95	7,53	7,40	6,15	5,03	4,73	3,58	3,18	2,78	2,12	1,97	1,85	0,80				
Olomouc hl.n.	101 825	21,55	21,27	18,52	16,58	14,63	12,75	7,15	6,73	6,60	5,35	4,23	3,93	2,78	2,38	1,98	1,32	1,17	1,05					
Ostrava hl.n.	283 504	20,50	20,22	17,47	15,53	13,58	11,70	6,10	5,68	5,55	4,30	3,18	2,88	1,73	1,33	0,93	0,27	0,12						
Bohumín	20 643	20,38	20,10	17,35	15,42	13,47	11,58	5,98	5,57	5,43	4,18	3,07	2,77	1,61	1,22	0,82	0,15							
Karviná hl.n.	50 172	20,23	19,95	17,20	15,27	13,32	11,43	5,83	5,42	5,28	4,03	2,92	2,62	1,46	1,07	0,67								
Čadca	23 328	19,57	19,28	16,53	14,60	12,65	10,77	5,17	4,75	4,62	3,37	2,25	1,95	0,79	0,40									
Žilina	82 656	19,17	18,88	16,13	14,20	12,25	10,37	4,77	4,35	4,22	2,97	1,85	1,55	0,39										
Vrútky	7 511	18,78	18,49	15,74	13,81	11,86	9,98	4,38	3,96	3,83	2,58	1,46	1,16											
Štrba	3 415	17,62	17,33	14,58	12,65	10,70	8,82	3,22	2,80	2,67	1,42	0,30												
Poprad-Tatry	49 855	17,32	17,03	14,28	12,35	10,40	8,52	2,92	2,50	2,37	1,12													
Košice	229 040	16,20	15,92	13,17	11,23	9,28	7,40	1,80	1,38	1,25														
Čierna n. Tisou	3 524	14,95	14,67	11,92	9,98	8,03	6,15	0,55	0,13															
Čop-Pas	8 819	14,82	14,53	11,78	9,85	7,90	6,02	0,42																
Užhorod	115 512	14,40	14,12	11,37	9,43	7,48	5,60																	
Lvov	756 032	8,80	8,52	5,77	3,83	1,88																		
Tarnopol	223 462	6,92	6,63	3,88	1,95																			
Chmelnický	273 713	4,97	4,68	1,93																				
Vinnica	370 707	3,03	2,75																					
Vyšneve	41 820	0,28																						
Kyjev-Pas.	2 967 360																							

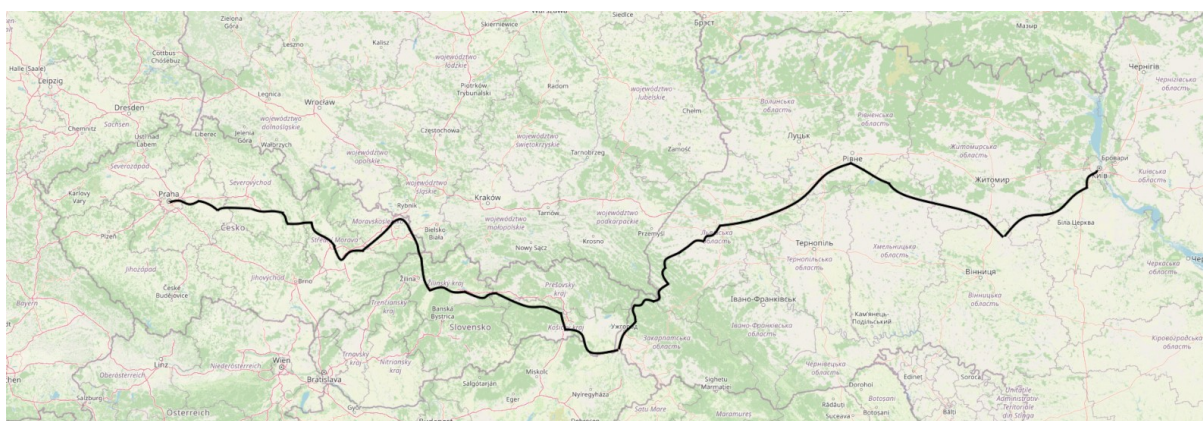
Zdroj: autor

Příloha K: Výstup gravitačního modelu varianty 2.1.1

	Kyjev-Pas.	Vyšneve	Vinnica	Chmelnický	Tarnopol	Lvov	Užhorod	Čop-Pas	Čierna n. Tisou	Košice	Poprad-Tatry	Štrba	Vrútky	Žilina	Čadca	Karviná hl.n.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
Praha hl.n.	86	1	14	13	13	55	21	2	1	65	19	1	5	62	21								
Kolín	2	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	0	0	2	1								
Pardubice hl.n.	6	0	1	1	1	4	2	0	0	6	2	0	1	7	2								
Ústí n. Orlicí	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1								
Olomouc hl.n.	8	0	1	1	1	6	3	0	0	10	3	0	1	18	7								
Ostrava hl.n.	24	0	4	4	4	19	11	1	0	43	17	1	9	161	93								
Bohumín	2	0	0	0	0	1	1	0	0	3	1	0	1	14	9								
Karviná hl.n.	4	0	1	1	1	4	2	0															
Čadca	2	0	0	0	0	2	1	0															
Žilina	8	0	1	1	2	7	5	0															
Vrútky	1	0	0	0	0	1	1	0															
Štrba	0	0	0	0	0	0	0	0															
Poprad-Tatry	6	0	1	1	1	6	8	1															
Košice	32	0	6	6	7	39	100	13															
Čierna n. Tisou	1	0	0	0	0	1	16	21															
Čop-Pas																							
Užhorod																							
Lvov																							
Tarnopol																							
Chmelnický																							
Vinnica																							
Vyšneve																							
Kyjev-Pas.																							

Zdroj: autor

Příloha L: Mapa trasy varianty 2.1.2



Zdroj: autor dle (29)

Příloha M: Teoretický jízdní řád varianty 2.1.2

Stanice	Příjezd	Odjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Karviná hl.n.	3:38	3:39
Čadca	4:18	4:19
Žilina	4:42	4:43
Vrútky	5:05	5:06
Štrba	6:15	6:16
Poprad-Tatry	6:33	6:34
Košice	7:40	7:41
Čierna n. Tisou	8:55	8:56
Čop-Pas	9:03	9:04
Užhorod	9:28	9:29
Lvov	15:04	15:05
Šepetivka	18:37	18:38
Berdičev	20:10	20:11
Kyjev-Pas.	22:39	

Zdroj: autor dle (31,34))

Příloha N: Vstupy pro gravitační model varianty 2.1.2

Vstupy		Kyjev-Pas.	Berdičev	Šepetivka	Lvov	Užhorod	Čop-Pas	Čierna n. Tisou	Košice	Poprad-Tatry	Štrba	Vrútky	Žilina	Čadca	Karviná hl.n.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
		2 967 360	74 839	41 189	756 032	115 512	8 819	3 524	229 040	49 855	3 415	7 511	82 656	23 328	50 172	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326
Praha hl.n.	1 357 326	22,67	20,17	18,62	15,07	9,47	9,05	8,92	7,67	6,55	6,25	5,08	4,70	4,30	3,63	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02	0,62	0
Kolín	33 289	22,05	19,55	18,00	14,45	8,85	8,43	8,30	7,05	5,93	5,63	4,47	4,08	3,68	3,02	2,87	2,75	1,70	0,90	0,40		
Pardubice hl.n.	92 149	21,65	19,15	17,60	14,05	8,45	8,03	7,90	6,65	5,53	5,23	4,07	3,68	3,28	2,62	2,47	2,35	1,30	0,50			
Ústí n. Orlicí	14 141	21,15	18,65	17,10	13,55	7,95	7,53	7,40	6,15	5,03	4,73	3,57	3,18	2,78	2,12	1,97	1,85	0,80				
Olomouc hl.n.	101 825	20,35	17,85	16,30	12,75	7,15	6,73	6,60	5,35	4,23	3,93	2,77	2,38	1,98	1,32	1,17	1,05					
Ostrava hl.n.	283 504	19,30	16,80	15,25	11,70	6,10	5,68	5,55	4,30	3,18	2,88	1,72	1,33	0,93	0,27	0,12						
Bohumín	20 643	19,18	16,68	15,13	11,58	5,98	5,57	5,43	4,18	3,07	2,77	1,60	1,22	0,82	0,15							
Karviná hl.n.	50 172	19,03	16,53	14,98	11,43	5,83	5,42	5,28	4,03	2,92	2,62	1,45	1,07	0,67								
Čadca	23 328	18,37	15,87	14,32	10,77	5,17	4,75	4,62	3,37	2,25	1,95	0,78	0,40									
Žilina	82 656	17,97	15,47	13,92	10,37	4,77	4,35	4,22	2,97	1,85	1,55	0,39										
Vrútky	7 511	17,58	15,08	13,53	9,97	4,37	3,96	3,82	2,57	1,46	1,16											
Štrba	3 415	16,42	13,92	12,37	8,82	3,22	2,80	2,67	1,42	0,30												
Poprad-Tatry	49 855	16,12	13,62	12,07	8,52	2,92	2,50	2,37	1,12													
Košice	229 040	15,00	12,50	10,95	7,40	1,80	1,38	1,25														
Čierna n. Tisou	3 524	13,75	11,25	9,70	6,15	0,55	0,13															
Čop-Pas	8 819	13,62	11,12	9,57	6,02	0,42																
Užhorod	115 512	13,20	10,70	9,15	5,60																	
Lvov	756 032	7,60	5,10	3,55																		
Šepetivka	41 189	4,05	1,55																			
Berdičev	74 839	2,50																				
Kyjev-Pas.	2 967 360	0,00																				

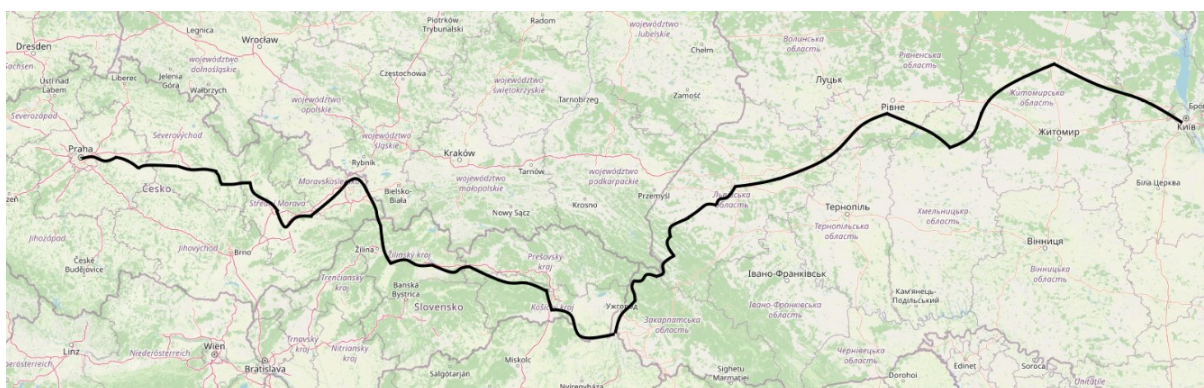
Zdroj: autor

Příloha O: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.1.2

	Kyjev-Pas.	Berdičev	Šepetivka	Lvov	Užhorod	Čop-Pas	Čierna n. Tisou	Košice	Poprad-Tatry	Štrba	Vrútky	Žilina	Čadca	Karviná hl.n.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
Praha hl.n.	91	3	2	52	20	2	1	61	18	1	5	59	20								
Kolín	2	0	0	1	1	0	0	2	1	0	0	2	1								
Pardubice hl.n.	7	0	0	4	2	0	0	6	2	0	0	6	2								
Ústí n. Orlicí	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0								
Olomouc hl.n.	8	0	0	5	3	0	0	9	3	0	1	17	7								
Ostrava hl.n.	26	1	1	18	10	1	0	41	16	1	8	152	88								
Bohumín	2	0	0	1	1	0	0	3	1	0	1	13	8								
Karviná hl.n.	5	0	0	3	2	0	0	8	3	0	2	42	30								
Čadca	2	0	0	2	1	0															
Žilina	9	0	0	7	5	0															
Vrútky	1	0	0	1	1	0															
Štrba	0	0	0	0	0	0															
Poprad-Tatry	7	0	0	6	8	1															
Košice	35	1	1	37	94	12															
Čierna n. Tisou	1	0	0	1	16	20															
Čop-Pas																					
Užhorod																					
Lvov																					
Šepetivka																					
Berdičev																					
Kyjev-Pas.																					

Zdroj: autor

Příloha P: mapa trasy 2.1.3



Zdroj: autor dle (29)

Příloha Q: předpokládaný jízdní řád varianty 2.1.3

Stanice	Příjezd	Odjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Karviná hl.n.	3:38	3:39
Čadca	4:18	4:19
Žilina	4:42	4:43
Vrútky	5:05	5:06
Štrba	6:15	6:16
Poprad-Tatry	6:33	6:34
Košice	7:40	7:41
Čierna n. Tisou	8:55	8:56
Čop-Pas	9:03	9:04
Užhorod	9:28	9:29
Lvov	15:04	15:05
Šepetivka	18:37	18:38
Zviahel I	19:41	19:42
Korosteň	21:02	21:03
Kyjev-Pas	23:00	

Zdroj: autor dle (31,34)

Příloha R: Vstupy do gravitačního modelu varianty 2.1.3

Vstupy		Kyjev-Pas	Korostěň	Zviahel I	Šepetivka	Lvov	Užhorod	Čop-Pas	Čierna n. Tisou	Košice	Poprad-Tatry	Štrba	Vrútky	Žilina	Čadca	Karviná hl.n.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
		2 967 360	62 833	55 790	41 189	756 032	115 512	8 819	3 524	229 040	49 855	3 415	7 511	82 656	23 328	50 172	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326
Praha hl.n.	1 357 326	23,02	21,03	19,68	18,62	15,07	9,47	9,05	8,92	7,67	6,55	6,25	5,08	4,70	4,30	3,63	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02	0,62	0,00
Kolín	33 289	22,40	21,03	19,68	18,62	15,07	9,47	9,05	8,92	7,67	6,55	6,25	5,08	4,70	4,30	3,63	3,48	3,37	2,32	1,52	0,40		
Pardubice hl.n.	92 149	22,00	20,63	19,28	18,22	14,67	9,07	8,65	8,52	7,27	6,15	5,85	4,68	4,30	3,90	3,23	3,08	2,97	1,92	0,50			
Ústí n. Orlicí	14 141	21,50	20,13	18,78	17,72	14,17	8,57	8,15	8,02	6,77	5,65	5,35	4,18	3,80	3,40	2,73	2,58	2,47	0,80				
Olomouc hl.n.	101 825	20,70	19,33	17,98	16,92	13,37	7,77	7,35	7,22	5,97	4,85	4,55	3,38	3,00	2,60	1,93	1,78	1,05					
Ostrava hl.n.	283 504	19,65	18,28	16,93	15,87	12,32	6,72	6,30	6,17	4,92	3,80	3,50	2,33	1,95	1,55	0,88	0,12						
Bohumín	20 643	19,53	18,17	16,82	15,75	12,20	6,60	6,18	6,05	4,80	3,68	3,38	2,22	1,83	1,43	0,15							
Karviná hl.n.	50 172	19,38	18,02	16,67	15,60	12,05	6,45	6,03	5,90	4,65	3,53	3,23	2,07	1,68	0,67								
Čadca	23 328	18,72	17,35	16,00	14,93	11,38	5,78	5,37	5,23	3,98	2,87	2,57	1,40	0,40									
Žilina	82 656	18,32	16,95	15,60	14,53	10,98	5,38	4,97	4,83	3,58	2,47	2,17	0,39										
Vrútky	7 511	17,93	16,56	15,21	14,14	10,59	4,99	4,57	4,44	3,19	2,07	1,16											
Štrba	3 415	16,77	15,40	14,05	12,98	9,43	3,83	3,42	3,28	2,03	0,30												
Poprad-Tatry	49 855	16,47	15,10	13,75	12,68	9,13	3,53	3,12	2,98	1,12													
Košice	229 040	15,35	13,98	12,63	11,57	8,02	2,42	2,00	1,25														
Čierna n. Tisou	3 524	14,10	12,73	11,38	10,32	6,77	1,17	0,13															
Čop-Pas	8 819	13,97	12,60	11,25	10,18	6,63	0,42																
Užhorod	115 512	13,55	12,18	10,83	9,77	5,60																	
Lvov	756 032	7,95	6,58	5,23	3,55																		
Šepetivka	41 189	4,40	3,03	1,07																			
Zviahel I	55 790	3,33	1,35																				
Korostěň	62 833	1,98																					
Kyjev-Pas	2 967 360																						

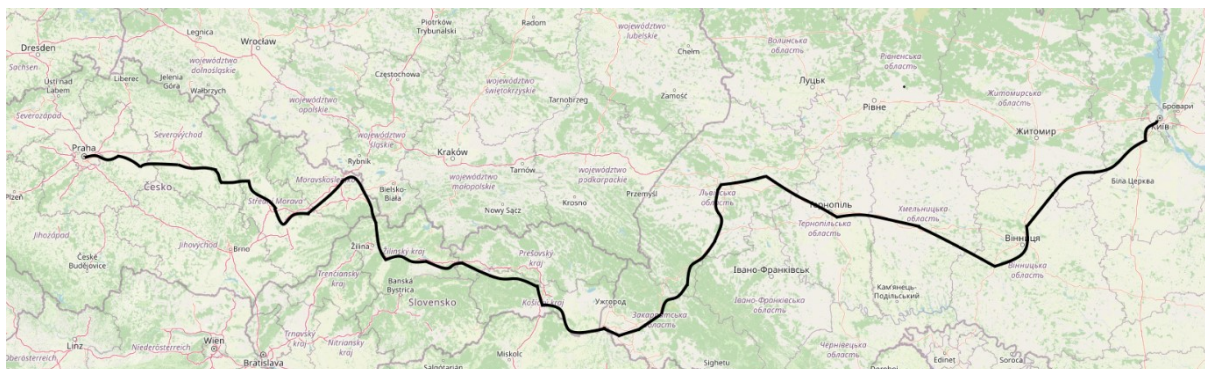
Zdroj: autor

Příloha S: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.1.3

	Kyjev-Pas	Korosteň	Zviahel I	Šepetivka	Lvov	Užhorod	Čop-Pas	Čierna n. Tisou	Košice	Poprad-Tatry	Štrba	Vrútky	Žilina	Čadca	Karviná hl.n.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlici	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.	
Praha hl.n.	88	2	2	2	52	20	2	1	61	18	1	5	59	20									
Kolín	2	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0									
Pardubice hl.n.	7	0	0	0	4	1	0	0	5	1	0	0	5	2									
Ústí n. Orlici	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0									
Olomouc hl.n.	8	0	0	0	5	2	0	0	8	2	0	1	11	4									
Ostrava hl.n.	25	1	1	1	16	8	1	0	31	11	1	5	71	32									
Bohumín	2	0	0	0	1	1	0	0	2	1	0	0	6	3									
Karviná hl.n.	5	0	0	0	3	2	0	0	6	2	0	1	17	30									
Čadca	2	0	0	0	2	1	0																
Žilina	8	0	0	0	6	4	0																
Vrútky	1	0	0	0	1	0	0																
Štrba	0	0	0	0	0	0	0																
Poprad-Tatry	6	0	0	0	5	5	1																
Košice	33	1	1	1	31	52	6																
Čierna n. Tisou	1	0	0	0	1	3	20																
Čop-Pas																							
Užhorod																							
Lvov																							
Šepetivka																							
Zviahel I																							
Korosteň																							
Kyjev-Pas																							

Zdroj: autor

Příloha T: Mapa trasy varianty 2.1.4



Zdroj: autor dle (29)

Příloha U: Teoretický jízdní řád varianty 2.1.4

Stanice	Příjezd	Odjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Karviná hl.n.	3:38	3:39
Čadca	4:18	4:19
Žilina	4:42	4:43
Vrútky	5:05	5:06
Štrba	6:15	6:16
Poprad-Tatry	6:33	6:34
Košice	7:40	7:41
Čierna n. Tisou	8:55	8:56
Čop-Pas	9:03	9:04
Mukačevo	10:14	10:15
Stryi	12:54	12:55
Lvov	13:58	13:59
Tarnopol	15:39	15:40
Chmelnický	17:36	17:37
Vinnica	19:32	19:33
Vyshneve	22:17	22:18
Kyjev-Pas.	22:33	

Zdroj: autor dle (31,34)

Příloha V: Vstupy gravitačního modelu varianty 2.1.4

Tatupy		Kyjev-Pas.	Vyšneve	Vinnica	Chmelnický	Tarnopol	Lvov	Stryi	Mukačevo	Čop-Pas	Čierna n. Tisou	Košice	Poprad-Tatry	Štrba	Vrútky	Žilina	Čadca	Karviná hl.n.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
		2 967 360	41 820	370 707	273 713	223 462	756 032	59 425	85 903	8 819	3 524	229 040	49 855	3 415	7 511	82 656	23 328	50 172	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326
Praha hl.n.	1 357 326	22,57	22,28	19,53	17,60	15,65	13,77	12,70	10,03	9,03	8,90	7,65	6,55	6,25	5,08	4,70	4,30	3,63	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02	0,62	0,00
Kolín	33 289	21,95	21,67	18,92	16,98	15,03	13,15	12,08	9,42	8,42	8,28	7,03	5,93	5,63	4,47	4,08	3,68	3,02	2,87	2,75	1,70	0,90	0,40		
Pardubice hl.n.	92 149	21,55	21,27	18,52	16,58	14,63	12,75	11,68	9,02	8,02	7,88	6,63	5,53	5,23	4,07	3,68	3,28	2,62	2,47	2,35	1,30	0,50			
Ústí n. Orlicí	14 141	21,05	20,77	18,02	16,08	14,13	12,25	11,18	8,52	7,52	7,38	6,13	5,03	4,73	3,57	3,18	2,78	2,12	1,97	1,85	0,80				
Olomouc hl.n.	101 825	20,25	19,97	17,22	15,28	13,33	11,45	10,38	7,72	6,72	6,58	5,33	4,23	3,93	2,77	2,38	1,98	1,32	1,17	1,05					
Ostrava hl.n.	283 504	19,20	18,92	16,17	14,23	12,28	10,40	9,33	6,67	5,67	5,53	4,28	3,18	2,88	1,72	1,33	0,93	0,27	0,12						
Bohumín	20 643	19,08	18,80	16,05	14,12	12,17	10,28	9,22	6,55	5,55	5,42	4,17	3,07	2,77	1,60	1,22	0,82	0,15							
Karviná hl.n.	50 172	18,93	18,65	15,90	13,97	12,02	10,13	9,07	6,40	5,40	5,27	4,02	2,92	2,62	1,45	1,07	0,67								
Čadca	23 328	18,27	17,98	15,23	13,30	11,35	9,47	8,40	5,73	4,73	4,60	3,35	2,25	1,95	0,78	0,40									
Žilina	82 656	17,87	17,58	14,83	12,90	10,95	9,07	8,00	5,33	4,33	4,20	2,95	1,85	1,55	0,39										
Vrútky	7 511	17,48	17,19	14,44	12,51	10,56	8,67	7,61	4,94	3,94	3,81	2,56	1,46	1,16											
Štrba	3 415	16,32	16,03	13,28	11,35	9,40	7,52	6,45	3,78	2,78	2,65	1,40	0,30												
Poprad-Tatry	49 855	16,02	15,73	12,98	11,05	9,10	7,22	6,15	3,48	2,48	2,35	1,11													
Košice	229 040	14,91	14,63	11,88	9,94	7,99	6,11	5,04	2,37	1,37	1,25														
Čierna n. Tisou	3 524	13,66	13,38	10,63	8,69	6,74	4,86	3,79	1,13	0,13															
Čop-Pas	8 819	13,53	13,24	10,49	8,56	6,61	4,72	3,66	1,00																
Mukačevo	85 903	12,53	12,24	9,49	7,56	5,61	3,72	2,67																	
Stryi	59 425	9,86	9,58	6,82	4,89	2,94	1,07																		
Lvov	756 032	8,79	8,51	5,76	3,83	1,88																			
Tarnopol	223 462	6,91	6,63	3,88	1,95																				
Chmelnický	273 713	4,96	6,63	1,93																					
Vinnica	370 707	3,03	2,75																						
Vyšneve	41 820	0,28																							
Kyjev-Pas.	2 967 360																								

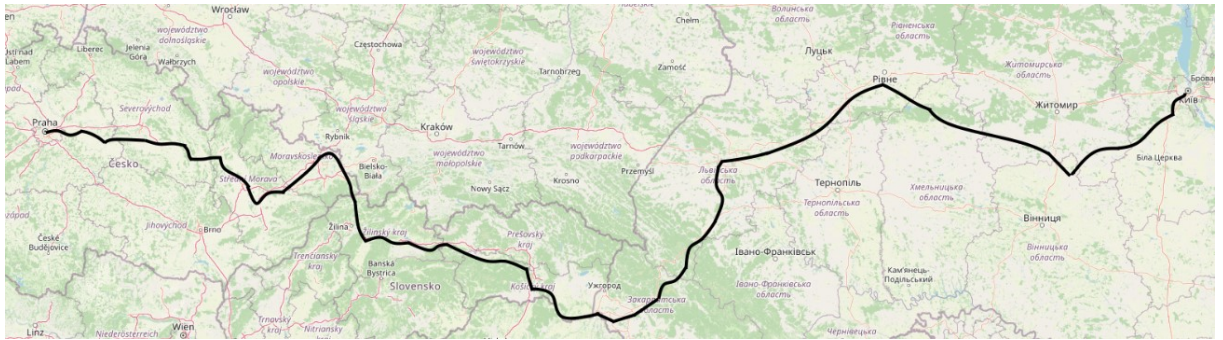
Zdroj: autor

Příloha W: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.1.4

	Kyjev-Pas.	Vyšneve	Vinnica	Chmelnický	Tarnopol	Lvov	Stryi	Mukačevo	Čop-Pas	Čierna n. Tisou	Košice	Poprad-Tatry	Štrba	Vrútky	Žilina	Čadca	Karviná hl.n.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
Praha hl.n.	91	1	15	14	14	63	6	13	2	1	61	18	1	5	59	20								
Kolín	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1								
Pardubice hl.n.	7	0	1	1	1	5	0	1	0	0	6	2	0	0	6	2								
Ústí n. Orlicí	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0								
Olomouc hl.n.	9	0	1	1	1	7	1	2	0	0	9	3	0	1	17	7								
Ostrava hl.n.	26	0	5	4	5	23	2	6	1	0	41	16	1	8	152	88								
Bohumín	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	1	0	1	13	8								
Karviná hl.n.	5	0	1	1	1	4	0	1	0	0	8	3	0	2	42	30								
Čadca	2	0	0	0	0	2	0	1	0															
Žilina	9	0	2	2	2	9	1	3	0															
Vrútky	1	0	0	0	0	1	0	0	0															
Štrba	0	0	0	0	0	1	0	0	0															
Poprad-Tatry	7	0	1	1	2	8	1	4	1															
Košice	35	1	7	7	9	54	6	40	12															
Čierna n. Tisou																								
Čop-Pas																								
Mukačevo																								
Stryi																								
Lvov																								
Tarnopol																								
Chmelnický																								
Vinnica																								
Vyšneve																								
Kyjev-Pas.																								

Zdroj: autor

Příloha X: Mapa trasy varianty 2.1.5



Zdroj: autor dle (29)

Příloha Y: Teoretický jízdní řád varianty 2.1.5

Stanice	Příjezd	Odjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Karviná hl.n.	3:38	3:39
Čadca	4:18	4:19
Žilina	4:42	4:43
Vrútky	5:05	5:06
Štrba	6:15	6:16
Poprad-Tatry	6:33	6:34
Košice	7:40	7:41
Čierna n. Tisou	8:55	8:56
Čop-Pas	9:03	9:04
Mukačevo	10:14	10:15
Stryi	12:54	12:55
Lvov	13:58	13:59
Šepetivka	17:31	17:32
Berdičev	19:04	19:05
Kyjev-Pas.	21:33	

Zdroj: autor dle (31,34)

Příloha Z: Vstupy gravitačního modelu varianty 2.1.5

Vstupy		Kyjev-Pas.	Berdičev	Šepetivka	Lvov	Stryi	Mukačevo	Čop-Pas	Čierna n. Tisou	Košice	Poprad-Tatry	Štrba	Vrútky	Žilina	Čadca	Karviná hl.n.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlici	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
		2 967 360	74 839	41 189	756 032	59 425	85 903	8 819	3 524	229 040	49 855	3 415	7 511	82 656	23 328	50 172	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326
Praha hl.n.	1 357 326	21,58	19,08	17,53	13,98	12,91	10,24	9,13	7,88	7,40	6,55	6,25	5,09	4,70	4,30	3,63	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02	0,62	0,00
Kolín	33 289	20,96	18,46	16,91	13,36	12,29	9,63	8,51	7,26	6,78	5,93	5,63	4,48	4,08	3,68	3,02	2,87	2,75	1,70	0,90	0,40		
Pardubice hl.n.	92 149	20,56	18,06	16,51	12,96	11,89	9,23	8,11	6,86	6,38	5,53	5,23	4,08	3,68	3,28	2,62	2,47	2,35	1,30	0,50			
Ústí n. Orlici	14 141	20,06	17,56	16,01	12,46	11,39	8,73	7,61	6,36	5,88	5,03	4,73	3,58	3,18	2,78	2,12	1,97	1,85	0,80				
Olomouc hl.n.	101 825	19,26	16,76	15,21	11,66	10,59	7,93	6,81	5,56	5,08	4,23	3,93	2,78	2,38	1,98	1,32	1,17	1,05					
Ostrava hl.n.	283 504	18,21	15,71	14,16	10,61	9,54	6,88	5,76	4,51	4,03	3,18	2,88	1,73	1,33	0,93	0,27	0,12						
Bohumín	20 643	18,09	15,59	14,04	10,49	9,43	6,76	5,64	4,39	3,92	3,07	2,77	1,61	1,22	0,82	0,15							
Karviná hl.n.	50 172	17,94	15,44	13,89	10,34	9,28	6,61	5,49	4,24	3,77	2,92	2,62	1,46	1,07	0,67								
Čadca	23 328	17,28	14,78	13,23	9,68	8,61	5,94	4,83	3,58	3,10	2,25	1,95	0,79	0,40									
Žilina	82 656	16,88	14,38	12,83	9,28	8,21	5,54	4,43	3,18	2,70	1,85	1,55	0,39										
Vrútky	7 511	16,48	13,98	12,43	8,88	7,82	5,15	4,03	2,78	2,31	1,46	1,16											
Štrba	3 415	15,33	12,83	11,28	7,73	6,66	3,99	2,88	1,63	1,15	0,30												
Poprad-Tatry	49 855	15,03	12,53	10,98	7,43	6,36	3,69	2,58	1,33	0,85													
Košice	229 040	14,18	11,68	10,13	6,58	5,51	2,84	1,73	0,48														
Čierna n. Tisou	3 524	13,70	11,20	9,65	6,10	5,03	2,37	1,25															
Čop-Pas	8 819	12,45	9,95	8,40	4,85	3,78	1,12																
Mukačevo	85 903	11,33	8,83	7,28	3,73	2,67																	
Stryi	59 425	8,67	6,17	4,62	1,07																		
Lvov	756 032	7,60	5,10	3,55																			
Šepetivka	41 189	4,05	1,55																				
Berdičev	74 839	2,50																					
Kyjev-Pas.	2 967 360	0,00																					

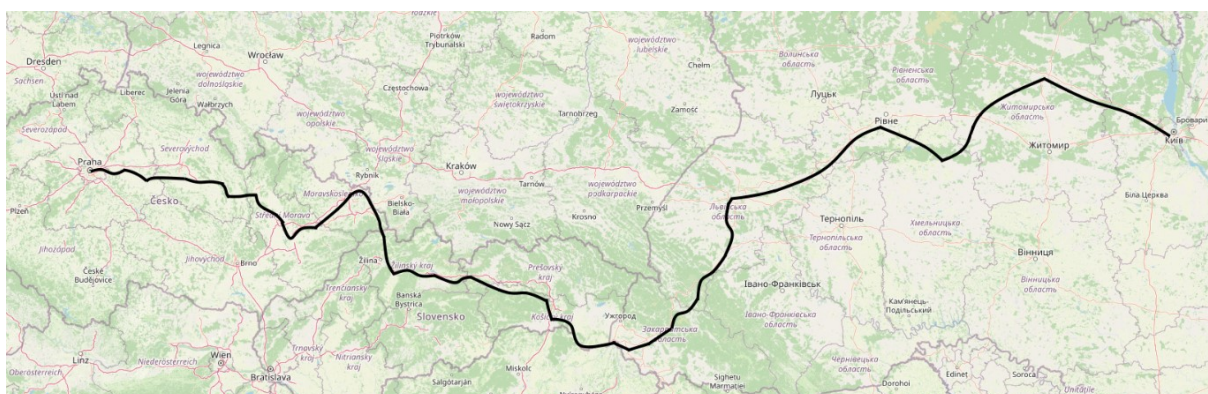
Zdroj: autor

Příloha AA: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.1.5

	Kyjev-Pas.	Berdičev	Šepetivka	Lvov	Stryi	Mukačevo	Čop-Pas	Čierna n. Tisou	Košice	Poprad-Tatry	Štrba	Vrútky	Žilina	Čadca	Karviná hl.n.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.	
Praha hl.n.	100	3	2	61	6	13	2	1	66	18	1	5	59	20									
Kolín	3	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1									
Pardubice hl.n.	7	0	0	5	0	1	0	0	6	2	0	0	6	2									
Ústí n. Orlicí	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0									
Olomouc hl.n.	9	0	0	7	1	2	0	0	10	3	0	1	17	7									
Ostrava hl.n.	29	1	1	22	2	6	1	1	46	16	1	8	152	88									
Bohumín	2	0	0	2	0	0	0	0	4	1	0	1	13	8									
Karviná hl.n.	5	0	0	4	0	1	0	0	9	3	0	2	42	30									
Čadca	3	0	0	2	0	1	0																
Žilina	10	0	0	8	1	3	0																
Vrútky	1	0	0	1	0	0	0																
Štrba	0	0	0	1	0	0	0																
Poprad-Tatry	8	0	0	8	1	4	1																
Košice	39	1	1	46	5	28	8																
Čierna n. Tisou	1	0	0	1	0	1	0																
Čop-Pas																							
Mukačevo																							
Stryi																							
Lvov																							
Šepetivka																							
Berdičev																							
Kyjev-Pas.																							

Zdroj: autor

Příloha BB: Mapa trasy varianty 2.1.6



Zdroj: autor dle (29)

Příloha CC: Teoretický jízdní řád varianty 2.1.6

Stanice	Odjezd	Příjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Karviná hl.n.	3:38	3:39
Čadca	4:18	4:19
Žilina	4:42	4:43
Vrútky	5:05	5:06
Štrba	6:15	6:16
Poprad-Tatry	6:33	6:34
Košice	7:40	7:41
Čierna n. Tisou	8:55	8:56
Čop-Pas	9:03	9:04
Mukačevo	10:14	10:15
Stryi	12:54	12:55
Lvov	13:58	13:59
Šepetivka	17:31	17:32
Zviahel I	18:35	18:36
Korosteň	19:56	19:57
Kyjev-Pas	21:54	

Zdroj: autor dle (31,34)

Příloha DD: Vstupy gravitačního modelu pro variantu 2.1.6

Vstupy		Kyjev-Pas	Korosteň	Zviahel I	Šepetivka	Lvov	Stryi	Mukačevo	Čop-Pas	Čierna n. Tisou	Košice	Poprad-Tatry	Štrba	Vrútky	Žilina	Čadca	Karviná hl.n.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlici	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
		2 967 360	62 833	55 790	41 189	756 032	59 425	85 903	8 819	3 524	229 040	49 855	3 415	7 511	82 656	23 328	50 172	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326
Praha hl.n.	1 357 326	21,93	19,94	18,59	17,53	13,98	12,91	10,24	9,13	7,88	7,40	6,55	6,25	5,09	4,70	4,30	3,63	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02	0,62	
Kolín	33 289	21,31	19,33	17,98	16,91	13,36	12,29	9,63	8,51	7,26	6,78	5,93	5,63	4,48	4,08	3,68	3,02	2,87	2,75	1,70	0,90	0,40		
Pardubice hl.n.	92 149	20,91	18,93	17,58	16,51	12,96	11,89	9,23	8,11	6,86	6,38	5,53	5,23	4,08	3,68	3,28	2,62	2,47	2,35	1,30	0,50			
Ústí n. Orlici	14 141	20,41	18,43	17,08	16,01	12,46	11,39	8,73	7,61	6,36	5,88	5,03	4,73	3,58	3,18	2,78	2,12	1,97	1,85	0,80				
Olomouc hl.n.	101 825	19,61	17,63	16,28	15,21	11,66	10,59	7,93	6,81	5,56	5,08	4,23	3,93	2,78	2,38	1,98	1,32	1,17	1,05					
Ostrava hl.n.	283 504	18,56	16,58	15,23	14,16	10,61	9,54	6,88	5,76	4,51	4,03	3,18	2,88	1,73	1,33	0,93	0,27	0,12						
Bohumín	20 643	18,44	16,46	15,11	14,04	10,49	9,43	6,76	5,64	4,39	3,92	3,07	2,77	1,61	1,22	0,82	0,15							
Karviná hl.n.	50 172	18,29	16,31	14,96	13,89	10,34	9,28	6,61	5,49	4,24	3,77	2,92	2,62	1,46	1,07	0,67								
Čadca	23 328	17,63	15,64	14,29	13,23	9,68	8,61	5,94	4,83	3,58	3,10	2,25	1,95	0,79	0,40									
Žilina	82 656	17,23	15,24	13,89	12,83	9,28	8,21	5,54	4,43	3,18	2,70	1,85	1,55	0,39										
Vrútky	7 511	16,83	14,85	13,50	12,43	8,88	7,82	5,15	4,03	2,78	2,31	1,46	1,16											
Štrba	3 415	15,68	13,69	12,34	11,28	7,73	6,66	3,99	2,88	1,63	1,15	0,30												
Poprad-Tatry	49 855	15,38	13,39	12,04	10,98	7,43	6,36	3,69	2,58	1,33	0,85													
Košice	229 040	14,53	12,54	11,19	10,13	6,58	5,51	2,84	1,73	0,48														
Čierna n. Tisou	3 524	14,05	12,07	10,72	9,65	6,10	5,03	2,37	1,25															
Čop-Pas	8 819	12,80	10,82	9,47	8,40	4,85	3,78	1,12																
Mukačevo	85 903	11,68	9,70	8,35	7,28	3,73	2,67																	
Stryi	59 425	9,02	7,03	5,68	4,62	1,07																		
Lvov	756 032	7,95	5,97	4,62	3,55																			
Šepetivka	41 189	4,40	2,42	1,07																				
Zviahel I	55 790	3,33	1,35																					
Korosteň	62 833	1,98																						
Kyjev-Pas	2 967 360																							

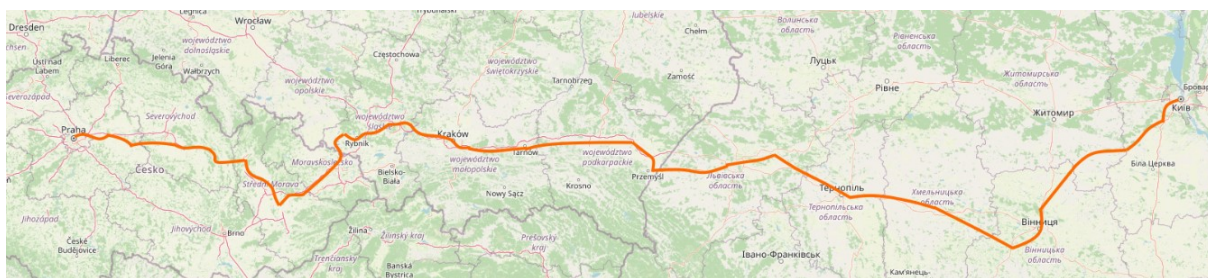
Zdroj: autor

Příloha EE: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.1.6

	Kyjev-Pas	Korosteň	Zviahel I	Šepetivka	Lvov	Stryi	Mukačevo	Čop-Pas	Čierna n. Tisou	Košice	Poprad-Tatry	Štrba	Vrútky	Žilina	Čadca	Karviná hl.n.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
Praha hl.n.	97	2	3	2	61	6	13	2	1	66	18	1	5	59	20								
Kolín	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1								
Pardubice hl.n.	7	0	0	0	5	0	1	0	0	6	2	0	0	6	2								
Ústí n. Orlicí	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0								
Olomouc hl.n.	9	0	0	0	7	1	2	0	0	10	3	0	1	17	7								
Ostrava hl.n.	28	1	1	1	22	2	6	1	1	46	16	1	8	152	88								
Bohumín	2	0	0	0	2	0	0	0	0	4	1	0	1	13	8								
Karviná hl.n.	5	0	0	0	4	0	1	0	0	9	3	0	2	42	30								
Čadca	3	0	0	0	2	0	1	0															
Žilina	10	0	0	0	8	1	3	0															
Vrútky	1	0	0	0	1	0	0	0															
Štrba	0	0	0	0	1	0	0	0															
Poprad-Tatry	7	0	0	0	8	1	4	1															
Košice	37	1	1	1	46	5	28	8															
Čierna n. Tisou	1	0	0	0	1	0	1	0															
Čop-Pas																							
Mukačevo																							
Stryi																							
Lvov																							
Šepetivka																							
Zviahel I																							
Korosteň																							
Kyjev-Pas																							

Zdroj: autor

Příloha FF: Mapa varianty 2.2.1



Zdroj: autor dle (29)

Příloha GG: Teoretický jízdní řád varianty 2.2.1

Stanice	Příjezd	Odjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Vladislav Sl.	3:53	3:54
Rybník	4:08	4:09
Tychy	4:40	4:41
Katovice	4:56	4:57
Krakov Gl.	5:47	5:48
Tarnov	6:38	6:39
Debica	6:57	6:58
Řešov Gl.	7:27	7:28
Přemyšl Gl.	8:32	8:33
Lvov	10:26	10:27
Tarnopol	12:19	12:20
Chmelnický	14:16	14:17
Vinnica	16:12	16:13
Vyshneve	18:57	18:58
Kyjev-Pas.	19:13	

Zdroj: autor dle (31,34,35)

Příloha HH: Vstupy gravitačního modelu varianty 2.2.1

Vstupy		Kyjev-Pas.	Vyšneve	Vinnica	Chmelnický	Tarnopol	Lvov	Přemysl Gl.	Řešov Gl.	Debica	Tarnov	Krakov Gl.	Katovice	Tychy	Rybník	Vladislav Sl.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlici	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
		2 967 360	41 820	370 707	273 713	223 462	756 032	60 442	195 871	46 568	110 110	804 237	285 711	126 807	139 129	47 992	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326
Praha hl.n.	1 357 326	19,23	18,95	16,20	14,27	12,32	10,43	8,53	7,45	6,95	6,63	5,78	4,93	4,67	4,13	3,88	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02	0,62	0
Kolín	33 289	18,62	18,33	15,58	13,65	11,70	9,82	7,92	6,83	6,33	6,02	5,17	4,32	4,05	3,52	3,27	2,87	2,75	1,70	0,90	0,40		
Pardubice hl.n.	92 149	18,22	17,93	15,18	13,25	11,30	9,42	7,52	6,43	5,93	5,62	4,77	3,92	3,65	3,12	2,87	2,47	2,35	1,30	0,50			
Ústí n. Orlici	14 141	17,72	17,43	14,68	12,75	10,80	8,92	7,02	5,93	5,43	5,12	4,27	3,42	3,15	2,62	2,37	1,97	1,85	0,80				
Olomouc hl.n.	101 825	16,92	16,63	13,88	11,95	10,00	8,12	6,22	5,13	4,63	4,32	3,47	2,62	2,35	1,82	1,57	1,17	1,05					
Ostrava hl.n.	283 504	15,87	15,58	12,83	10,90	8,95	7,07	5,17	4,08	3,58	3,27	2,42	1,57	1,30	0,77	0,52	0,12						
Bohumín	20 643	15,75	15,47	12,72	10,78	8,83	6,95	5,05	3,97	3,47	3,15	2,30	1,45	1,18	0,65	0,40							
Vladislav Sl.	47 992	15,35	15,07	12,32	10,38	8,43	6,55	4,65	3,57	3,07	2,75	1,90	1,05	0,78	0,25								
Rybník	139 129	15,10	14,82	12,07	10,13	8,18	6,30	4,40	3,32	2,82	2,50	1,65	0,80	0,53									
Tychy	126 807	14,57	14,28	11,53	9,60	7,65	5,77	3,87	2,78	2,28	1,97	1,12	0,27										
Katovice	285 711	14,30	14,02	11,27	9,33	7,38	5,50	3,60	2,52	2,02	1,70	0,85											
Krakov Gl.	804 237	13,45	13,17	10,42	8,48	6,53	4,65	2,75	1,67	1,17	0,85												
Tarnov	110 110	12,60	12,32	9,57	7,63	5,68	3,80	1,90	0,82	0,32													
Debica	46 568	12,28	12,00	9,25	7,32	5,37	3,48	1,58	0,50														
Řešov Gl.	195 871	11,78	11,50	8,75	6,82	4,87	2,98	1,08															
Přemysl Gl.	60 442	10,70	10,42	7,67	5,73	3,78	1,90																
Lvov	756 032	8,80	8,52	5,77	3,83	1,88																	
Tarnopol	223 462	6,92	6,63	3,88	1,95																		
Chmelnický	273 713	4,97	4,68	1,93																			
Vinnica	370 707	3,03	2,75																				
Vyšneve	41 820	0,28																					
Kyjev-Pas.	2 967 360																						

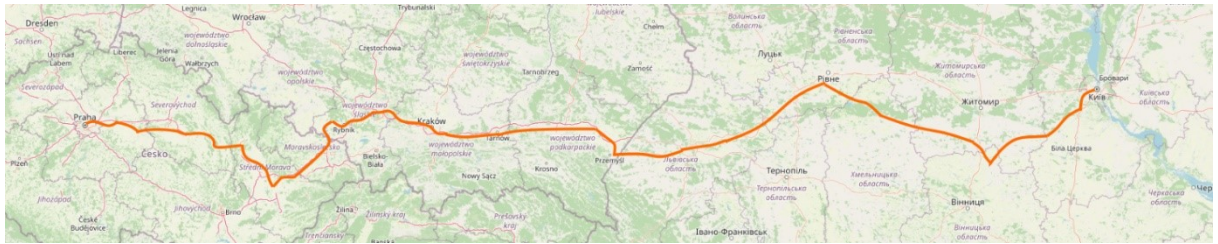
Zdroj: autor

Příloha II: Výstupy z gravitačního modelu varianty 2.2.1

	Kyjev-Pas.	Vyshneve	Vinnica	Chmelnický	Tarnopol	Lvov	Přemyšl Gl.	Řešov Gl.	Debica	Tarnov	Krakov Gl.	Katovice	Tychy	Rybník	Vladislav Sl.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
Praha hl.n.	126	2	22	21	23	109	13	55	15	39	378	184	91	128	50							
Kolín	3	0	1	1	1	3	0	2	0	1	12	6	3	4	2							
Pardubice hl.n.	10	0	2	2	2	9	1	5	1	4	38	20	10	15	6							
Ústí n. Orlicí	2	0	0	0	0	2	0	1	0	1	7	4	2	3	1							
Olomouc hl.n.	12	0	2	2	3	14	2	9	3	7	79	49	27	50	23							
Ostrava hl.n.	39	1	7	8	9	50	7	39	12	34	452	382	246	776	590							
Bohumín	3	0	1	1	1	4	1	3	1	3	36	32	22	79	72							
Vladislav Sl.	7	0	1	1	2	10																
Rybník	21	0	4	4	5	31																
Tychy	21	0	4	4	6	33																
Katovice	48	1	10	10	14	83																
Krakov Gl.	153	2	32	35	49	325																
Tarnov	24	0	5	6	9	67																
Debica	11	0	2	3	4	34																
Řešov Gl.	48	1	11	13	21	192																
Přemyšl Gl.	18	0	4	6	11	146																
Lvov																						
Tarnopol																						
Chmelnický																						
Vinnica																						
Vyshneve																						
Kyjev-Pas.																						

Zdroj: autor

Příloha JJ: Trasa varianty 2.2.2



Zdroj: autor dle (29)

Příloha KK: Teoretický jízdní řád varianty 2.2.2

Stanice	Příjezd	Odjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Vladislav Sl.	3:53	3:54
Rybník	4:08	4:09
Tychy	4:40	4:41
Katovice	4:56	4:57
Krakov Gl.	5:47	5:48
Tarnov	6:38	6:39
Debica	6:57	6:58
Řešov Gl.	7:27	7:28
Přemyšl Gl.	8:32	8:33
Lvov	10:26	10:27
Šepetivka	13:59	14:00
Berdičev	15:32	15:33
Kyjev-Pas.	18:01	

Zdroj: autor dle (31,34,35)

Příloha LL: Vstupy gravitačního modelu varianty 2.2.2

Vstupy		Kyjev-Pas.	Berdičev	Šepetivka	Lvov	Přemysl Gl.	Řešov Gl.	Debica	Tarnov	Krakov Gl.	Katovice	Tychy	Rybník	Vladislav Sl.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
		2 967 360	74 839	41 189	756 032	60 442	195 871	46 568	110 110	804 237	285 711	126 807	139 129	47 992	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326
Praha hl.n.	1 357 326	18,03	15,53	13,98	10,43	8,53	7,45	6,95	6,63	5,78	4,93	4,67	4,13	3,88	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02	0,62	0,00
Kolín	33 289	17,42	15,53	13,98	10,43	8,53	7,45	6,95	6,63	5,78	4,93	4,67	4,13	3,88	3,48	3,37	2,32	1,52	0,40		
Pardubice hl.n.	92 149	17,02	15,13	13,58	10,03	8,13	7,05	6,55	6,23	5,38	4,53	4,27	3,73	3,48	3,08	2,97	1,92	0,50			
Ústí n. Orlicí	14 141	16,52	14,63	13,08	9,53	7,63	6,55	6,05	5,73	4,88	4,03	3,77	3,23	2,98	2,58	2,47	0,80				
Olomouc hl.n.	101 825	15,72	13,83	12,28	8,73	6,83	5,75	5,25	4,93	4,08	3,23	2,97	2,43	2,18	1,78	1,05					
Ostrava hl.n.	283 504	14,67	12,78	11,23	7,68	5,78	4,70	4,20	3,88	3,03	2,18	1,92	1,38	1,13	0,12						
Bohumín	20 643	14,55	12,67	11,12	7,57	5,67	4,58	4,08	3,77	2,92	2,07	1,80	1,27	0,40							
Vladislav Sl.	47 992	14,15	12,27	10,72	7,17	5,27	4,18	3,68	3,37	2,52	1,67	1,40	0,25								
Rybník	139 129	13,90	12,02	10,47	6,92	5,02	3,93	3,43	3,12	2,27	1,42	0,53									
Tychy	126 807	13,37	11,48	9,93	6,38	4,48	3,40	2,90	2,58	1,73	0,27										
Katovice	285 711	13,10	11,22	9,67	6,12	4,22	3,13	2,63	2,32	0,85											
Krakov Gl.	804 237	12,25	10,37	8,82	5,27	3,37	2,28	1,78	0,85												
Tarnov	110 110	11,40	9,52	7,97	4,42	2,52	1,43	0,32													
Debica	46 568	11,08	9,20	7,65	4,10	2,20	0,50														
Řešov Gl.	195 871	10,58	8,70	7,15	3,60	1,08															
Přemysl Gl.	60 442	9,50	7,62	6,07	1,90																
Lvov	756 032	7,60	5,72	3,55																	
Šepetivka	41 189	4,05	1,55																		
Berdičev	74 839	2,50																			
Kyjev-Pas.	2 967 360																				

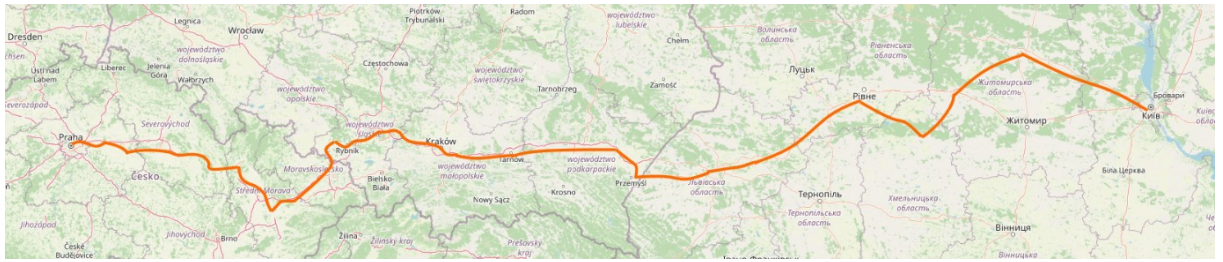
Zdroj: autor

Příloha MM: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.2.2

	Kyjev-Pas.	Berdičev	Šepetivka	Lvov	Přemysl Gl.	Řešov Gl.	Debica	Tarnov	Krakov Gl.	Katovice	Tychy	Rybník	Vladislav Sl.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlici	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
Praha hl.n.	143	5	3	109	13	55	15	39	378	184	91	128	50							
Kolín	4	0	0	3	0	1	0	1	9	5	2	3	1							
Pardubice hl.n.	11	0	0	8	1	4	1	3	30	15	7	11	4							
Ústí n. Orlici	2	0	0	1	0	1	0	1	6	3	1	2	1							
Olomouc hl.n.	14	0	0	12	2	7	2	5	57	32	17	28	12							
Ostrava hl.n.	45	2	1	42	6	29	9	24	287	197	113	238	123							
Bohumín	3	0	0	3	0	2	1	2	23	16	9	21	72							
Vladislav Sl.	8	0	0	8																
Rybník	25	1	1	25																
Tychy	24	1	1	27																
Katovice	57	2	1	67																
Krakov Gl.	184	6	5	254																
Tarnov	29	1	1	49																
Debica	13	0	0	24																
Řešov Gl.	60	2	2	132																
Přemysl Gl.	23	1	1	146																
Lvov																				
Šepetivka																				
Berdičev																				
Kyjev-Pas.																				

Zdroj: autor

Příloha NN: Mapa varianty 2.2.3



Zdroj: autor dle (29)

Příloha OO: Teoretický jízdní řád varianty 2.2.3

Stanice	Příjezd	Odjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Vladislav Sl.	3:53	3:54
Rybník	4:08	4:09
Tychy	4:40	4:41
Katovice	4:56	4:57
Krakov Gl.	5:47	5:48
Tarnov	6:38	6:39
Debica	6:57	6:58
Řešov Gl.	7:27	7:28
Přemyšl Gl.	8:32	8:33
Lvov	10:26	10:27
Šepetivka	13:59	14:00
Zviahel I	15:03	15:04
Korosteň	16:24	16:25
Kyjev-Pas	18:22	

Zdroj: autor dle (31,34,35)

Příloha PP: Vstupy do gravitačního modelu varianty 2.2.3

Vstupy		Kyiv-Pas.	Korosten	Zviahel I	Shepetivka	Lviv	Przemysl Gl.	Rzesow Gl.	Debica	Tarnow	Krakow Gl.	Katowice	Tychy	Rybnik	Wodzislaw Sl.	Bohumin	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolin	Praha hl.n.
		2 967 360	62 833	55 790	41 189	756 032	60 442	195 871	46 568	110 110	804 237	285 711	126 807	139 129	47 992	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326
Praha hl.n.	1 357 326	18,38	16,40	15,05	13,98	10,43	8,53	7,45	6,95	6,63	5,78	4,93	4,67	4,13	3,88	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02	0,62	0,00
Kolin	33 289	17,77	15,78	14,43	13,37	9,82	7,92	6,83	6,33	6,02	5,17	4,32	4,05	3,52	3,27	2,87	2,75	1,70	0,90	0,40		
Pardubice hl.n.	92 149	17,37	15,38	14,03	12,97	9,42	7,52	6,43	5,93	5,62	4,77	3,92	3,65	3,12	2,87	2,47	2,35	1,30	0,50			
Ústí n. Orlicí	14 141	16,87	14,88	13,53	12,47	8,92	7,02	5,93	5,43	5,12	4,27	3,42	3,15	2,62	2,37	1,97	1,85	0,80				
Olomouc hl.n.	101 825	16,07	14,08	12,73	11,67	8,12	6,22	5,13	4,63	4,32	3,47	2,62	2,35	1,82	1,57	1,17	1,05					
Ostrava hl.n.	283 504	15,02	13,03	11,68	10,62	7,07	5,17	4,08	3,58	3,27	2,42	1,57	1,30	0,77	0,52	0,12						
Bohumin	20 643	14,90	12,92	11,57	10,50	6,95	5,05	3,97	3,47	3,15	2,30	1,45	1,18	0,65	0,40							
Vladislav Sl.	47 992	14,50	12,52	11,17	10,10	6,55	4,65	3,57	3,07	2,75	1,90	1,05	0,78	0,25								
Rybnik	139 129	14,25	12,27	10,92	9,85	6,30	4,40	3,32	2,82	2,50	1,65	0,80	0,53									
Tychy	126 807	13,72	11,73	10,38	9,32	5,77	3,87	2,78	2,28	1,97	1,12	0,27										
Katowice	285 711	13,45	11,47	10,12	9,05	5,50	3,60	2,52	2,02	1,70	0,85											
Krakov Gl.	804 237	12,60	10,62	9,27	8,20	4,65	2,75	1,67	1,17	0,85												
Tarnov	110 110	11,75	9,77	8,42	7,35	3,80	1,90	0,82	0,32													
Debica	46 568	11,43	9,45	8,10	7,03	3,48	1,58	0,50														
Řešov Gl.	195 871	10,93	8,95	7,60	6,53	2,98	1,08															
Přemysl Gl.	60 442	9,85	7,87	6,52	5,45	1,90																
Lviv	756 032	7,95	5,97	4,62	3,55																	
Šepetivka	41 189	4,40	2,42	1,07																		
Zviahel I	55 790	3,33	1,35																			
Korosten	62 833	1,98																				
Kyjev-Pas	2 967 360	0,00																				

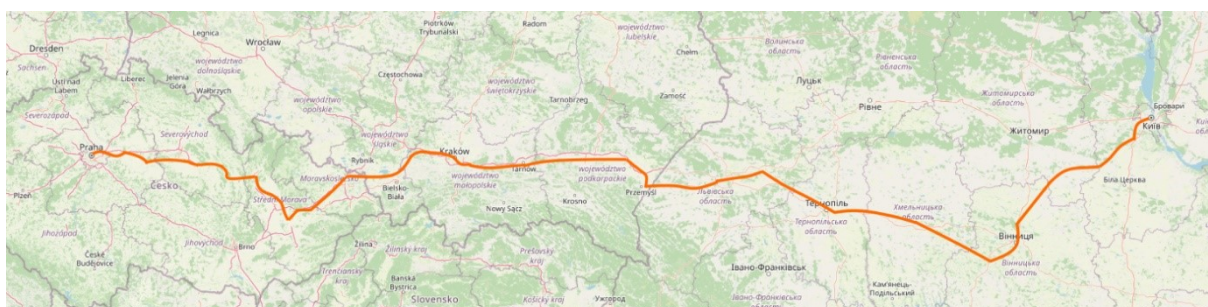
Zdroj: autor

Příloha QQ: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.2.3

	Kyiv-Pas.	Korosten	Zviahel I	Shepetivka	Lviv	Przemysl Gl.	Rzesow Gl.	Debica	Tarnow	Krakow Gl.	Katowice	Tychy	Rybnik	Wodzislav Sl.	Bohumin	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústi n. Orlici	Pardubice hl.n.	Kolin	Praha hl.n.
Praha hl.n.	125	3	3	3	99	12	50	14	36	341	167	83	116	45							
Kolin	3	0	0	0	3	0	1	0	1	10	5	3	4	2							
Pardubice hl.n.	9	0	0	0	8	1	5	1	3	34	18	9	14	6							
Ústi n. Orlici	2	0	0	0	1	0	1	0	1	7	4	2	3	1							
Olomouc hl.n.	12	0	0	0	12	2	8	2	6	71	44	24	45	21							
Ostrava hl.n.	39	1	1	1	45	7	35	11	31	408	345	222	702	533							
Bohumin	3	0	0	0	3	1	3	1	2	33	29	20	71	65							
Vladislav Sl.	7	0	0	0	9																
Rybnik	21	1	1	1	28																
Tychy	21	1	1	1	30																
Katowice	49	1	2	2	75																
Krakow Gl.	157	5	5	5	294																
Tarnow	25	1	1	1	60																
Debica	11	0	0	0	30																
Řešov Gl.	51	2	2	2	174																
Przemysl Gl.	19	1	1	1	132																
Lviv																					
Šepetivka																					
Zviahel I																					
Korosteň																					
Kyjev-Pas																					

Zdroj: autor

Příloha RR: Mapa trasy varianty 2.2.4



Zdroj: autor dle (29)

Příloha SS: Teoretický jízdní řád varianty 2.2.4

Stanice	Příjezd	Odjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Krakov Gl.	5:10	5:11
Tarnov	6:01	6:02
Debica	6:20	6:21
Řešov Gl.	6:50	6:51
Přemyšl Gl.	7:55	7:56
Lvov	9:49	9:50
Tarnopol	11:42	11:43
Chmelnický	13:39	13:40
Vinnica	15:35	15:36
Vyshneve	18:20	18:21
Kyjev-Pas.	18:36	

Zdroj: autor dle (31,34,35)

Příloha TT: Vstup gravitačního modelu varianty 2.2.4

Vstupy		Kyjev-Pas.	Vyshneve	Vinnica	Chmelnický	Tarnopol	Lvov	Přemysl Gl.	Řešov Gl.	Debica	Tarnov	Krakov Gl.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
		2 967 360	41 820	370 707	273 713	223 462	756 032	60 442	195 871	46 568	110 110	804 237	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326
Praha hl.n.	1 357 326	18,62	18,33	15,58	13,65	11,70	9,82	7,92	6,83	6,33	6,02	5,17	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02	0,62	0,00
Kolín	33 289	18,62	18,33	15,58	13,65	11,70	9,82	7,92	6,83	6,33	6,02	5,17	3,48	3,37	2,32	1,52	0,40		
Pardubice hl.n.	92 149	18,22	17,93	15,18	13,25	11,30	9,42	7,52	6,43	5,93	5,62	4,77	3,08	2,97	1,92	0,50			
Ústí n. Orlicí	14 141	17,72	17,43	14,68	12,75	10,80	8,92	7,02	5,93	5,43	5,12	4,27	2,58	2,47	0,80				
Olomouc hl.n.	101 825	16,92	16,63	13,88	11,95	10,00	8,12	6,22	5,13	4,63	4,32	3,47	1,78	1,05					
Ostrava hl.n.	283 504	15,87	15,58	12,83	10,90	8,95	7,07	5,17	4,08	3,58	3,27	2,42	0,12						
Bohumín	20 643	15,75	15,47	12,72	10,78	8,83	6,95	5,05	3,97	3,47	3,15	1,68							
Krakov Gl.	804 237	14,07	13,78	11,03	9,10	7,15	5,27	3,37	2,28	1,78	0,85								
Tarnov	110 110	13,22	12,93	10,18	8,25	6,30	4,42	2,52	1,43	0,32									
Debica	46 568	12,90	12,62	9,87	7,93	5,98	4,10	2,20	0,50										
Řešov Gl.	195 871	12,40	12,12	9,37	7,43	5,48	3,60	1,08											
Přemysl Gl.	60 442	11,32	11,03	8,28	6,35	4,40	1,90												
Lvov	756 032	9,42	9,13	6,38	4,45	1,88													
Tarnopol	223 462	7,53	7,25	4,50	1,95														
Chmelnický	273 713	5,58	5,30	1,93															
Vinnica	370 707	3,65	2,75																
Vyshneve	41 820	0,28																	
Kyjev-Pas.	2 967 360	0,00																	

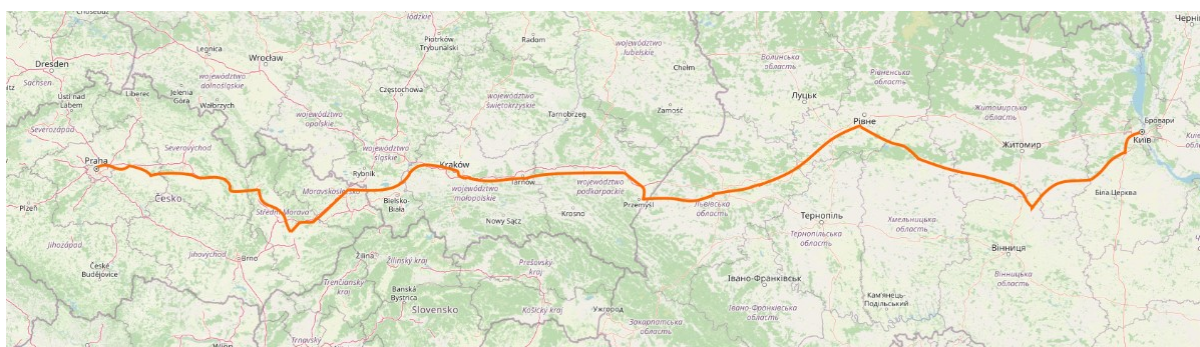
Zdroj: autor

Příloha UU: Výstup gravitačního modelu varianty 2.2.4

	Kyjev-Pas.	Vyshneve	Vinnica	Chmelnický	Tarnopol	Lvov	Přemysl Gl.	Řešov Gl.	Debica	Tarnov	Krakov Gl.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
Praha hl.n.	134	2	24	23	26	123	15	66	18	48	473							
Kolín	3	0	1	1	1	3	0	2	0	1	12							
Pardubice hl.n.	10	0	2	2	2	9	1	5	1	4	38							
Ústí n. Orlicí	2	0	0	0	0	2	0	1	0	1	7							
Olomouc hl.n.	12	0	2	2	3	14	2	9	3	7	79							
Ostrava hl.n.	39	1	7	8	9	50	7	39	12	34	452							
Bohumín	3	0	1	1	1	4	1	3	1	3	68							
Krakov Gl.	140	2	28	31	41	254												
Tarnov	22	0	5	5	7	49												
Debica	10	0	2	2	3	24												
Řešov Gl.	44	1	10	11	17	132												
Přemysl Gl.	16	0	4	5	8	146												
Lvov																		
Tarnopol																		
Chmelnický																		
Vinnica																		
Vyshneve																		
Kyjev-Pas.																		

Zdroj: autor

Příloha VV: Trasa varianty 2.2.5



Zdroj: autor dle (29)

Příloha WW: Teoretický jízdní řád varianty 2.2.5

Stanice	Příjezd	Odjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Krakov Gl.	5:10	5:11
Tarnov	6:01	6:02
Debica	6:20	6:21
Řešov Gl.	6:50	6:51
Přemyšl Gl.	7:55	7:56
Lvov	9:49	9:50
Šepetivka	13:22	13:23
Berdičev	14:55	14:56
Kyjev-Pas.	17:24	

Zdroj: autor dle (31,34,35)

Příloha XX: Vstup gravitačního modelu varianty 2.2.5

Vstupy		Kyjev-Pas.	Berdičev	Šepetivka	Lvov	Přemysl Gl.	Řešov Gl.	Debica	Tarnov	Krakov Gl.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlici	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
		2 967 360	74 839	41 189	756 032	60 442	195 871	46 568	110 110	804 237	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326
Praha hl.n.	1 357 326	17,42	14,92	13,37	9,82	7,92	6,83	6,33	6,02	5,17	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02	0,62	0,00
Kolín	33 289	16,80	14,92	13,37	9,82	7,92	6,83	6,33	6,02	5,17	3,48	3,37	2,32	1,52	0,40		
Pardubice hl.n.	92 149	16,40	14,52	12,97	9,42	7,52	6,43	5,93	5,62	4,77	3,08	2,97	1,92	0,50			
Ústí n. Orlici	14 141	15,90	14,02	12,47	8,92	7,02	5,93	5,43	5,12	4,27	2,58	2,47	0,80				
Olomouc hl.n.	101 825	15,10	13,22	11,67	8,12	6,22	5,13	4,63	4,32	3,47	1,78	1,05					
Ostrava hl.n.	283 504	14,05	12,17	10,62	7,07	5,17	4,08	3,58	3,27	2,42	0,12						
Bohumín	20 643	13,93	12,05	10,50	6,95	5,05	3,97	3,47	3,15	1,68							
Krakov Gl.	804 237	12,25	10,37	8,82	5,27	3,37	2,28	1,78	0,85								
Tarnov	110 110	11,40	9,52	7,97	4,42	2,52	1,43	0,32									
Debica	46 568	11,08	9,20	7,65	4,10	2,20	0,50										
Řešov Gl.	195 871	10,58	8,70	7,15	3,60	1,08											
Přemysl Gl.	60 442	9,50	7,62	6,07	1,90												
Lvov	756 032	7,60	5,72	3,55													
Šepetivka	41 189	4,05	1,55														
Berdičev	74 839	2,50															
Kyjev-Pas.	2 967 360																

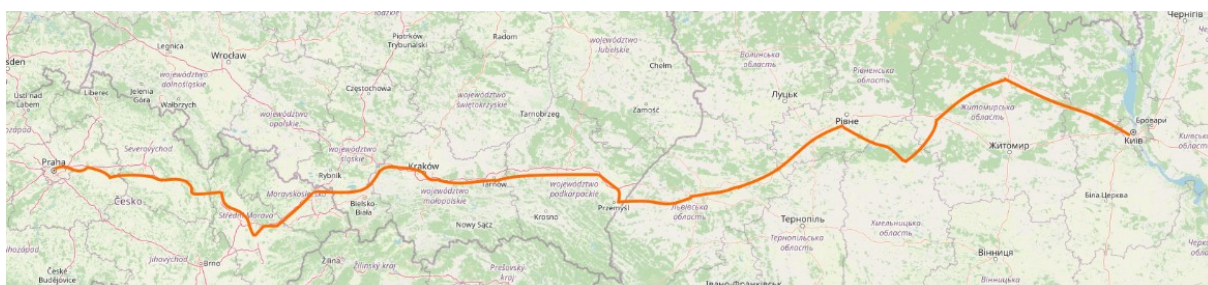
Zdroj: autor

Příloha YY: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.2.5

	Kyjev-Pas.	Berdičev	Šepetivka	Lvov	Přemyšl Gl.	Řešov Gl.	Debica	Tarnov	Krakov Gl.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlici	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
Praha hl.n.	154	5	4	123	15	66	18	48	473							
Kolín	4	0	0	3	0	2	0	1	12							
Pardubice hl.n.	12	0	0	9	1	5	1	4	38							
Ústí n. Orlici	2	0	0	2	0	1	0	1	7							
Olomouc hl.n.	15	1	0	14	2	9	3	7	79							
Ostrava hl.n.	49	2	1	50	7	39	12	34	452							
Bohumín	4	0	0	4	1	3	1	3	68							
Krakov Gl.	184	6	5	254												
Tarnov	29	1	1	49												
Debica	13	0	0	24												
Řešov Gl.	60	2	2	132												
Přemyšl Gl.	23	1	1	146												
Lvov	449	20	29													
Šepetivka	86	15														
Berdičev	411															
Kyjev-Pas.																

Zdroj: autor

Příloha ZZ: Mapa trasy varianty 2.2.6



Zdroj: autor dle (29)

Příloha AAA: Teoretický jízdní řád varianty 2.2.6

Stanice	Příjezd	Odjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Krakov Gl.	5:10	5:11
Tarnov	6:01	6:02
Debica	6:20	6:21
Řešov Gl.	6:50	6:51
Přemyšl Gl.	7:55	7:56
Lvov	9:49	9:50
Šepetivka	13:22	13:23
Zviahel I	14:26	14:27
Korosteň	15:47	15:48
Kyjev-Pas	17:45	

Zdroj: autor dle (31,34,35)

Příloha BBB: Vstupy gravitačního modelu varianty 2.2.6

Vstupy		Kyjev-Pas	Korosteň	Zviahel I	Šepetivka	Lvov	Přemysl Gl.	Řešov Gl.	Debica	Tarnov	Krakov Gl.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
		2 967 360	62 833	55 790	41 189	756 032	60 442	195 871	46 568	110 110	804 237	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326
Praha hl.n.	1 357 326	17,77	15,78	14,43	13,37	9,82	7,92	6,83	6,33	6,02	5,17	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02	0,62	0,00
Kolín	33 289	17,15	15,78	14,43	13,37	9,82	7,92	6,83	6,33	6,02	5,17	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02		
Pardubice hl.n.	92 149	16,13	14,77	13,42	12,35	8,80	6,90	5,82	5,32	5,00	4,15	2,47	2,35	1,30	0,50			
Ústí n. Orlicí	14 141	15,63	14,27	12,92	11,85	8,30	6,40	5,32	4,82	4,50	3,65	1,97	1,85	0,80				
Olomouc hl.n.	101 825	14,83	13,47	12,12	11,05	7,50	5,60	4,52	4,02	3,70	2,85	1,17	1,05					
Ostrava hl.n.	283 504	13,78	12,42	11,07	10,00	6,45	4,55	3,47	2,97	2,65	1,80	0,12						
Bohumín	20 643	13,67	12,30	10,95	9,88	6,33	4,43	3,35	2,85	2,53	1,68							
Krakov Gl.	804 237	11,98	10,62	9,27	8,20	4,65	2,75	1,67	1,17	0,85								
Tarnov	110 110	11,13	9,77	8,42	7,35	3,80	1,90	0,82	0,32									
Debica	46 568	10,82	9,45	8,10	7,03	3,48	1,58	0,50										
Řešov Gl.	195 871	10,32	8,95	7,60	6,53	2,98	1,08											
Přemysl Gl.	60 442	9,23	7,87	6,52	5,45	1,90												
Lvov	756 032	7,33	5,97	4,62	3,55													
Šepetivka	41 189	3,78	2,42	1,07														
Zviahel I	55 790	2,72	1,35															
Korosteň	62 833	1,98																
Kyjev-Pas	2 967 360	0,00																

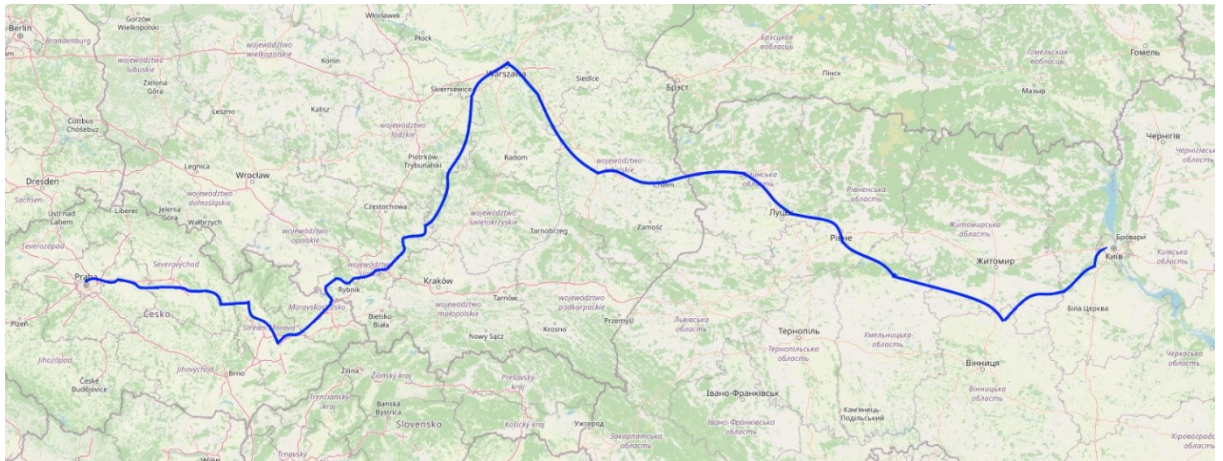
Zdroj: autor

Příloha CCC: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.2.6

	Kyjev-Pas	Korosteň	Zviahel I	Šepetivka	Lvov	Přemysl Gl.	Řešov Gl.	Debica	Tarnov	Krakov Gl.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
Praha hl.n.	148	4	4	4	123	15	66	18	48	473							
Kolín	4	0	0	0	3	0	2	0	1	12							
Pardubice hl.n.	12	0	0	0	10	1	6	2	5	50							
Ústí n. Orlicí	2	0	0	0	2	0	1	0	1	10							
Olomouc hl.n.	16	0	0	0	16	2	11	3	9	117							
Ostrava hl.n.	51	1	1	1	60	10	53	17	51	814							
Bohumín	4	0	0	0	5	1	4	1	4	68							
Krakov Gl.	192	5	6	6	325												
Tarnov	30	1	1	1	67												
Debica	14	0	0	0	34												
Řešov Gl.	63	2	2	2	192												
Přemysl Gl.	24	1	1	1	146												
Lvov																	
Šepetivka																	
Zviahel I																	
Korosteň																	
Kyjev-Pas																	

Zdroj: autor

Příloha DDD: Mapa trasy varianty 2.3.1



Zdroj: autor dle (29)

Příloha EEE: Teoretický jízdní řád varianty 2.3.1

Stanice	Příjezd	Odjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Vladislav Sl.	3:53	3:54
Rybník	4:08	4:09
Tychy	4:40	4:41
Katovice	4:56	4:57
Sosnovec Głowny	5:07	5:08
Zawiercie	5:30	5:31
Otwock	8:15	8:16
Pulawy Miasto	9:01	9:02
Lublin	9:28	9:29
Swidnik Miasto	9:37	9:38
Chelm	10:22	10:23
Yahodyn	15:53	15:54
Kovel-Pas.	18:09	18:10
Rivne	20:06	20:07
Šepetivka	21:27	21:28
Zviahel I	22:31	22:32
Korosteň	23:52	23:53
Kyjev-Pas	1:50	

Zdroj: autor dle (31,34,35)

Příloha FFF: Vstupy do gravitačního modelu varianty 2.3.1

Vstupy		Kyjev-Pas	Korosteň	Zviňhel I	Šepetivka	Rivne	Kovel-Pas.	Yahodyn	Chelm	Swidnik Miasto	Lublin	Pulawy Miasto	Otwock	Zawiercie	Sosnovec Glowny	Katovice	Tychy	Rybnik	Vladislav Sl.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
		2 967 360	62 833	55 790	41 189	246 003	68 240	10 295	63 949	40 040	334 681	47 417	44 635	47 689	193 660	285 711	126 807	139 129	47 992	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326
Praha hl.n.	1 357 326	25,86	23,88	22,53	21,46	20,11	18,16	15,89	10,37	9,62	9,47	9,02	8,26	5,50	5,12	4,93	4,67	4,13	3,88	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02	0,62	
Kolín	33 289	25,25	23,26	21,91	20,85	19,50	17,54	15,27	9,76	9,01	8,86	8,41	7,64	4,88	4,50	4,32	4,05	3,52	3,27	2,87	2,75	1,70	0,90	0,40		
Pardubice hl.n.	92 149	24,85	22,86	21,51	20,45	19,10	17,14	14,87	9,36	8,61	8,46	8,01	7,24	4,48	4,10	3,92	3,65	3,12	2,87	2,47	2,35	1,30	0,50			
Ústí n. Orlicí	14 141	24,35	22,36	21,01	19,95	18,60	16,64	14,37	8,86	8,11	7,96	7,51	6,74	3,98	3,60	3,42	3,15	2,62	2,37	1,97	1,85	0,80				
Olomouc hl.n.	101 825	23,55	21,56	20,21	19,15	17,80	15,84	13,57	8,06	7,31	7,16	6,71	5,94	3,18	2,80	2,62	2,35	1,82	1,57	1,17	1,05					
Ostrava hl.n.	283 504	22,50	20,51	19,16	18,10	16,75	14,79	12,52	7,01	6,26	6,11	5,66	4,89	2,13	1,75	1,57	1,30	0,77	0,52	0,12						
Bohumín	20 643	22,38	20,40	19,05	17,98	16,63	14,67	12,41	6,89	6,14	5,99	5,54	4,77	2,02	1,63	1,45	1,18	0,65	0,40							
Vladislav Sl.	47 992	21,98	20,00	18,65	17,58	16,23	14,27	12,01	6,49	5,74	5,59	5,14	4,37	1,62	1,23	1,05	0,78	0,25								
Rybník	139 129	21,73	19,75	18,40	17,33	15,98	14,02	11,76	6,24	5,49	5,34	4,89	4,12	1,37	0,98	0,80	0,53									
Tychy	126 807	21,20	19,21	17,86	16,80	15,45	13,49	11,22	5,71	4,96	4,81	4,36	3,59	0,83	0,45	0,27										
Katovice	285 711	20,93	18,95	17,60	16,53	15,18	13,22	10,96	5,44	4,69	4,54	4,09	3,32	0,57	0,18											
Sosnovec Glowny	193 660	20,75	18,76	17,41	16,35	15,00	13,04	10,77	5,26	4,51	4,36	3,91	3,14	0,38												
Zawiercie	47 689	20,36	18,38	17,03	15,96	14,61	12,66	10,39	4,87	4,12	3,97	3,52	2,76													
Otwock	44 635	17,61	15,63	14,28	13,21	11,86	9,90	7,63	2,12	1,37	1,22	0,77														
Pulawy Miasto	47 417	16,84	14,86	13,51	12,44	11,09	9,13	6,87	1,35	0,60	0,45															
Lublin	334 681	16,39	14,41	13,06	11,99	10,64	8,68	6,42	0,90	0,15																
Swidnik Miasto	40 040	16,24	14,26	12,91	11,84	10,49	8,53	6,27	0,75																	
Chelm	63 949	15,49	13,51	12,16	11,09	9,74	7,78	5,52																		
Yahodyn	10 295	9,98	7,99	6,64	5,58	4,23	2,27																			
Kovel-Pas	68 240	7,71	5,73	4,38	3,31	1,96																				
Rivne	246 003	5,75	3,77	2,42	1,35																					
Šepetivka	41 189	4,40	2,42	1,07																						
Zviňhel I	55 790	3,33	1,35																							
Korosteň	62 833	1,98																								
Kyjev-Pas	2 967 360	0																								

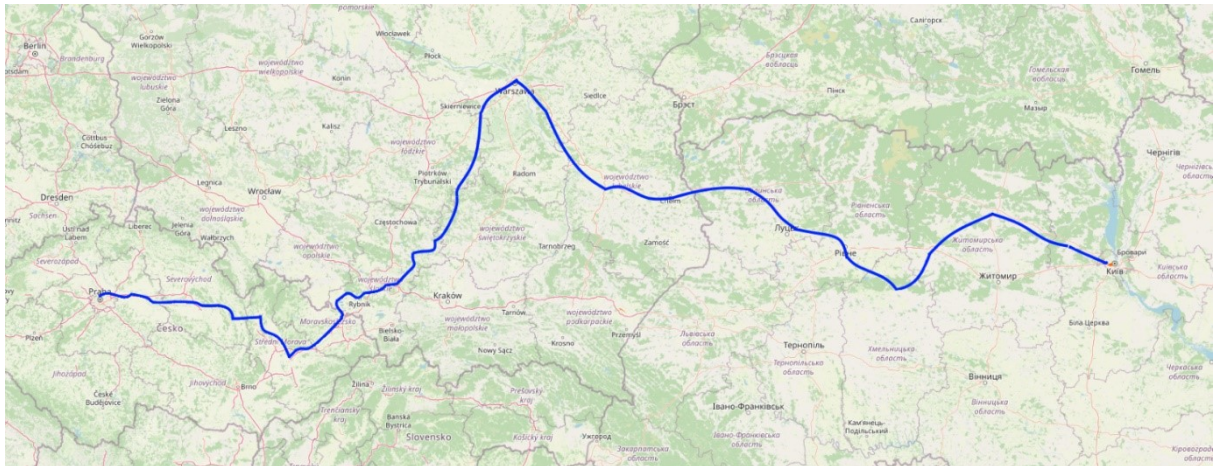
Zdroj: autor

Příloha GGG: Výstup z gravitačního modelu 2.3.1

	Kyjev-Pas	Korosteň	Zviahel I	Šepetivka	Rivne	Kovel-Pas	Yahodyn	Chelm	Swidnik Miasto	Lublin	Pulawy Miasto	Otwock	Zawiercie	Sosnovec Głowny	Katovice	Tychy	Rybnik	Vladislav Sl.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
Praha hl.n.	70	2	2	1	10	3	1	9	7	59	9	10	25	116	184	91	128	50							
Kolín	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	4	6	3	4	2							
Pardubice hl.n.	5	0	0	0	1	0	0	1	1	5	1	1	3	12	20	10	15	6							
Ústí n. Orlicí	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	4	2	3	1							
Olomouc hl.n.	6	0	0	0	1	0	0	1	1	8	1	1	6	29	49	27	50	23							
Ostrava hl.n.	19	0	0	0	3	1	0	4	3	29	5	6	34	207	382	246	776	590							
Bohumín	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	17	32	22	79	72							
Vladislav Sl.	3	0	0	0	1	0	0																		
Rybnik	10	0	0	0	2	1	0																		
Tychy	10	0	0	0	2	1	0																		
Katovice	22	1	1	0	4	1	0																		
Sosnovec Głowny	15	0	0	0	2	1	0																		
Zawiercie	4	0	0	0	1	0	0																		
Otwock	5	0	0	0	1	0	0																		
Pulawy Miasto	6	0	0	0	1	0	0																		
Lublin	43	1	1	1	8	4	1																		
Swidnik Miasto	5	0	0	0	1	0	0																		
Chelm	9	0	0	0	2	1	0																		
Yahodyn																									
Kovel-Pas																									
Rivne																									
Šepetivka																									
Zviahel I																									
Korosteň																									
Kyjev-Pas																									

Zdroj: autor

Příloha HHH: Mapa trasy varianty 2.3.2



Zdroj: autor dle (29)

Příloha III: Teoretický jízdní řád varianty 2.3.2

Stanice	Stanice	Příjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Vladislav Sl.	3:53	3:54
Rybník	4:08	4:09
Tychy	4:40	4:41
Katovice	4:56	4:57
Sosnowec Główny	5:07	5:08
Zawiercie	5:30	5:31
Otwock	8:15	8:16
Pulawy Miasto	9:01	9:02
Lublin	9:28	9:29
Swidnik Miasto	9:37	9:38
Chelm	10:22	10:23
Yahodyn	15:53	15:54
Kovel-Pas.	18:09	18:10
Rivne	20:06	20:07
Šepetivka	21:27	21:28
Berdičev	23:00	23:01
Kyjev-Pas.	1:29	

Zdroj: (31,34,35)

Příloha JJJ: Vstupy gravitačního modelu varianty 2.3.2

Vstupy		Kyjev-Pas.	Berdičev	Šepetivka	Rivne	Kovel-Pas.	Yahodyn	Chelm	Swidnik Miasto	Lublin	Pulawy Miasto	Otwock	Zawiercie	Sosnovec Glowny	Katovice	Tychy	Rybnik	Vladislav Sl.	Bohumin	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlici	Pardubice hl.n.	Kolin	Praha hl.n.
		2 967 360	74 839	41 189	246 003	68 240	10 295	63 949	40 040	334 681	47 417	44 635	47 689	193 660	285 711	126 807	139 129	47 992	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326
Praha hl.n.	1 357 326	25,51	23,01	21,46	20,11	18,16	15,89	10,37	9,62	9,47	9,02	8,26	5,50	5,12	4,93	4,67	4,13	3,88	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02	0,62	0,00
Kolín	33 289	24,90	22,40	20,85	19,50	17,54	15,27	9,76	9,01	8,86	8,41	7,64	4,88	4,50	4,32	4,05	3,52	3,27	2,87	2,75	1,70	0,90	0,40		
Pardubice hl.n.	92 149	24,50	22,00	20,45	19,10	17,14	14,87	9,36	8,61	8,46	8,01	7,24	4,48	4,10	3,92	3,65	3,12	2,87	2,47	2,35	1,30	0,50			
Ústí n. Orlici	14 141	24,00	21,50	19,95	18,60	16,64	14,37	8,86	8,11	7,96	7,51	6,74	3,98	3,60	3,42	3,15	2,62	2,37	1,97	1,85	0,80				
Olomouc hl.n.	101 825	23,20	20,70	19,15	17,80	15,84	13,57	8,06	7,31	7,16	6,71	5,94	3,18	2,80	2,62	2,35	1,82	1,57	1,17	1,05					
Ostrava hl.n.	283 504	22,15	19,65	18,10	16,75	14,79	12,52	7,01	6,26	6,11	5,66	4,89	2,13	1,75	1,57	1,30	0,77	0,52	0,12						
Bohumín	20 643	22,03	19,53	17,98	16,63	14,67	12,41	6,89	6,14	5,99	5,54	4,77	2,02	1,63	1,45	1,18	0,65	0,40							
Vladislav Sl.	47 992	21,63	19,13	17,58	16,23	14,27	12,01	6,49	5,74	5,59	5,14	4,37	1,62	1,23	1,05	0,78	0,25								
Rybník	139 129	21,38	18,88	17,33	15,98	14,02	11,76	6,24	5,49	5,34	4,89	4,12	1,37	0,98	0,80	0,53									
Tychy	126 807	20,85	18,35	16,80	15,45	13,49	11,22	5,71	4,96	4,81	4,36	3,59	0,83	0,45	0,27										
Katovice	285 711	20,58	18,08	16,53	15,18	13,22	10,96	5,44	4,69	4,54	4,09	3,32	0,57	0,18											
Sosnovec Glowny	193 660	20,40	17,90	16,35	15,00	13,04	10,77	5,26	4,51	4,36	3,91	3,14	0,38												
Zawiercie	47 689	20,01	17,51	15,96	14,61	12,66	10,39	4,87	4,12	3,97	3,52	2,76													
Otwock	44 635	17,26	14,76	13,21	11,86	9,90	7,63	2,12	1,37	1,22	0,77														
Pulawy Miasto	47 417	16,49	13,99	12,44	11,09	9,13	6,87	1,35	0,60	0,45															
Lublin	334 681	16,04	13,54	11,99	10,64	8,68	6,42	0,90	0,15																
Swidnik Miasto	40 040	15,89	13,39	11,84	10,49	8,53	6,27	0,75																	
Chelm	63 949	15,14	12,64	11,09	9,74	7,78	5,52																		
Yahodyn	10 295	9,63	7,13	5,58	4,23	2,27																			
Kovel-Pas.	68 240	7,36	4,86	3,31	1,96																				
Rivne	246 003	5,40	2,90	1,35																					
Šepetivka	41 189	4,05	1,55																						
Berdičev	74 839	2,50																							
Kyjev-Pas.	2 967 360																								

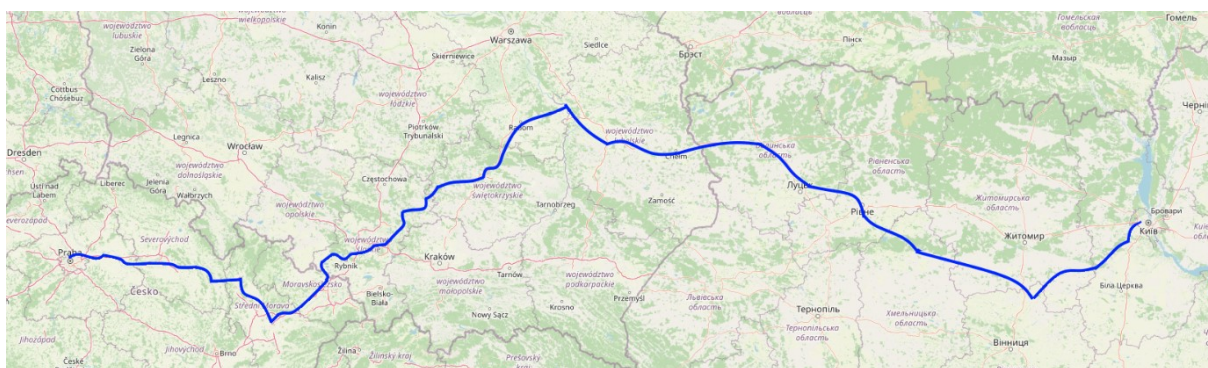
Zdroj: autor

Příloha KKK: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.3.2

	Kyjev-Pas.	Berdičev	Šepetivka	Rivne	Kovel-Pas.	Yahodyn	Chelm	Swidnik Miasto	Lublin	Pulawy Miasto	Otwock	Zawiercie	Sosnovec Glowny	Katovice	Tychy	Rybnik	Vladislav Sl.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlici	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
Praha hl.n.	72	2	1	10	3	1	9	7	59	9	10	25	116	184	91	128	50							
Kolín	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	4	6	3	4	2							
Pardubice hl.n.	5	0	0	1	0	0	1	1	5	1	1	3	12	20	10	15	6							
Ústí n. Orlici	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	4	2	3	1							
Olomouc hl.n.	6	0	0	1	0	0	1	1	8	1	1	6	29	49	27	50	23							
Ostrava hl.n.	20	1	0	3	1	0	4	3	29	5	6	34	207	382	246	776	590							
Bohumín	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	17	32	22	79	72							
Vladislav Sl.	4	0	0	1	0	0																		
Rybník	10	0	0	2	1	0																		
Tychy	10	0	0	2	1	0																		
Katovice	23	1	0	4	1	0																		
Sosnovec Glowny	16	1	0	2	1	0																		
Zawiercie	4	0	0	1	0	0																		
Otwock	5	0	0	1	0	0																		
Pulawy Miasto	6	0	0	1	0	0																		
Lublin	45	2	1	8	4	1																		
Swidnik Miasto	5	0	0	1	0	0																		
Chelm	10	0	0	2	1	0																		
Yahodyn																								
Kovel-Pas.																								
Rivne																								
Šepetivka																								
Berdičev																								
Kyjev-Pas.																								

Zdroj: autor

Příloha LLL: Mapa trasy varianty 2.3.3



Zdroj: autor dle (29)

Příloha MMM: Teoretický jízdní řád varianty 2.3.3

Stanice	Příjezd	Odjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Vladislav Sl.	3:53	3:54
Rybnik	4:08	4:09
Tychy	4:40	4:41
Katovice	4:56	4:57
Bedzin Miasto	5:13	5:14
Dabrowa Gornicza	5:18	5:19
Zawiercie	5:34	5:35
Kielce	6:48	6:49
Skarzysko-Kamienna	7:21	7:22
Radom Gl.	7:51	7:52
Pulawy Miasto	8:39	8:40
Lublin	9:08	9:09
Swidnik Miasto	9:17	9:18
Chelm	10:02	10:03
Yahodyn	15:33	15:34
Kovel-Pas.	17:49	17:50
Rivne	19:46	19:47
Šepetivka	21:07	21:08
Zviahel I	22:11	22:12
Korosteň	23:32	23:33
Kyjev-Pas	1:30	

Zdroj: autor dle (31,34,35)

Příloha NNN: Vstup do gravitačního modelu varianty 2.3.3

<i>Vstup</i>	Kyjov-Pas	Korostěh	Zvišehl I	Šepetivka	Rivne	Kovel-Pas	Yahodyn	Chelm	Swidnik Miasto	Lublin	Pulawy Miasto	Radom Gl	Skarzysko-Kamienna	Kielce	Zawiercie	Dabrowa Gornicza	Bedzin Miasto	Katovice	Tychy	Rybnik	Vladislav Sl	Bohumin	Ostrava hl.n.	Otomouc hl.n.	Ústi n. Orlici	Pardubice hl.n.	Kolin	Praha hl.n.	
	2 967 360	62 833	55 790	41 189	246 003	68 240	10 295	63 949	40 040	334 681	47 417	201 601	48 580	186 894	47 689	119 373	55 065	285 711	126 807	139 129	47 992	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326	
Praha hl.n.	1 357 326																												
Kolin	33 289	24,91	22,93	21,58	20,51	19,16	17,20	14,93	9,42	8,67	8,52	8,03	7,23	6,73	6,18	4,95	4,68	4,60	4,32	4,05	3,52	3,27	2,87	2,75	1,70	0,90	0,40		
Pardubice hl.n.	92 149	24,51	22,53	21,18	20,11	18,76	16,80	14,53	9,02	8,27	8,12	7,63	6,83	6,33	5,78	4,55	4,28	4,20	3,92	3,65	3,12	2,87	2,47	2,35	1,30	0,50			
Ústi n. Orlici	14 141	24,01	22,03	20,68	19,61	18,26	16,30	14,03	8,52	7,77	7,62	7,13	6,33	5,83	5,28	4,05	3,78	3,70	3,42	3,15	2,62	2,37	1,97	1,85	0,80				
Otomouc hl.n.	101 825	23,21	21,23	19,88	18,81	17,46	15,50	13,23	7,72	6,97	6,82	6,33	5,53	5,03	4,48	3,25	2,98	2,90	2,62	2,35	1,82	1,57	1,17	1,05					
Ostrava hl.n.	283 504	22,16	20,18	18,83	17,76	16,41	14,45	12,18	6,67	5,92	5,77	5,28	4,48	3,98	3,43	2,20	1,93	1,85	1,57	1,30	0,77	0,52	0,12						
Bohumin	20 643	22,04	20,06	18,71	17,64	16,29	14,33	12,07	6,55	5,80	5,65	5,17	4,37	3,87	3,32	2,08	1,82	1,73	1,45	1,18	0,65	0,40							
Vladislav Sl	47 992	21,64	19,66	18,31	17,24	15,89	13,93	11,67	6,15	5,40	5,25	4,77	3,97	3,47	2,92	1,68	1,42	1,33	1,05	0,78	0,25								
Rybnik	139 129	21,39	19,41	18,06	16,99	15,64	13,68	11,42	5,90	5,15	5,00	4,52	3,72	3,22	2,67	1,43	1,17	1,08	0,80	0,53									
Tychy	126 807	20,86	18,88	17,53	16,46	15,11	13,15	10,88	5,37	4,62	4,47	3,98	3,18	2,68	2,13	0,90	0,63	0,55	0,27										
Katovice	285 711	20,59	18,61	17,26	16,19	14,84	12,88	10,62	5,10	4,35	4,20	3,72	2,92	2,42	1,87	0,63	0,37	0,28											
Bedzin Miasto	55 065	20,31	18,33	16,98	15,91	14,56	12,60	10,33	4,82	4,07	3,92	3,43	2,63	2,13	1,58	0,35	0,08												
Dabrowa Gornicza	119 373	20,23	18,24	16,89	15,83	14,48	12,52	10,25	4,73	3,98	3,83	3,35	2,55	2,05	1,50	0,27													
Zawiercie	47 689	19,96	17,98	16,63	15,56	14,21	12,25	9,98	4,47	3,72	3,57	3,08	2,28	1,78	1,23														
Kielce	186 894	18,73	16,74	15,39	14,33	12,98	11,02	8,75	3,23	2,48	2,33	1,85	1,05	0,55															
Skarzysko-Kamienna	48 580	18,18	16,19	14,84	13,78	12,43	10,47	8,20	2,68	1,93	1,78	1,30	0,50																
Radom Gl	201 601	17,68	15,69	14,34	13,28	11,93	9,97	7,70	2,18	1,43	1,28	0,80																	
Pulawy Miasto	47 417	16,88	14,89	13,54	12,48	11,13	9,17	6,90	1,38	0,63	0,48																		
Lublin	334 681	16,39	14,41	13,06	11,99	10,64	8,68	6,42	0,90	0,15																			
Swidnik Miasto	40 040	16,24	14,26	12,91	11,84	10,49	8,53	6,27	0,75																				
Chelm	63 949	15,49	13,51	12,16	11,09	9,74	7,78	5,52																					
Yahodyn	10 295	9,98	7,99	6,64	5,58	4,23	2,27																						
Kovel-Pas	68 240	7,71	5,73	4,38	3,31	1,96																							
Rivne	246 003	5,75	3,77	2,42	1,35																								
Šepetivka	41 189	4,40	2,42	1,07																									
Zvišehl I	55 790	3,33	1,35																										
Korostěh	62 833	1,98																											
Kyjov-Pas	2 967 360																												

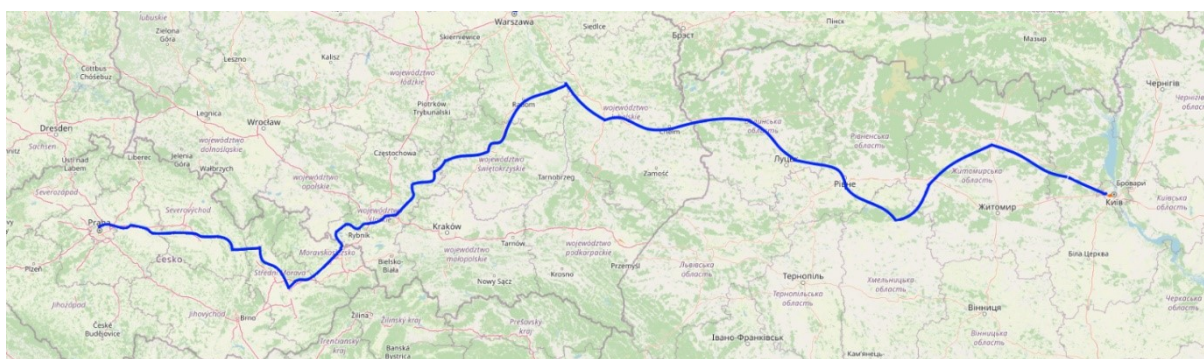
Zdroj: autor

Příloha 000: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.3.3

	Kyjev-Pas	Korosteh	Zviatel I	Šepetivka	Rivne	Kovel-Pas.	Yahodyn	Chelm	Swidnik Miesto	Lublin	Pulawy Miesto	Radom Gl.	Skarzysko-Kamienna	Kielce	Zawiercie	Dabrowa Gornicza	Bedzin Miesto	Katovice	Tychy	Rybnik	Vladislav Sl.	Bohumin	Ostrava hl.n.	Otomouc hl.n.	Ústi n. Orlici	Pardubice hl.n.	Kořín	Praha hl.n.	
Praha hl.n.	72	2	2	1	10	3	1	10	7	63	10	51	14	63	24	67	32	184	91	128	50								
Kořín	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	1	2	1	6	3	4	2								
Pardubice hl.n.	5	0	0	0	1	0	0	1	1	5	1	5	1	6	2	7	3	20	10	15	6								
Ústi n. Orlici	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	4	2	3	1								
Olomouc hl.n.	6	0	0	0	1	0	0	1	1	8	1	8	2	11	5	16	8	49	27	50	23								
Ostrava hl.n.	20	1	1	0	3	1	0	5	4	33	6	33	10	52	32	105	53	382	246	776	590								
Bohumin	1	0	0	0	0	0	0																						
Vladislav Sl.	4	0	0	0	1	0	0																						
Rybnik	10	0	0	0	2	1	0																						
Tychy	10	0	0	0	2	1	0																						
Katovice	23	1	1	1	4	1	0																						
Bedzin Miesto	5	0	0	0	1	0	0																						
Dabrowa Gornicza	10	0	0	0	2	1	0																						
Zawiercie	4	0	0	0	1	0	0																						
Kielce	18	0	1	0	3	1	0																						
Skarzysko-Kamienna	5	0	0	0	1	0	0																						
Radom Gl.	22	1	1	1	4	2	0																						
Pulawy Miesto	6	0	0	0	1	0	0																						
Lublin	43	1	1	1	8	4	1																						
Swidnak Miesto	5	0	0	0	1	0	0																						
Chelm	9	0	0	0	2	1	0																						
Yahodyn																													
Kovel-Pas.																													
Rivne																													
Šepetivka																													
Zviatel I																													
Korosteh																													
Kyjev-Pas																													

Zdroj: autor

Příloha PPP: Mapa varianty 2.3.4



Zdroj: autor dle (29)

Příloha QQQ: Teoretický jízdní řád varianty 2.3.4

Stanic	Příjezd	Odjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Vladislav Sl.	3:53	3:54
Rybník	4:08	4:09
Tychy	4:40	4:41
Katovice	4:56	4:57
Bedzin Miasto	5:13	5:14
Dabrowa Gornicza	5:18	5:19
Zawiercie	5:34	5:35
Kielce	6:48	6:49
Skarzysko-Kamienna	7:21	7:22
Radom Gl.	7:51	7:52
Pulawy Miasto	8:39	8:40
Lublin	9:08	9:09
Swidnik Miasto	9:17	9:18
Chelm	10:02	10:03
Yahodyn	15:33	15:34
Kovel-Pas.	17:49	17:50
Rivne	19:46	19:47
Šepetivka	21:07	21:08
Berdičev	22:40	22:41
Kyjev-Pas.	1:09	

Zdroj: autor dle (31,34,35)

Příloha RRR: Vstup gravitačního modelu varianty 2.2.4

Vstup		Kyjev-Pas.	Berdičev	Šepetivka	Rivne	Kovel-Pas.	Yahodyn	Chelm	Swidnik Miasto	Lublin	Pulawy Miasto	Radom Gl.	Skarzysko-Kamienna	Kielce	Zawiercie	Dabrowa Gornicza	Bedzin Miasto	Katovice	Tychy	Rybnik	Vladislav Sl.	Bohumin	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kořín	Praha hl.n.	
		2 967 360	74 839	41 189	246 003	68 240	10 295	63 949	40 040	334 681	47 417	201 601	48 580	186 894	47 689	119 373	55 065	285 711	126 807	139 129	47 992	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326	
Praha hl.n.	1 357 326	25,18	22,68	21,13	19,78	17,82	15,55	10,03	9,28	9,13	8,65	7,85	6,80	5,57	5,30	5,22	4,93	4,67	4,13	3,88	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02	0,62	0		
Kořín	33 289	24,56	22,68	21,13	19,78	17,82	15,55	10,03	9,28	9,13	8,65	7,85	7,35	6,80	5,57	5,30	5,22	4,93	4,67	4,13	3,88	3,48	3,37	2,32	1,52	0,40			
Pardubice hl.n.	92 149	24,16	22,28	20,73	19,38	17,42	15,15	9,63	8,88	8,73	8,25	7,45	6,95	6,40	5,17	4,90	4,82	4,53	4,27	3,73	3,48	3,08	2,97	1,92	0,50				
Ústí n. Orlicí	14 141	23,66	21,78	20,23	18,88	16,92	14,65	9,13	8,38	8,23	7,75	6,95	6,45	5,90	4,67	4,40	4,32	4,03	3,77	3,23	2,98	2,58	2,47	0,80					
Olomouc hl.n.	101 825	22,86	20,98	19,43	18,08	16,12	13,85	8,33	7,58	7,43	6,95	6,15	5,65	5,10	3,87	3,60	3,52	3,23	2,97	2,43	2,18	1,78	1,05						
Ostrava hl.n.	283 504	21,81	19,93	18,38	17,03	15,07	12,80	7,28	6,53	6,38	5,90	5,10	4,60	4,05	2,82	2,55	2,47	2,18	1,92	1,38	1,13	0,12							
Bohumin	20 643	21,69	19,81	18,26	16,91	14,95	12,68	7,17	6,42	6,27	5,78	4,98	4,48	3,93	2,70	2,43	2,35	2,07	1,80	1,27	0,40								
Vladislav Sl.	47 992	21,29	19,41	17,86	16,51	14,55	12,28	6,77	6,02	5,87	5,38	4,58	4,08	3,53	2,30	2,03	1,95	1,67	1,40	0,25									
Rybnik	139 129	21,04	19,16	17,61	16,26	14,30	12,03	6,52	5,77	5,62	5,13	4,33	3,83	3,28	2,05	1,78	1,70	1,42	0,53										
Tychy	126 807	20,51	18,63	17,08	15,73	13,77	11,50	5,98	5,23	5,08	4,60	3,80	3,30	2,75	1,52	1,25	1,17	0,27											
Katovice	285 711	20,24	18,36	16,81	15,46	13,50	11,23	5,72	4,97	4,82	4,33	3,53	3,03	2,48	1,25	0,98	0,28												
Bedzin Miasto	55 065	19,96	18,08	16,53	15,18	13,22	10,95	5,43	4,68	4,53	4,05	3,25	2,75	2,20	0,97	0,08													
Dabrowa Gornicza	119 373	19,88	17,99	16,44	15,09	13,13	10,87	5,35	4,60	4,45	3,97	3,17	2,67	2,12	0,27														
Zawiercie	47 689	19,61	17,73	16,18	14,83	12,87	10,60	5,08	4,33	4,18	3,70	2,90	2,40	1,23															
Kielce	186 894	18,38	16,49	14,94	13,59	11,63	9,37	3,85	3,10	2,95	2,47	1,67	0,55																
Skarzysko-Kamienna	48 580	17,83	15,94	14,39	13,04	11,08	8,82	3,30	2,55	2,40	1,92	0,50																	
Radom Gl.	201 601	17,33	15,44	13,89	12,54	10,58	8,32	2,80	2,05	1,90	0,80																		
Pulawy Miasto	47 417	16,53	14,64	13,09	11,74	9,78	7,52	2,00	1,25	0,48																			
Lublin	334 681	16,04	14,16	12,61	11,26	9,30	7,03	1,52	0,15																				
Swidnik Miasto	40 040	15,89	14,01	12,46	11,11	9,15	6,88	0,75																					
Chelm	63 949	15,14	13,26	11,71	10,36	8,40	5,52																						
Yahodyn	10 295	9,63	7,74	6,19	4,84	2,27																							
Kovel-Pas.	68 240	7,36	5,48	3,93	1,96																								
Rivne	246 003	5,40	3,52	1,35																									
Šepetivka	41 189	4,05	1,55																										
Berdičev	74 839	2,50																											
Kyjev-Pas.	2 967 360																												

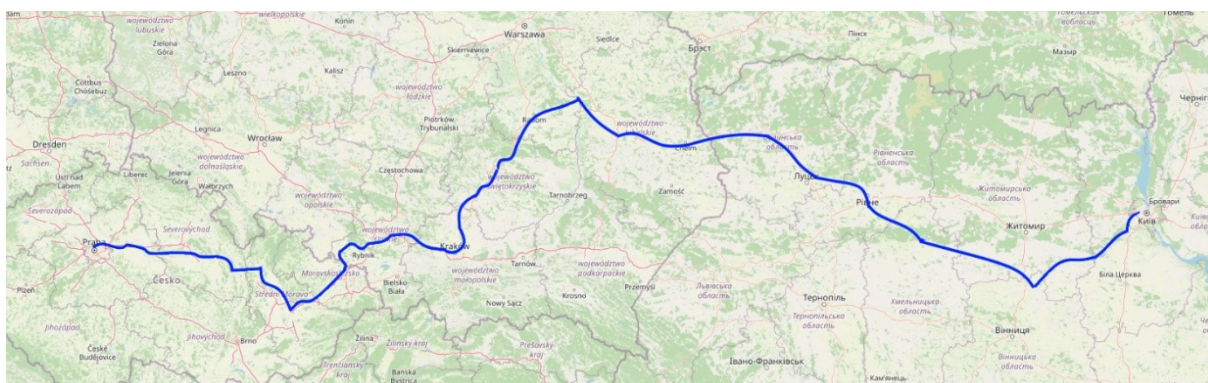
Zdroj: autor

Příloha SSS: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.3.4

	Kyjev-Pas.	Berdičev	Šepetivka	Rivne	Kovel-Pas.	Yahodyn	Chelm	Swidrak Miasto	Lublin	Paľawy Miasto	Radom Gl.	Skarzynsko-Kamienna	Kielce	Zawiercie	Dabrowa Gornicza	Bedzin Miasto	Katovice	Tychy	Rybnik	Vladislav Sl.	Bohumin	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlici	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.	
Praha hl.n.	74	2	1	10	3	1	10	7	63	10	51	14	63	24	67	32	184	91	128	50								
Kolín	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	1	2	1	5	2	3	1								
Pardubice hl.n.	5	0	0	1	0	0	1	1	5	1	4	1	5	2	5	3	15	7	11	4								
Ústí n. Orlici	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	2	1								
Olomouc hl.n.	7	0	0	1	0	0	1	1	7	1	6	2	8	4	11	5	32	17	28	12								
Ostrava hl.n.	20	1	0	3	1	0	4	3	27	4	25	8	37	20	60	30	197	113	238	123								
Bohumin	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	3	2	5	2	16	9	21	72								
Vladislav Sl.	4	0	0	1	0	0																						
Rybnik	11	0	0	1	1	0																						
Tychy	10	0	0	1	1	0																						
Katovice	24	1	0	3	1	0																						
Bedzin Miasto	5	0	0	1	0	0																						
Dabrowa Gornicza	10	0	0	1	1	0																						
Zawiercie	4	0	0	1	0	0																						
Kielce	19	1	0	3	1	0																						
Skarzynsko-Kamienna	5	0	0	1	0	0																						
Radom Gl.	23	1	0	4	1	0																						
Paľawy Miasto	6	0	0	1	0	0																						
Lublin	45	1	1	8	3	1																						
Swidrak Miasto	5	0	0	1	0	0																						
Chelm	10	0	0	2	1	0																						
Yahodyn																												
Kovel-Pas.																												
Rivne																												
Šepetivka																												
Berdičev																												
Kyjev-Pas.																												

Zdroj: autor

Příloha TTT: Mapa trasy varianty 2.3.5



Zdroj: autor dle (29)

Příloha UUU: Teoretický jízdni řád varianty 2.3.5

Stanice	Příjezd	Odjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Vladislav Sl.	3:53	3:54
Rybník	4:08	4:09
Tychy	4:40	4:41
Katovice	4:56	4:57
Krakov Gl.	5:47	5:48
Kielce	7:19	7:20
Skarzysko-Kamienna	7:52	7:53
Radom Gl.	8:22	8:23
Pulawy Miasto	9:10	9:11
Lublin	9:39	9:40
Swidnik Miasto	9:48	9:49
Chelm	10:33	10:34
Yahodyn	16:04	16:05
Kovel-Pas.	18:20	18:21
Rivne	20:17	20:18
Šepetivka	21:38	21:39
Zviahel I	22:42	22:43
Korosteň	0:03	0:04
Kyjev-Pas	2:01	

Zdroj: autor dle (31,34,35)

Příloha VVV: Vstup do gravitačního modelu varianty 2.3.5

Vstupy		Kyjev-Pas	Korosten	Zviahel I	Šepetivka	Rivne	Kovel-Pas.	Yahodyn	Chelm	Swidnik Miasto	Lublin	Pulawy Miasto	Radom Gl.	Skarzysko-Kamienna	Kielce	Krakov Gl.	Katovice	Tychy	Rybnik	Vladislav Sl.	Bohamin	Ostrava hl.n.	Otomouc hl.n.	Ústi n. Orlici	Pardubice hl.n.	Kolin	Praha hl.n.	
		2 967 360	62 833	55 790	41 189	246 003	68 240	10 295	63 949	40 040	334 681	47 417	201 601	48 580	186 894	804 237	285 711	126 807	139 129	47 992	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326	
Praha hl.n.	1 357 326	26,04	24,06	22,71	21,64	20,29	18,33	16,07	10,55	9,80	9,65	9,17	8,37	7,87	7,32	5,78	4,93	4,67	4,13	3,88	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02	0,62	0,00	
Kolin	33 289	25,43	23,44	22,09	21,03	19,68	17,72	15,45	9,93	9,18	9,03	8,55	7,75	7,25	6,70	5,17	4,32	4,05	3,52	3,27	2,87	2,75	1,70	0,90	0,40			
Pardubice hl.n.	92 149	25,03	23,04	21,69	20,63	19,28	17,32	15,05	9,53	8,78	8,63	8,15	7,35	6,85	6,30	4,77	3,92	3,65	3,12	2,87	2,47	2,35	1,30	0,50				
Ústi n. Orlici	14 141	24,53	22,54	21,19	20,13	18,78	16,82	14,55	9,03	8,28	8,13	7,65	6,85	6,35	5,80	4,27	3,42	3,15	2,62	2,37	1,97	1,85	0,80					
Otomouc hl.n.	101 825	23,73	21,74	20,39	19,33	17,98	16,02	13,75	8,23	7,48	7,33	6,85	6,05	5,55	5,00	3,47	2,62	2,35	1,82	1,57	1,17	1,05						
Ostrava hl.n.	283 504	22,68	20,69	19,34	18,28	16,93	14,97	12,70	7,18	6,43	6,28	5,80	5,00	4,50	3,95	2,42	1,57	1,30	0,77	0,52	0,12							
Bohamin	20 643	22,56	20,58	19,23	18,16	16,81	14,85	12,58	7,07	6,32	6,17	5,68	4,88	4,38	3,83	2,30	1,45	1,18	0,65	0,40								
Vladislav Sl.	47 992	22,16	20,18	18,83	17,76	16,41	14,45	12,18	6,67	5,92	5,77	5,28	4,48	3,98	3,43	1,90	1,05	0,78	0,25									
Rybnik	139 129	21,91	19,93	18,58	17,51	16,16	14,20	11,93	6,42	5,67	5,52	5,03	4,23	3,73	3,18	1,65	0,80	0,53										
Tychy	126 807	21,38	19,39	18,04	16,98	15,63	13,67	11,40	5,88	5,13	4,98	4,50	3,70	3,20	2,65	1,12	0,27											
Katovice	285 711	21,11	19,13	17,78	16,71	15,36	13,40	11,13	5,62	4,87	4,72	4,23	3,43	2,93	2,38	0,85												
Krakov Gl.	804 237	20,26	18,28	16,93	15,86	14,51	12,55	10,28	4,77	4,02	3,87	3,38	2,58	2,08	1,53													
Kielce	186 894	18,73	16,74	15,39	14,33	12,98	11,02	8,75	3,23	2,48	2,33	1,85	1,05	0,55														
Skarzysko-Kamienna	48 580	18,18	16,19	14,84	13,78	12,43	10,47	8,20	2,68	1,93	1,78	1,30	0,50															
Radom Gl.	201 601	17,68	15,69	14,34	13,28	11,93	9,97	7,70	2,18	1,43	1,28	0,80																
Pulawy Miasto	47 417	16,88	14,89	13,54	12,48	11,13	9,17	6,90	1,38	0,63	0,48																	
Lublin	334 681	16,39	14,41	13,06	11,99	10,64	8,68	6,42	0,90	0,15																		
Swidnik Miasto	40 040	16,24	14,26	12,91	11,84	10,49	8,53	6,27	0,75																			
Chelm	63 949	15,49	13,51	12,16	11,09	9,74	7,78	5,52																				
Yahodyn	10 295	9,98	7,99	6,64	5,58	4,23	2,27																					
Kovel-Pas.	68 240	7,71	5,73	4,38	3,31	1,96																						
Rivne	246 003	5,75	3,77	2,42	1,35																							
Šepetivka	41 189	4,40	2,42	1,07																								
Zviahel I	55 790	3,33	1,35																									
Korosten	62 833	1,98																										
Kyjev-Pas	2 967 360																											

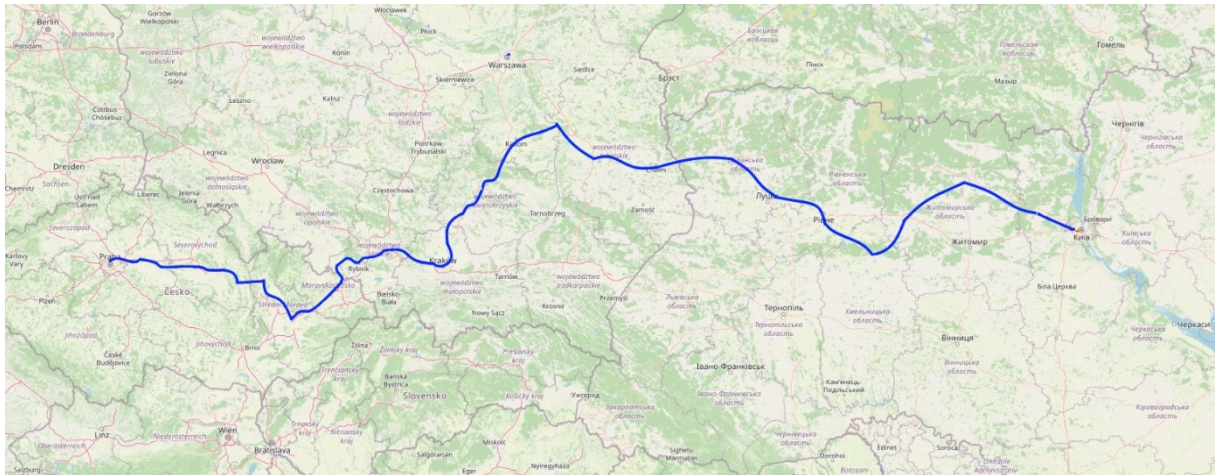
Zdroj: autor

Příloha WWW: Výstup z gravitačního modelu varianty 2.3.5

	Kyjev-Pas	Korosteh	Zviahel I	Šepetivka	Rivne	Kovel-Pas.	Yahodyn	Chelm	Swidnik Miasto	Lublin	Palawy Miasto	Radom Gl.	Skarzysko-Kamienna	Kielce	Krakov Gl.	Katovice	Tychy	Rybnik	Vladislav Sl.	Bohumin	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústi n. Orlici	Pardubice hl.n.	Kolin	Praha hl.n.		
Praha hl.n.	69	2	2	1	9	3	1	9	7	56	9	45	12	55	378	184	91	128	50									
Kolin	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	12	6	3	4	2									
Pardubice hl.n.	5	0	0	0	1	0	0	1	1	5	1	4	1	5	38	20	10	15	6									
Ústi n. Orlici	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	7	4	2	3	1									
Olomouc hl.n.	6	0	0	0	1	0	0	1	1	7	1	6	2	9	79	49	27	50	23									
Ostrava hl.n.	19	0	0	0	3	1	0	4	3	28	5	26	8	39	452	382	246	776	590									
Bohumin	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	3	36	32	22	79	72									
Vladislav Sl.	3	0	0	0	1	0	0																					
Rybnik	10	0	0	0	2	1	0																					
Tychy	10	0	0	0	1	1	0																					
Katovice	22	1	1	0	3	1	0																					
Krakov Gl.	67	2	2	2	11	4	1																					
Kielce	18	0	1	0	3	1	0																					
Skarzysko-Kamienna	5	0	0	0	1	0	0																					
Radom Gl.	22	1	1	1	4	2	0																					
Palawy Miasto	6	0	0	0	1	0	0																					
Lublin	43	1	1	1	8	4	1																					
Swidnik Miasto	5	0	0	0	1	0	0																					
Chelm	9	0	0	0	2	1	0																					
Yahodyn																												
Kovel-Pas.																												
Rivne																												
Šepetivka																												
Zviahel I																												
Korosteh																												
Kyjev-Pas																												

Zdroj: autor

Příloha XXX: Mapa trasy varianty 2.3.6



Zdroj: autor dle (29)

Příloha YYY: Teoretický jízdné řád varianty 2.3.6

Stanice	Příjezd	Odjezd
Praha hl.n.		0:00
Kolín	0:37	0:38
Pardubice hl.n.	1:01	1:02
Ústí n. Orlicí	1:31	1:32
Olomouc hl.n.	2:19	2:20
Ostrava hl.n.	3:22	3:23
Bohumín	3:29	3:30
Vladislav Sl.	3:53	3:54
Rybník	4:08	4:09
Tychy	4:40	4:41
Katovice	4:56	4:57
Krakov Gl.	5:47	5:48
Kielce	7:19	7:20
Skarzysko-Kamienna	7:52	7:53
Radom Gl.	8:22	8:23
Pulawy Miasto	9:10	9:11
Lublin	9:39	9:40
Swidnik Miasto	9:48	9:49
Chelm	10:33	10:34
Yahodyn	16:04	16:05
Kovel-Pas.	18:20	18:21
Rivne	20:17	20:18
Šepetivka	21:38	21:39
Berdičev	23:11	23:12
Kyjev-Pas.	1:40	

Zdroj: autor dle (31,34,35)

Příloha ZZZ: Vstupy gravitačního modelu varianty 2.3.6

Vstupy		Kyjev-Pas.	Berdičev	Šepetivka	Rivne	Kovel-Pas.	Yahodyn	Chelm	Swidnik Miasto	Lublin	Pulawy Miasto	Radom Gl.	Skarzynsko-Kamienna	Kielce	Krakov Gl.	Katovice	Tychy	Rybnik	Vladislav Sl.	Bohumin	Ostrava hl.n.	Otomouc hl.n.	Ústí n. Orlicí	Pardubice hl.n.	Kolin	Praha hl.n.
		2 967 360	74 839	41 189	246 003	68 240	10 295	63 949	40 040	334 681	47 417	201 601	48 580	186 894	804 237	285 711	126 807	139 129	47 992	20 643	283 504	101 825	14 141	92 149	33 289	1 357 326
Praha hl.n.	1 357 326	25,69	23,19	21,64	20,29	18,33	16,07	10,55	9,80	9,65	9,17	8,37	7,87	7,32	5,78	4,93	4,67	4,13	3,88	3,48	3,37	2,32	1,52	1,02	0,62	0,00
Kolin	33 289	25,08	22,58	21,03	19,68	17,72	15,45	9,93	9,18	9,03	8,55	7,75	7,25	6,70	5,17	4,32	4,05	3,52	3,27	2,87	2,75	1,70	0,90	0,40		
Pardubice hl.n.	92 149	24,68	22,18	20,63	19,28	17,32	15,05	9,53	8,78	8,63	8,15	7,35	6,85	6,30	4,77	3,92	3,65	3,12	2,87	2,47	2,35	1,30	0,50			
Ústí n. Orlicí	14 141	24,18	21,68	20,13	18,78	16,82	14,55	9,03	8,28	8,13	7,65	6,85	6,35	5,80	4,27	3,42	3,15	2,62	2,37	1,97	1,85	0,80				
Olomouc hl.n.	101 825	23,38	20,88	19,33	17,98	16,02	13,75	8,23	7,48	7,33	6,85	6,05	5,55	5,00	3,47	2,62	2,35	1,82	1,57	1,17	1,05					
Ostrava hl.n.	283 504	22,33	19,83	18,28	16,93	14,97	12,70	7,18	6,43	6,28	5,80	5,00	4,50	3,95	2,42	1,57	1,30	0,77	0,52	0,12						
Bohumin	20 643	22,21	19,71	18,16	16,81	14,85	12,58	7,07	6,32	6,17	5,68	4,88	4,38	3,83	2,30	1,45	1,18	0,65	0,40							
Vladislav Sl.	47 992	21,81	19,31	17,76	16,41	14,45	12,18	6,67	5,92	5,77	5,28	4,48	3,98	3,43	1,90	1,05	0,78	0,25								
Rybnik	139 129	21,56	19,06	17,51	16,16	14,20	11,93	6,42	5,67	5,52	5,03	4,23	3,73	3,18	1,65	0,80	0,53									
Tychy	126 807	21,03	18,53	16,98	15,63	13,67	11,40	5,88	5,13	4,98	4,50	3,70	3,20	2,65	1,12	0,27										
Katovice	285 711	20,76	18,26	16,71	15,36	13,40	11,13	5,62	4,87	4,72	4,23	3,43	2,93	2,38	0,85											
Krakov Gl.	804 237	19,91	17,41	15,86	14,51	12,55	10,28	4,77	4,02	3,87	3,38	2,58	2,08	1,53												
Kielce	186 894	18,38	15,88	14,33	12,98	11,02	8,75	3,23	2,48	2,33	1,85	1,05	0,55													
Skarzynsko-Kamienna	48 580	17,83	15,33	13,78	12,43	10,47	8,20	2,68	1,93	1,78	1,30	0,50														
Radom Gl.	201 601	17,33	14,83	13,28	11,93	9,97	7,70	2,18	1,43	1,28	0,80															
Pulawy Miasto	47 417	16,53	14,03	12,48	11,13	9,17	6,90	1,38	0,63	0,48																
Lublin	334 681	16,04	13,54	11,99	10,64	8,68	6,42	0,90	0,15																	
Swidnik Miasto	40 040	15,89	13,39	11,84	10,49	8,53	6,27	0,75																		
Chelm	63 949	15,14	12,64	11,09	9,74	7,78	5,52																			
Yahodyn	10 295	9,63	7,13	5,58	4,23	2,27																				
Kovel-Pas.	68 240	7,36	4,86	3,31	1,96																					
Rivne	246 003	5,40	2,90	1,35																						
Šepetivka	41 189	4,05	1,55																							
Berdičev	74 839	2,50																								
Kyjev-Pas.	2 967 360																									

Zdroj: autor

Příloha AAAA: Výstup gravitačního modelu varianty 2.3.6

	Kyjev-Pas.	Berdičev	Šepetivka	Rívne	Kovel-Pas.	Yahodyn	Chelm	Swidník Miasto	Lublin	Pulawy Miasto	Radom Gl.	Skarzysko-Kamienna	Kielce	Krakov Gl.	Katovice	Tychy	Rybník	Vladislav Sl.	Bohumín	Ostrava hl.n.	Olomouc hl.n.	Ústí n. Orlici	Pardubice hl.n.	Kolín	Praha hl.n.
Praha hl.n.	71	2	1	9	3	1	9	7	56	9	45	12	55	378	184	91	128	50							
Kolín	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	12	6	3	4	2							
Pardubice hl.n.	5	0	0	1	0	0	1	1	5	1	4	1	5	38	20	10	15	6							
Ústí n. Orlici	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	7	4	2	3	1							
Olomouc hl.n.	6	0	0	1	0	0	1	1	7	1	6	2	9	79	49	27	50	23							
Ostrava hl.n.	20	1	0	3	1	0	4	3	28	5	26	8	39	452	382	246	776	590							
Bohumín	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	3	36	32	22	79	72							
Vladislav Sl.	3	0	0	1	0	0																			
Rybník	10	0	0	2	1	0																			
Tychy	10	0	0	1	1	0																			
Katovice	23	1	0	3	1	0																			
Krakov Gl.	70	2	2	11	4	1																			
Kielce	19	1	0	3	1	0																			
Skarzysko-Kamienna	5	0	0	1	0	0																			
Radom Gl.	23	1	1	4	2	0																			
Pulawy Miasto	6	0	0	1	0	0																			
Lublin	45	2	1	8	4	1																			
Swidník Miasto	5	0	0	1	0	0																			
Chelm	10	0	0	2	1	0																			
Yahodyn																									
Kovel-Pas.																									
Rívne																									
Šepetivka																									
Berdičev																									
Kyjev-Pas.																									

Zdroj: autor

Příloha BBBB: Multikriteriální analýza

Preference	1	3,5	3,5	2	5
Váhy	0,10	0,20	0,20	0,10	0,40
V %	10%	20%	20%	10%	40%
Variananta	Vzdálenost	Doba jízdy bez zastavení	Doba jízdy se zastavením	Počet možných zastávek	Počet teoretických cestujících
2.1.1	1770	23:30	23:52	23	503
2.1.2	1698	22:20	22:40	21	480
2.1.3	1687	22:40	23:01	22	408
2.1.4	1714	22:12	22:34	24	517
2.1.5	1672	21:14	21:34	22	498
2.1.6	1661	21:33	21:55	23	557
2.2.1	1541	18:53	19:14	22	1912
2.2.2	1466	17:43	18:02	20	1559
2.2.3	1523	18:03	18:23	21	1684
2.2.4	1378	18:20	18:37	18	1096
2.2.5	1336	17:10	17:25	16	1235
2.2.6	1325	17:30	17:46	17	1188
2.3.1	1622	25:28	25:51	25	934
2.3.2	1659	25:07	25:30	24	973
2.3.3	1517	25:04	25:31	28	992
2.3.4	1514	24:44	25:10	27	818
2.3.5	1563	25:37	26:03	26	1174
2.3.6	1560	25:17	25:42	25	1277

Zdroj: autor

Úprava kritérií na maximalizační

Trasa	Vzdálenost	Doba jízdy bez zastavení	Doba jízdy se zastavením	Počet možných zastávek	Počet teoretických cestujících
2.1.1	0	0,088194444	0,090972	23	503
2.1.2	72	0,136805556	0,140972	21	480
2.1.3	83	0,122916667	0,126389	22	408
2.1.4	56	0,142361111	0,145139	24	517
2.1.5	98	0,182638889	0,186806	22	498
2.1.6	109	0,169444444	0,172222	23	557
2.2.1	229	0,280555556	0,284028	22	1912
2.2.2	304	0,329166667	0,334028	20	1559

Trasa	Vzdálenost	Doba jízdy bez zastavení	Doba jízdy se zastavením	Počet možných zastávek	Počet teoretických cestujících
2.2.3	247	0,315277778	0,319444	21	1684
2.2.4	392	0,303472222	0,309722	18	1096
2.2.5	434	0,352083333	0,359722	16	1235
2.2.6	445	0,338194444	0,345139	17	1188
2.3.1	148	0,00625	0,008333	25	934
2.3.2	111	0,020833333	0,022917	24	973
2.3.3	253	0,022916667	0,022222	28	992
2.3.4	256	0,036805556	0,036806	27	818
2.3.5	207	0	0	26	1174
2.3.6	210	0,013888889	0,014583	25	1277

Zdroj: autor

Tvorba matice R

Trasa	Vzdálenost	Doba jízdy bez zastavení	Doba jízdy se zastavením	Počet možných zastávek	Počet teoretických cestujících
2.1.1	0,0000	0,1023	0,1036	0,2391	0,1097
2.1.2	0,0708	0,1587	0,1605	0,2183	0,1047
2.1.3	0,0817	0,1426	0,1439	0,2287	0,0890
2.1.4	0,0551	0,1651	0,1653	0,2495	0,1128
2.1.5	0,0964	0,2118	0,2127	0,2287	0,1086
2.1.6	0,1072	0,1965	0,1961	0,2391	0,1215
2.2.1	0,2253	0,3254	0,3234	0,2287	0,4171
2.2.2	0,2991	0,3818	0,3804	0,2079	0,3401
2.2.3	0,2430	0,3657	0,3638	0,2183	0,3673
2.2.4	0,3856	0,3520	0,3527	0,1871	0,2391
2.2.5	0,4269	0,4084	0,4096	0,1663	0,2694
2.2.6	0,4378	0,3922	0,3930	0,1767	0,2591
2.3.1	0,1456	0,0072	0,0095	0,2599	0,2037
2.3.2	0,1092	0,0242	0,0261	0,2495	0,2122
2.3.3	0,2489	0,0266	0,0253	0,2911	0,2164
2.3.4	0,2518	0,0427	0,0419	0,2807	0,1784
2.3.5	0,2036	0,0000	0,0000	0,2703	0,2561
2.3.6	0,2066	0,0161	0,0166	0,2599	0,2786

Zdroj: autor

Tvorba kritériální matice W

	0,10	0,20	0,20	0,10	0,40
Trasa	Vzdálenost	Doba jízdy bez zastavení	Doba jízdy se zastavením	Počet možných zastávek	Počet teoretických cestujících
2.1.1	0,0000	0,0205	0,0207	0,0239	0,0439
2.1.2	0,0071	0,0317	0,0321	0,0218	0,0419
2.1.3	0,0082	0,0285	0,0288	0,0229	0,0356
2.1.4	0,0055	0,0330	0,0331	0,0250	0,0451
2.1.5	0,0096	0,0424	0,0425	0,0229	0,0435
2.1.6	0,0107	0,0393	0,0392	0,0239	0,0486
2.2.1	0,0225	0,0651	0,0647	0,0229	0,1668
2.2.2	0,0299	0,0764	0,0761	0,0208	0,1360
2.2.3	0,0243	0,0731	0,0728	0,0218	0,1469
2.2.4	0,0386	0,0704	0,0705	0,0187	0,0956
2.2.5	0,0427	0,0817	0,0819	0,0166	0,1078
2.2.6	0,0438	0,0784	0,0786	0,0177	0,1037
2.3.1	0,0146	0,0014	0,0019	0,0260	0,0815
2.3.2	0,0109	0,0048	0,0052	0,0250	0,0849
2.3.3	0,0249	0,0053	0,0051	0,0291	0,0866
2.3.4	0,0252	0,0085	0,0084	0,0281	0,0714
2.3.5	0,0204	0,0000	0,0000	0,0270	0,1024
2.3.6	0,0207	0,0032	0,0033	0,0260	0,1114

ideální	0,0438	0,0817	0,0819	0,0291	0,1668
----------------	--------	--------	--------	--------	--------

Zdroj: autor

Hledání ideální varianty H

Trasa	Vzdálenost	Doba jízdy bez zastavení	Doba jízdy se zastavením	Počet možných zastávek	Počet teoretických cestujících	di+
2.1.1	-0,0438	-0,0612	-0,0612	-0,0052	-0,1229	0,1567
2.1.2	-0,0367	-0,0499	-0,0498	-0,0073	-0,1249	0,1483
2.1.3	-0,0356	-0,0532	-0,0531	-0,0062	-0,1312	0,1555
2.1.4	-0,0383	-0,0486	-0,0489	-0,0042	-0,1217	0,1451
2.1.5	-0,0341	-0,0393	-0,0394	-0,0062	-0,1234	0,1397
2.1.6	-0,0331	-0,0424	-0,0427	-0,0052	-0,1182	0,1368
2.2.1	-0,0212	-0,0166	-0,0172	-0,0062	0,0000	0,0326
2.2.2	-0,0139	-0,0053	-0,0059	-0,0083	-0,0308	0,0357
2.2.3	-0,0195	-0,0085	-0,0092	-0,0073	-0,0199	0,0314
2.2.4	-0,0052	-0,0113	-0,0114	-0,0104	-0,0712	0,0739
2.2.5	-0,0011	0,0000	0,0000	-0,0125	-0,0591	0,0604
2.2.6	0,0000	-0,0032	-0,0033	-0,0114	-0,0632	0,0644

Trasa	Vzdálenost	Doba jízdy bez zastavení	Doba jízdy se zastavením	Počet možných zastávek	Počet teoretických cestujících	di+
2.3.1	-0,0292	-0,0802	-0,0800	-0,0031	-0,0853	0,1449
2.3.2	-0,0329	-0,0768	-0,0767	-0,0042	-0,0819	0,1400
2.3.3	-0,0189	-0,0764	-0,0769	0,0000	-0,0803	0,1362
2.3.4	-0,0186	-0,0731	-0,0735	-0,0010	-0,0955	0,1422
2.3.5	-0,0234	-0,0817	-0,0819	-0,0021	-0,0644	0,1345
2.3.6	-0,0231	-0,0784	-0,0786	-0,0031	-0,0554	0,1263

bazální	0,0000	0,0000	0,0000	0,0166	0,0356
----------------	--------	--------	--------	--------	--------

Zdroj: autor

Hledání ideální bazální varianty D

Trasa	Vzdálenost	Doba jízdy bez zastavení	Doba jízdy se zastavením	Počet možných zastávek	Počet teoretických cestujících	di-
2.1.1	0,0000	0,0205	0,0207	0,0073	0,0083	0,0311
2.1.2	0,0071	0,0317	0,0321	0,0052	0,0063	0,0464
2.1.3	0,0082	0,0285	0,0288	0,0062	0,0000	0,0418
2.1.4	0,0055	0,0330	0,0331	0,0083	0,0095	0,0487
2.1.5	0,0096	0,0424	0,0425	0,0062	0,0079	0,0616
2.1.6	0,0107	0,0393	0,0392	0,0073	0,0130	0,0585
2.2.1	0,0225	0,0651	0,0647	0,0062	0,1312	0,1618
2.2.2	0,0299	0,0764	0,0761	0,0042	0,1004	0,1504
2.2.3	0,0243	0,0731	0,0728	0,0052	0,1113	0,1538
2.2.4	0,0386	0,0704	0,0705	0,0021	0,0600	0,1226
2.2.5	0,0427	0,0817	0,0819	0,0000	0,0722	0,1429
2.2.6	0,0438	0,0784	0,0786	0,0010	0,0681	0,1374
2.3.1	0,0146	0,0014	0,0019	0,0094	0,0459	0,0491
2.3.2	0,0109	0,0048	0,0052	0,0083	0,0493	0,0517
2.3.3	0,0249	0,0053	0,0051	0,0125	0,0510	0,0585
2.3.4	0,0252	0,0085	0,0084	0,0114	0,0358	0,0468
2.3.5	0,0204	0,0000	0,0000	0,0104	0,0668	0,0706
2.3.6	0,0207	0,0032	0,0033	0,0094	0,0758	0,0793

Výsledek:

Varianta	C_i	
2.1.1	0,166	
2.1.2	0,238	
2.1.3	0,212	
2.1.4	0,251	
2.1.5	0,306	
2.1.6	0,299	
2.2.1	0,832	Nejlepší řešení
2.2.2	0,808	
2.2.3	0,831	
2.2.4	0,624	
2.2.5	0,703	
2.2.6	0,681	
2.3.1	0,253	
2.3.2	0,270	
2.3.3	0,301	
2.3.4	0,248	
2.3.5	0,344	
2.3.6	0,386	

Příloha CCCC: Schéma 14.1

Vzdálenost		Schéma 14.1	Schéma 14.2
[km]		Vozy ve vlastnictví nebo v pronájmu	
od	do	Nákladní (osobní) vozy s nápravovým tlakem do 12,5 tuny na nápravu.	Nákladní (osobní) vozy s nápravovým tlakem nad 12,5 tuny na nápravu a ostatní železniční vozidla
0	10	7,5	8,1
11	20	11,2	12,1
21	30	18,7	20,2
31	40	26,2	28,3
41	50	33,7	36,4
51	60	41,2	44,5
61	70	48,7	52,6
71	80	56,2	60,6
81	90	63,7	68,7
91	100	71,2	76,8
101	120	82,4	88,9
121	140	97,4	105,1
141	160	112,4	121,3
161	180	125,9	135,8
181	200	139,3	150,3
201	220	152,5	164,6
221	240	165,6	178,7
241	260	178,4	192,5
261	280	191,1	206,2
281	300	203,6	219,8
301	330	219,1	236,4
331	360	237,4	256,2
361	390	255,5	275,7
391	420	273,3	295,0
421	450	291,0	314,0
451	480	308,5	332,9
481	510	325,9	351,7
511	540	343,1	370,3
541	570	360,3	388,9
571	600	377,4	407,3
601	650	400,1	431,8
651	700	428,4	462,3
701	750	456,5	492,7
751	800	484,7	523,0
801	850	512,8	553,4

Vzdálenost		Schéma 14.1	Schéma 14.2
[km]		Vozy ve vlastnictví nebo v pronájmu	
od	do	Nákladní (osobní) vozy s nápravovým tlakem do 12,5 tuny na nápravu.	Nákladní (osobní) vozy s nápravovým tlakem nad 12,5 tuny na nápravu a ostatní železniční vozidla
851	900	540,9	583,7
901	950	569,0	614,1
951	1000	597,2	644,5
1001	1070	631,1	681,1
1071	1140	670,8	723,9
1141	1210	710,6	766,9
1211	1280	750,6	810,0
1281	1350	790,6	853,2
1351	1420	830,8	896,6
1421	1490	871,2	940,2
1491	1590	920,3	993,2
1591	1690	978,3	1055,8
1691	1790	1036,5	1118,6
1791	1890	1094,9	1181,6
1891	1990	1153,4	1244,8
1991	2090	1212,1	1308,1
2091	2190	1270,8	1371,5

Zdroj: autor dle (60)

Příloha DDDD: Schéma 28.1

Vzdálenost		Schéma 28.1		Schéma 28.2	
[km]		Dieselová lokomotiva (za lokomotivu)	železniční kolejová vozidla, kromě vagonů (za nápravu)	Elektrická lokomotiva (za nápravu)	železniční kolejová vozidla, kromě vagonů (za nápravu)
od	do				
0	10	551	62,1	453	62,1
11	20	826	67,1	680	67,1
21	30	1377	76,9	1133	76,9
31	40	1928	86,8	1586	86,8
41	50	2479	96,6	2039	96,6
51	60	3030	106,5	2492	106,5
61	70	3581	116,3	2945	116,3
71	80	4132	126,2	3398	126,2
81	90	4683	136,1	3851	136,1

Vzdálenost [km]		Schéma 28.1		Schéma 28.2	
od	do	Dieselová lokomotiva (za lokomotivu)	železniční kolejová vozidla, kromě vagonů (za nápravu)	Elektrická lokomotiva (za nápravu)	železniční kolejová vozidla, kromě vagonů (za nápravu)
91	100	5234	145,9	4305	145,9
101	120	6060	160,7	4984	160,7
121	140	7162	180,4	5890	180,4
141	160	8264	200,2	6797	200,2
161	180	9366	219,9	7703	219,9
181	200	10468	239,6	8609	239,6
201	220	11569	259,3	9515	259,3
221	240	12671	279,0	10421	279,0
241	260	13773	298,7	11328	298,7
261	280	14875	318,5	12234	318,5
281	300	15977	338,2	13140	338,2
301	330	17354	362,8	14273	362,8
331	360	19007	392,4	15632	392,4
361	390	20660	422,0	16991	422,0
391	420	22313	451,6	18351	451,6
421	450	23965	481,1	19710	481,1
451	480	25618	510,7	21069	510,7
481	510	27271	540,3	22429	540,3
511	540	28924	569,9	23788	569,9
541	570	30576	599,4	25147	599,4
571	600	32229	629,0	26507	629,0
601	650	34433	668,5	28319	668,5
651	700	37188	717,8	30585	717,8
701	750	39942	767,1	32850	767,1
751	800	42697	816,4	35116	816,4
801	850	45451	865,6	37381	865,6
851	900	48206	914,9	39647	914,9
901	950	50961	964,2	41912	964,2
951	1000	53715	1013,5	44178	1013,5
1001	1070	57021	1072,7	46896	1072,7
1071	1140	60877	1141,7	50068	1141,7
1141	1210	64734	1210,7	53240	1210,7
1211	1280	68590	1279,7	56412	1279,7
1281	1350	72447	1348,7	59583	1348,7
1351	1420	76303	1417,8	62755	1417,8
1421	1490	80160	1486,8	65927	1486,8

Vzdálenost [km]		Schéma 28.1		Schéma 28.2	
od	do	Dieselová lokomotiva (za lokomotivu)	železniční kolejová vozidla, kromě vagonů (za nápravu)	Elektrická lokomotiva (za nápravu)	železniční kolejová vozidla, kromě vagonů (za nápravu)
1491	1590	84843	1570,6	69778	1570,6
1591	1690	90352	1669,2	74309	1669,2
1691	1790	95861	1767,8	78840	1767,8
1791	1890	101371	1866,4	83371	1866,4
1891	1990	106880	1964,9	87903	1964,9
1991	2090	112389	2063,5	92434	2063,5
2091	2190	117898	2162,1	96965	2162,1

Zdroj: autor dle (60)

Příloha EEEE: Ceny jízdného na spojích RJ1023 a RJ1022

Datum	Den v týdnu	Praha – Kyjev			Kyjev – Praha		
		Standard [Kč]	Lůžko [Kč]	Vlastní kupé [Kč]	Standard [Kč]	Lůžko [Kč]	Vlastní kupé [Kč]
08.04.2024	po	1159	1779	3269	1159	1779	3269
09.04.2024	út	1059	1559	2349	1059	1559	2349
10.04.2024	st	1159	1779	3269	1159	1779	3269
11.04.2024	čt	1359	1859	3989	1359	1859	3989
12.04.2024	pá	1549	2019	5109	1549	2019	5109
13.04.2024	so	1359	1859	3989	1359	1859	3989
14.04.2024	ne	1359	1859	3989	1359	1859	3989
15.04.2024	po	1159	1779	3269	1159	1779	3269
16.04.2024	út	1059	1559	2349	1059	1559	2349
17.04.2024	st	1159	1779	3269	1159	1779	3269
18.04.2024	čt	1359	1859	3989	1359	1859	3989
19.04.2024	pá	1549	2019	5109	1549	2019	5109
20.04.2024	so	1359	1859	3989	1359	1859	3989
21.04.2024	ne	1359	1859	3989	1359	1859	3989
22.04.2024	po	1159	1779	3269	1159	1779	3269
23.04.2024	út	1059	1559	2349	1059	1559	2349
24.04.2024	st	1159	1779	3269	1159	1779	3269
25.04.2024	čt	1359	1859	3989	1359	1859	3989
26.04.2024	pá	1549	2019	5109	1549	2019	5109
27.04.2024	so	1359	1859	3989	1359	1859	3989
28.04.2024	ne	1359	1859	3989	1359	1859	3989
29.04.2024	po	1159	1779	3269	1159	1779	3269
30.04.2024	út	1059	1559	2349	1059	1559	2349

Datum	Den v týdnu	Praha – Kyjev			Kyjev – Praha		
		Standard [Kč]	Lůžko [Kč]	Vlastní kupé [Kč]	Standard [Kč]	Lůžko [Kč]	Vlastní kupé [Kč]
01.05.2024	st	1159	1779	3269	1159	1779	3269
02.05.2024	čt	1359	1859	3989	1359	1859	3989

Zdroj: autor dle (30)