



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Leoš Smetana

**REGIONÁLNÍ ŽELEZNIČNÍ SPOJENÍ PARDUBICE –
HRADEC KRÁLOVÉ – NÁCHOD - WROCLAW**

Diplomová práce

2022



K617 **Ústav logistiky a managementu dopravy**

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Leoš Smetana

Studijní program (obor/specializace) studenta:

navazující magisterský – LA – Logistika a řízení dopravních procesů

Název tématu (česky): **Regionální železniční spojení Pardubice - Hradec
Králové - Náchod - Wrocław**

Název tématu (anglicky): **Regional rail connection Pardubice - Hradec Králové -
Náchod - Wrocław**

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte následujícími pokyny:

- Analýza možností infrastruktury v ose navrhovaného spojení s ohledem na dosažitelnou cestovní dobu
- Analýza grafikonových tras, možnosti zavedení nových tras, možnosti úprav stávajících tras
- Vyhodnocení možností zavedení grafikonových tras v ose Pardubice - Wrocław
- Návrh provozní koncepce
- Ekonomické a provozní vyhodnocení návrhu



- Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucího diplomové práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Kol. autorů: Merkblatt zum Integralen Taktfahrplan, FGSV Berlin, 2001
Hansen, I. A., Pachl, J.: Railway Timetable and Traffic, Eurailpress Hamburg 2008
GAŠPARÍK, J., KOLÁŘ, J. (2017): Železniční doprava – technologie, řízení, grafikony a 100 dalších zajímavostí,

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Vít Janoš, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2021**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **30. listopadu 2022**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

doc. Ing. Tomáš Horák, Ph.D.
vedoucí
Ústavu logistiky a managementu dopravy



prof. Ing. Ondřej Příbyl, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Leoš Smetana
jméno a podpis studenta

V Praze dne 10. června 2022

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval Ing. Vítu Janošovi, Ph.D. za odborné vedení a konzultování diplomové práce a za cenné rady a vstřícnost při konzultacích.

Dále také bych také rád poděkoval Ing. Radku Papežovi, technologovi drážní veřejné dopravy z Oddělení dopravní obslužnosti Odboru dopravy a silničního hospodářství Krajského úřadu Královéhradeckého kraje, za cenné rady a seznámení se záměry týkajícími se plánovaného budoucího rozvoje železniční veřejné dopravy v Královéhradeckém kraji.

Poděkování také patří především mé rodině a mým blízkým a kamarádům za jejich morální a materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia, zvláště během tvorby diplomové práce.

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, kterou jsem zpracoval na závěr svého studia na ČVUT Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 10. 6. 2022



.....

Podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

Ústav logistiky a managementu dopravy

REGIONÁLNÍ ŽELEZNIČNÍ SPOJENÍ PARDUBICE – HRADEC KRÁLOVÉ – NÁCHOD - WROCLAW

diplomová práce

Bc. Leoš Smetana

listopad 2022

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá návrhem pravidelného regionálního železničního spojení měst Pardubice, Hradec Králové, Náchod a Wrocław trasami přes Jaroměř a Týniště nad Orlicí. U obou tras budou zjištěny možnosti návrhů tohoto spojení vyplývající ze stávajícího stavu železniční infrastruktury a uvažovaného návrhu jízdního řádu. V případě konfliktních situací budou navrženy drobné úpravy jízdních řádů tak, aby zůstaly zachovány stávající taktové uzly. Výstupem této práce je návrh nové provozní koncepce a také její ekonomické a provozní vyhodnocení.

Klíčová slova

Pardubice, Hradec Králové, Náchod, Wrocław, grafikonové trasy, cestovní doby, integrální taktový grafikon

Abstract

This diploma thesis is focused on the proposal of a regular regional railway connection Pardubice – Hradec Králové – Náchod – Wrocław using routes via Jaroměř and Týniště nad Orlicí. For both routes, the possibilities of proposals for this connection resulting from the current state of the railway infrastructure and the proposed timetable will be determined. In case of conflicting situations, minor adjustments to the timetables will be proposed so that the existing time nodes are preserved. The final outcome of this thesis is the proposal of a new operational concept and its economic and operational evaluation.

Key words

Pardubice, Hradec Králové, Náchod, Wrocław, train paths, travel times, integrated periodic timetable

Obsah

Seznam použitých zkratk.....	7
Úvod.....	9
1 Analýza možností infrastruktury v ose navrhovaného spojení s ohledem na dosažitelnou cestovní dobu.....	10
1.1 Stanovení přípustných tras spojení	10
1.1.1 Popis jednotlivých tras.....	10
1.2 Plánované a probíhající investiční infrastrukturní akce	17
1.2.1 Probíhající investiční infrastrukturní akce na českém území.....	17
1.2.2 Plánované investiční infrastrukturní akce v horizontu 2025 – 2030.....	19
1.2.3 Investiční infrastrukturní akce na polském území	20
1.3 Plánované investiční infrastrukturní akce ve vzdálenějším horizontu.....	20
1.3.2 Možný vliv těchto infrastrukturních akcí na nově navrhované vlaky relace Pardubice – Wrocław	28
1.4 Výsledky analýzy možností infrastruktury	29
2 Analýza grafikonových tras, možnosti zavedení nových tras a možnosti úprav stávajících tras 31	
2.1 Analýza stávajícího provozu.....	32
2.1.1 Úsek Pardubice hl.n. – Hradec Králové hl.n.	36
2.1.2 Úsek Hradec Králové hl.n. – Jaroměř	39
2.1.3 Úsek Jaroměř – Starkoč.....	40
2.1.4 Úsek Starkoč – Václavice.....	41
2.1.5 Úsek Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí	42
2.1.6 Úsek Týniště nad Orlicí – Václavice	44
2.1.7 Úsek Václavice – Hronov	45
2.1.8 Úsek Hronov – Meziměstí	46
2.1.9 Úsek Meziměstí – podg. Boguszów-Gorce Wschód	48
2.1.10 Úsek podg. Boguszów-Gorce Wschód – Wrocław Główny.....	48

2.2	Možnosti zavedení nových tras nebo úprav stávajících tras	50
2.2.1	Úsek Pardubice hl.n. – Hradec Králové hl.n.	50
2.2.2	Úsek Hradec Králové hl.n. – Jaroměř	50
2.2.3	Úsek Jaroměř – Starkoč.....	52
2.2.4	Úsek Starkoč – Václavice.....	52
2.2.5	Úsek Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí	53
2.2.6	Úsek Týniště nad Orlicí – Václavice - Náchod.....	56
2.2.7	Úsek Václavice – Hronov	58
2.2.8	Úsek Hronov – Meziměstí	58
2.2.9	Úsek Meziměstí – podg. Boguszów-Gorce Wschód	59
2.2.10	Úsek podg. Boguszów-Gorce Wschód – Wrocław Główny.....	59
2.3	Vyhodnocení možností zavedení grafikonových tras v ose Pardubice – Wrocław ..	60
3	Návrh provozní koncepce.....	63
3.1	Analýza navržené provozní koncepce	63
3.1.1	Úsek Pardubice hl.n. – Hradec Králové hl.n.	64
3.1.2	Úsek Hradec Králové hl.n. – Jaroměř	65
3.1.3	Úsek Jaroměř – Starkoč.....	66
3.1.4	Úsek Starkoč – Václavice.....	67
3.1.5	Úsek Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí	68
3.1.6	Úsek Týniště nad Orlicí – Václavice	68
3.1.7	Václavice – Hronov	69
3.1.8	Úsek Hronov – Meziměstí	70
3.1.9	Úsek Meziměstí – podg. Boguszów-Gorce Wschód	72
3.1.10	Úsek podg. Boguszów-Gorce Wschód – Wrocław Główny.....	72
3.2	Návrh jízdních řádů vlaků Pardubice – Wrocław.....	73
3.3	Tvorba oběhů vozidel a turnusů strojvedoucích.....	76
3.3.1	Stanovení oběhů jednotlivých vozidel.....	76
3.3.2	Stanovení turnusů strojvedoucích a vlakvedoucích	78
3.3.3	Popis provozního zázemí	80

4	Ekonomické a provozní vyhodnocení návrhu.....	82
4.1	Kalkulace nákladů	82
4.1.1	Mzdové náklady	83
4.1.2	Odpisy vozidel.....	83
4.1.3	Trakční energie	83
4.1.4	Netrakční energie.....	84
4.1.5	Dopravní cesta	85
4.1.6	Ostatní náklady	90
4.1.7	Kalkulace celkových nákladů, zisků, výnosů a kompenzací.....	90
4.2	Provozní zhodnocení.....	91
4.2.1	Provozně-ekonomické souvislosti návrhu.....	91
4.2.2	Výnosy a analýza jízdného.....	92
4.2.3	Rozdělení nákladů mezi dopravce.....	92
	Závěr	94
	Seznam použité literatury a zdrojů.....	96
	Seznam obrázků	101
	Seznam tabulek.....	102
	Seznam příloh	104
	Přílohy	105

Seznam použitých zkratek

AVV	Automatické vedení vlaku
AŽD	Automatizace železniční dopravy – soukromá obchodní společnost zaměřená na výrobu a vývoj zabezpečovací techniky pro drážní a silniční dopravu
BUS	zkratka pro veřejnou linkovou autobusovou dopravu
CPK	Centralny Port Komunikacyjny = centrální přestupní uzel integrující veškerou dálkovou železniční dopravu v Polsku, leteckou dopravu a IAD.
ELNA	elektrárna
ETCS	jednotný celoevropský zabezpečovací systém
FBS	Fahrplanbearbeitungssystem – program FBS/iPlan pro tvorbu nákrasných jízdních řádů
IAD	Individuální automobilová doprava
K+R	Kiss and Ride – místo pro krátké zastavení automobilů v blízkosti přestupních uzlů veřejné dopravy za účelem výstupu nebo nástupu spolujezdce
KJŘ	knižní jízdní řád
MHD	městská hromadná doprava
NJŘ	nákrasný jízdní řád
Odb.	odbočka
P+R	Park and Ride – parkoviště pro automobily v blízkosti přestupních uzlů nebo zastávek veřejné dopravy
PKP PLK	Polskie Koleje Państwowe Polskie Linie Kolejowe S.A. = polský národní správce železniční infrastruktury
Podg.	Posterunek odgałęźny = v polštině odbočka
RS	rychlé spojení
S.A.	Spółka Akcyjna = akciová společnost
Správa železnic	Správa železnic, státní organizace = český národní správce železniční infrastruktury

SSL	Strategiczne Studium Lokalizacyjnej Inwestycji Centralnego Portu Komunikacyjnego = Strategická lokalizační studie investic Centrálního přestupního uzlu
SZZ	staniční zabezpečovací zařízení
TAXI	zkratka pro možnost využití taxislužby
TEN-T	transevropská dopravní síť
TTP	tabulky traťových poměrů
TZZ	traťové zabezpečovací zařízení
Vozokm	vozokilometr
Vlkm	vlakokilometr
VRT	vysokorychlostní trať
L:00	0. minuta liché hodiny
S:00	0. minuta sudé hodiny
X:00	0. minuta libovolné hodiny

Úvod

Tato práce je zpracovávána na základě plánované objednávky těchto spojů, a to ze strany Královéhradeckého kraje a Dolnoslezského vojvodství.

Královéhradecký kraj v současné době postrádá pravidelné přímé a přiměřeně rychlé spojení kraje se sousedním Dolnoslezským vojvodstvím veřejnou dopravou. V současné době není totiž výjimkou, že délka cesty veřejnou regionální dopravou do města Wrocław, jakožto hlavního města sousedního regionálního celku, přesahuje 4 hodiny a kromě několika dálkových autobusových spojů, které lze využít pouze pro spojení měst Hradec Králové a Wrocław, a sezónních vlaků spojujících Adršpach a Wrocław není možné zvolit pro cestu do dolnoslezské metropole žádné jiné přímé spojení.

Tato diplomová práce se zabývá návrhem provozního konceptu na trase Pardubice – Hradec Králové – Náchod – Wrocław, jehož cílem je propojení východočeských krajských měst Pardubic a Hradce Králové s městem Wrocław, regionálními vlaky. Zavedení vlaků podle tohoto konceptu je předpokládáno od jízdního řádu 2024/2025.

V analytické části této práce budou zjištěny infrastrukturní možnosti navrhovaného spojení na 2 možných trasách spojujících Pardubice a Wrocław přes Jaroměř a přes Týniště nad Orlicí. Na nich bude dále provedena analýza grafikonových tras, jejím předmětem bude otázka, jestli je možné na jednotlivých daných traťových úsecích nalézt trasy pro nové vlakové spoje spojující Pardubice a Wrocław přes Hradec Králové a Náchod. Další částí této práce bude vyhodnocení možností zavedení grafikonových tras.

Praktickou částí této práce je návrh provozní koncepce vycházející z předchozích analýz, v němž budou navrženy časové polohy možných spojů a závěrečnou část práce bude tvořit ekonomické a provozní zhodnocení celého návrhu provozní koncepce.

1 Analýza možností infrastruktury v ose navrhovaného spojení s ohledem na dosažitelnou cestovní dobu

1.1 Stanovení přípustných tras spojení

V této části práce budou prověřeny všechny vhodné trasy, po kterých je možné vést vlaky tak, aby byla propojena všechna města uvedená v nadpise této práce a aby bylo dosaženo časově efektivního spojení Pardubic, Hradce Králové a města Wrocław (například možnost trasování vlaků spojujících Náchod a Wrocław přes polská města Świdnica a Sobótka nebude z důvodu nevhodnosti trasy uvažována). S pomocí map zobrazující železniční tratě byly nalezeny 2 přípustné trasy vhodné pro navržení vlakového spojení Pardubice – Wrocław: [1] [2] [3]

1. Trasa č. 1: Pardubice – Hradec Králové – Jaroměř – Náchod – Meziměstí – Wałbrzych – Wrocław,
2. Trasa č. 2: Pardubice – Hradec Králové – Týniště nad Orlicí – Náchod – Meziměstí – Wałbrzych – Wrocław.

Na obou těchto trasách bude prověřeno, zda je možné dosáhnout efektivního spojení na trase Pardubice – Wrocław 4 páry spojů ve čtyřhodinových intervalech, přičemž za efektivní spojení bude považováno takové, jehož cestovní doba bude menší nebo rovna 4 hodinám. Pokud bude v této práci zjištěno, že spojení Pardubice – Wrocław nebude moci být dosaženo tak, aby maximální cestovní doba nepřesáhla 4 hodiny, bude navrženo spojení pouze na trase Hradec Králové – Wrocław, u něhož autor předpokládá, že dosažení cestovní doby menší nebo rovné 4 hodinám již bude možné, a to po celý den.

1.1.1 Popis jednotlivých tras

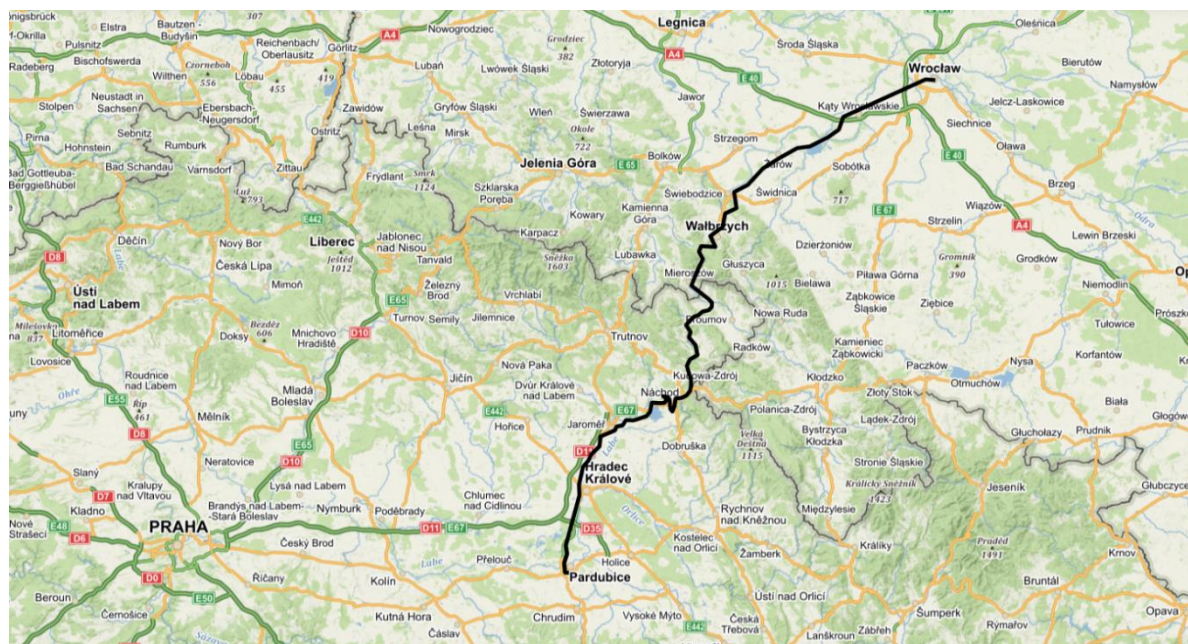
1.1.1.1 Popis trasy č. 1

Trasa č. 1 spojuje Pardubice, Hradec Králové, Jaroměř, Náchod, Meziměstí, Wałbrzych a Wrocław. Její trasa bude dána traťovými úseky uvedenými v Tabulce 1.

Tabulka 1: Popis trasy č. 1 [2] [4] [5] [6]

Začátek úseku	Konec úseku	Kategorie trati	Označení podle JŘ	Služební označení podle správce infrastruktury	Délka úseku [km]
Pardubice hl.n.	Jaroměř	Celostátní	031	505C	39,121

Jaroměř	Starkoč	Celostátní	032	509A	18,807
Starkoč	Václavice	Regionální	027	506D	2,837
Václavice	Náchod	Celostátní	026, 027	506A	5,675
Náchod	Meziměstí	Celostátní	027	506A	30,547
Meziměstí	podg. Boguszów- Gorce Wschód	Celostátní, druhořadá	240	291	16,795
podg. Boguszów- Gorce Wschód	podg. Wrocław- Świebodzki	Prvořadá	240	274	82,278
podg. Wrocław- Świebodzki	podg. Grabiszyn	Prvořadá	240	761	0,707
podg. Grabiszyn	Wrocław Główny	Magistrální	240	271, 273	2,048



Obrázek 1: Mapa znázorňující průběh trasy č. 1 [1]

Celková délka této trasy je 198,815 km, z toho 98,925 km (49,76 %) je vedeno na území České republiky (v celém českém úseku je správcem infrastruktury Správa železnic) a 99,890 km (50,24 %) je vedeno na území Polska (v celém polském úseku je správcem infrastruktury společnost PKP PLK). [2] [3] [5]

Úsek Pardubice hl.n. – Jaroměř (podle KJŘ trať 031, podle služebního označení Správy železnic trať 505C) je v této práci mezi stanicemi Pardubice hl.n. – Opatovice nad Labem-Pohřebačka uvažován jako úsek dvoukolejný, úsek Opatovice nad Labem-Pohřebačka – Jaroměř je jednokolejný. Celý úsek je elektrifikovaný stejnosměrnou trakční soustavou o napětí 3 kV a je součástí celostátní dráhy. Traťová třída celého úseku je D4¹, tzn. že maximální zatížení vozidel je rovno 22,5 t/náprava nebo 8 t/m. V úseku Pardubice hl.n. – Pardubice-Rosice nad Labem bude očekávaná maximální traťová rychlost dosahovat hodnoty 100 km/h, maximální traťová rychlost v úseku Pardubice-Rosice nad Labem – Opatovice nad Labem-Pohřebačka dosahuje hodnoty 160 km/h, v úsecích Opatovice nad Labem-Pohřebačka – Předměřice nad Labem a Smiřice – Jaroměř dosahuje hodnoty 100 km/h a v úseku Předměřice nad Labem – Smiřice dosahuje hodnoty 120 km/h. [2] [7]

Maximální podélné sklony (v úsecích Pardubice hl.n. – Pardubice-Rosice nad Labem a Smiřice – Jaroměř) se pohybují okolo hodnoty -10 ‰ (klesání ve směru z Pardubic do Jaroměře). Za zmínku stojí ještě úseky Opatovice nad Labem – Hradec Králové hl.n., kde se nachází krátký úsek s podélným sklonem +5 ‰ (stoupání ve směru z Pardubic do Jaroměře), a úsek Smiřice – Jaroměř, kde se nachází úsek s podélným sklonem +7 ‰ (stoupání ve směru z Pardubic do Jaroměře) a úsek s podélným sklonem -10 ‰ (klesání ve směru z Pardubic do Jaroměře). Trať je vedena poměrně rovinným terénem. [2] [7] [9] [10]

Úsek Jaroměř – Starkoč (podle KJŘ trať 032, podle služebního označení Správy železnic trať 509A) je v celé délce jednokolejný a je součástí celostátní dráhy. Maximální traťová rychlost dosahuje místy hodnoty 100 km/h, hodnota průměrné maximální rychlosti se pohybuje okolo 90 km/h. Úsek spadá do traťové třídy C2, tzn. že maximální zatížení vozidel je rovno 20 t/náprava nebo 6,4 t/m. V úseku Jaroměř – Starkoč trať mezi stanicí Jaroměř a mostem přes řeku Labe převážně klesá a mezi mostem přes řeku Labe a stanicí Starkoč převážně stoupá. Hodnoty podélných sklonů v úseku Jaroměř – Česká Skalice se pohybují mezi -8 ‰ (klesání ve směru Jaroměř – most přes Labe) a +10,41 ‰ (stoupání ve směru most přes Labe – Starkoč). Maximální hodnoty podélných sklonů v úseku Česká Skalice – Starkoč se pohybují okolo +15 ‰ (stoupání ve směru Jaroměř – Starkoč). [2] [7] [11]

Úsek Starkoč – Václavice (podle KJŘ trať 027 a podle služebního označení Správy železnic trať 506D) je v celé délce jednokolejný a je součástí regionální dráhy. Úsek spadá do traťové třídy C4, tzn. že maximální zatížení vozidel je rovno 20 t/náprava nebo 8 t/m. Maximální

¹ Traťová třída je parametrem traťového úseku určujícím maximální zatížení vozidel na nápravu a běžný metr na daném úseku.

traťová rychlost dosahuje hodnoty 80 km/h pro vlaky, která mohou využívat rychlostí daných horními rychlostníky N (tj. přesně stanovená vozidla, která splňují svými konstrukčními vlastnostmi, zejména pak vypružením, podmínky pro průjezd oblouky s vyšším odstředivým zrychlením), a 75 km/h pro ostatní vozidla. Maximální hodnota podélných sklonů dosahuje +16 ‰ (stoupání ve směru Starkoč – Václavice). [2] [7] [12]

Úsek Václavice – Náchod (podle KJŘ úseky tratí 026 a 027 a podle služebního označení Správy železnic trať 506A) je v celé délce jednokolejný a je součástí celostátní dráhy. Úsek spadá do traťové třídy C4, tzn. že maximální zatížení vozidel je rovno 20 t/náprava nebo 8 t/m. Maximální traťová rychlost dosahuje hodnoty 80 km/h pro vlaky, která mohou využívat rychlostí daných horními rychlostníky N a 75 km/h pro ostatní vozidla. Trať ve směru z Václavic do Náchoda nejdříve stoupá až pod silniční most (poblíž autobusové zastávky Vysokov,,most; traťový kilometr 56,665) a poté klesá až do stanice Náchod. Hodnoty podélných sklonů se pohybují mezi hodnotami +17 ‰ (stoupání ve směru Václavice – silniční most) a -16 ‰ (klesání ve směru silniční most – Náchod). [2] [7] [13]

Úsek Náchod – Meziměstí (podle KJŘ úsek trati 027 a podle služebního označení Správy železnic trať 506A) je v celé délce jednokolejný a je součástí celostátní dráhy. Úsek spadá do traťové třídy C4, tzn. že maximální zatížení vozidel je rovno 20 t/náprava nebo 8 t/m. Maximální traťová rychlost dosahuje v úseku Náchod – Hronov hodnoty 100 km/h, v úseku Hronov – Police nad Metují hodnoty 95 km/h pro vlaky, která mohou jet rychlostí danou horními rychlostníky N, a hodnoty 90 km/h pro ostatní vlaky a v úseku Police nad Metují – Meziměstí maximální traťová rychlost dosahuje hodnoty 80 km/h. [2] [7] [13]

Trať ve směru z Náchoda do Meziměstí stoupá až před zastávku Bohdašín (do místa překonávání hlavního evropského rozvodí Labe – Odra v traťovém kilometru 84,880) a posléze od Bohdašína do Meziměstí klesá. V úseku Náchod – Police nad Metují se hodnoty podélných sklonů pohybují na většině trati do +10 ‰ (výjimkou je krátké stoupání o hodnotě +13 ‰ před stanicí Police nad Metují), v úseku Police nad Metují – rozvodí stoupání trati nabývá hodnot až +16 ‰ a v úseku rozvodí – Meziměstí klesání trati nabývá hodnot minimálně -15 ‰. [2] [7] [13]

Přeshraniční úsek Meziměstí – podg. Boguszów-Gorce Wschód (podle síťového KJŘ společnosti PKP PLK trať 240, úsek Meziměstí – Meziměstí st. hr. je obsažen v tabulce traťových poměrů 506A, úsek Meziměstí st. hr. – podg. Boguszów-Gorce Wschód je obsažen v tabulce traťových poměrů číslo 291) je v celé délce jednokolejný. Úsek Meziměstí – Meziměstí st. hr. spadá do traťové třídy D4, tzn. že maximální zatížení vozidel je rovno 22,5 t/náprava nebo 8 t/m. a je součástí celostátní dráhy. [2] [7] [13]

Úsek Meziměstí st. hr. – podg. Boguszów-Gorce Wschód spadá do traťové třídy C3, tzn.

maximální zatížení vozidel dosahuje hodnot 20 t/náprava nebo 7,2 t/m a podle kategorizace železničních drah podle PKP PLK spadá do kategorie druhořadých drah (linia kolejowa drugorzędna). Maximální traťová rychlost na českém území dosahuje hodnoty 70 km/h, poté již následuje polský, 12 km dlouhý úsek s maximální traťovou rychlostí 30 km/h a poté úsek s maximální rychlostí 70 km/h pro osobní vlaky a 50 km/h pro nákladní vlaky. Trať ve směru Meziměstí – podg. Boguszów-Gorce Wschód stoupá až do Unisławského tunelu, jehož střed se nachází 800 m za zastávkou Unisław Śląski. Hodnoty stoupání se většinu trasy pohybují mezi hodnotami +10 ‰ a + 16 ‰. Poté trať ve směru Meziměstí – podg. Boguszów-Gorce Wschód z Unisławského tunelu pouze klesá. Minimální hodnota klesání na tomto úseku dosahuje -20 ‰. [14] [15]

Traťový úsek podg. Boguszów-Gorce Wschód – podg. Wrocław-Świebodzki (podle KJŘ trať 240, a podle služebního označení PKP PLK trať 274) je v celé délce dvoukolejný a elektrifikovaný stejnosměrnou trakční soustavou o napětí 3 kV. Spadá v celé délce do kategorie prvořadých drah (linia kolejowa pierwszorzędna). Úsek podg. Boguszów-Gorce Wschód – podg. Mietków spadá do traťové třídy D3, tzn. maximální zatížení vozidel je rovno 22,5 t/náprava nebo 7,2 t/m a úsek podg. Mietków – podg. Wrocław-Świebodzki spadá do traťové třídy D4, tzn. maximální zatížení vozidel je rovno 22,5 t/náprava nebo 8 t/m. [14] [15]

V úseku podg. Boguszów-Gorce Wschód – Świebodzice se maximální traťové rychlosti pohybují v rozmezí 50 – 90 km/h, v úseku Świebodzice – podg. Mietków maximální rychlost dosahuje hodnoty 120 km/h (pro vlaky elektrické trakce je místy maximální rychlost omezena na 110 km/h z důvodů na straně trakční sítě) a v úseku podg. Mietków a podg. Wrocław Świebodzki je maximální rychlost 140 km/h (pro vlaky elektrické trakce je místy maximální rychlost omezena na 110 km/h z důvodů na straně trakční sítě). Maximální hodnota podélného sklonu v úseku podg. Boguszów-Gorce Wschód – Świebodzice dosahuje -18,40 ‰ (zde je tato trať vedena kopcovitým terénem) a v úseku Świebodzice – podg. Wrocław-Świebodzki se hodnoty podélných sklonů pohybují do -10 ‰ (ve směru Wrocław se hornatý terén postupně proměňuje v rovinatý). Trať ve směru podg. Boguszów-Gorce Wschód - Wrocław v celém úseku převážně klesá. [14] [15]

Úsek podg. Wrocław-Świebodzki – podg. Grabiszyn je v celé délce dvoukolejný a elektrifikovaný stejnosměrnou trakční soustavou o napětí 3 kV. Spadá v celé délce do kategorie prvořadých drah (linia kolejowa pierwszorzędna). Podle KJŘ jde o trať 240 a podle služebního označení PKP PLK o trať 761. Traťová rychlost dosahuje hodnoty 60 km/h, ale průjezd přes podg. Wrocław-Świebodzki dosahuje maximální rychlost hodnoty 40 km/h, protože tuto dopravnu projíždějí vlaky odbočkou. Maximální hodnota podélného sklonu ve směru podg. Wrocław-Świebodzki – podg. Grabiszyn činí +9,2 ‰. (trať stoupá

na úroveň mostu). [14] [15]

Tříkolejný úsek podg. Grabiszyn – Wrocław Główny spadá podle KJŘ do trati 240. Podle služebního označení PKP PLK jde však o tratě 271 (2 severní koleje) a 273 (jižní kolej). Tento úsek je v celé délce elektrifikovaný stejnosměrnou trakční soustavou o napětí 3 kV a spadá do kategorie magistralních drah. Vede po něm totiž vícero tratí (podle KJŘ), které se západně od nádraží Wrocław Główny postupně odpojují. Traťová rychlost dosahuje hodnoty 80 km/h, ale na většině úseku je omezena na 60 km/h. Maximální hodnota podélného sklonu ve směru podg. Grabiszyn – Wrocław Główny činí -2,74 ‰. (mírné klesání trati ve směru Wrocław Główny – úsek je v celé délce veden na mostním tělese). [14] [15]

V této práci bude však s úsekem podg. Grabiszyn – Wrocław Główny počítáno jako s úsekem dvoukolejným, protože zde bude řešen pouze provoz vlaků spojujících Wrocław a Wałbrzych.

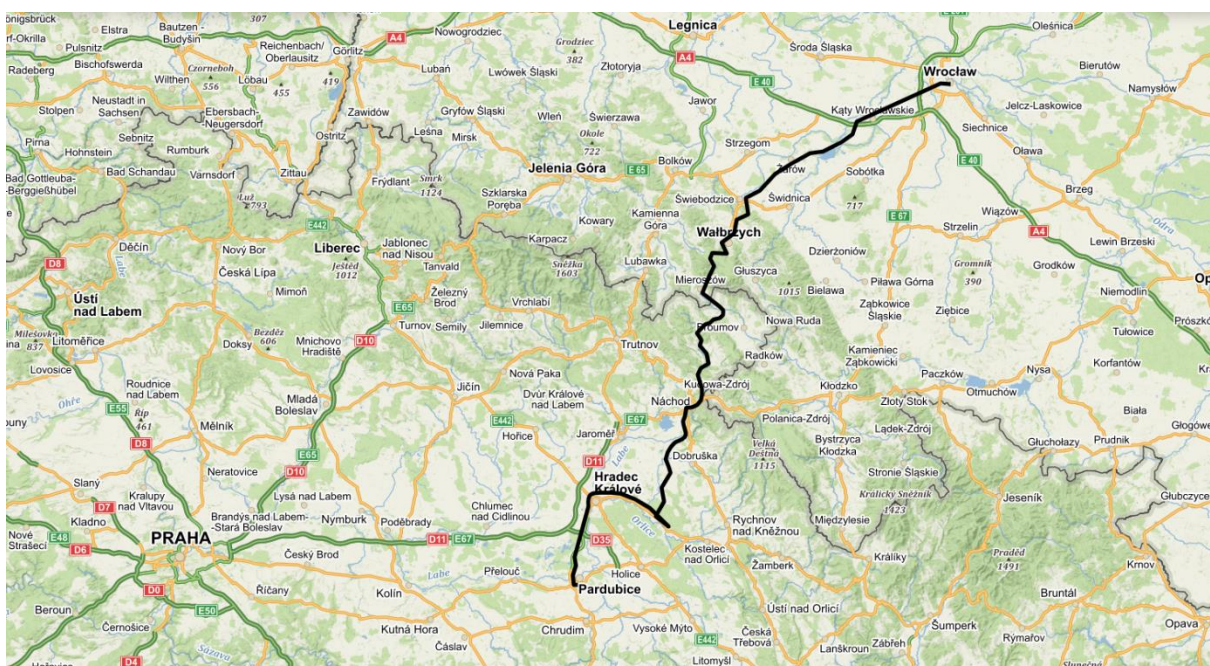
1.1.1.2 Popis trasy č. 2

Trasa č. 2 spojí Pardubice, Hradec Králové, Týniště nad Orlicí, Náchod, Meziměstí, Wałbrzych a Wrocław. Její trasa bude dána traťovými úseky uvedenými v Tabulce 2:

Tabulka 2: Popis trasy č. 2 [2] [4] [5] [6]

Začátek úseku	Konec úseku	Kategorie trati	Označení podle JŘ	Služební označení podle správce infrastruktury	Délka úseku [km]
Pardubice hl.n.	Hradec Králové hl.n.	Celostátní	031	505C	21,810
Hradec Králové hl.n.	Týniště nad Orlicí	Celostátní	021	505A	21,818
Týniště nad Orlicí	Václavice	Celostátní	026	506A	30,971
Václavice	Náchod	Celostátní	026, 027	506A	5,675
Náchod	Meziměstí	Celostátní	027	506A	30,547
Meziměstí	podg. Boguszów-Gorce Wschód	Celostátní, druhořadá	240	291	16,795
podg. Boguszów-	podg. Wrocław-	Prvořadá	240	274	82,278

Gorce Wschód	Świebodzki				
podg. Wrocław-Świebodzki	podg. Grabiszyn	Prvořadá	240	761	0,707
podg. Grabiszyn	Wrocław Główny	Magistrální	240	271, 273	2,048



Obrázek 2: Mapa znázornění průběhu trasy č. 2 [1]

Celková délka této trasy je 212,649 km, z toho 112,759 km (53,03 %) je vedeno na území České republiky (v celém českém úseku je správcem infrastruktury Správa železnic) a 99,890 km (46,97 %) je vedeno na území Polska (v celém polském úseku je správcem infrastruktury PKP PLK). [2] [3] [5]

V této kapitole budou však zmíněny pouze Hradec Králové – Týniště nad Orlicí a Týniště nad Orlicí – Václavice. Ostatní úseky jsou totiž zmíněny v předchozí kapitole.

Úsek Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí (podle knižního jízdního řádu se jedná o úsek trati 021 a podle tabulek traťových poměrů o úsek trati 505A) je v celé délce jednokolejný. Traťová rychlost dosahuje hodnoty 100 km/h. Maximální hodnoty podélných sklonů se pohybují okolo 6 ‰ v úseku Hradec Králové-Slezské Předměstí – Třebechovice pod Orebem (v tomto směru se před zastávkou Blešno nachází úsek se stoupáním, na který bezprostředně navazuje úsek s klesáním). a +8 ‰ v úseku Třebechovice pod Orebem – Týniště nad Orlicí (krátký úsek se stoupáním v tomto směru). [2] [7]

Úsek Týniště nad Orlicí – Václavice (podle knižního jízdního řádu se jedná o úsek trati 026

a podle tabulek traťových poměrů o úsek trati 506A) je v celé délce jednokolejný. Traťová rychlost dosahuje hodnoty 90 km/h v úsecích Týniště nad Orlicí – Opočno pod Orlickými horami a Nové Město nad Metují – Václavice. V úseku Opočno pod Orlickými horami a Nové Město nad Metují dosahuje traťová rychlost hodnoty 100 km/h. Ve směru Týniště nad Orlicí – Václavice se vyskytují četné úseky se stoupáním dosahujícím hodnot okolo +10 ‰. Úsek s maximální hodnotou podélných sklonů je Nové Město nad Metují – Václavice, kde hodnota podélného sklonu dosahuje až +15 ‰. V úseku Týniště nad Orlicí – Opočno pod Orlickými horami se také nachází několik úseků s klesáním dosahujícím hodnot okolo -6 ‰. [2] [7] [13]

1.2 Plánované a probíhající investiční infrastrukturní akce

V této části práce budou popsány investiční infrastrukturní akce, které jsou plánované, případně i krátká zmínka pro ty, které již proběhly. Tato kapitola bude rozdělena na část zabývající se investičními infrastrukturními akcemi na území České republiky a poté Polska.

1.2.1 Probíhající investiční infrastrukturní akce na českém území

1.2.1.1 Modernizace železničního uzlu Pardubice (E-01) a Rekonstrukce výpravní budovy v žst. Pardubice (ON-04)

V době psaní této práce probíhá modernizace železničního uzlu Pardubice (stavba E-01), jejíž plánovaná doba modernizace je udávána od září 2020 do prosince 2024. Cílem této modernizace je rekonstrukce stávajících nástupišť a kolejiště, stavba nového ostrovního 5. nástupiště a prodloužení obou podchodů až na 5. nástupiště. Přednádražní prostor a jižní část Pardubic budou spojeny novou bezbariérovou lávkou pro pěší (v současnosti docházková vzdálenost této části města a hlavního nádraží přesahuje 30 minut). [1] [16]

Nástupiště procházejí v současné době změnou výšky na výšku 550 mm nad temenem kolejnice za účelem usnadnění nástupů do vlaků a výstupů z vlaků. Dochází také k vybavení stanice novým informačním a orientačním systémem, rozhlasem a zvukovými majáčky pro nevidomé. Přístup na všechna nástupiště bude nově zajištěn pomocí eskalátorů (v současné době probíhá úprava schodišť u jednotlivých nástupišť) a bezbariérový přístup pomocí výtahů v západním podchodu. [16]**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**

Modernizovány jsou také železniční svršek, spodek, zabezpečovací zařízení, trakční vedení a některé jiné části železniční infrastruktury. Díky použití pružného upevnění kolejnic k pražcům bude jízda vlaku znatelně tišší. Úpravou kolejiště dojde ke zlepšení podmínek pro jízdu nákladních vlaků o délce až 740 m. [16]

Traťová rychlost v hlavních průjezdných staničních kolejích bude ze 100 km/h zvýšena

až na 160 km/h. Ve směru Pardubice-Rosice nad Labem bude stávající traťová rychlost 40 km/h zvýšena na 60 km/h. Toho je v této práci využito při sestavování jízdních řádů pro obě trasy Pardubice – Wrocław. V budoucnu se také počítá s možností vedení vlaků Pardubice – Chrudim bez nutnosti úvrati ve stanici Pardubice-Rosice nad Labem. Tyto vlaky by v blízkosti stanice Pardubice hl.n. byly vedeny po trase souběžné s vlaky spojujícími Pardubice a Českou Třebovou a využívaly by již zmíněné 5. nástupiště, které je v současnosti již budováno. [16]

Staniční zabezpečovací zařízení (v době před modernizací stanice Reléové zabezpečovací zařízení typu AŽD 71) bude nahrazeno plnohodnotným elektronickým stavědlem ovládaném z CDP v Praze. V průběhu modernizace je plánována také implementace evropského vlakového zabezpečovacího zařízení ETCS a úprava zařízení pro automatické vedení vlaku AVV. [16]

Ve směru Česká Třebová bude z podchodu ve Sladkovského ulici vybudován výstup na nově budovanou železniční zastávku Pardubice centrum, přičemž stávající výstup na zastávku MHD (Hlaváčova) bude odstraněn a vybudován v nové poloze. [16]

S touto rekonstrukcí je úzce spojena také celková rekonstrukce nádražní budovy a přilehlého hotelu (stavba ON-04). Budova pardubického hlavního nádraží je památkově chráněným objektem, proto bude postupováno tak, aby se v co nejvyšší míře zachoval historický stav tohoto objektu. Ve výškové administrativní části je plánován vznik školicího střediska pro zaměstnance Správy železnic, u kterého se počítá se zajišťováním kurzů a školení včetně možnosti ubytování a stravování. [16]

1.2.1.2 Modernizace trati Hradec Králové - Pardubice - Chrudim, 3. stavba, zdvoukolejnění Pardubice-Rosice nad Labem - Stéblová (E-07) a Výstavba TNS Stéblová (E-11)

V době psaní této práce probíhá modernizace traťového úseku Pardubice hl.n. – Stéblová (stavba E-07) na trati 031 spojující Pardubice – Hradec Králové – Jaroměř, jejíž plánovaná doba modernizace je udávána od května 2021 do prosince 2023. Cílem této modernizace je výstavba 2. traťové koleje v úseku Pardubice hl.n. – Stéblová a zvýšení traťové rychlosti na 160 km/h ve stanici Stéblová a mezistaničním úseku Stéblová – Pardubice-Rosice nad Labem. Traťová rychlost na hlavních kolejích ve stanici Pardubice-Rosice nad Labem bude zvýšena na 100 km/h. [16]

Součástí této modernizace je také přestavba úrovnových nástupišť stanice Pardubice-Rosice nad Labem na 2 mimoúrovňová ostrovní nástupiště (podle titulu výhledového uspořádání stanice v plánu této stanice). Průběžná kolej bude však vedena pouze okolo jedné z hran

1. nástupiště, okolo druhé hrany 1. nástupiště se bude nacházet kusá kolej. Obě koleje vedené okolo 2. nástupiště budou průběžné. Přístup na nástupiště je řešen podchodem, který je momentálně ve výstavbě. Obě nástupiště se budou nacházet ve výšce 550 mm nad temenem kolejnice a budou bezbariérově přístupná šikmým chodníkem. Budou také vybavena novým osvětlením a informačními a orientačními systémy. [16]

Nástupiště na železniční zastávce Pardubice-Semtín (která se nově ocitne v obvodu stanice Pardubice-Rosice nad Labem) budou dvě a budou vnější, úrovnňová. Budou spojena nedaleko budovaným podchodem. [16]

V tomto úseku se nachází také nově budovaná zastávka Stéblová obec. Nástupiště se budou nacházet v obvodu stanice Stéblová, budou umístěna ve výšce 550 mm nad temenem kolejnice a budou bezbariérově přístupná od pozemní komunikace, která bude trať Pardubice – Hradec Králové – Jaroměř křížit v místě přejezdu s označením P5356. Tento přejezd se bude nacházet mezi již nyní budovanými nástupišti. Zastávka je budována za účelem zkrácení cesty obyvatel obce Stéblová do Pardubic a Hradce Králové o přibližně 1 km, tedy o přibližně 15 minut chůze na zastávku původní, umístěnou v severní části obvodu stanice Stéblová. [16]

Bezprostředně související stavební akcí Správy železnic je také stavba E-11, neboli Výstavba trakční napájecí stanice Stéblová, která bude již technologicky a stavebně připravená na budoucí přechod na střídavou trakci (25 kV, 50 Hz). Účelem provozu této stanice je však napájení trakčního vedení trati Pardubice – Hradec Králové a podpora trakčního napájení železniční stanice Pardubice hl.n. [16]

1.2.1.3 Oprava kolejí a výhybek v žst. Teplice nad Metují (H-27)

Tato stavební akce je plánována na období mezi lety 2023 a 2024. V rámci této opravy je plánována výměna 5 výhybek, úprava kolejíště včetně změn v geometrických parametrech koleje a zřízení bezстыkové koleje. Není známo, jak přesně tato stavební akce může ovlivnit jízdy vlaků, takže navržený provozní koncept v této práci bude počítat se současným stavem železniční stanice Teplice nad Metují. [16]

1.2.2 Plánované investiční infrastrukturní akce v horizontu 2025 – 2030

Na českém území osy Pardubice – Wrocław je plánováno i několik infrastrukturních akcí se začátkem po datu plánovaného zavedení provozního konceptu navrženého v této práci (15. prosince 2024). Jedná se o tyto akce:

Tabulka 3: Seznam plánovaných investičních akcí v horizontu 2025 – 2030 [16]

Označení	Název akce	Trasy	Plánovaný	Plánovaný
----------	------------	-------	-----------	-----------

akce			rok zahájení	rok ukončení
H-18	Modernizace trati Hradec Králové - Pardubice - Chrudim, 2. stavba, zdvoukolejnění Opatovice nad Labem - Hradec Králové, 2. etapa Opatovice nad Labem - Hradec Králové (mimo) (H-18)	1,2	2026	2030
H-17	Modernizace železničního uzlu Hradec Králové	1,2	2024	2027
H-46	Rekonstrukce železniční stanice Česká Skalice pro DOZ	1	2028	2029
H-03	Modernizace traťového úseku Hradec Králové (mimo) – Týniště nad Orlicí (mimo)	2	2025	2028
H-05	Zvýšení kapacity trati Týniště n. O. – Častolovice – Solnice, 3. část	2	2024	2029
H-57	Zřízení výhybny Česká Metuje	1,2	2025	2026

1.2.3 Investiční infrastrukturní akce na polském území

Na interaktivní mapě investičních akcí společnosti PKP PLK nebyl nalezen na trase navrženého provozního konceptu ani jeden nedokončený investiční projekt. Nutno ovšem připomenout, že na úseku Wrocław Główny – podg. Boguszów-Gorce Wschód (podle služebního označení PKP PLK jde o tratě 271, 761 a 274) proběhla mezi lety 2007 a 2020 řada modernizačních prací, které napomohly tomu, že se cestovní doba na úseku Wrocław – Wałbrzych – Jelenia Góra se o zkrátily z přibližně 4 hodin na přibližně 2 hodiny 10 minut u zastávkových osobních vlaků a na 1 hodinu 50 minut u vlaků kategorie InterCity a zrychlených osobních vlaků. Mezi tyto práce patří zrychlení trati na rychlosti přesahující 100 km/h a modernizace stanic a zastávek. V některých stanicích došlo také k výměně zabezpečovacího zařízení. Byly také vybudovány 2 nové zastávky: Mokronos Górný a Wałbrzych Centrum. [17] [18]

1.3 Plánované investiční infrastrukturní akce ve vzdálenějším horizontu

V této kapitole budou analyzovány 2 plánované investiční infrastrukturní akce, u nichž však

není jasné, v jakých časových horizontech je plánována příprava jejich projektů a také datum zahájení a ukončení těchto akcí.

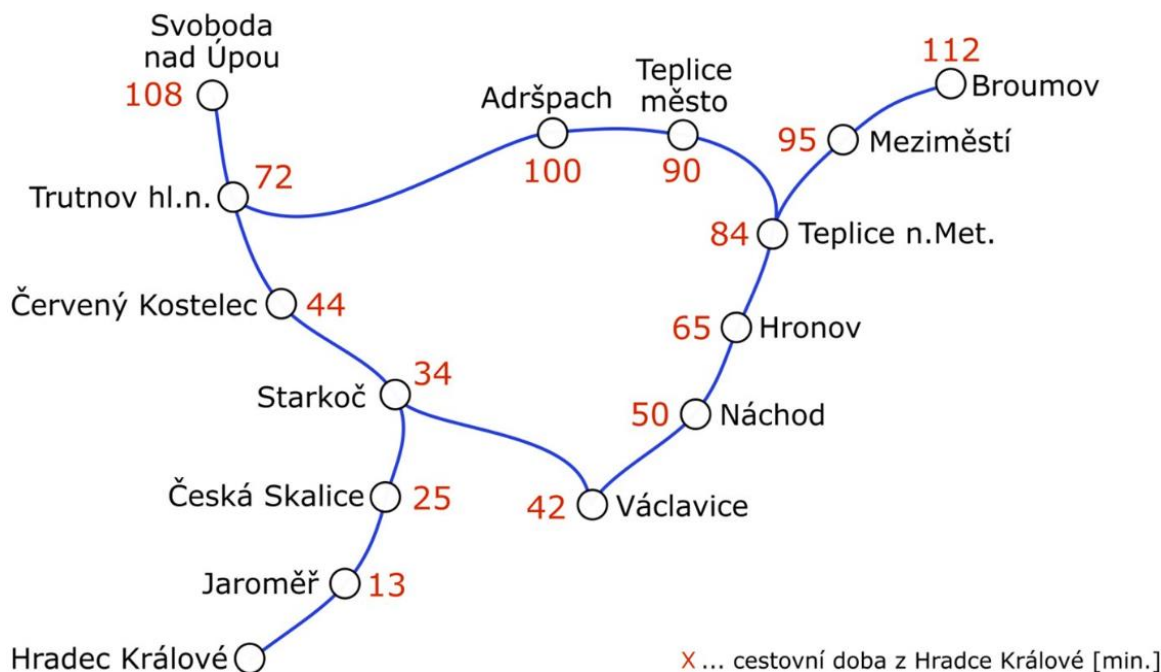
1.3.1.1 Vysokovská spojka

Cílem výstavby Vysokovské spojky je zrychlení propojení Prahy a Hradce Králové a Náchoda. V současné době nelze cestovat vlakem z hlavního města Královéhradeckého kraje, Hradce Králové, do 3. největšího města Královéhradeckého kraje, Náchoda, bez úvratí ve Starkoči a ve Václavicích nebo v Týništi nad Orlicí. Zatímco v době psaní této práce (červen roku 2022) cestovní doba přímých spěšných vlaků na trase Hradec Králové – Starkoč – Václavice – Náchod² činí 52 minut, cestovní doba na trase Hradec Králové – Týniště nad Orlicí – Náchod³ přesahuje 1 hodinu; nejrychlejší spojení trvá 1 hodinu a 6 minut a některá i 1 hodinu a 30 minut, přičemž u takového každého spojení je nutný přestup v Týništi nad Orlicí. Ani jedno spojení však nedokáže konkurovat spojení individuální automobilovou dopravou (IAD), které trvá okolo 45 minut. [1] [19]

Spojení Náchoda s Prahou trvá pomocí IAD 1 hodinu 40 minut, zatímco spojení vlakem s přestupem v železniční stanici Starkoč nebo Hradec Králové hl.n. (využití trasy č. 1 z navrhovaného provozního konceptu) přesahuje 2 hodiny 45 minut. [1] [19]

Cestovní doby dosahované v roce 2017

oblast sever – Trutnovsko, Náchodsko, Broumovsko

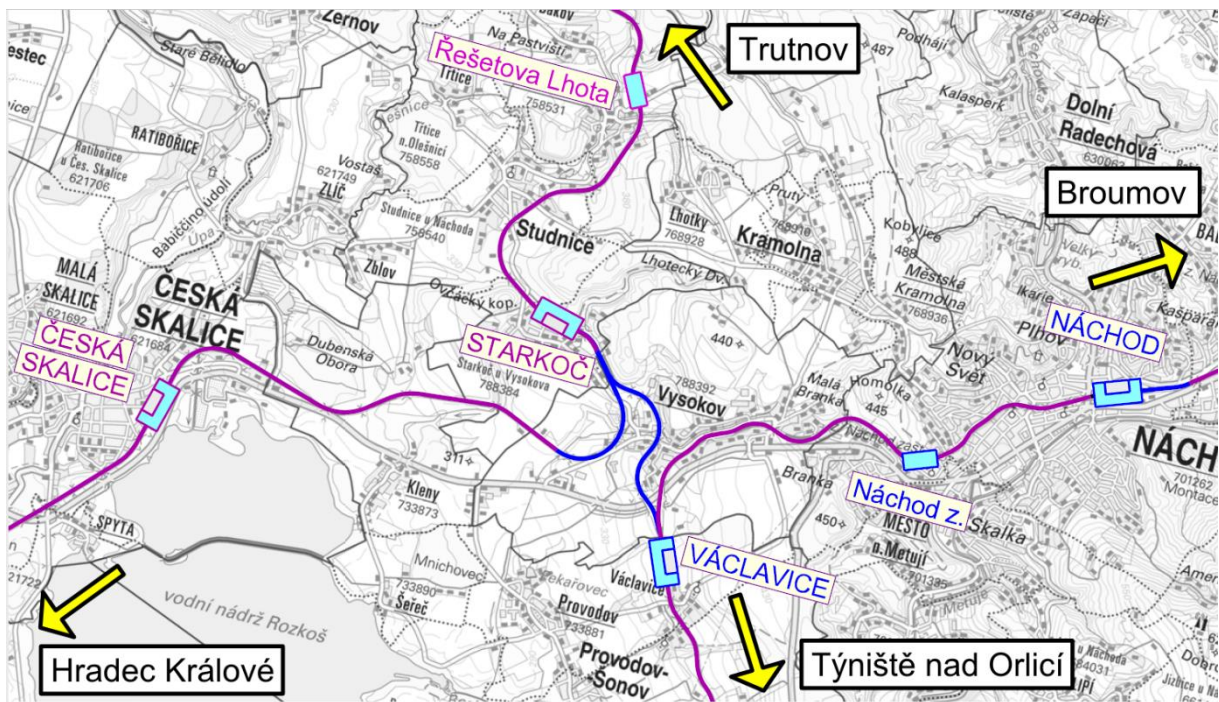


Obrázek 3: Cestovní doby dosahované v současné době při cestách vlakem [45]

² Část trasy č. 1 z navrhovaného provozního konceptu

³ Část trasy č. 2 z navrhovaného provozního konceptu

z Hradce Králové směrem Trutnov, Náchod nebo Broumov



Obrázek 4: Situace řešeného území znázorněná ve variantě bez projektu [20]

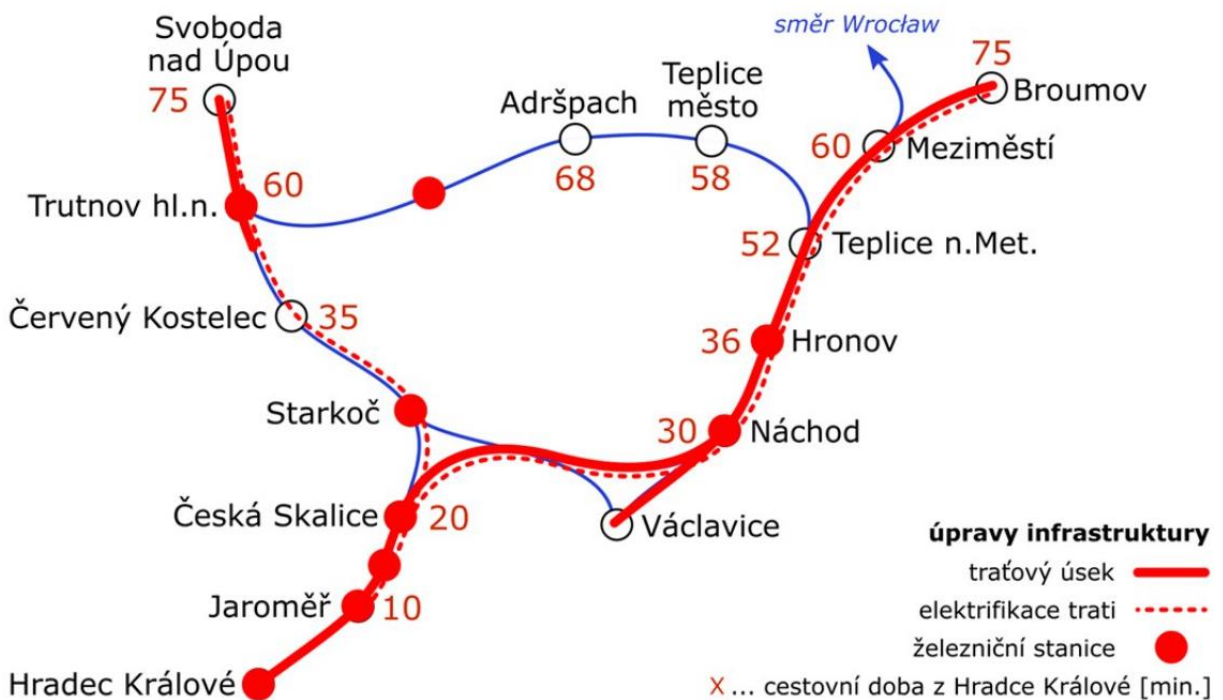
Účelem výstavby Vysokovské spojky, která, jak lze vidět z obrázku 4, je pod obcí Vysokov a pod vrchem východně od této obce vedena tunelem, je zkrácení cestovní doby mezi Hradcem Králové a Náchodem přibližně o 20 minut, a to na konkurenceschopných 30 minut. Došlo by také k odstranění nutnosti jízdy úvratí. [20]

Existují i projektové varianty obsahující výstavbu dalších železničních spojek bezprostředně navazujících na Vysokovskou spojku za účelem zavést přímá vlakové spojení na relacích Náchod – Trutnov nebo Hradec Králové – Nové Město nad Metují. A tyto varianty rovněž počítají s úpravami traťového úseku Starkoč – Trutnov hl.n. trati označené podle KJŘ 032 (a podle TTP 509A) vedoucí ke zrychlení vlakového spojení z Hradce Králové do Trutnova trvajícím dnes přibližně 1 hodinu 15 minut na systémovou 1 hodinu⁴. [20]

⁴ Jedná se o systémovou jízdní dobu, což je prvek integrálního taktového grafikonu. Systémová jízdní doba je součtem pravidelné jízdní doby mezi 2 uzly sítě, na niž je integrální taktový grafikon aplikován, k níž jsou připočítány pobyty v nácestných stanicích či zastávkách, poměrná část přestupních dob v taktových uzlech (většinou $\frac{1}{2}$ přestupní doby v daném uzlu) a infrastrukturou nebo topologií uzlů vyvolané doby čekání.

Skutečná pravidelná cestovní doba (pravidelná jízdní doba + pobyty v nácestných stanicích či zastávkách) mezi Hradcem Králové hl.n. a Trutnovem hl.n. je však plánována na dobu kratší než 60 minut (přibližně 55 minut). [21] [22]

Cestovní doby dosahované po rozšiřujících úpravách (2030+) oblast sever – Trutnovsko, Náchodsko, Broumovsko



Obrázek 5: Cestovní doby dosahované po navržených rozšiřujících úpravách [45]



Obrázek 6: Jedna z možných variant situace Vysokovské spojky včetně přilehlých staveb⁵
[20]

⁵ Červenou barvou je značeno vedení kolejí v nových stopách, fialovou barvou rekonstrukce tratí ve stávajících stopách, zelenou barvou využívání stávajících kolejových stop a žlutou barvou kolejové stopy, u nichž je plánováno jejich zrušení.

U silniční dopravy lze také předpokládat zkrácení cestovních dob přibližně o 5 minut (cestovní doba na relaci Hradec Králové – Náchod by tedy činila 40 minut), a to díky silničnímu obchvatu Jaroměře, jehož výstavba začala v roce 2022 a její dokončení je plánováno na rok 2024 a kvůli problémy s výkupy pro stavbu důležitých pozemků byl začátek této výstavby již několikrát odsunut. [23] [24]

K dalšímu zkrácení cestovních dob u silniční dopravy na relacích spojujících Hradec Králové a Polsko (směr Kłodzko, Wrocław, Warszawa) a rovněž na relacích spojujících Hradec Králové a Hronov, Adršpach či Broumov by měl přispět obchvat Náchoda, jehož projekt je v současné době ve fázi přípravy. Zahájení stavby je plánováno na rok 2024, ukončení projektu na rok 2027. [25]

Za zmínku rovněž stojí i plánovaná výstavba dálnice D11 z Jaroměře okolo Dvora Králové nad Labem a Trutnova směrem na hraniční přechod Královec/Lubawka, na kterou naváže v současnosti budovaný úsek polské rychlostní silnice S3, který je veden z hraničního přechodu Královec/Lubawka směr Bolków (zde bude možnost využití navazující státní silnice č. 5 pro spojení Prahy, Hradce Králové či Krkonoš s městy Wrocław nebo Warszawa), Legnica (zde je možnost využití navazující dálnice A4 pro spojení Hradce Králové či Krkonoš s Berlínem), Szczecin a přímořské letovisko Świnoujście. Tato dálnice zajistí, že spojení na relacích Hradec Králové – Trutnov či Hradec Králové – Adršpach bude kratší (a tedy konkurenceschopnější) pomocí IAD než železniční regionální dopravou, ale zajisté se najdou cestující, kteří pro cestování na těchto relacích upřednostní vlak před autem, a to z různých důvodů (větší osobní prostor, absence nutnosti řídit automobil či možnost pracovat i během cesty). [1] [19][26]

1.3.1.2 Vysokorychlostní železniční trať Praha – Hradec Králové – Wrocław

V České republice je v současné době plánována výstavba několika vysokorychlostních tratí, jejímž cílem je rychlé spojení nejen velkých českých měst a aglomerací mezi sebou (např. spojení Praha – Brno nebo Praha – Ostrava), ale také rychlé spojení velkých českých měst a aglomerací se zahraničními velkými městy a aglomeracemi (např. spojení Praha – Wrocław či Ostrava – Katowice). Tyto tratě budou také součástí evropského dopravního systému, sítě TEN-T (transevropské dopravní sítě) a jsou připravovány ve spolupráci Správy železnic s jejími zahraničními protějšky, tj. správci železniční infrastruktury okolních zemí. [27]

Vysokorychlostní železnice v Česku bude klíčovou součástí systému Rychlých spojení (RS), což je provozně-infrastrukturní železniční systém zahrnující kromě novostaveb vysokorychlostních tratí (VRT) a modernizovaných stávajících tratí s vysokorychlostními parametry (např. na maximální traťovou rychlost 200 km/h) a jiných modernizovaných tratí

také odpovídající vozový park a (v současné době již připravovaný) provozní koncept. [27]

Vysokorychlostní trať spojující Prahu, Hradec Králové a Wrocław je začleněna do hlavního směru rozvoje systému Rychlých spojení RS 5 Praha – Wrocław a představuje jeho hlavní součást označenou jako RS 5 VRT Praha – Hradec Králové – Wrocław. [27]

Na českém území je počítáno s dosažitelnou cestovní dobou na relaci Praha – Wrocław do 90 minut a okolo 3 hodin na relaci Praha – Warszawa. Tato trať také umožní zkrátit cestu i do mnoha jiných polských měst, mezi nimiž lze jmenovat Poznaň, Gdaňsk, Koszalin, a i do přímořských letovisek. [28]

Tato trať díky odbočné větvi do Pardubic bude schopna (spolu s vysokorychlostní tratí Praha – Brno) významně ulevit dnes přetíženému 1. tranzitnímu železničnímu koridoru (a tím zvýšit jeho kapacitu pro nákladní dopravu), minimálně v úseku Praha – Pardubice. Je také předpokládáno urychlení cesty mezi Prahou a městy Ústí nad Orlicí, Česká Třebová a Olomouc. [28]

Terminál Praha východ bude možné využít pro cesty zejména z Královéhradeckého kraje ve směru Brno a také dále na jih, například ve směru Vídeň, Bratislava či Budapešť. [29]

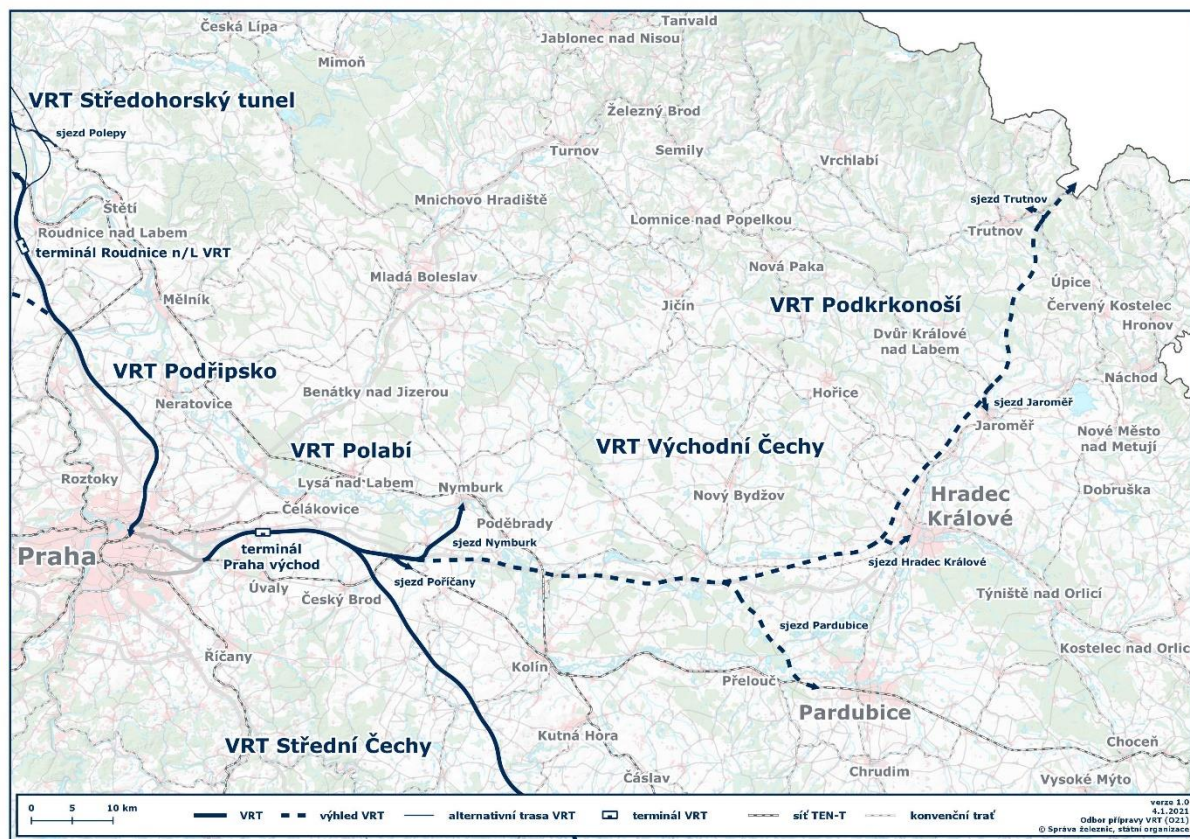
První úsek VRT bude čtyřkolejný, protože se bude jednat o souběžný úsek vysokorychlostních tratí Praha – Wrocław (součást RS 5) a Praha – Brno (součást RS 1). Jedná se o úsek Praha-Běchovice – Poříčany, kde dojde k rozdělení obou tratí a součástí VRT Praha – Wrocław budou také těsně následující sjezdy, nejdříve směrem Kolín a poté směrem Nymburk. Délka tohoto úseku je odhadována na 29 km, maximální rychlost je navržena na 320 km/h a předpokládá se jeho využití jak osobními vysokorychlostními vlaky, tak osobními vlaky taženými lokomotivou s maximální rychlostí 200 až 230 km/h. Vydání územního rozhodnutí je odhadováno na rok 2023, zahájení stavby na rok 2026 a uvedení do provozu na rok 2030. [30]

Druhým úsekem této VRT bude úsek Poříčany – Hradec Králové s odbočnou větví do Pardubic označený jako VRT Východní Čechy. Tento úsek významně urychlí cesty z Prahy do Hradce Králové a dále do Náchoda (pravděpodobně již s využitím výše zmíněné Vysokovské spojky) nebo do Orlických hor. [31]

Třetím a posledním úsekem spojujícím Hradec Králové (případně Jaroměř) a státní hranici s Polskem bude úsek VRT Podkrkonoší. Plánovanou součástí tohoto úseku je sjezd z vysokorychlostní tratě ve směru Trutnov, který budou moci využívat přímé vlaky spojující Prahu nebo Hradec Králové s turistickými oblastmi Krkonoš. [32]

V současné době je ohledně stanovování parametrů úseků VRT Východní Čechy a VRT Podkrkonoší a jejich konfigurace připravována studie proveditelnosti. Proto u těchto úseků

ještě lze údaje o délce (u VRT Východní Čechy přibližně 60 km + 15 km odbočná větev do Pardubic, u VRT Podkrkonoší přibližně 50 – 60 km), maximální rychlosti (250 nebo 320 km/h), provozovaných vlacích, datu zahájení stavby (pravděpodobně okolo roku 2040) a uvedení do provozu (pravděpodobně po roce 2040) pouze odhadovat. [28]



Obrázek 7: Navržené vedení vysokorychlostní trati na českém území [28]

V Polsku je přibližně v polovině cesty mezi městy Warszawa a Łódź projektován centrální přestupní uzel nazývaný Centralny Port Komunikacyjny (CPK). Funkcí tohoto uzlu je integrace letecké, silniční a železniční osobní dopravy do jednoho místa uprostřed země, z něhož bude možné se (zejména vysokorychlostními vlaky) dopravit do jakéhokoli velkého polského města (s výjimkou přes 500 km vzdáleného města Szczecin) do 2 hodin a 30 minut. [33]

Centralny Port Komunikacyjny je podle dokumentu Strategiczne Studium Lokalizacyjne Inwestycji Centralnego Portu Komunikacyjnego (SSL)⁶ uvažován jako přestupní místo, u něhož je plánován styk 10 základních rychlých železničních tras do 10 různých směrů tak, aby všechna velká města v Polsku byla s Centrálním přestupním uzlem propojena. Relace

⁶ Tento dokument vymezuje rámec pro realizaci projektů zaměřených na rekonstrukci a rozšíření komunikačního (myšleno pravděpodobně i jako dopravního) systému Polska včetně koridorů pro nové železniční a silniční investice související s projektem CPK.

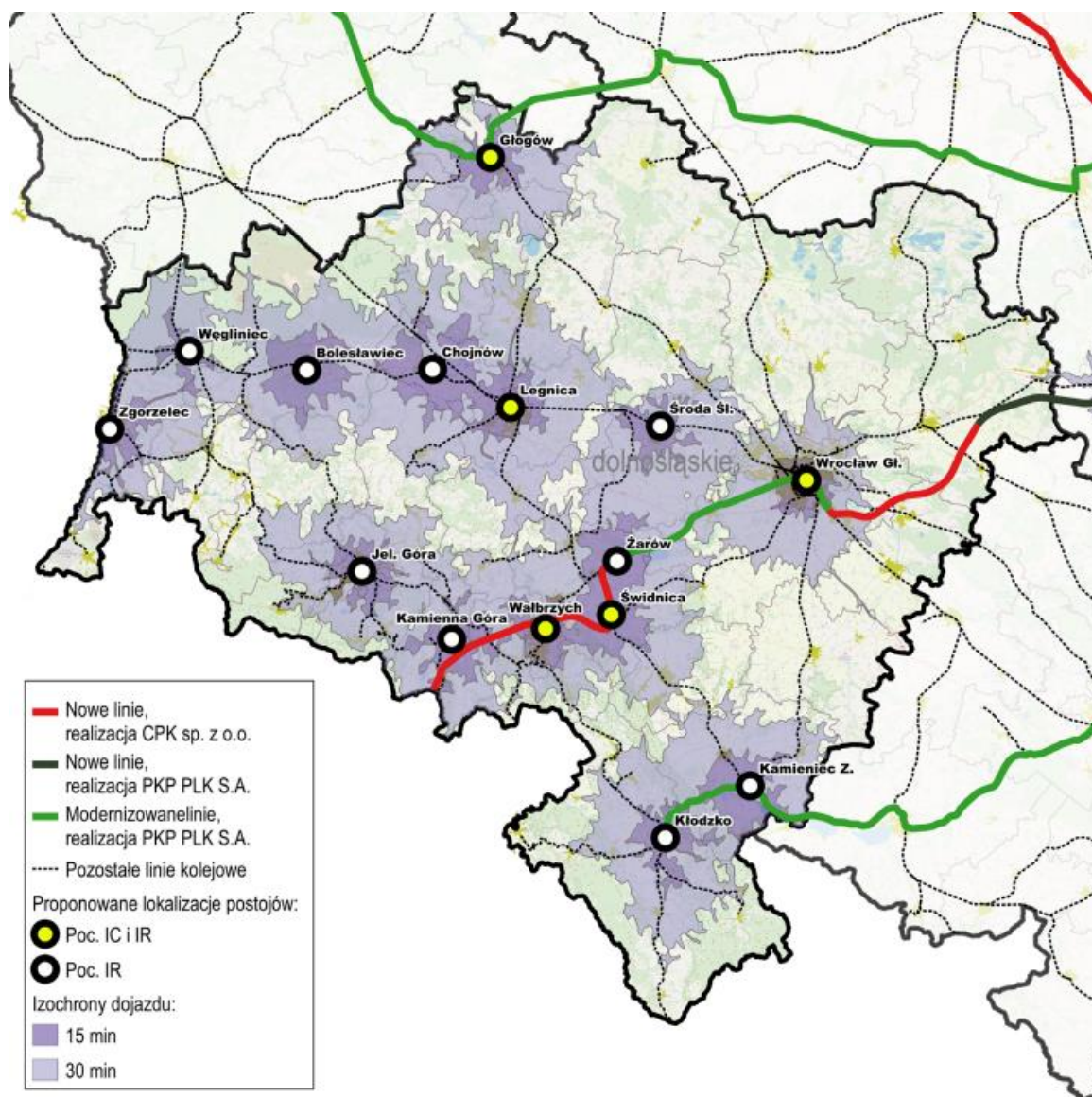
CPK – Łódź – Wrocław – Wałbrzych – Praha je součástí rychlé železniční trasy č. 9, větve 9.1 s trasou Sieradz – Wrocław – Wałbrzych – státní hranice. [33] [34]

V úseku Wrocław – státní hranice (její překročení je plánováno na stejném místě, kde na polskou rychlostní silnici S3 naváže česká dálnice D11, tedy poblíž polského města Lubawka a české obce Královec). je uvažováno vedení trasy mezi městy Wrocław a Żarów prakticky ve stopě stávající trati služebně označené jako 274 (zde je plánována pouze modernizace). Dále ve směru Świdnica, Wałbrzych a státní hranice je plánováno vedení trati prakticky v celé délce v nové stopě. Maximální rychlost polské části trati je odhadována na 200 km/h. [34]

Ve vnitrostátních relacích je uvažován provoz vlaků InterCity (maximální rychlost 250 km/h, malý počet zastavení, obsluha pouze největších sídel), InterRegio (maximální rychlost 250 km/h, více zastavení, obsluha okresních měst) a RegioExpress (maximální rychlost 160 km/h, obsluha měst, větších obcí a přestupních uzlů v rámci vojvodství). [34]

Dosažitelná cestovní doba na relaci Wrocław – Świdnica je uvažována okolo 30 minut (dnešní cestovní doba činí přibližně 1 hodinu), na relaci Wrocław – Wałbrzych okolo 40 minut (dnešní cestovní doba mezi stanicemi činí Wrocław Główny a Wałbrzych Miasto také přibližně 1 hodinu). Dosažitelná cestovní doba na relaci Wrocław – Jelenia Góra činí 1 hodinu 20 minut (dnešní cestovní doba činí 2 hodiny). A dosažitelná cestovní doba na relaci Warszawa – Wrocław činí přibližně 1 hodinu a 55 minut (dnešní cestovní doba u nejrychlejších vlaků činí přibližně 4 hodiny). [34]

Plánovaná cestovní doba na relaci Wrocław – Praha je ale podle odhadů ze studie proveditelnosti vypracované v rámci projektu CPK odlišná oproti studiím Správy železnic. Rozdíl podle názoru autora spočívá v předpokladu Správy železnic, že úsek státní hranice – Wrocław bude veden v co nejpřímější stopě (podobně jako na území České republiky), aby kategorie dálkových vlaků mohly využívat své rychlosti, která může činit až 320 km/h. Víze polské strany je ovšem jiná: podle projektu CPK je prioritou rychlé spojení Centrálního přestupního uzlu s městy Wałbrzych a Świdnica, která se nacházejí ve Wałbrzyšské aglomeraci. To znamená, že i přesto, že u Správy železnic je v současné době uvažováno s cestovní dobou na relaci Praha – Wrocław dosahující hodnoty 90 minut a na relaci Praha – Warszawa dosahující hodnoty 3 hodiny, lze se domnívat, že bude pravděpodobnější scénář představený v rámci projektu CPK s cestovní dobou na relaci Warszawa – Praha dosahující hodnoty 4 hodiny a 30 minut a s cestovní dobou na relaci Wrocław – Praha dosahující hodnoty 2 hodiny a 30 minut. [34]



Obrázek 8: Plánované vedení trasy č. 9.1 [34]

1.3.2 Možný vliv těchto infrastrukturních akcí na nově navrhované vlaky relace Pardubice – Wrocław

1.3.2.1 Vysokovská spojka

Jak již bylo uvedeno výše, po zprovoznění Vysokovské spojky je očekáváno zkrácení železničního spojení Hradec Králové – Náchod přibližně o 20 minut, a to na systémových 30 minut. V úvahu připadá rovněž další zkrácení, které spočívá v modernizaci traťového úseku Náchod – Meziměstí (v souvislosti s výstavbou Vysokovské spojky), a to by zajistilo spojení na relaci Hradec Králové – Meziměstí trvajícím pouze systémovou 1 hodinu, což znamená celkové zkrácení spojení Pardubice – Wrocław o přibližně 30 minut při použití trasy č. 1 a o přibližně 10 minut při použití trasy č. 2. [20]

1.3.2.2 Vysokorychlostní trať Praha – Hradec Králové – Wrocław

V případě vybudování vysokorychlostní trati Praha – Hradec Králové – Wrocław je nutno v případě vybudování nájezdu na vysokorychlostní trať ve směru Hradec Králové – Wrocław až u Jaroměře (jak je ukázáno na obrázku 7), znamená to zatížení dnes již přetíženého jednokolejného traťového úseku Hradec Králové hl.n. – Jaroměř (trať 031). Otázkou zůstává, jak by byl v takovém případě navržen provozní koncept tohoto úseku a jakou prioritu by při přidělování kapacity trati dostaly spěšné vlaky spojující Pardubice a Wrocław po trase č. 1. V takovém případě by bylo pravděpodobně výhodnější využít trasu č. 2 vedoucí přes Týniště nad Orlicí, protože se u jednokolejného traťového úseku Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí, který je v současné době nejvíce problematickou (zatíženou) částí této trasy, očekává jeho zdvoukolejnění. [16]

Na území Polska je možné očekávat modernizaci traťového úseku Żarów – Wrocław v souvislosti s vedením vysokorychlostních vlaků spojujících Prahu, Hradec Králové nebo Wałbrzych s městy Wrocław a Warszawa právě tímto úsekem ve stávající stopě této trati. Je možné očekávat například předjíždění spěšných vlaků Pardubice – Wrocław vlaky vyšších kategorií, což by mohlo znamenat navýšení cestovních dob o přibližně 3 až 5 minut na jedno předjetí. Vzhledem k dvoukolejnosti úseku a k jeho délce činící zhruba 42 km a také k tomu, že se jedná o spěšné vlaky, které budou většinu stanic a zastávek na tomto úseku projíždět, lze s vysokou pravděpodobností očekávat maximálně jedno předjetí na tomto úseku. [34]

1.4 Výsledky analýzy možností infrastruktury

K určení výsledků analýzy možností pro obě trasy infrastruktury byl užit výše zmíněný program FBS. Do něho byla zadána následující data o jednotlivých tratích: [35]

- Kilometrické polohy jednotlivých dopraven (stanic, hlásek, hradel, odboček) a stanišť (zastávek),
- Polohy vjezdových a odjezdových návěstidel a krajních výhybek v dopravnách,
- Informace o jednotlivých staničních kolejích spočívajících v:
 - určení, jestli je daná kolej průběžná a případně v jakém směru,
 - určení jestli ve stanicích ležících na dvoukolejné trati je možný vjezd z obou traťových kolejí a odjezd na obě traťové koleje (na území Polska je u některých stanic možný vjezd na některé koleje pouze z jedné traťové koleje nebo možný odjezd z některých kolejí pouze na jednu traťovou kolej),
 - o maximálních vjezdových a odjezdových rychlostech vlaků na jednotlivé koleje,
- Rychlostní profily jednotlivých tratí a
- Sklonové poměry jednotlivých tratí.

Po zadání všech parametrů o všech tratích byly do systému zadány trasy vlaků, které spojují Pardubice a Wrocław. Jako testovací vozidlo bylo zvolena polská motorová jednotka řady

SA134 s maximální rychlostí 120 km/h a se 152 brzdícími procenty⁷ v režimu P (pro osobní vlaky). Byly vytvořeny 2 návrhy spojení, a to spojení rychlé (vlaky zastavují pouze ve stanicích, v nichž je pro další pokračování po stanovené trase nutná změna směru; na trase č. 1 se jedná o stanice Starkoč a Václavice, na trase č. 2 jde o stanici Týniště nad Orlicí) a spojení zastávkové, u kterého již byla navržena zastavovací strategie uvedená v tabulce 5, která by mohla být obsažena ve výsledném navrženém provozním konceptu v případě, že by bylo možné navrhnout vlaky s touto zastavovací strategií navrhnout bez větších konfliktů. Ve všech případech uvedených v tabulce 4 jde o nejrychlejší možná spojení, u nichž je zanedbáno křížování s jakýmkoli jinými vlaky. [1] [4] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [36] [37]

Tabulka 4: Navržená rychlá a zastávková železniční spojení

Spojení	Trasa	Výchozí stanice	Cílová stanice	Cestovní doba [h:mm]
Rychlé	1	Pardubice hl.n.	Wrocław Główny	2:51
Rychlé	2	Pardubice hl.n.	Wrocław Główny	2:57
Rychlé	1	Wrocław Główny	Pardubice hl.n.	2:53
Rychlé	2	Wrocław Główny	Pardubice hl.n.	3:00
Zastávkové	1	Pardubice hl.n.	Wrocław Główny	3:20
Zastávkové	2	Pardubice hl.n.	Wrocław Główny	3:25
Zastávkové	1	Wrocław Główny	Pardubice hl.n.	3:25
Zastávkové	2	Wrocław Główny	Pardubice hl.n.	3:29

Jak je možné vidět z tabulky 4, spojení po trase č. 1, která je v úseku Hradec Králové hl.n. – Václavice vedena přes Jaroměř a Starkoč, je ve všech případech přibližně o 5 minut rychlejší než spojení po trase č. 2. Jedná se čistě o technologicky dosažitelné hodnoty. To znamená, že pro dosažení takovýchto časů nejsou zohledněny žádné konflikty (křížování s jinými vlaky apod.).

Údaje o staničních a traťových zabezpečovacích zařízeních jednotlivých dopraven a úseků jsou uvedeny v přílohách.

⁷ Brzdící procenta udávají poměr mezi brzdící vahou a celkové hmotnosti vlaku vyjádřený v procentech. Brzdící procenta jednotlivých vozidel se stanoví na základě praktického měření brzdné dráhy. [38]

2 Analýza grafikonových tras, možnosti zavedení nových tras a možnosti úprav stávajících tras

Předmětem této části této práce je analyzovat stávající situaci pro obě trasy spojení Pardubice – Wrocław, co se jízdnicích řádů týče, a pokusit se pro obě trasy nalézt nejvhodnější grafikonovou trasu na základě níže stanovených kritérií, přičemž je důležité, aby tato kritéria byla splněna všechna.

Kritéria pro nalezení nejvhodnější grafikonové trasy Pardubice – Wrocław jsou dána následovně:

1. Cestovní doba spojení Pardubice – Wrocław, případně Hradec Králové – Wrocław nepřesáhne 4 hodiny,
2. Jízdní řády navržených vlaků budou navrženy tak, aby nebyl výrazně zasažen provozní koncept na území Královéhradeckého kraje (je nutné, aby nedošlo ke zrušení stávajících přípojí ve všech taktových uzlech a aby byla zachována současná křižování ve stejných stanicích),
3. Spojení musí být alespoň navrženo podle osy symetrie v 0. minutu s přípustnou odchylkou nejvýše 5 minut,
4. Čas příjezdu do stanice Pardubice hl.n. musí být takový, aby bylo možné provést obrat o délce minimálně 5 minut a bylo současně dodrženo výše uvedené pravidlo o ose symetrie. Přijatelný čas příjezdu do stanice Pardubice hl.n. vychází tedy mezi 45. a 59. minutou dané hodiny a přijatelný čas odjezdu ze stanice Pardubice hl.n. vychází mezi 1. a 15. minutou další hodiny. Na obrat ve stanici Hradec Králové hl.n. ani ve stanici Wrocław Główny se toto kritérium nevztahuje,
5. Spojení by mělo odpovídat této zastavovací strategii (konzultováno s Oddělením dopravní obsluhy Odboru dopravy a silničního hospodářství Královéhradeckého kraje, v tabulce 6):

Tabulka 5: Zastavovací strategie vlaků navrženého spojení

Stanice	Trasa	Minimální doba pobytu [min]
Pardubice hl.n.	1, 2	-
Hradec Králové hl.n.	1, 2	2
Jaroměř	1	1
Česká Skalice	1	1
Starkoč	1	3
Týniště nad Orlicí	2	3

Nové Město nad Metují	2	1
Václavice	1	3
Náchod zastávka	1, 2	0,5
Náchod	1, 2	2
Velké Poříčí	1, 2	0,5
Hronov	1, 2	1
Police nad Metují	1, 2	0,5
Žďár nad Metují	1, 2	0,5
Teplice nad Metují	1, 2	1
Meziměstí	1, 2	1
Mieroszów	1, 2	0,5
Wałbrzych Główny	1, 2	1
Wałbrzych Centrum	1, 2	0,5
Świebodzice	1, 2	0,5
Jaworzyna Śląska	1, 2	0,5
Żarów	1, 2	0,5
Kąty Wrocławskie	1, 2	0,5
Wrocław Grabiszyn	1, 2	0,5
Wrocław Główny	1, 2	-

2.1 Analýza stávajícího provozu

Pro analýzu stávající situace bude trasa spojení rozdělena do 10 úseků, na nichž bude postupně analyzován stávající provoz vlaků osobní dopravy:

Tabulka 6: Popis jednotlivých úseků trasy Pardubice – Wrocław [6] [39]

Číslo úseku	Výchozí stanice	Cílová stanice	Trasa	Označení trati podle KJŘ	Označení trati podle TTP
1	Pardubice hl.n.	Hradec	1, 2	031	505C

		Králové hl.n.			
2	Hradec Králové hl.n.	Jaroměř	1	031	505C
3	Jaroměř	Starkoč	1	032	509A
4	Starkoč	Václavice	1	027	506D
5	Hradec Králové hl.n.	Týniště nad Orlicí	2	021	505A
6	Týniště nad Orlicí	Václavice	2	026	506A
7	Václavice	Hronov	1, 2	026, 027 ⁸	506A
8	Hronov	Meziměstí	1, 2	027	506A
9	Meziměstí	Podg. Boguszów-Gorce Wschód	1, 2	240	506A, 291 ⁹
10	Podg. Boguszów-Gorce Wschód	Wrocław Główny	1, 2	240	274, 761, 271/273 ¹⁰

Na závěr úvodu této kapitoly jsou uvedeny linky, které budou použity v této analýze provozu. Označení jednotlivých linek na českém území byla odvozena z Plánu dopravní obslužnosti Královéhradeckého kraje pro období 2022 – 2026 a na polském území z čísel linek regionálního železničního dopravce Koleje Dolnośląskie. [40] [41]

⁸ Trať 026 pouze v úseku Václavice – Náchod

⁹ Trať 506A v úseku Meziměstí – Meziměstí st. hr., 291 v úseku Meziměstí st. hr. – podg. Boguszów-Gorce Wschód

¹⁰ Trať 274 v úseku podg. Boguszów-Gorce Wschód – podg. Wrocław Świebodzki, trať 761 v úseku podg. Wrocław Świebodzki – podg. Grabiszyn, trať 271 v úseku podg. Grabiszyn – Wrocław Główny (severní 2 koleje) a trať 273 podg. Grabiszyn – Wrocław Główny (nejjižnější kolej).

Tabulka 7: Přehled označení jednotlivých linek¹¹[40] [43]

Označení	Trasa	Interval [min]	Doba provozu	Řazení
R10	Praha hl.n. – Trutnov hl.n.	120	Celý den	Loko+vozy ¹²
R14A	Pardubice hl.n. - Liberec	120	Celý den	845
Sp V2	Hradec Králové hl.n. – Letohrad	120	Celý den	854+054+954
Sp V2P	Hradec Králové hl.n. – Letohrad	120	Špičky pracovních dní	854+054+954
Sp V20	Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí	120	Odpolední špičky pracovních dní	163+3x Bdmtee
Sp V24	Choceň – Hronov	120	Celý den	814
Sp V30	Starkoč – Broumov	120	Celý den	814
Sp V60	Pardubice hl.n. – Hradec Králové hl.n.	120	Celý den	640
Sp V6	Pardubice hl.n. – Hradec Králové hl.n. – Jaroměř ¹³	120	Celý den	640
Sp V3	Pardubice hl.n. – Starkoč – Broumov	120	Celý den	847+847 ¹⁴

¹¹ Písmeno R v názvu linky označuje rychlíkovou linku, Zkratka Sp označuje linku vedenou spěšnými vlaky a zkratka Os linku vedenou osobními vlaky.

¹² V úseku Praha hl.n. – Hradec Králové hl.n. elektrická lokomotiva řady 150.2 nebo 162, v úseku Hradec Králové hl.n. – Trutnov hl.n. dieselová lokomotiva řady 750.7 nebo 754. Počet vozů je na této lince u jednotlivých vlaků různý, hodnota se pohybuje v rozmezí od 4 do 8 vozů; záleží na dni v týdnu, denní době a ročním období.

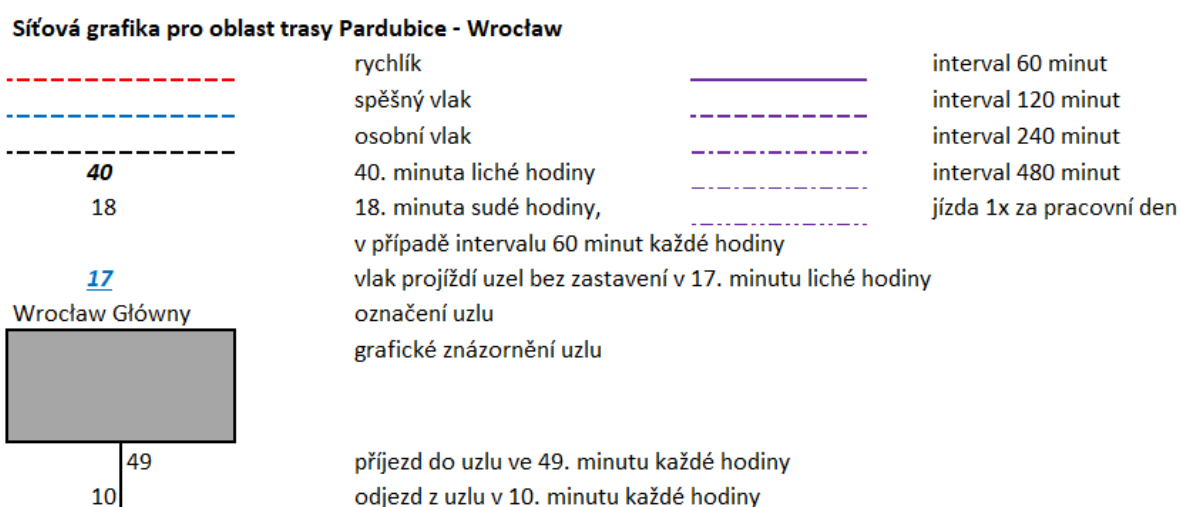
¹³ V úseku Pardubice hl.n. – Hradec Králové hl.n. se jedná o spěšné vlaky, v úseku Hradec Králové hl.n. – Jaroměř o osobní vlaky.

¹⁴ V úseku Pardubice hl.n. – Starkoč jedou dvě motorové jednotky řady 847, v úseku Starkoč – Broumov jedna motorová jednotka řady 847.

Sp V3P	(Pardubice hl.n. –) Hradec Králové hl.n. - Broumov	-	1 pár spojů ve špičkách pracovního dne	847
Os V10	Chlumec nad Cidlinou – Týniště nad Orlicí	120	Špičky pracovních dní	163+3x Bdmtee
Os V2S	Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí	120	Dopolední sedla pracovních dní, víkendy, svátky	163+3x Bdmtee
Os V20	Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí	120	Špičky pracovních dní	163+3x Bdmtee
Os V21	Hradec Králové hl.n. - Solnice	480	3 páry spojů podle směn v podniku Škoda Auto	814
Os V25	Týniště nad Orlicí – Hronov	120	Celý den	814
Os V60	Pardubice hl.n. – Hradec Králové hl.n.	60	Celý den	640
Os V6	Hradec Králové hl.n. – Jaroměř	120	Špičky pracovních dní	640
Os V31	Starkoč – Václavice	60	Celý den	814
Os D6	Wrocław Główny – Jelenia Góra	60	Celý den	Newag Impuls
Os D6K	Wrocław Główny – Kąty Wrocławskie	60	Celý den	SA134
Os D28	Wrocław Główny - Adršpach	480	Víkendy a svátky v letní sezóně – 2 páry spojů, dopoledne a večer	SA134
Sp D16	Wrocław Główny –	120	Celý den,	SA134

	Bielawa		v případě kolize s linkou Os D28 pouze Jaworzyna Śląska - Bielawa	
--	---------	--	---	--

Před analýzou provozu v jednotlivých úsecích osy Pardubice - Wrocław je zapotřebí uvést způsob, jakým budou linková schémata zobrazována. Jedná se o zobrazení síťovou grafikou, která představuje znázornění koncepce navržených linek na jednotlivých úsecích sítě. V této práci budou síťovou grafikou znázorněny pouze traťové úseky, po nichž je vedena trasa č. 1 nebo trasa č. 2. [42]



Obrázek 9: Legenda znázorňování linek vlaků síťovou grafikou užitou v této práci

Síťovou grafikou je v této práci znázorněna pouze většina spojů na linkách uvedených v tabulce 7, protože časové polohy některých rychlých a osobních vlaků bylo nutné upravit z důvodu křížování s nesystémovými vlaky, například s vlaky linky Sp V3P (jedná se o pár rychlých vlaků s názvem „Dobrošov“).

Cílem provozování těchto nesystémových spojů je zajištění vhodného přímého a rychlého spojení v ranních špičkách pracovních dní z Broumova a Náchodska do škol a zaměstnání v Náchodě, Jaroměři, Hradci Králové a Pardubicích a v odpoledních špičkách pracovních dní opačným směrem. Výhoda těchto spojů také spočívá v ulehčování rychlým vlakům a rychlíkům, které využívají cestující na trase Hradec Králové – Náchod – Broumov, a to přibližným půlením jejich přibližně hodinového intervalu.

2.1.1 Úsek Pardubice hl.n. – Hradec Králové hl.n.

Tento úsek trati 031 spojuje dvě hlavní sídla Hradecko-pardubické metropolitní oblasti, města Hradec Králové a Pardubice. Tuto aglomeraci obývá přibližně 350 000 obyvatel a počet

obyvatel Hradce Králové a také Pardubic převyšuje 90 000 obyvatel. Jedná se tedy o velmi vytížený, meziměstský traťový úsek. [44]

V rámci tohoto úseku se nacházejí 3 stanice: Pardubice-Rosice nad Labem, Stéblová a Opatovice nad Labem-Pohřebačka, v jejímž obvodu se nachází i odbočka ELNA Opatovice (ELNA je zkratka od slova elektrárna). Jak již bylo vysvětleno v předchozí kapitole, je plánováno, že v době platnosti jízdního řádu 2024/2025 bude traťový úsek mezi stanicemi Pardubice hl.n. – Opatovice nad Labem-Pohřebačka dvoukolejný. V úseku Opatovice nad Labem-Pohřebačka – Hradec Králové hl.n. je v této práci uvažováno s jednokolejnou tratí. [36]

V této kapitole je však zapotřebí vzhledem k odlišným parametrům trati než v době psaní této práce vymyslet nový provozní koncept, odlišný od stávajícího. Tento prvotní provozní koncept byl s ohledem na navrhování trasy pro vlaky relace Pardubice – Wrocław navržen následovně:

- R14A s taktovým uzlem ve stanici Pardubice hl.n. v L:00,
- Sp V6 s taktovým uzlem ve stanici Hradec Králové hl.n. v X:30,
- Sp V3 s taktovým uzlem ve stanici Hradec Králové hl.n. v L:00,
- Sp V60 s taktovým uzlem ve stanici Hradec Králové hl.n. v S:00,
- Os V60 s taktovým uzlem ve stanici Hradec Králové hl.n. v X:00,
- Sp V3P s odjezdem ze stanice Hradec Králové hl.n. v 7:28.

Je plánováno, že rychlíky linky R14A se jak se spěšnými vlaky linky Sp V3, tak s osobními vlaky linky Os V60 budou míjet mezi stanicemi Pardubice hl.n. a Opatovice nad Labem-Pohřebačka, tedy ve dvoukolejně části úseku. Spěšné vlaky linky Sp V6 se budou rovněž míjet jak se spěšnými vlaky linky Sp V60, tak s osobními vlaky linky Os V60 na tomto dvoukolejném úseku. Vzhledem k autorovi neznámé koncepci provozu na trati Pardubice hl.n. – Chrudim – Havlíčkův Brod neuvažuje autor v této práci vlaky spojující Pardubice hl.n. a Chrudim, které využívají úsek Pardubice hl.n. – Pardubice-Rosice nad Labem, který je součástí tohoto traťového úseku.

U spojů linky R14A byl navržen odjezd ze stanice Hradce Králové hl.n. ve 34. minutu sudé hodiny (2 minuty po příjezdu ze směru Liberec a Jaroměř) a příjezd do stanice Pardubice hl.n. v 51. minutu sudé hodiny. V opačném směru byl u spojů linky R14A navržen odjezd ze stanice Pardubice hl.n. v 7. minutu liché hodiny a příjezd do stanice Hradec Králové hl.n. v 24. minutu liché hodiny, aby mohl být skutečněn pobyt o délce 2 minuty, po kterém by spoje mohly v 26. minutu liché hodiny pokračovat ve směru Jaroměř a Liberec.

U spojů linky Sp V6 byl navržen odjezd ze stanice Hradce Králové hl.n. ve 34. minutu liché hodiny (proklad s rychlíky linky R14A) a příjezd do stanice Pardubice hl.n. v 51. minutu sudé hodiny. V opačném směru byl u spojů linky Sp V6 navržen odjezd ze stanice Pardubice hl.n.

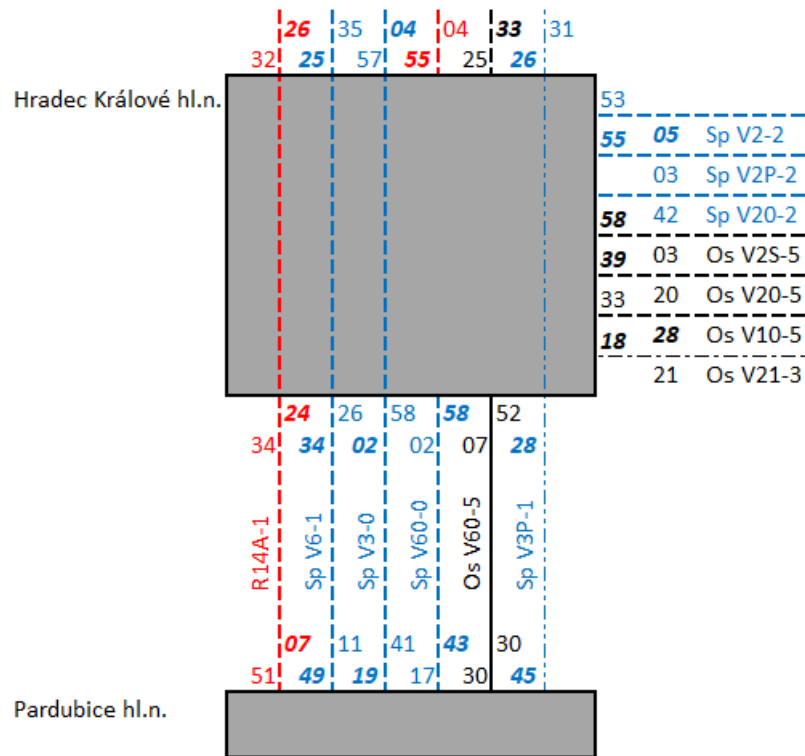
v 7. minutu sudé hodiny (aby i zde byl zajištěn proklad spojů s rychlíky linky R14) a příjezd do stanice Hradec Králové hl.n. v 22. minutu sudé hodiny. Proklad linek Sp V6 a R14A však není možné v celé trase dodržet z důvodu vozidel s rozdílnými trakčními vlastnostmi nasazovanými na obě linky (na linku R14A je uvažováno nasazení motorových jednotek řady 845 s maximální rychlostí 120 km/h a na linku Sp V6 je uvažováno nasazení elektrických jednotek řady 640 s maximální rychlostí 160 km/h).

U spojů linky Sp V3 je uvažováno jejich prodloužení do stanice Pardubice hl.n. Odjezd spojů ze stanice Hradec Králové hl.n. je navržen na 2. minutu liché hodiny a příjezd do stanice Pardubice hl.n. na 19. minutu liché hodiny. V opačném směru byl u spojů linky Sp V3 navržen odjezd ze stanice Pardubice hl.n. v 41. minutu sudé hodiny (aby i zde byl zajištěn proklad spojů s rychlíky linky R14) a příjezd do stanice Hradec Králové hl.n. v 58. minutu sudé hodiny.

U spojů nově navržené linky Sp V60 je navržen odjezd ze stanice Hradec Králové hl.n. na 2. minutu sudé hodiny (za účelem zajištění prokladu s linkou Sp V3) a příjezd do stanice Pardubice hl.n. na 17. minutu liché hodiny. V opačném směru byl u spojů linky Sp V60 navržen odjezd ze stanice Pardubice hl.n. v 43. minutu liché hodiny a příjezd do stanice Hradec Králové hl.n. v 58. minutu liché hodiny.

Časové polohy osobních vlaků linky Os V60 byly posunuty tak, aby odjezd ze stanice Hradec Králové hl.n. se uskutečnil až po uplynutí intervalu následné jízdy o délce 1 minuty po příjezdu vlaků linek Sp V3 a Sp V60 do sousední stanice Opatovice nad Labem-Pohřebačka. U spojů linky Os V60 byly tedy navrženy odjezdy ze stanice Hradec Králové hl.n. na 7. minutu a příjezdy do stanice Pardubice hl.n. na 30. minutu. V opačném směru byly navrženy odjezdy ze stanice Pardubice hl.n. na 30. minutu a příjezdy do stanice Hradec Králové hl.n. na 52. minutu, a to proto, aby jak vlaky linky Sp V3, tak vlaky linky Sp V60 mohly přijet do stanice Hradec Králové hl.n. v 58. minutu.

Tento úsek také využívá ranní spěšný vlak označený linkou Sp V3P. Tento spoj na tomto úseku jen minimálně narušuje provoz vlaků na tomto úseku (posun časové polohy protijedoucího nesystémového vlakového spoje linky Os V60 z důvodu nutnosti křižování s vlakem linky Sp V3P ve stanici Opatovice nad Labem-Pohřebačka).



Obrázek 10: Schéma linkového vedení v úseku Hradec Králové hl.n. – Pardubice hl.n. po modernizaci úseku Stéblová – Pardubice hl.n.

2.1.2 Úsek Hradec Králové hl.n. – Jaroměř

Tento úsek trati 031 se rovněž nachází celý v Hradecko-pardubické aglomeraci. Jedná se o traťový úsek, který je v celé trase jednokolejný, což je při tvorbě jízdních řádů v tomto velmi zatíženém úseku velmi omezující. V rámci úseku se nacházejí stanice Předměřice nad Labem a Smiřice, v nichž dochází v průběhu dne k častým křížováním (většinou ve stanici Smiřice). [39]

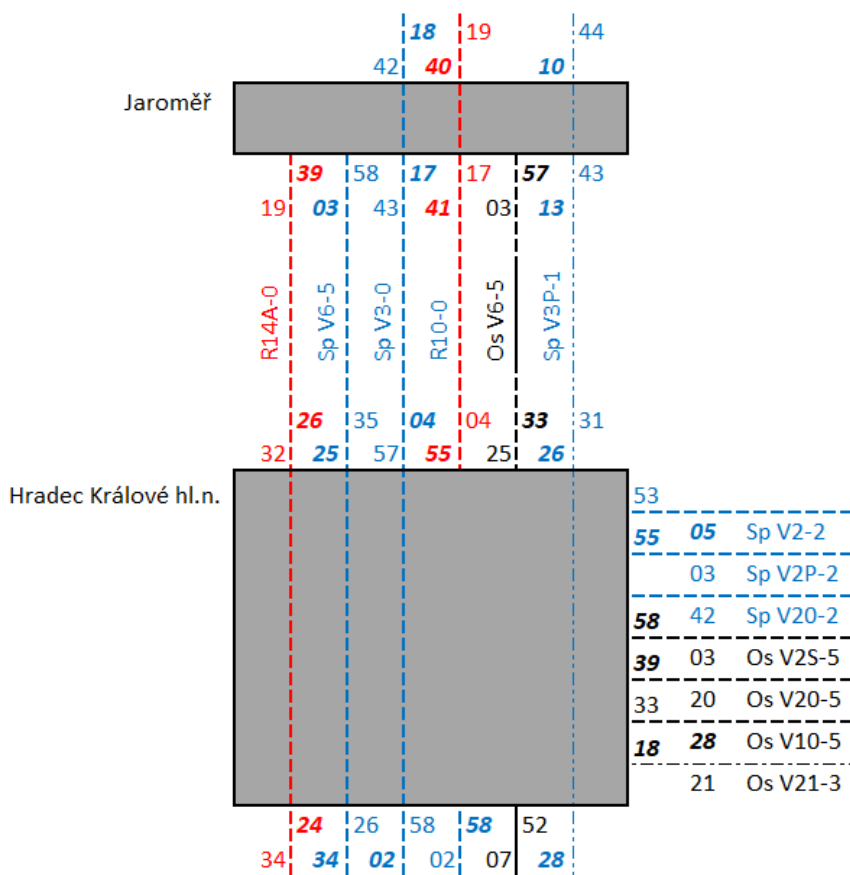
V jízdním řádu pro rok 2024/2025 jsou na tomto traťovém úseku plánovány spoje následujících linek:

- R10 s taktovým uzlem ve stanici Hradec Králové hl.n. v S:00,
- R14A s taktovým uzlem ve stanici Pardubice hl.n. v L:00,
- Sp V6 s taktovými uzly ve stanicích Hradec Králové hl.n. v X:30 a ve stanici Jaroměř v L:00,
- Sp V3 s taktovým uzlem ve stanici Hradec Králové hl.n. v L:00,
- Sp V3P s odjezdem ze stanice Jaroměř v 7:13 (směr Pardubice hl.n.) a ze stanice Hradec Králové hl.n. v 14:31 (směr Broumov),
- Os V6 s taktovými uzly ve stanicích Hradec Králové hl.n. v X:30 a ve stanici Jaroměř v S:00.

Ze jízdního řádu znázorněném síťovou grafikou na obrázku 11 lze vidět, že osobní vlaky linky Sp V6 křížují se spěšnými vlaky linky Sp V3 a osobní vlaky linek Os V6 křížují s rychlíky linky R10. Ke křížování dochází vždy ve stanici Smiřice, a to přibližně v 11. a 48. minutu

dané hodiny.

Pár spěšných vlaků linky Sp V3P byl navržen tak, aby v tomto úseku jak v ranní, tak v odpolední špičce jej nebylo nutné křížovat v žádné nácestné stanici tohoto úseku s ostatními vlaky. V případě odpoledního spěšného vlaku linky Sp V3P je však potřebné upravit časovou polohu rychlíku linky R14A v úseku Jaroměř – Hradec Králové hl.n. (posunout odjezd z Jaroměře ve 14:19 na 14:18), aby bylo možné křížovat rychlíky linky R14A a spěšné vlaky linky Sp V3P ve stanici Hradec Králové hl.n. Ve stanici Jaroměř je rovněž potřeba posunout odjezd spěšného vlaku linky Sp V3 ve směru Hradec Králové hl.n., a to z času 14:43 na čas 14:44, a to kvůli křížování s nesystémovým vlakem linky Sp V3P.



Obrázek 11: Schéma linkového vedení na úseku Hradec Králové hl.n. – Jaroměř

2.1.3 Úsek Jaroměř – Starkoč

V rámci tomto traťovém úseku trati 032 se nachází pouze jedna stanice, Česká Skalice, a automatické hradlo Rychnovek. Trať 032 není zatížena tak velkým množstvím vlaků jako trať 031, ale vyskytuje se zde jiný problém, a to délka mezistaničního úseku Jaroměř – Česká Skalice, která přesahuje 10 km (vzdálenost mezi stanicemi činí 12, 616 km). Vzhledem k tomu, že ve stanici Česká Skalice se přibližně v X:30 odehrává křížování rychlíků linky R10 se spěšnými vlaky linky Sp V3, je délka tohoto úseku hlavním omezujícím faktorem této trati, bez ohledu na nácestné automatické hradlo Rychnovek.

V jízdním řádu pro rok 2024/2025 jsou na tomto traťovém úseku plánovány spoje následujících linek:

- R10 – s taktovým uzlem ve stanici Hradec Králové hl.n. v S:00,
- Sp V3 – s taktovým uzlem ve stanici Hradec Králové hl.n. v L:00,
- Sp V3P – s odjezdem ze stanice Starkoč 6:55 (směr Pardubice hl.n.) a s odjezdem ze stanice Jaroměř ve 14:45 (směr Broumov).

Ve stanici Starkoč dochází v současné době k rozpojování a spojování spěšných vlaků spojujících Hradec Králové hl.n. s Trutnovem a Svobodou nad Úpou (jedna větev) a s Náchodem a Broumovem (druhá větev). K rozpojování vlaků dochází mezi 35. a 39. minutou liché hodiny a ke spojování mezi 20. a 25. minutou sudé hodiny. V návrhu jízdního řádu 2024/2025 je plánováno nasadit jak na větev Pardubice hl.n. – Svoboda nad Úpou, tak na větev Pardubice hl.n. – Broumov nové motorové jednotky řady 847, u nichž v současné době probíhá výroba, a to společností Pesa Bydgoszcz SA. Jejich dodání Královéhradeckému kraji je plánováno na rok 2024. [39] [40]

Co se páru spěšných vlaků linky Sp V3P týče, dochází pouze u odpoledního spoje ve směru Hradec Králové hl.n. – Broumov ke křižování v Jaroměři se spěšným vlakem linky Sp V3, jehož jízdní řád v úseku Starkoč – Jaroměř není však potřebné nijak upravovat.

2.1.4 Úsek Starkoč – Václavice

Tento úsek, který vzhledem ke své délce menší než 3 km neobsahuje žádnou nácestnou stanici, obsahuje pro cesty z Hradce Králové do Náchoda jiná, již dříve zmíněná úskalí, a to buď nutnost přestupu mezi vlaky linek R10 a Sp V30 ve stanici Starkoč, nebo nutnost změny směru jízdy vlaku (linka Sp V3), a to jak ve stanici Starkoč, tak ve stanici Václavice. [39] [43]

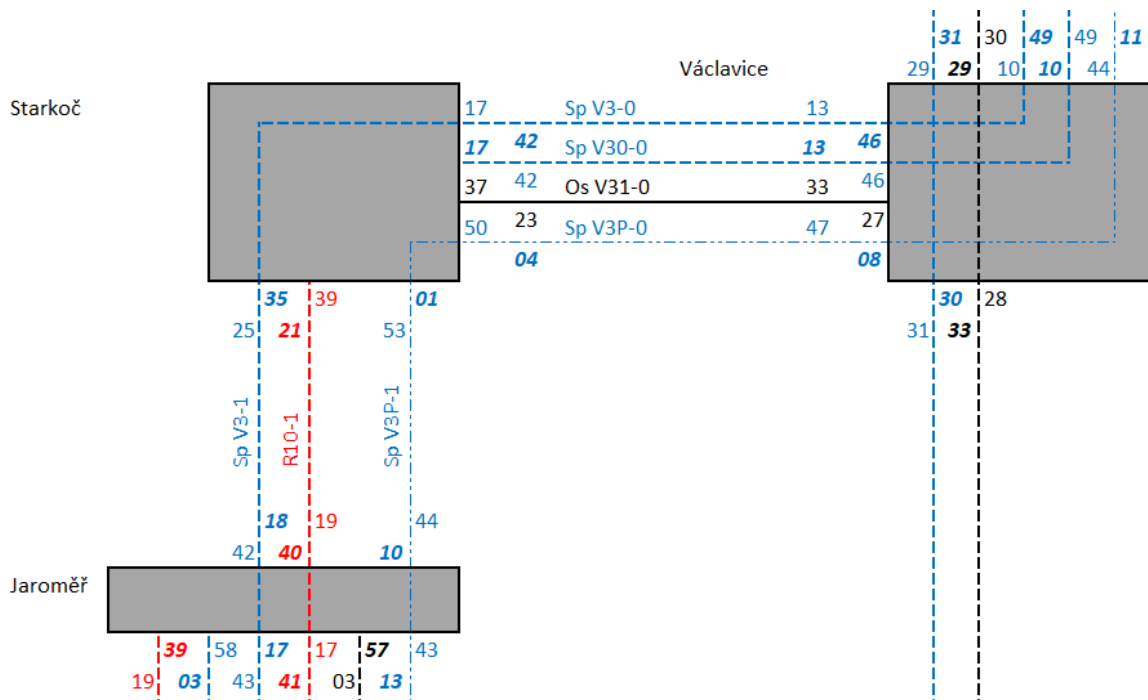
V jízdním řádu pro rok 2024/2025 jsou na tomto traťovém úseku plánovány spoje následujících linek:

- Sp V30 – s taktovým uzlem ve stanici Náchod v L:00,
- Sp V3 – s taktovým uzlem ve stanici Náchod v S:00,
- Os V31 – s taktovým uzlem ve stanici Václavice v X:30,
- Sp V3P – s odjezdem ze stanice Václavice v 6:47 (směr Pardubice hl.n.) a ze stanice Starkoč v 15:03 (směr Broumov),

Spěšné vlaky linky Sp V30 zajišťuje přípoje ze směru Náchod na rychlíkovou linku R10 ve směru Hradec Králové a Praha. Vlaky linky Os V31 mají ve stanici Starkoč přípojovou vazbu na vlaky ve směru Trutnov a ve stanici Václavice přípojovou vazbu na vlaky ve směru Náchod a Týniště nad Orlicí.

Na spěšných vlacích linky Sp V3P jsou v současné době nasazovány soupravy tvořené jedním motorovým vozem řady 843 a přípojným vozem řady Btn⁷⁵³. Tento úsek je oběma páry vlaků pojížděn v obráceném řazení (motorový vůz sune přípojný vůz). Maximální

rychlost těchto vlaků na tomto úseku je v důsledku jejich sunutí stanovena na 30 km/h. Jízdní doba je v KJŘ pro období 2022/2023 navržena na 6 minut. Ve stanici Václavice probíhá křižování těchto vlaků se spěšnými vlaky linky Sp V30. Stejně jako na vlaky linky Sp V3 je i na linku Sp V3P plánováno nasazení motorové jednotky řady 847, která je schopna zkrátit jízdní doby mezi stanicemi Starkoč a Václavice, protože bude schopna využít traťovou rychlost 80 km/h. Disponují také lepšími trakčně dynamickými vlastnostmi než dnešní souprava tvořená motorovým vozem řady 843 a přípojným vozem řady Btn⁷⁵³. [43]

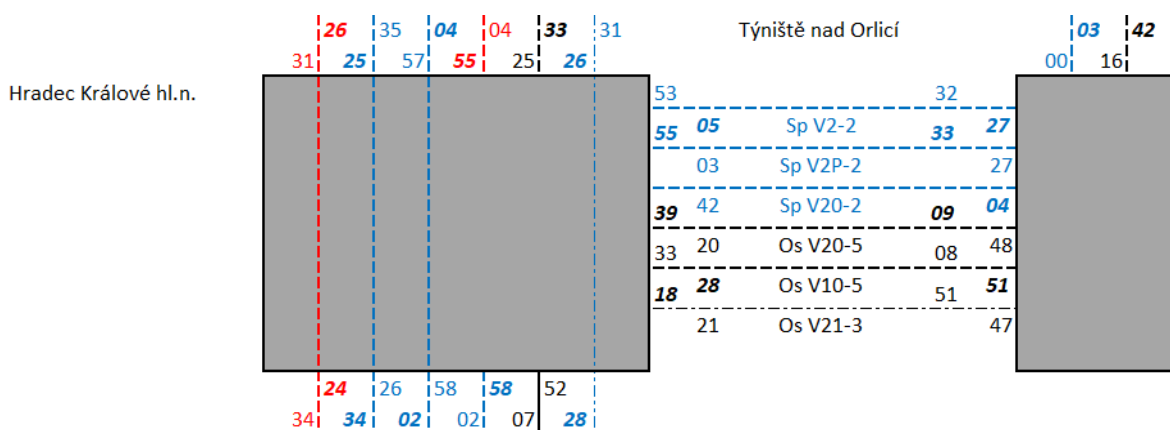


- Sp V2P – spěšný vlak Hradec Králové – Letohrad vedený ve špičkách pracovních dní – s taktovými uzly ve stanici Hradec Králové hl.n. v S:00 a ve stanici Týniště nad Orlicí v X:30,
- Sp V20 – tři posilové spěšné vlaky vedené v odpoledních špičkách pracovních dní pouze ve směru Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí – bez stanovených taktových uzlů,
- Os V2S – osobní vlak Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí vedený v dopoledních sedlech pracovních dní, o víkendech a svátcích – s taktovými uzly ve stanici Hradec Králové hl.n. v S:00 a ve stanici Týniště nad Orlicí v X:30,
- Os V20 – osobní vlak Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí vedený ve špičkách pracovních dní – s taktovým uzlem v L:00 ve stanici Týniště nad Orlicí,
- Os V10 – osobní vlak Chlumeck nad Cidlinou – Týniště nad Orlicí vedený ve špičkách pracovních dní – s taktovým uzlem v S:00 ve stanici Týniště nad Orlicí,
- Os V21 – tři páry osobních vlaků zavedených pro dělníky výrobního závodu firmy ŠKODA AUTO a.s. v Kvasínách, tyto vlaky jsou vedeny v osmihodinových intervalech vždy tak, aby byl podnik obslužen v době střídání směn, které probíhá od nedělní 22. hodiny večer vždy každých 8 hodin (tj. v 6., 14. a 22. hodinu) až do sobotní 14. hodiny.

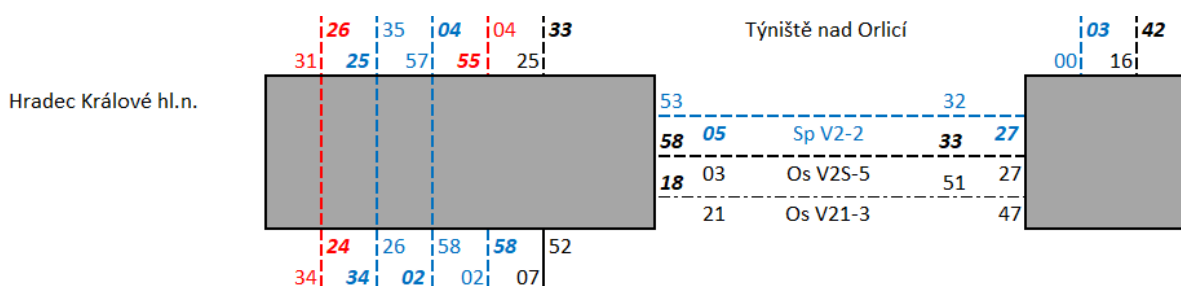
Celý provozní koncept na této trati spočívá v křižování osobních vlaků linek Os V10 s vlaky Os V20 ve stanici Hradec Králové-Slezské Předměstí přibližně v X:30 každé hodiny přepravní špičky a v křižování osobních vlaků linek Os V10 a Os V20 s vlaky Sp V2 a Sp V2P ve stanici Třebechovice pod Orebem přibližně ve 20. a 40. minutu každé hodiny během přepravní špičky.

Tento traťový úsek je ve špičkách pracovních dní silně přetížený, zejména úseky Hradec Králové-Slezské Předměstí – Třebechovice pod Orebem o délce přibližně 9 km a úsek Třebechovice pod Orebem – Týniště nad Orlicí o délce přibližně 8 km. Na obou úsecích se sice nacházejí hlásky (v úseku Hradec Králové-Slezské Předměstí – Třebechovice pod Orebem se jedná o Hl. Blešno a v úseku Třebechovice pod Orebem – Týniště nad Orlicí se jedná o Hl. Petrovice nad Orlicí), ale oba tyto úseky jsou využívány pouze jedním vlakem v jednom směru a vzápětí druhým vlakem ve směru opačném, což se v průběhu špičky několikrát za sebou opakuje, takže není možné těchto hlásek efektivně využívat. [39]

Důsledkem tohoto opatření je, že kdyby bylo potřebné, aby touto trasou projel v odpolední špičce pracovního dne například nově navržený vlak, je podle programu FBS vysoká pravděpodobnost, že jeho cestovní doba mezi stanicemi Týniště nad Orlicí – Hradec Králové hl.n. bude trvat více než 40 minut. Jedná se o přibližně 22 km dlouhý úsek, u kterého maximální rychlost většiny jeho trasy dosahuje hodnoty 100 km/h. Za takovýchto podmínek hodnotí autor cestovní dobu přesahující 40 minut jako nepřijatelnou. [4] [7]



Obrázek 13: Schéma linkového vedení na úseku Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí ve špičkách pracovních dní



Obrázek 14: Schéma linkového vedení na úseku Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí v sedlech pracovních dní a o víkendech a svátcích

2.1.6 Úsek Týniště nad Orlicí – Václavice

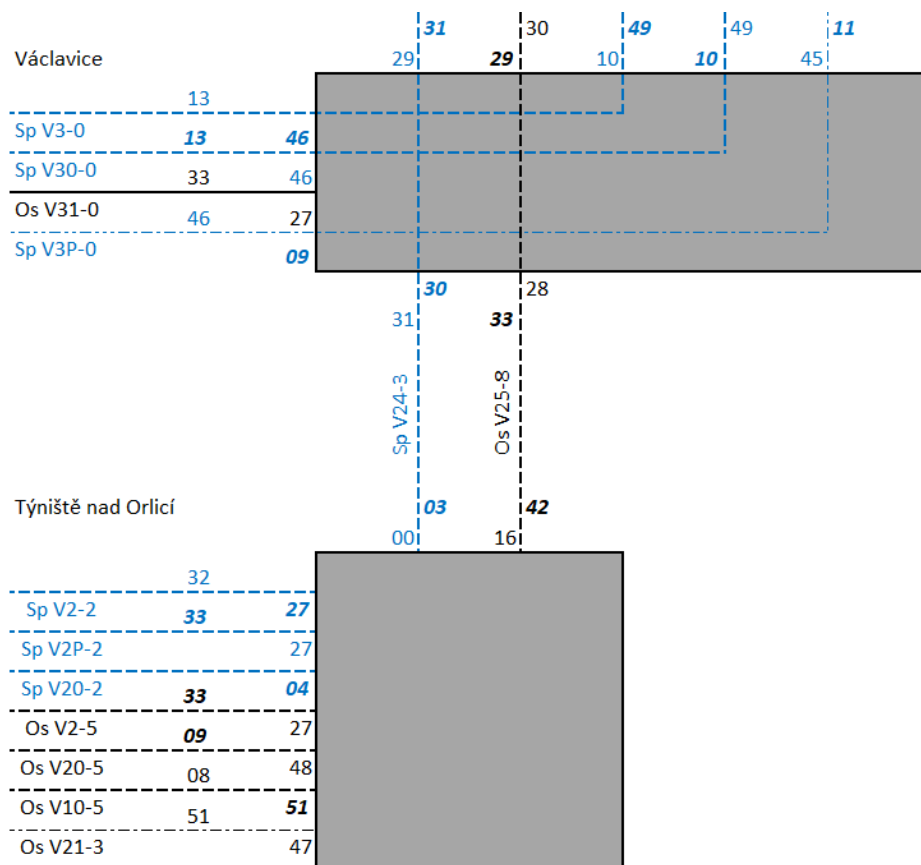
Na tomto úseku byla podle konzultace s Oddělením dopravní obslužnosti Odboru dopravy Královéhradeckého kraje systematizována nabídka osobních vlaků tak, aby spolu se spěšnými vlaky tvořily v oblasti Václavic a Nového Města nad Metují alespoň zdánlivý hodinový proklad. V jízdním řádu pro rok 2024/2025 jsou na tomto traťovém úseku plánovány spoje následujících linek: [46]

- Sp V24 – s taktovými uzly ve stanici Týniště nad Orlicí v L:00 a ve stanici Václavice v X:30,
- Os V25 – s taktovými uzly ve stanici Týniště nad Orlicí v X:30, ve stanici Opočno pod Orlickými horami v S:00 a ve stanici Václavice X:30.

Vlaky, které jsou vedeny například pro obsluhu města Dobruška, byly podle konzultace s Oddělením dopravní obslužnosti Odboru dopravy Královéhradeckého kraje z návrhu obsluhy této trati vypuštěny s poznámkou, že jejich jízdní řád lze snadno přizpůsobit i stavu, že do jízdního řádu pro rok 2024/2025 budou zahrnuta spojení novými vlaky. Totéž bylo provedeno i s některými nesystémovými vlaky obsluhujícími tratě 027, 031 a 032. [46]

Aby bylo možné osobní vlaky linky Os V25 zapojit ve stanici Týniště nad Orlicí do taktového uzlu v X:30, je ve stanici Nové Město nad Metují stanoven několikaminutový synchronizační

pobyt osobních vlaků, neboť stanice Nové Město nad Metují byla vyhodnocena jako stanice největšího zlomu poptávky v úseku Václavice – Týniště nad Orlicí (stanice se nachází na okraji největšího sídla v tomto traťovém úseku). Křižování vlaků linky Os V25 je plánováno na stanici Opočno pod Orlickými horami. [1]



Obrázek 15: Schéma linkového vedení na traťovém úseku Týniště nad Orlicí – Václavice

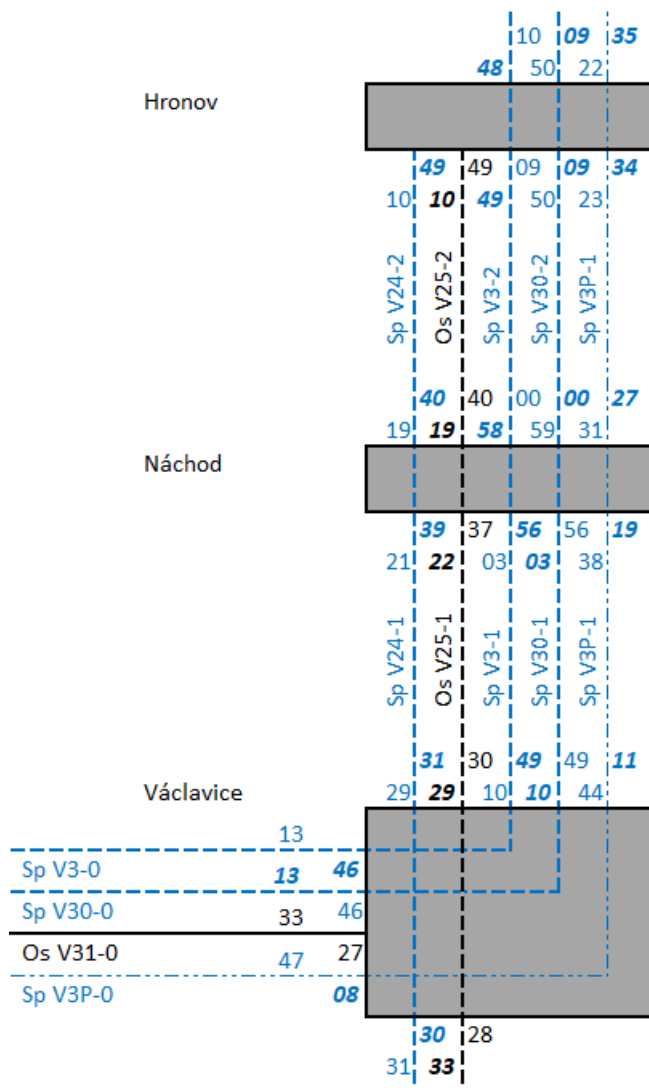
2.1.7 Úsek Václavice – Hronov

S úsekem Václavice – Hronov je v této práci počítáno jako s vytíženějším úsekem. Je však nutné doplnit, že v současnosti většina vlaků spojujících Týniště nad Orlicí a Náchod je ve stanici Náchod ukončena. V jízdním řádu pro rok 2024/2025 jsou však na tomto traťovém úseku v celé jeho délce plánovány spoje následujících linek: [39]

- Sp V24 – s taktovým uzlem ve stanici Václavice v X:30,
- Sp V30 – s taktovým uzlem ve stanici Náchod v L:00,
- Sp V3 – s taktovým uzlem ve stanici Náchod v S:00.
- Os V25 – s taktovým uzlem ve stanici Václavice v X:30,
- Sp V3P – s odjezdem v 6:23 ze stanice Hronov a v 6:37 ze stanice Náchod (směr Pardubice hl.n.) a s odjezdem v 15:11 ze stanice Václavice a v 15:27 ze stanice Náchod (směr Broumov).

Ve stanici Václavice je plánováno křižování vlaků linek Sp V24 a Os V25, a to vždy v X:30. Vždy v X:00 se odehrává křižování spěšných vlaků linky Sp V3 a křižování spěšných vlaků

linky Sp V30 ve stanici Náchod. Podle informací z Oddělení dopravní obslužnosti Odboru dopravy Královéhradeckého kraje je v budoucnu uvažováno prodloužení tras linek Sp V24 a Os V25, jejichž spoje dnes začínají a končí ve stanici Náchod, až do stanice Hronov. Křižování vlaků linek Sp V3 s Sp V24 a Sp V30 s Os V25 je plánováno přibližně každou 10. a 50. minutu ve stanici Hronov. Spěšné vlaky linky Sp V3P křižují ve stanici Náchod s osobními vlaky linky Os V25 a ve stanici Václavice se spěšnými vlaky linky Sp V30. [46]



Obrázek 16: Schéma linkového vedení na traťovém úseku Václavice – Hronov

2.1.8 Úsek Hronov – Meziměstí

V jízdním řádu pro rok 2024/2025 jsou na tomto traťovém úseku plánovány spoje následujících linek:

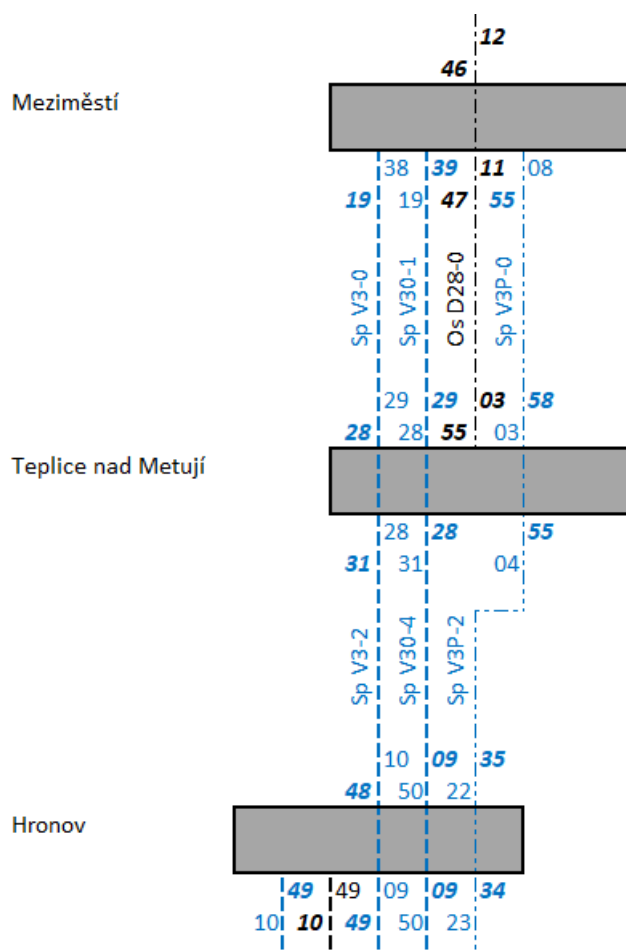
- Sp V30 – s taktovými uzly ve stanici Náchod v L:00 a Teplice nad Metují, ve 30. minutu liché a sudé hodiny,
- Sp V3 – s taktovými uzly ve stanici Náchod v S:00 a Teplice nad Metují, ve 30. minutu sudé a liché hodiny,
- Sp V3P – s odjezdem ze stanice Meziměstí v 5:55 a ze stanice Hronov v 15:35,

- Os D28 – s intervalem 480 minut.

Největší rozdíly mezi jízdními řády spěšných vlaků linek Sp V30 a Sp V3 se projevují právě v tomto úseku. Příčiny jsou dvě: odlišná zastavovací strategie (vlaky linky Sp V30 zastavuje v úseku Hronov – Meziměstí vícekrát než spěšné vlaky linky Sp V3) a výrazný rozdíl v trakčních parametrech motorové jednotky 847 (při tvorbě jízdního řádu byly na všech úsecích užity trakční parametry podobné motorové jednotky řady 844) a motorové jednotky 814. Trakční parametry (například maximální výkon, maximální rychlost) hovoří jednoznačně v prospěch motorové jednotky řady 847, u níž je v jízdním řádu 2024/2025 plánováno nasazení na vlaky spěšné vlaky linky Sp V3. [39] [47]

Křížování spěšných vlaků linek Sp V30 a Sp V3 probíhá ve 30. minutu ve stanici Teplice nad Metují; křížování spěšných vlaků linek Sp V3 a Sp V3P je navrženo ve stanici Police nad Metují.

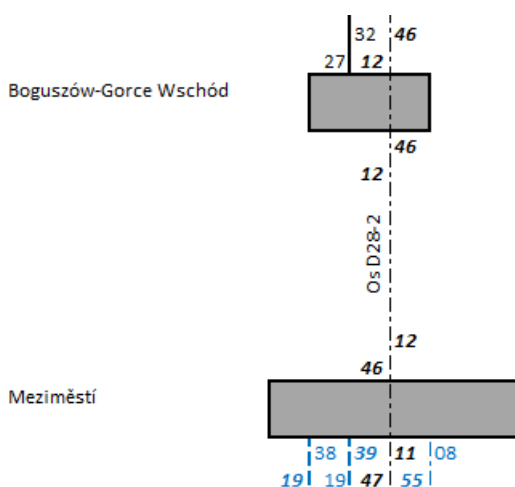
Linka Os D28 spojující Wrocław a Adršpach je v letní sezoně zajišťována 2 páry spojů v osmihodinovém intervalu. [39] [48]



Obrázek 17: Schéma linkového vedení na traťovém úseku Hronov – Meziměstí

2.1.9 Úsek Meziměstí – podg. Boguszów-Gorce Wschód

V jízdním řádu pro rok 2024/2025 jsou na tomto úseku plánovány 2 páry spojů linky Os D28 spojujících Wrocław a Adršpach, a to v osmihodinovém intervalu. Autor však navrhuje časy odjezdů ze stanice Wrocław Główny posunout tak, aby bylo možné odjet ze stanice Wrocław Główny v 8:02 a 16:02 místo v 7:53 a 15:50 a přijet do stanice Teplice nad Metují v 9:59 a 17:59 místo v 9:55 a 17:54. Současně uvažuje i o zkrácení cestovních dob spojení Teplice nad Metují – Wrocław, aby bylo možné ze stanice Teplice nad Metují odjet v 11:01 a 19:01 místo v 11:03 a 19:03 a do stanice Wrocław Główny místo v 13:03 a 21:01 přijet ve 12:56 a 20:56. [6]



Obrázek 18: Schéma linkového vedení na úseku Meziměstí – podg. Boguszów-Gorce Wschód

2.1.10 Úsek podg. Boguszów-Gorce Wschód – Wrocław Główny

Na této trati se autor zaměřuje pouze na osobní vlaky, u nichž navrhuje zavedení taktového jízdního řádu. Dálkové vlaky kategorií TLK a IC kvůli častým změnám jejich tras a jízdních řádů a z toho plynoucích nepravidelností autor z této analýzy vyloučil. [6]

Páteřními osobními vlaky trati Wrocław – Boguszów-Gorce Wschód (– Jelenia Góra) jsou v současné době osobní vlaky linky D6 dopravce Koleje Dolnośląskie, což je polský regionální železniční dopravce působící na území Dolnoslezského vojvodství. Vlaky této linky se však liší svojí trasou (Wrocław Główny – Szklarska Poręba Górna, Wrocław Główny – Jelenia Góra, Wrocław Główny – Jaworzyna Śląska – Kłodzko Główne – Kudowa-Zdrój, Wrocław Główny – Kąty Wrocławskie aj.), zastavovací strategií nebo dny jízdy. Některé vlaky mají i několik různých časových poloh jízdy v závislosti na rozsahu výlukové činnosti na svých trasách. [48]

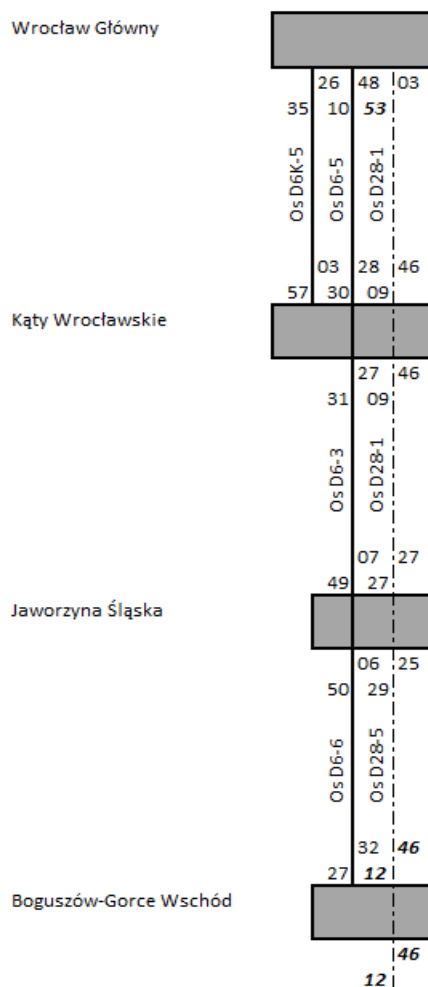
V jízdním řádu linky D6 se také nachází pár spojů s názvem Kamieńczyk společnosti Przewozy Regionalne, jehož 323 km dlouhá trasa spojující města Poznań, Wrocław,

Wałbrzych, Jelenia Góra a Szklarska Poręba je nejdelší trasou osobního vlaku v Polsku. Dále se v tomto jízdním řádu nachází i několik spojů linky D16 spojujících Wrocław s městy Świdnica a Bielawa. A také již zmiňované spoje linky Os D28. [48]

Při studiu jízdního řádu bylo nalezeno několik spojů odjíždějících z nádraží Wrocław Główny okolo 10. minuty liché hodiny. Autor usoudil, že právě tato časová poloha vzhledem k velikosti nádraží Wrocław Główny (5 nástupišť a 10 nástupních hran) by mohla být výhodnou polohou pro odjezdy spojů linky D6 směr Wałbrzych. Navrhl tedy, že spoje ve směru Wałbrzych budou odjíždět z nádraží Wrocław Główny každou hodinu 10. minutu a budou přijíždět na nádraží Wrocław Główny každou hodinu okolo 50. minuty. Protože však do systému FBS nebyla nahrána data o elektrické jednotce Newag Impuls (která je na většinu spojů linky D6 nasazována), byla vybrána jiná elektrická jednotka, a to elektrická jednotka řady EN75 a s jejímiž trakčními parametry bylo dále pracováno. [48] [49]

Linka D6K, která by spojovala Wrocław a Kały Wrocławskie byla uvažována jako linka, která by v ideálním případě tvořila s linkou D6 v úseku Wrocław Główny – Kały Wrocławskie půlhodinový proklad. Bylo ovšem potřeba navrhnout spojení tak, aby ve stanici Kały Wrocławskie, kde tato linka končí, byla doba obratu minimální (protože obrat lze provést pouze na jedné staniční koleji, která je současně průběžnou kolejí ve směru Wałbrzych) a aby jízdní řád pokud možno respektoval princip symetrie podle 0. minuty. Bylo tedy navrženo takové spojení, že do stanice Kały Wrocławskie přijede osobní vlak v 57. minutu dané hodiny a odjede v 3. minutu příští hodiny. Pro obsluhu této linky je navržena motorová jednotka řady SA134.

V tomto traťovém úseku je možno aplikovat změny u linky Os D28 navržené v předchozí kapitole.



Obrázek 19: Schéma linkového vedení na traťových úsecích Meziměstí – podg. Boguszów-Gorce Wschód a podg. Boguszów-Gorce Wschód – Wrocław Główny

2.2 Možnosti zavedení nových tras nebo úprav stávajících tras

2.2.1 Úsek Pardubice hl.n. – Hradec Králové hl.n.

V této části práce není zatím potřebné trasy spojů navržených v části 2.1.1 upravovat. Ale z analýzy možností úprav stávajících tras nebo zavádění nových tras na ostatních úsecích trasy Pardubice – Wrocław může vyplynout i potřeba upravit stávající trasy i na tomto úseku. V takovémto případě budou úpravy tras na tomto úseku zahrnuty do té části této práce, která se zabývá návrhy úprav tras dotyčného úseku.

2.2.2 Úsek Hradec Králové hl.n. – Jaroměř

Tento úsek je zejména v ranních a odpoledních špičkách pracovních dní velmi vytížený. Autor se proto rozhodl navrhnout takové trasy, aby navrhované nové vlaky mohly tento traťový úsek projet bez zastavení, aby snížily kapacitu trati co nejméně. Při pohledu

na nákrešný jízdní řád současné situace, který si autor sestavil v programu FBS bylo zjištěno, že jediný možný čas odjezdu ze stanice Hradec Králové hl.n., při kterém je možné projet celý úsek Hradec Králové hl.n. – Jaroměř bez zastavení, vychází přibližně na 30. minutu sudé hodiny. Zde ovšem vzniká konflikt, a to hned se třemi linkami: R14A (je vyžadován co nejdříve příjezd rychlíků této linky do stanice Hradec Králové hl.n.), Sp V6 (u osobních vlaků této linky je potřebný co nejpozdější odjezd ze stanice Hradec Králové hl.n.) a Sp V3 (u vlaků této linky je potřeba co nejpozdější odjezd ze stanice Jaroměř).

Aby rychlíky linky R14A mohly co nejdříve přijet do stanice Hradec Králové hl.n., musí co nejdříve odjet ze stanice Jaroměř. K tomu může dojít nejdříve po uplynutí intervalu křižování (jehož délka činí 1 minutu) s rychlíkem linky R10 ve směru Trutnov hl.n., který do Jaroměře přijíždí v minutu 17,2 sudé hodiny¹⁵. Rychlík linky R14A odjede z Jaroměře v minutu 18,2 a přijede do stanice Hradec Králové hl.n. v minutu 30,8. Po uplynutí intervalu křižování (jehož délka činí 1 minutu), odjede nově navržený vlak (jako vozidlo je vybrána jednotka SA134) ve směru Jaroměř v minutě 31,8. Do stanice Jaroměř přijede v minutu 44,0. Po uplynutí intervalu křižování (jehož délka činí 1 minutu), může odjet spěšný vlak linky Sp V3 ve směru Hradec Králové hl.n. v minutu 45,0. Pozdržen musí být i osobní vlak linky Sp V6, jehož nejbližší odjezd ze stanice Hradec Králové hl.n. může nastat v minutu 36,8. Protože osobní vlak linky Sp V6 bude křižovat ve Smiřicích s pozdrženým spěšným vlakem linky Sp V3, je možné jeho odjezd posunout až na 37. minutu sudé hodiny.

Stejný způsob, jaký byl popsán v předchozím odstavci, je dnes využit pro spěšné vlaky linky Sp V3P. Trasa ranního spěšného vlaku linky Sp V3P nemusí být v tomto úseku žádným způsobem upravena.

Podobná situace platí i v případě obráceném podle osy symetrie v 0. minutu. Nejméně konfliktní trasa je nalezena po minutě 16,3 liché hodiny, kdy do Jaroměře přijíždí spěšný vlak linky 032 ze směru Hradec Králové hl.n. Nově navržený vlak však není možné bezpečně provézt mezi stanicemi Jaroměř a Hradec Králové hl.n. bez změn grafikonových tras jiných vlaků, ale lze to učinit následujícím způsobem: Nově navržený vlak odjede ze stanice Jaroměř hned po uplynutí intervalu křižování (jehož délka činí 1 minutu), tedy v minutu 17,3 liché hodiny a přijede do stanice Hradec Králové hl.n. v minutu 29,4. Po uplynutí intervalu křižování (jehož délka činí 1 minutu), odjede rychlík linky R14 ve směru Jaroměř v minutu 30,4. Příjezd do Jaroměře nastane v minutu 43,0. Po uplynutí intervalu křižování (jehož délka činí 1 minutu), odjede rychlík linky R10 ve směru Hradec Králové hl.n.

¹⁵ V případě, že podmínkou stanovení polohy odjezdu vlaku je uplynutí intervalu křižování nebo intervalu následné jízdy, jsou uváděny časové polohy odjezdů a příjezdů vlaků zaokrouhlené na jedno desetinné místo.

v minutu 44,0. Je také potřeba pozdržet odjezd osobního vlaku linky Os V6 ze stanice Hradec Králové hl.n. Nejbližší možný odjezd vychází na minutu 35,7, ale zde stejně jako v předchozím případě je možné odložit odjezd až na 37. minutu, a to kvůli křižování s pozdrženým rychlíkem linky R10 ve stanici Smiřice.

Vzhledem k těmto nově zjištěným skutečnostem je na místě také upravit některé trasy na úseku Pardubice hl.n. – Hradec Králové hl.n. Pro zkrácení cestovní doby mezi Libercem a Pardubicemi navrhuje autor odjezd spojů linky R14 ze stanice Hradec Králové hl.n. ve 33. minutu. Spoje linky R14 totiž mají navržený příjezd do stanice Hradec Králové hl.n. již v minutu 30,8, takže po uplynutí 2minutového pobytu je možný odjezd již ve 33. minutu (a příjezd do stanice Pardubice hl.n. vychází tedy na 50. minutu sudé hodiny). A pro usnadnění orientace cestujících by ve 33. minutu měly ze stanice Hradec Králové hl.n. ve směru Pardubice hl.n. odjíždět i spěšné vlaky linky Sp V6, u nichž vychází příjezd do stanice Pardubice hl.n. na 48. minutu liché hodiny. Lze dokonce uvažovat, že by část spěšných vlaků linky Sp V6 byla v úseku Pardubice hl.n. – Hradec Králové hl.n. nahrazena spěšnými vlaky spojujícími Pardubice a Wrocław přes Jaroměř, tj. po trase č. 1.

Příjezdy rychlíků linky R14A do stanice Hradec Králové hl.n. jsou nově navrženy na 28. minutu liché hodiny (odjezd ze stanice Pardubice hl.n. v 11. minutu liché hodiny) a příjezdy spěšných vlaků linky Sp V6 do stanice Hradec Králové hl.n. jsou stanoveny na 28. minutu sudé hodiny (odjezd ze stanice Pardubice hl.n. v 13. minutu sudé hodiny). Příjezdy vlaků do stanice Hradec Králové hl.n. byly stanoveny na co nejpozdější dobu za účelem zvýšení propustnosti mezistaničního úseku Opatovice nad Labem-Pohřebačka – Hradec Králové hl.n. a dosažení tímto způsobem zvýšení propustnosti tohoto úseku.

2.2.3 Úsek Jaroměř – Starkoč

V tomto úseku není nutné měnit časové polohy ani rychlíků linky R10, ani spěšných vlaků linky Sp V3. Zajisté je tedy možné navázat na myšlenky z předchozího odstavce o nejvhodnějším trasování nově navržených vlaků na trase č. 1. Z Jaroměře by nově navržený vlak odjel ve 45. minutu určené sudé hodiny (je uvažován čtyřhodinový takt) a přijel by do Starkoče v minutu 0,4 následující liché hodiny. Dalším místem ohrožení jízdy by pro takovýto vlak byla až stanice Václavice (nutnost křižování se spěšným vlakem linky Sp V30). Okolo 7. hodiny ránní a 15. hodiny odpolední je však nutné křižování ve stanici Česká Skalice se spěšnými vlaky linky Sp V3P. V této části práce však ještě nelze určit, jaké důsledky by takováto změna pro nově navrhované vlaky znamenala.

2.2.4 Úsek Starkoč – Václavice

V tomto úseku opět není nutné měnit časové polohy ani spěšných vlaků linek Sp V3

a Sp V30, ani osobních vlaků linky Os V31. Nově navržený vlak by odjel ze stanice Starkoč v minutu 3,4 určené liché hodiny a přijel by do stanice Václavice v minutu 6,5. Zde by probíhalo křižování s linkou Sp V30. Protijedoucí, nově navržený vlak, by ze stanice Václavice mohl odjet v minutu 47,9 určené sudé hodiny. Do stanice Starkoč by přijel v minutu 50,8 a v minutu 53,8 by odjel ve směru Jaroměř, kam by mohl přijet v minutu 10,3 určené liché hodiny, tedy minimálně 7 minut před svým možným odjezdem ve směru Pardubice hl.n.

Z předchozích odstavců kapitoly 2.2 je tedy vidět, že je možné projet úsek trasy č. 1 Pardubice – Václavice nově navrženými vlaky bez velkých problémů. Bylo by splněné jak kritérium č. 2 (jízdni řády nenarušují zásadním způsobem provozní koncept železniční dopravy na území Královéhradeckého kraje, přípoje ve všech taktových uzlech mohou být bez potíží zachovány a žádné křižování vlaků nemuselo být nijak přesunuto), tak kritérium č. 3 (osa symetrie na některých úsecích je o několik minut vychýlená směrem k 55. minutě, ale přípustná odchylka nejvýše 5 minut je vždy dodržena), tak kritérium č. 4 (příjezd do stanice Pardubice hl.n. vychází na 50. minutu liché hodiny a odjezd ze stanice Pardubice hl.n. vychází na 13. minutu sudé hodiny, neboli bylo nalezeno přijatelné řešení), tak kritérium č. 5 – zastavovací strategie odpovídá navržené zastavovací strategii v tabulce 6). O dodržení kritéria č. 1 (jestli cestovní doba Pardubice – Wrocław na trase č. 1 přesáhne nebo nepřesáhne 4 hodiny) nelze bohužel v této části práce rozhodnout.

Trasy spěšných vlaků linky Sp V3P není potřeba na tomto úseku nijak upravovat.

2.2.5 Úsek Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí

Jak bylo uvedeno v kapitole 2.1.5, úsek Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí nelze v ranních a odpoledních špičkách pracovních dní projet za přijatelnou cestovní dobu, jejíž hodnota u těchto vlaků nepřesahuje 40 minut. Je ovšem nutné urazit dráhu Wrocław – Pardubice (nebo alespoň Wrocław – Hradec Králové) za méně než 4 hodiny. A to celkem 4 páry spojů každý den ve čtyřhodinových intervalech. To znamená, že tyto spoje je potřeba provézt tímto úsekem i ve špičkách pracovních dní.

Jediná přípustná možnost průjezdu úsekem Týniště nad Orlicí – Hradec Králové hl.n. byla s pomocí programu FBS nalezena po příjezdu osobního vlaku linky Os V10 do Týniště nad Orlicí v minutu 50,3 liché hodiny. Po uplynutí intervalu křižování (jehož délka činí 1 minutu) je možný odjezd nově navrženého vlaku ve směru Hradec Králové hl.n., a to v minutu 51,3 liché hodiny. Tento vlak během své cesty křižuje ve stanici Hradec Králové-Slezské Předměstí ve špičkách pracovních dní se spěšným vlakem linky Sp V2P a v dopoledních sedlech pracovních dní, víkendech a svátcích s osobním vlakem Os V2S. Příjezd do stanice Hradec Králové hl.n. nastane v minutu 14,9 sudé hodiny. Cestovní doba

v úseku Týniště nad Orlicí – Hradec Králové hl.n. je v tomto případě rovna 23,6 minutám, což lze považovat za přijatelnou hodnotu.

Nabízí se možnost prověření, jestli je možné křížovat tento, nově navržený, vlak s dalším, také nově navrženým, vlakem opačného směru, a to ve stanici Třebechovice pod Orebem okolo 0. minuty sudé hodiny. Odjezd tohoto vlaku jedoucího opačným směrem ze stanice Hradec Králové hl.n. by byl stanoven na 42. minutu liché hodiny kvůli nácestnému křížování se spěšným vlakem linky Sp V2P a v dopoledních sedlech pracovních dní, víkendech a svátcích s osobním vlakem Os V2S ve stanici Hradec Králové-Slezské Předměstí. Bylo však zjištěno, že křížování dvou nově navržených vlaků ve stanici Třebechovice pod Orebem je možné pouze v dopoledních sedlech pracovních dní o víkendech a svátcích.

Vzhledem k tomu, že na trase vlaků Pardubice – Wrocław (případně Hradec Králové – Wrocław) je však možné křížovat i na jiných místech než ve stanici Třebechovice pod Orebem, je možné například při posunu osy symetrie na 0. minutu liché hodiny prověřit možnosti obratu ve stanici Pardubice hl.n. okolo 0. minuty liché hodiny. V takovém případě by vlak relace Hradec Králové – Týniště nad Orlicí, pro který by nebyl nutný pobyt ve stanici Třebechovice pod Orebem vzniklý křížováním s protijedoucím nově navrženým vlakem, přijel do Týniště nad Orlicí v minutu 5,4. Jeho cestovní doba by tedy činila 21,4 minuty, což lze také považovat za přijatelnou hodnotu.

Nově navržený vlak relace Týniště nad Orlicí – Hradec Králové hl.n. by ze stanice Hradec Králové hl.n. mohl po uplynutí dvouminutového pobytu pokračovat nejdříve v 17. minutu sudé hodiny dále ve směru Pardubice hl.n. Kvůli protijedoucímu spěšnému vlaku linky Sp V6, jehož příjezd do stanice Hradec Králové hl.n. je stanoven na minutu 27,4 sudé hodiny, je nejbližší odjezd možný až po uplynutí intervalu křížování následujícím po příjezdu tohoto spěšného vlaku. Délka tohoto intervalu křížování činí 1 minutu, neboli odjezd vlaku ve směru Pardubice hl.n. je možný ve minutu 28,4 sudé hodiny (s příjezdem do stanice Pardubice hl.n. v minutu 44,6 sudé hodiny). Odjezd rychlíku linky R14A ve směru Pardubice hl.n. by z tohoto důvodu musel být pozdržen. Protože právě v 33. minutu projede tento nově navržený vlak železniční stanicí Opatovice nad Labem-Pohřebačka a délka intervalu následné jízdy činí 1 minutu, vychází nejdřívejší možný odjezd rychlíku linky R14A ze stanice Hradec Králové hl.n. ve směru Pardubice hl.n. právě na 34. minutu sudé hodiny.

Protože u nově navrženého vlaku ve směru Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí je stanoven odjezd ve 42. minutu liché hodiny, je možné posunout příjezd tohoto vlaku na maximálně 40. minutu liché hodiny, aby byl dodržen pobyt pro výměnu cestujících, který byl z důvodu významnosti železniční stanice Hradec Králové hl.n. (a s ní spojeného velkého obratu cestujících) stanoven na 2 minuty. Na 34. minutu liché hodiny je ovšem stanoven

odjezd protijedoucího spěšného vlaku linky Sp V6 ve směru Pardubice hl.n., proto příjezd tohoto nově navrženého vlaku je možné stanovit nejpozději na 33. minutu liché hodiny kvůli intervalu křižování, jehož délka činí 1 minutu. V takovém případě je možný odjezd ze stanice Pardubice hl.n. v 16. minutu liché hodiny. Musel by však být posunutý příjezd rychlíku linky R14A do stanice Hradec Králové hl.n., a to nejvýše na minutu 27,4. Autor v takovém případě navrhuje odjezd nově navrženého spěšného vlaku Pardubice – Wrocław v 16. minutu liché hodiny (s příjezdem do stanice Hradec Králové hl.n. v minutu 32,2) a odjezd rychlíku linky R14A ve směru Pardubice hl.n. – Liberec v 9. minutu liché hodiny (s příjezdem do stanice Hradec Králové hl.n. v minutu 25,9 liché hodiny).

Při porovnání takto navržených spojení s kritérii stanovenými na začátku této kapitoly bylo zjištěno, že kritérium č. 4 není splněno, protože čas příjezdu do stanice Pardubice hl.n. (minuta 44,6 sudé hodiny) nespadá do přijatelného časového období pro příjezd vlaků (45. až 59. minuta dané hodiny). Rovněž čas odjezdu ze stanice Pardubice hl.n. (16. minuta liché hodiny) nespadá do přijatelného časového období pro odjezd vlaků (0. – 15. minuta příští hodiny). Tento nedostatek je však možné napravit prostým posunutím odjezdu ze stanice Pardubice hl.n. na 15. minutu liché hodiny (tím pádem by však musel být posunut i odjezd rychlíku linky R14A na 9. minutu liché hodiny). U navrženého vlaku Týniště nad Orlicí – Hradec Králové hl.n. – Pardubice hl.n. je však možné posunout odjezd vlaku ve směru Pardubice hl.n. až za rychlík linky R14A, který bude nejdříve možný ve 40. minutu sudé hodiny. Příjezd do stanice Pardubice hl.n. by v takovém případě vycházel na 57. minutu sudé hodiny. Protože by však odjezd vlaku ve směru Hradec Králové hl.n. vycházel na 15. minutu liché hodiny, bylo by jej potřeba opětovně posunout, a to na 3. minutu liché hodiny, aby bylo dodrženo kritérium č. 3 o ose symetrie v 0. minutu celé hodiny.

V takovém případě je však vhodné položit si otázku, jestli je doopravdy nutné provádět obrat vlaku až ve stanici Pardubice hl.n., když jak pro spoj Týniště nad Orlicí – Hradec Králové hl.n. – Pardubice hl.n., tak pro spoj Pardubice hl.n. – Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí existuje v úseku Hradec Králové hl.n. – Pardubice hl.n. v obou směrech vhodné alternativní spojení (rychlíky linek R14A). Na dobu obratu ve stanici Hradec Králové hl.n. se totiž kritérium č. 4 nevztahuje; pouze na dobu obratu od minuty 14,9 sudé hodiny do 42. minuty liché hodiny (její délka činí 88 minut) je možno nahlížet jako na dobu příliš dlouhou.

Autor také uvažuje o případném ukončování výše zmíněného spoje relace Wrocław – Týniště nad Orlicí – Pardubice hl.n. ve stanici Hradec Králové hl.n. a spoj relace Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí – Wrocław začínal ve stanici Hradec Králové hl.n. V případě, že by nebylo možné splnit kritérium č. 1 (cestovní doba mezi stanicemi Wrocław Główny – Pardubice hl.n. by přesahovala 4 hodiny), navrhuje autor ukončování těchto spojů ve stanici

Hradec Králové hl.n.

Pro nově navržená spojení na trase č. 2 je důležité dále zjistit, jestli pro oba vlakové spoje existuje také přijatelná trasa v úseku Týniště nad Orlicí – Wrocław.

2.2.6 Úsek Týniště nad Orlicí – Václavice - Náchod¹⁶

Úsek Týniště nad Orlicí - Václavice je pojížděn průměrně jedním párem vlaků za hodinu v jednom směru, čili zde není obtížné nalézt trasu pro nově navržený vlakový spoj relace Hradec Králové – Týniště nad Orlicí – Wrocław po trase č. 2.

K odjezdu spoje navrženého v předchozí kapitole (s odjezdem ze stanice Hradec Králové hl.n. ve 42. minutu liché hodiny a příjezdem do stanice Týniště nad Orlicí v minutu 5,4 sudé hodiny) nemůže však dojít bezprostředně po uplynutí pobytu, jehož délka činí z důvodu změny směru 3 minuty, ale až po příjezdu protijedoucího osobního vlaku linky Os V25, který se uskuteční v 15,7 minutu sudé hodiny, a uplynutí intervalu křižování, jehož délka činí 1 minutu, tedy v 16,7 minutu sudé hodiny. Nejbližší nácestný konflikt nastává ve stanici Bohuslavice nad Metují, kde je nutné křižovat se spěšným vlakem linky Sp V24 (pobyt z dopravních důvodů je naplánován na dobu mezi minutami 33,5 a 39,3 liché hodiny). Jedinou stanicí mezi stanicemi Týniště nad Orlicí a Václavice, kde je pro vlaky trasy č. 2 navržena obsluha, je stanice Nové Město nad Metují. Příjezd nově navrženého vlakového spoje trasy Hradec Králové – Týniště nad Orlicí – Wrocław do stanice Nové Město nad Metují je navržen v minutu 43,3 sudé hodiny a odjezd v minutu 44,3 sudé hodiny.

Do stanice Václavice přijede tento spoj v minutu 48,5 sudé hodiny. V minutu 48,5 je ale navazující úsek, Václavice – Náchod, obsazen spěšným vlakem linky Sp V30, takže ve stanici Václavice bude muset tento vlak zastavit z dopravních důvodů a ve směru Náchod bude moci dále pokračovat v minutu 54,3 sudé hodiny. Jeho příjezd do stanice Náchod je stanoven na minutu 0,7 liché hodiny (s nácestným zastavením v zastávce Náchod zastávka).

V případě hledání trasy nově navrženého vlakového spoje v opačném směru (Wrocław –) Náchod – Týniště nad Orlicí – Hradec Králové je potřeba přijet do Týniště nad Orlicí 3 minuty před odjezdem vlaku ve směru Hradec Králové hl.n. Ten byl v předchozí kapitole naplánován na minutu 51,3 liché hodiny (jakožto nejdřívější možnou časovou polohu odjezdu). Tento odjezd lze však posunout, a to až na minutu 52,5 liché hodiny. Omezujícím faktorem je zde interval křižování s protijedoucím vlakem ve stanici Hradec Králové-Slezské Předměstí, jehož délka činí 1,5 minuty. Nejpozdější příjezd do stanice Týniště nad Orlicí by tedy bylo možné stanovit na minutu 49,5 liché hodiny. To ale možné není, protože do Týniště nad Orlicí je potřeba přijet nejpozději v 39. minutu liché hodiny kvůli odjezdu osobního vlaku linky Os V25

¹⁶ Úsek byl pro potřeby této práce prodloužen až do stanice Náchod

ve 40. minutu liché hodiny.

Jako v případě zjišťování možností grafikonu pro trasu spoje opačného směru, i zde je nutné křížovat se spěšným vlakem linky Sp V24 ve stanici Bohuslavice nad Metují. Nejbližší možný odjezd byl programem FBS vypočten na minutu 20,7 liché hodiny a příjezd do stanice Týniště nad Orlicí byl znovu stanoven, tentokrát na 37. minutu liché hodiny.

Nejpozdější možný odjezd ze stanice Náchod je vlivem této skutečnosti vypočten na 58. minutu sudé hodiny. Ten je dán opět délkou průjezdu prostorovým oddílem Náchod – Ahr. Branka, které tento vlak může uvolnit v 2. minutu liché hodiny, aby po uplynutí intervalu následné jízdy, jehož délka činí 1 minutu, mohl do úseku Náchod – Ahr. Branka vjet spěšný vlak linky Sp V30 s pravidelným odjezdem ze stanice Náchod v 3. minutu liché hodiny.

Bylo tedy zjištěno, že odjezd vlaku relace (Wrocław –) Náchod – Týniště nad Orlicí – Hradec Králové hl.n. ze stanice Náchod je stanoven na 58. minutu sudé hodiny a příjezd vlaku relace Hradec Králové – Týniště nad Orlicí – Náchod (– Wrocław) do stanice Náchod je stanoven na minutu 0,7 liché hodiny, tedy o 2,7 minuty po odjezdu protijedoucího vlaku, což je nepřipustné, protože úsek Václavice – Náchod je jednokolejný a délka intervalu křížování ve stanici Náchod činí 1 minutu. Je tedy ukázáno, že vlaky trasy č. 2 spojující Hradec Králové a Wrocław není možné křížovat ani v sudou hodinu ve stanici Třebechovice pod Orebem, ani v lichou hodinu ve stanici Náchod, tudíž není splněna podmínka jejich jízdy ve čtyřhodinových intervalech podle osy symetrie v 0. minutu. Jízda ve čtyřhodinových intervalech podle osy symetrie v 0. minutu totiž znamená, že dochází ke křížování buď v S:00, nebo v L:00. Kritérium č. 3 tedy nelze splnit.

Ještě lze uvažovat variantu křížování vlaků v L:00 ve stanici Václavice. Vzhledem k tomu, že by v takovém případě u vlaku ve směru Wrocław musel být navržen pobyt o délce přesahující 20 minut (nejbližší možný odjezd by byl možný až v minutu 11,6 liché hodiny a nejpozdější možný příjezd vlaku opačným směrem by byl možný v minutu 47,7 sudé hodiny). Tato možnost (pro zjednodušení budou zanedbány jakékoli další změny návrhů spojení těchto dvou vlaků v úseku Týniště nad Orlicí – Václavice) je však autorem spatřována jako neatraktivní (cestovní doba spojení Hradec Králové hl.n. a Náchod by činila 78,7 minut a cestovní doba spojení Náchod – Hradec Králové hl.n. by činila 76,9 minut; pro srovnání cestovní doba spojení měst Hradec Králové a Náchod pomocí IAD přibližně činí 45 minut a pomocí vlaku přes Jaroměř přibližně 52 minut), ale jsou dodržena všechna kritéria, tedy je nutno prověřit toto spojení dále.

Autor se dále rozhodl opustit svůj dosavadní postup prověřování tras vlaků po jednotlivých úsecích rozhodl se přímo prověřit, jestli by bylo s danou zastavovací strategií a s již nalezenou částí trasy možné nalézt trasu takto navrženého vlaku až do stanice Wrocław

Glówny tak, aby nebylo porušeno kritérium č. 1, které zní, že cestovní doba spojení Pardubice – Wrocław, případně Hradec Králové – Wrocław nepřesáhne 4 hodiny. Zjistil, že cestovní doba mezi stanicemi Hradec Králové hl.n. a Wrocław Glówny by v takovém případě činila 4 hodiny a 14,9 minuty. Cestovní doba vlaku navrženého opačným směrem by činila 4 hodiny a 12,9 minuty, tedy kritérium č. 1 by bylo porušeno.

Z výše uvedených poznatků vyplývá, že spojení Pardubice/Hradec Králové – Náchod – Wrocław po trase č. 2 bylo vyhodnoceno jako nerealizovatelné a v dalších částech práce nebude uvažováno.

2.2.7 Úsek Václavice – Hronov

Při zjišťování přípustnosti spojení Pardubice/Hradec Králové – Náchod – Wrocław po trase č. 2 však bylo náhodou zjištěno, že spojení Pardubice – Hradec Králové – Náchod – Wrocław po trase č. 1 splňuje všech 5 kritérií. Tato náhoda spočívá ve stanovení příjezdů vlaků po trase č. 1 ze směru Starkoč do stanice Václavice na minutu 6,5 liché hodiny. Nejdřívější možný odjezd tohoto vlaku ve směru Náchod a Wrocław vychází právě na výše uvedenou minutu 11,6 (po uplynutí intervalu křižování se spěšným vlakem linky Sp V30, jehož délka činí 1 minutu), tedy je možné pro úsek Václavice – Wrocław Glówny využít spojení navržené v předchozí kapitole. Bylo rovněž zjištěno, že u vlaků opačného směru je možno také využít spojení navržené předchozí kapitole. Do stanice Václavice je tedy možno přijet v minutu 44,9 sudé hodiny a pokračovat v minutu 47,9 sudé hodiny ve směru Starkoč, Jaroměř a Pardubice hl.n.

Protože na úseku Týniště nad Orlicí – Václavice je plánována systematizace současné nabídky vlakových spojů, která je promítnuta i do celého úseku Václavice – Hronov, nebyly změněny v tomto úseku změněny časové polohy ani spěšných vlaků linek Sp V24 a Sp V3, ani osobních vlaků linky Os V31. Jen u spěšných vlaků linky Sp V30 dojde z důvodu intervalu postupných odjezdů ve stanici Václavice ve směru Náchod k časovému posunu odjezdu o 0,2 minuty. Tento posun je dán křižováním právě s nově navrhovanými vlaky relace Wrocław Glówny – Pardubice. Odjezd těchto vlaků ve směru Starkoč je plánován na minutu 47,9 liché hodiny a odjezd spěšných vlaků linky Sp V30 ve směru Náchod je plánován na minutu 48,9 liché hodiny (délka intervalu postupných odjezdů činí 1 minutu). Příjezd do stanice Náchod následně vychází na minutu 56,2 liché hodiny. Odjezd ze stanice Náchod stanovený na 0. minutu následující sudé hodiny je již však možné ponechat beze změn.

Trasy spěšných vlaků linky Sp V3P není potřeba na tomto úseku nijak upravovat.

2.2.8 Úsek Hronov – Meziměstí

V tomto úseku rovněž není nutné jakkoli měnit časové polohy vlaků linek Sp V30, Sp V3

a ani Sp V3P. U nově navržených vlaků je navrženo křižování se spěšnými vlaky linky Sp V3 ve stanici Police nad Metují. V souvislosti s trasami vlaků linky D28 dospěl však autor k závěru, že by bylo vhodné v úseku Wrocław – Teplice nad Metují využít časové polohy spojů linky D28 pro svou práci a časové polohy spojů Adršpach – Wrocław o hodinu posunout, a to tak, aby odjezdy ze stanice Teplice nad Metují byly nastaveny na 12:01 a 20:01 a aby příjezd do stanice Wrocław Główny se uskutečnil v 13:56 a 20:56.

2.2.9 Úsek Meziměstí – podg. Boguszów-Gorce Wschód

Právě na tomto úseku se ukázaly konflikty, které přivedly autora na myšlenku posunout časové polohy spojů linky Os D28 ve směru Adršpach – Wrocław. Pokud by totiž k posunu odjezdů nedošlo, docházelo by v úseku Mieroszów – podg. Boguszów-Gorce Wschód ke konfliktům s nově navrhovanými spoji trasy č. 1 spojení Pardubice – Wrocław. Křižování těchto vlaků ve stanici Mieroszów by znamenalo změnit odjezdy ze stanice Teplice nad Metují na polohy 11:09 a 19:09. Ve stanici Meziměstí by tak bylo možné vytvořit přípoj od vlaků linky Sp V3 ze stanice Broumov. Po křižování ve stanici Mieroszów s nově navrženými vlaky Wrocław – Pardubice by trasa těchto vlaků probíhala bezkonfliktně až do stanice Wrocław Główny. Příjezdy do stanice Wrocław Główny by byly stanoveny na čas 13:11 a 21:11.

2.2.10 Úsek podg. Boguszów-Gorce Wschód – Wrocław Główny

Autor však uvažuje o jiném řešení: zavedení spěšných vlaků spojujících Wrocław a Pardubice s odjezdy v 6:02, 10:02, 14:02 a 18:02 ze stanice Wrocław Główny a osobního vlaku linky Os D28 spojujícího Wrocław a Adršpach v 8:02, který by půlil čtyřhodinový interval spěšných vlaků trasy Wrocław – Pardubice, u kterých lze uvažovat o začlenění do linky D28 společností Koleje Dolnośląskie, tedy by jim v takovém případě mohlo být přiděleno pracovní označení Sp D28. Příjezdy spěšných vlaků spojujících Pardubice a Wrocław do stanice Wrocław Główny by byly nastaveny na 9:56, 13:56, 17:56 a 21:56. a osobní vlak linky Os D28 trasy Adršpach – Wrocław by do stanice Wrocław Główny přijel v 19:56.

Autor rovněž uvažuje i o navržení pravidelného, bezešvého, dvouhodinového spojení mezi stanicemi Wrocław Główny a Jaworzyna Śląska. To by znamenalo nové vlaky linky Sp D16 s odjezdy ze stanice Wrocław Główny v 8:02 (mimo letní sezonu, v letní sezoně nahrazen osobním vlakem linky Os D28), ve 12:02, v 16:02, 20:02, 22:02 a 0:02 příštího dne a s příjezdy do stanice Wrocław Główny v 5:56, 7:56, 11:56, 15:56, 19:56 (mimo letní sezonu, v letní sezoně nahrazen osobním vlakem linky Os D28) a ve 23:56.

Při takto navržených spojeních linek Sp D16, Sp D28, Os D6, Os D6K a Os D28 nebyl

nalezen žádný konflikt v grafikonových trasách vlaků. Zde, na tomto většinou dvoukolejném úseku (část podg. Grabiszyn – Wrocław Główny je tříkolejná), se jedná pouze o konflikty plynoucí z obsazení traťového úseku (každý úsek se skládá pouze z 1 prostorového oddílu, což znamená, že se v žádném úseku nenachází oddílové návěstidlo) a jeho uvolňování. Dokonce ani v nácestných stanicích s úroňovými nástupišti (Wałbrzych Fabryczny, Świebodzice, Imbramowice, Kąty Wrocławskie) nebyly nalezeny žádné konflikty spočívající v ohrožování bezpečnosti nastupujících a vystupujících cestujících u zastavujících vlaků vlaky obsazujícími kolej bližší k výpravní budově. [1] [49]

2.3 Vyhodnocení možností zavedení grafikonových tras v ose Pardubice – Wrocław

V předešlých částech kapitoly 2 bylo postupně zjištěno, že spojení Pardubice – Hradec Králové – Náchod – Wrocław je možné provozovat pouze po trase č. 1, tedy po trase spojující Pardubice, Hradec Králové, Jaroměř, Náchod a Wrocław, neboť zde bylo dodrženo všech 5 kritérií stanovených v předchozí kapitole, a to následujícím způsobem.

1. Cestovní doba spojení Pardubice – Wrocław nepřesahuje 4 hodiny (délka spojení Pardubice hl.n. – Wrocław Główny činí 3 hodiny 42 minut, délka spojení Wrocław Główny – Pardubice hl.n. činí 3 hodiny 47 minut),
2. Jízdní řády navržených vlaků zásadním způsobem neovlivňují provozní koncept vlaků na území Královéhradeckého kraje a ani neruší stávající přípoje a u stávajících vlaků lze zachovat křížování ve stejných stanicích jako v současnosti,
3. V celé trase je dodržena osa symetrie okolo 0. minuty (s občasnými výchyly například okolo stanic Teplice nad Metují a Starkoč, kde se osa symetrie pohybuje okolo 57. minuty; důvodem vychýlení jsou podle programu FBS sklonové poměry a nutnosti křížování s ostatními vlaky),
4. Čas příjezdu do stanice Pardubice hl.n. ve 49. minutu liché hodiny byl vyhodnocen jako přijatelný, neboť náleží do časového intervalu mezi 45. a 59. minutou. Rovněž čas odjezdu ze stanice Pardubice hl.n. ve 12. minutu sudé hodiny byl vyhodnocen jako přijatelný, neboť náleží do časového intervalu mezi 1. a 15. minutou.
5. Zastavovací strategie přibližně odpovídá navržené zastavovací strategii Královéhradeckého kraje. Pouze byla přidána tři dodatečná zastavení, a to ve stanicích Pardubice-Rosice nad Labem, Wałbrzych Miasto a Wałbrzych Szczawienko. Cílem přidání těchto nových zastavení je zlepšení spojení severní části města Wałbrzych s městem Wrocław. Inspirací k tomuto rozhodnutí byl jízdní řád linky D28, v němž jsou tato zastavení rovněž obsažena. Nová zastavovací strategie odpovídá je nyní popsána v tabulce 8.

Tabulka 8: Nově zvolená zastavovací strategie (úpravy jsou vyznačeny modře)

Stanice	Původní minimální doba pobytu [min]	Nově navržená minimální doba pobytu [min]
Pardubice hl.n.	-	-

Pardubice-Rosice nad Labem	-	1
Hradec Králové hl.n.	2	2
Jaroměř	1	1
Česká Skalice	1	1
Starkoč	3	3
Václavice	3	3
Náchod zastávka	0,5	0,5
Náchod	2	2
Velké Poříčí	0,5	0,5
Hronov	1	1
Police nad Metují	0,5	0,5
Žďár nad Metují	0,5	0,5
Teplice nad Metují	1	1
Meziměstí	1	1
Mioszów	0,5	0,5
Wałbrzych Główny	1	1
Wałbrzych Centrum	0,5	0,5
Wałbrzych Miasto	-	1
Wałbrzych Szczawienko	-	0,5
Świebodzice	0,5	0,5
Jaworzyna Śląska	0,5	1
Żarów	0,5	0,5
Kąty Wrocławskie	0,5	0,5
Wrocław Grabiszyn	0,5	0,5
Wrocław Główny	-	-

Ještě je nutné připomenout, že trasa č. 2 by buď nesplňovala kritérium č. 3, nebo kritérium č. 1, proto byla vyhodnocena jako nevyhovující a v následujících kapitolách nebude uvažována.

3 Návrh provozní koncepce

Výstupem této kapitoly bude po částech vložený jízdní řád znázorněný síťovou grafikou.

3.1 Analýza navržené provozní koncepce

Předmětem této kapitoly je porovnání navrženého provozního konceptu s údaji zmíněnými v kapitolách 2.1 a 2.2.

Návrh této provozní koncepce vychází z analýzy infrastruktury a analýzy grafikonových tras včetně návrhů úprav či změn a vyhodnocení možností zavedení grafikonových tras v ose Pardubice – Wrocław. V předchozích kapitolách bylo popsáno, že byla nalezena právě 1 přípustná trasa, a to trasa č. 1 spojující Pardubice hl.n., Hradec Králové hl.n., Jaroměř, Náchod a Wrocław.

Protože tyto kapitoly jsou členěny do 10 úseků, bude obdobným způsobem členěna i tato část. Výstupy z každé podkapitoly budou tabulky jízdních řádů, na nichž budou porovnávány změny.

V tabulce pro každý úsek bude za sloupcem Linka umístěn sloupec Směr. Směr č. 1 představuje směr trasy Pardubice – Wrocław, směr č. 2 představuje směr Wrocław – Pardubice. V dalších sloupcích se budou nacházet čas odjezdu z počáteční stanice úseku v daném směru (označen jako ČO) a čas příjezdu do koncové stanice tohoto úseku v daném směru (označen jako ČP). 1. sloupec označuje časy příjezdů a odjezdů, které jsou uvažovány v kapitole 2.1 (Analýza stávajícího provozu), 2. sloupec označuje časy, se kterými je počítáno v kapitole 2.2 (Možnosti zavedení nových tras nebo úprav stávajících tras) a 3. sloupec označuje časy příjezdů a odjezdů, které budou uvažovány výsledném provozním konceptu. Písmeno S před číslicí označuje sudou hodinu, písmeno L před číslicí označuje lichou hodinu; pokud se žádné písmeno před číslicí nenachází, platí uvedená časová poloha každou hodinu.

Změna je vyznačena tučně a kurzívou je ve variantě 2 označena linka Sp D28, protože u ní je její vhodná časová poloha teprve nalézána. Čísla jsou vždy uváděna jako dvoučíslí (např. minuta X:00 je zde znázorněna dvoučíslím 00, minuta S:00 jako S00 a minuta L:00 jako L00). Pro zjednodušení byl v této části práce zvolen způsob zaokrouhlování, kde příjezdy jsou zaokrouhleny na nejbližší horní celou minutu, odjezdy na nejbližší dolní celou minutu; pouze ve 2 případech od něj autor upouští. Těmi případy jsou stanice, kde vlak mění směr jízdy, Starkoč a Václavice, kde je příjezd u vlaků pokračujících po trase č. 1 zaokrouhlen dolů, a stanice, kde je nastaven pobyt kratší než 1 minuta, pokud čas příjezdu po zaokrouhlení nabývá větší hodnoty než čas odjezdu.

3.1.1 Úsek Pardubice hl.n. – Hradec Králové hl.n.

Tabulka 9: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku Pardubice hl.n. - Hradec Králové hl.n.

Linka	Směr ¹⁷	ČO 1	ČO 2	ČO 3	ČP 1	ČP 2	ČP 3
R14A	1	L07	L11	L11	L24	L28	L28
Sp V6	1	S11	S11	S11	S26	S26	S26
Sp V3	1	S41	S41	S41	S58	S58	S58
Sp V60	1	L43	L43	L43	L58	L58	L58
Os V60	1	30	30	30	52	52	52
Sp D28	1	-	S11	S11	-	S28	S28
R14A	2	S34	S33	S33	S51	S50	S50
Sp V6	2	L34	L33	L33	L49	L48	L48
Sp V3	2	L02	L02	L02	L17	L17	L17
Sp V60	2	S02	S02	S02	S15	S15	S15
Os V60	2	07	07	07	30	30	30
Sp V3P	2	L28	L28	L28	L45	L45	L45
Sp D28	2	-	S33	S33	-	S50	S50

V tabulce 9 je možno vidět, že tučně jsou zde vyznačené údaje u linek R14A a Sp V6. Úpravy na linkách R14A a Sp V6 a D28 mají totiž souvislost s nutnými úpravami tras, které je třeba provést v úseku Hradec Králové hl.n. – Jaroměř v souvislosti s navrhováním trasy pro vlaky linky Sp D28. Odjezdy ze stanice Hradec Králové hl.n. ve směru Jaroměř byly pro rychlíky linky R14A navrženy na minutu 30,4 liché hodiny, pro spěšné vlaky linky Sp D28 na minutu 31,6 sudé hodiny a pro spěšné vlaky linky Sp V6 na minutu 37 sudé hodiny. Z toho vyplývá, že příjezd rychlíků linky R14A do stanice Hradec Králové hl.n. musí být naplánován už na 28. minutu liché hodiny, aby bylo možné uskutečnit minimálně dvouminutový pobyt potřebný pro nástup a výstup nemalého množství cestujících. Odjezd ze stanice Pardubice hl.n. je proto u těchto rychlíků navržen na 11. minutu liché hodiny.

¹⁷ Směr č. 1 je směr Pardubice hl.n. – Hradec Králové hl.n., směr č. 2 je směr Hradec Králové hl.n. – Pardubice hl.n.

A aby byl mezi linkami R14A, Sp V6 a Sp D28 zachován proklad, byl navržen odjezd u spojů linek Sp V6 a Sp D28 na 11. minutu sudé hodiny.

Úprava odjezdů u linek R14A, V6 a D28 ze stanice Hradec Králové hl.n. ve 33. minutu byla navržena obdobným způsobem. Do stanice Hradec Králové hl.n. přijede totiž nejpozději rychlík linky R14A, a to v minutu 30,8, takže nejvhodnější čas odjezdu pro něj připadá na 33. minutu sudé hodiny.

3.1.2 Úsek Hradec Králové hl.n. – Jaroměř

Tabulka 10: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku Hradec Králové hl.n. - Jaroměř

Linka	Směr ¹⁸	ČO 1	ČO 2	ČO 3	ČP 1	ČP 2	ČP 3
R14A	1	L26	L30	L30	L39	L43	L43
Sp V6	1	S35	S37	S37	S58	S58	S58
Sp V3	1	L04	L04	L04	L17	L17	L17
R10	1	S04	S04	S04	S17	S18	S18
Os V6	1	L33	L36	L36	L57	L58	L58
Sp V3P	1	S31	S31	S31	S43	S44	S44
Sp D28	1	-	S31	S31	-	S44	S44
R14A	2	S19	S18	S18	S31	S31	S31
Sp V6	2	L03	L03	L03	L25	L24	L24
Sp V3	2	S43	S45	S45	S57	S58	S58
R10	2	L41	L44	L44	L55	L58	L58
Os V6	2	S03	S03	S03	S25	S24	S24
Sp V3P	2	L13	L13	L13	L26	L26	L26
Sp D28	2	-	L17	L17	-	L30	L30

Z tabulky 10 je vidět, že u mnoha linek došlo v jejich trasování ke změnám už při navrhování úprav grafikonových tras (2. sloupec). Zde došlo k uzpůsobení jízdních řádů linek R14A, R10, Sp V3, Sp V6 a Os V6 takovým způsobem, aby bylo možné navrhnout co nejméně konfliktní trasu pro nový vlak, a to podle vzoru párů špičkových spěšných vlaků linky V3P.

¹⁸ Směr č. 1 je směr Hradec Králové hl.n. – Jaroměř, směr č. 2 je směr Jaroměř – Hradec Králové hl.n.

U odpoledního spěšného vlaku Sp V3P je však navržen posun o 2 hodiny, a to ze 14:31 na 16:31 kvůli navržení spoje linky Sp D28 ve 14:31. Odpolední spěšný vlak Sp V3P je tedy navržen tím způsobem, aby půlil čtyřhodinový interval 2 spěšných vlaků linky Sp D28.

3.1.3 Úsek Jaroměř – Starkoč

Tabulka 11: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku Jaroměř - Starkoč

Linka	Směr ¹⁹	ČO 1	ČO 2	ČO 3	ČP 1	ČP 2	ČP 3
Sp V3	1	L18	L18	L18	L35	L35	L35
R10	1	S19	S19	S19	S39	S39	S39
Sp V3P	1	S44	S45	S45	L01	L01	L07
Sp D28	1	-	S45	S45	-	L01	L01
Sp V3	2	S25	S25	S25	S42	S42	S42
R10	2	L21	L21	L21	L40	L40	L40
Sp V3P	2	S53	S53	S53	L10	L11	L11
Sp D28	2	-	S53	S53	-	L10	L10

Jedinými úpravami poloh v tomto úseku prochází spěšné vlaky linky Sp V3P a vlaky linek Sp D28. Ranní spěšný vlak linky Sp V3P ve směru Pardubice hl.n. (v tabulce 11 je veden ve směru č. 2), jak bylo v kapitole 2.2.3 očekáváno, křížuje ve stanici Česká Skalice okolo 7. hodiny ráno se spěšným vlakem linky Sp D28. Křižování je ovšem navrženo tak, že jízda spěšného vlaku linky Sp D28 ve směru Wrocław je v důsledku tohoto křižování v úseku Česká Skalice – Hronov o několik minut posunuta oproti ostatním spojům linky Sp D28 ve směru Wrocław, protože těchto vlaků se žádné podobné křižování netýká. Časový posun ranního spoje linky Sp D28 ve směru Wrocław však nijak neovlivňuje křižování tohoto vlaku s vlakem linky Sp V30 ve směru Starkoč ve stanici Václavice, protože ostatní spěšné vlaky linky Sp D28 ve stanici Václavice čekají na příjezd spěšného vlaku linky Sp V30. A vlivem tohoto křižování dochází také k úpravě příjezdu spěšného vlaku linky Sp V3P do stanice Jaroměř, který je plánovaný o 1 minutu později kvůli jízdě odbočkou při křižování se spěšným vlakem linky Sp D28 ve stanici Česká Skalice.

Další úprava časových poloh nastává okolo 17. hodiny odpoledne, opět z důvodu křižování linek Sp V3P a Sp D28. Při tomto křižování však spěšný vlak linky Sp D28 ve směru Pardubice hl.n. posouvá jízdu spěšného vlaku linky Sp V3P o několik minut. Toto posunutí

¹⁹ Směr č. 1 je směr Jaroměř – Starkoč, směr č. 2 je směr Starkoč – Jaroměř

má však vliv na křižování s protijedoucím vlakem linky Sp V30 ve stanici Václavice, jehož odjezd ze stanice Václavice je nutné o 0,3 minuty posunout. Žádný další vliv na zpoždění jiných vlaků však již nebyl zaznamenán.

Spěšný vlak linky Sp V3P má také posunutý odjezd z Jaroměře (směr č. 1), což je dáno o 0,8 minuty posunutým odjezdem ze stanice Hradec Králové hl.n., který není navržen přesně na čas 16:31, ale na čas o 0,8 minuty pozdější.

3.1.4 Úsek Starkoč – Václavice

Tabulka 12: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku Starkoč - Václavice

Linka	Směr ²⁰	ČO 1	ČO 2	ČO 3	ČP 1	ČP 2	ČP 3
Sp V3	1	L42	L38	L38	L46	L41	L41
Sp V30	1	S42	S42	S42	S46	S45	S45
Os 027	1	23	23	23	27	27	27
Sp V3P	1	L04	L04	L09	L09	L09	L12
Sp D28	1	-	L03	L03	-	L06	L06
Sp V3	2	S13	S14	S14	S17	S18	S18
Sp V30	2	L13	L13	L13	L17	L18	L18
Os 027	2	33	33	33	37	37	37
Sp V3P	2	S47	S47	S47	S53	S51	S51
Sp D28	2	-	S47	S47	-	S51	S51

Změny na lince Sp V30 jsou dány prostým přepočítáním trasy v programu FBS. Změny na lince Sp V3 jsou však součástí myšlenky autora zkrátit cestovní dobu mezi stanicemi Hradec Králové hl.n. a Náchod na minimum. Proto autor navrhl posunutí odjezdu spěšných vlaků linky Sp V3 ze stanice Starkoč o 4 minuty, a to ze 42. minuty liché hodiny na 38. minutu liché hodiny. Podobnou změnu navrhl autor rovněž v opačném směru.

Změny v časových polohách odpoledního spěšného vlaku linky Sp V3P jsou dány výše zmíněným křižováním tohoto vlaku se spěšným vlakem linky Sp D28 ve stanici Česká Skalice.

²⁰ Směr č. 1 je směr Starkoč – Václavice, směr č. 2 je směr Václavice – Starkoč

3.1.5 Úsek Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí

Na tomto úseku nebyla navržena žádná změna. Příčinou je, že úsek je součástí pouze trasy č. 2 a vedení vlaků po trase č. 2 nesplňuje požadovaná kritéria a není již proto v této práci uvažováno. Proto pro tuto část nebyla vytvořena žádná srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů.

3.1.6 Úsek Týniště nad Orlicí – Václavice

Po tomto úseku je sice také vedena trasa č. 2, ale změny v časových polohách linek Os V25 a Sp V24 zde je potřeba uvést.

Tabulka 13: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku Týniště nad Orlicí - Václavice

Linka	Směr ²¹	ČO 1	ČO 2	ČO 3	ČP 1	ČP 2	ČP 3
Sp V24	1	L03	L01	L01	L30	L30	L30
Os V25	1	L42	L40	L40	S28	S28	S28
Sp V24	2	S31	S29	S29	L00	S58	S58
Os V25	2	L33	L31	L31	S16	S16	S16

Změny na lince Sp V24 lze popsat tak, že dopomáhají k posunutí křižování vlaků této linky ve stanici Týniště nad Orlicí blíže k ose symetrie. Změny na lince Os V25 jsou dány pouze částečně uskutečněnou snahou kopírovat jízdní řád 2020/2021 platný v období před 6. dubnem 2021. Dne 6. dubna 2021 začala rekonstrukce úseku 1. tranzitního železničního koridoru Brandýs nad Orlicí – Ústí nad Orlicí, jejíž konec je odhadován na červen roku 2023. Tato rekonstrukce ovlivnila jízdní řády dálkových vlaků linek R18 (Praha – Pardubice – Česká Třebová – Olomouc – Vsetín/Luhačovice/Veselí nad Moravou) a R19 (Praha – Pardubice – Česká Třebová – Brno), na které navazují spěšné vlaky linky Sp V24 tak, aby byl možný pohodlný přestup na relaci Týniště nad Orlicí – Choceň – Česká Třebová. Po dobu výluky jsou však jízdní řády těchto vlaků posouvány v závislosti na průběhu výlukových prací. [16] [39] [50]

²¹ Směr č. 1 je směr Týniště nad Orlicí – Václavice, směr č. 2 je směr Václavice – Týniště nad Orlicí

3.1.7 Václavice – Hronov

Tabulka 14: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku Václavice - Hronov

Linka	Směr ²²	ČO 1	ČO 2	ČO 3	ČP 1	ČP 2	ČP 3
Sp V24	1	L31	L31	L31	L49	L49	L49
Os V25	1	S30	S30	S30	S49	S50	S50
Sp V3	1	L49	L44	L44	S09	S08	S08
Sp V30	1	S49	S48	S48	L09	L09	L09
Sp V3P	1	L11	L15	L15	L34	L34	L34
Sp D28	1	-	<i>L11</i>	L11	-	<i>L28</i>	L28
Sp V24	2	S10	S11	S11	S29	S29	S29
Os V25	2	L10	L11	L11	L29	L31	L31
Sp V3	2	L49	L50	L50	S10	S11	S11
Sp V30	2	S50	S50	S50	L10	L10	L10
Sp V3P	2	S23	S21	S21	S44	S44	S44
Sp D28	2	-	<i>S29</i>	S29	-	<i>S44</i>	S44

Změny na lince Sp V3 jsou v tomto úseku dány autorovým záměrem zkrátit co nejvíce cestovní doby mezi stanicemi Hradec Králové hl.n. a Náchod. Ve směru Náchod činí navržená cestovní doba 47 minut, což je o 5 minut méně, než dosahuje hodnota současné cestovní doby. Ve směru Hronov – Václavice je navíc nutno posunout odjezd ze stanice Hronov ze 49. minuty liché hodiny na 50. minutu liché hodiny z důvodu křižování s osobním vlakem linky Sp V24. Příjezd do stanice Hronov v 8. minutu sudé hodiny místo v 9. minutu sudé hodiny je dán prostým přepočtem cestovních dob pomocí programu FBS.

Minutové posuny odjezdů na linkách Sp V24 a Os V25 jsou dány pouze částečně uskutečněnou snahou kopírovat jízdní řád 2020/2021 platný v období před 6. dubnem 2021 (alespoň v úseku Václavice – Náchod, kde většina spojů těchto linek končila a končí dodnes. V jízdním řádu 2024/2025 už se ale počítá s prodloužením těchto linek až do stanice Hronov).

²² Směr č. 1 je směr Václavice – Hronov, směr č. 2 je směr Hronov – Václavice

Časový posun na lince Sp V30 ve směru Hronov je dán prostým připočítáním 3 minut určených pro pobyt z důvodu změny směru vlaku k příjezdu do stanice Václavice vypočtenému pomocí FBS. Časový posun odjezdu spěšného vlaku linky Sp V3P ze stanice Hronov ve směru Václavice je dán dříve navrženým křižováním ve stanici Police nad Metují, v tomto provozním konceptu oproti dnešním časovým polohám.

3.1.8 Úsek Hronov – Meziměstí

Tabulka 15: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku Hronov - Meziměstí

Linka	Směr ²³	ČO 1	ČO 2	ČO 3	ČP 1	ČP 2	ČP 3
Sp V3	1	S10	S08	S08	S38	S39	S39
Sp V30	1	L09	L09	L09	L39	L41	L41
Sp V3P	1	L35	L34	L34	S08	S04	S04
Os D28	1	L03 (TE)	S02 (TE)	S02 (TE)	L11	S10	S10
Sp D28	1	-	L36	L36	-	S10	S10
Sp V3	2	L19	L19	L19	L48	L48	L48
Sp V30	2	S19	S19	S19	S50	S50	S50
Sp V3P	2	L55	L54	L54	S22	S21	S21
Os D28	2	L47	L52	L52	L55 (TE)	S00 (TE)	S00 (TE)
Sp D28	2	-	L50	L50	-	S20	S20

Změny na linkách Sp V3, Sp V30 a Sp V3P jsou dány přepočty jízdních dob programem FBS. Změny na lince Os D28 jsou však dány návrhem autora na změnu koncepce provozu na lince Os D28. Původní návrh počítal s ponecháním 2 párů osobních vlaků této linky spojujících Wrocław, Teplice nad Metují a Adršpach (oblíbené výletní místo, zejména polskými turisty) s příjezdy vlaků ze směru Wrocław do stanice Teplice nad Metují v 9:55 a 17:55 a s odjezdy v 11:03 a 19:03, ale když bylo v kapitole 2.2.9 zjištěno, že není možné křižování okolo 30. minuty v trase Mioszów – Boguszów-Gorce Wschód s nově

²³ Směr č. 1 je směr Hronov – Meziměstí, směr č. 2 je směr Meziměstí – Hronov, zkratka TE označuje Teplice nad Metují

navrhovanými vlaky linky Sp D28, vyhodnotil autor, že bude lepší ponechat pouze 1 pár vlaků a upravit jeho časové polohy v úseku Wrocław – Teplice nad Metují. Důvodem jeho rozhodnutí bylo, že vlak linky Os D28 s odjezdem v 11:03 ze stanice Teplice nad Metují lze v úseku Teplice nad Metují – Wrocław nahradit vlakem linky Sp D28 s odjezdem v 12:02. A stejným způsobem lze vlak linky Os D28 v úseku Wrocław – Teplice nad Metují s příjezdem do stanice Teplice nad Metují v 17:55 nahradit vlaky Sp D28 s příjezdy v 15:59 a 19:59.

U vlaku linky Os D28 s příjezdem v 9:55 do Teplic nad Metují byl navržen pouze jeho posun na minutu 10:00, aby alespoň v úseku Wrocław Główny – Wałbrzych Główny tvořil přesný dvouhodinový proklad s vlaky linky Sp D28 (s příjezdy do stanice Teplice nad Metují v 7:59 a 11:59. A ze stejného důvodu byl navržen u vlaku Os D28 s odjezdem v 19:03 ze stanice Teplice nad Metují posun jeho odjezdu na 18:02.

3.1.9 Úsek Meziměstí – podg. Boguszów-Gorce Wschód

Tabulka 16: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku Meziměstí – podg. Boguszów-Gorce Wschód

Linka	Směr ²⁴	ČO 1	ČO 2	ČO 3	ČP 1	ČP 2	ČP 3
Os D28	1	L12	S11	S11	L46	S43	S43
Sp D28	1	-	S10	S10	-	S41	S41
Os D28	2	L12	L18	L18	L46	L51	L51
Sp D28	2	-	L17	L17	-	L50	L50

Jediné změny, které lze na tomto úseku pozorovat, jsou změny na lince Os D28, které byly popsány v předchozím odstavci.

3.1.10 Úsek podg. Boguszów-Gorce Wschód – Wrocław Główny

Tabulka 17: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku podg. Boguszów-Gorce Wschód – Wrocław Główny

Linka	Směr ²⁵	ČO 1	ČO 2	ČO 3	ČP 1	ČP 2	ČP 3
Os D6	1	27	27	27	49	49	49
Os D6K	1	03 (KW)	03 (KW)	03 (KW)	27	27	27
Os D28	1	L46	S43	S43	L03	L56	L56
Sp D28	1	-	S41	S41	-	L56	L56
Os D6	2	10	10	10	33	33	33
Os D6K	2	35	35	35	50 (KW)	50 (KW)	50 (KW)
Os D28	2	L53	S02	S02	L12	L18	L18
Sp D28	2	-	S02	S02	-	L18	L18

²⁴ Směr č. 1 je směr Meziměstí – podg. Boguszów-Gorce Wschód, směr č. 2 je směr podg. Boguszów-Gorce Wschód – Meziměstí,

²⁵ Směr č. 1 je směr podg. Boguszów-Gorce Wschód - Wrocław, směr č. 2 je směr Wrocław – podg. Boguszów-Gorce Wschód, zkratka KW označuje Kąty Wrocławskie

V této tabulce 17 je možno vidět, že jedinou změnou na tomto úseku jsou časové posuny linky Os D28. V úseku Jaworzyna Śląska – Wrocław Główny však autor uvažuje zapojit linky Sp D28 a Os D28 spolu s dalšími přidávanými spoji linky s pracovním označením Sp D16 do bezešvého dvouhodinového intervalu. Příjezd vlaků těchto linek do stanice Wrocław Główny je navržen na 56. minutu liché hodiny a odjezd ze stanice Wrocław Główny na 2. minutu sudé hodiny.

3.2 Návrh jízdních řádů vlaků Pardubice – Wrocław

V této části budou navrženy jízdní řády vlaků relace Pardubice hl.n. – Wrocław. Jejich časové polohy budou vyznačeny v tabulkách 18 a 19.

Tabulka 18: Návrh jízdního řádu vlaků na trase Pardubice hl.n. – Wrocław Główny²⁶

Stanice	Kilometrická poloha	Časové polohy			
		Spoj 1	Spoj 2	Spoj 3	Spoj 4
Pardubice hl.n.	0,000	6:11	10:11	14:11	18:11
Pardubice-Rosice nad Labem	2,120	6:14	10:14	14:14	18:14
Hradec Králové hl.n.	21,810	6:28	10:28	14:28	18:28
		6:31	10:31	14:31	18:31
Jaroměř	39,121	6:44	10:44	14:44	18:44
		6:45	10:45	14:45	18:45
Česká Skalice	51,737	6:55	10:55	14:55	18:55
		7:01	10:55	14:55	19:01
Starkoč	57,928	7:06	11:00	15:00	19:06
		7:09	11:03	15:03	19:09
Václavice	60,765	7:12	11:07	15:07	19:12
		7:15	11:11	15:11	19:15
Náchod zastávka	64,495	7:19	11:15	15:15	19:19
Náchod	66,440	7:22	11:18	15:18	19:22
		7:24	11:21	15:21	19:24

²⁶ Pokud jsou u jedné stanice uvedeny 2 údaje, určuje horní řádek ve sloupcích příjezd vlaku do dané stanice a spodní řádek odjezd vlaku z dané stanice.

Velké Poříčí	72,403	7:29	11:26	15:26	19:29
Hronov	73,436	7:31	11:28	15:28	19:31
		7:36	11:36	15:36	19:36
Police nad Metují	79,044	7:42	11:42	15:42	19:42
		7:43	11:43	15:43	19:43
Žďár nad Metují	81,871	7:47	11:47	15:47	19:47
Teplice nad Metují	88,573	7:55	11:55	15:55	19:55
		8:02	12:02	16:02	20:02
Meziměstí	96,987	8:10	12:10	16:10	20:10
Mioszów	103,455	8:23	12:23	16:23	20:23
Wałbrzych Główny	118,711	8:47	12:47	16:47	20:47
Wałbrzych Centrum	126,173	8:55	12:55	16:55	20:55
Wałbrzych Miasto	127,817	8:58	12:58	16:58	20:58
Wałbrzych Szczawienko	131,693	9:02	13:02	17:02	21:02
Świebodzice	140,082	9:12	13:12	17:12	21:12
Jaworzyna Śląska	149,488	9:20	13:20	17:20	21:20
Żarów	155,011	9:25	13:25	17:25	21:25
Kąty Wrocławskie	177,258	9:39	13:39	17:39	21:39
Wrocław Grabiszyn	194,217	9:49	13:49	17:49	21:49
Wrocław Główny	198,815	9:56	13:56	17:56	21:56

Tabulka 19: Návrh jízdního řádu vlaků na trase Wrocław Główny – Pardubice hl.n.²⁷

Stanice	Kilometrická poloha	Časové polohy			
		Spoj 1	Spoj 2	Spoj 3	Spoj 4
Wrocław Główny	0,000	6:02	10:02	6:02	6:02

²⁷ Pokud jsou u jedné stanice uvedeny 2 údaje, určuje horní řádek ve sloupcích příjezd vlaku do dané stanice a spodní řádek odjezd vlaku z dané stanice.

Wrocław Grabiszyn	4,598	6:08	10:08	14:08	18:08
Kąty Wrocławskie	21,557	6:19	10:19	14:19	18:19
Żarów	43,804	6:32	10:32	14:32	18:32
Jaworzyna Śląska	49,327	6:37	10:37	14:37	18:37
Świebodzice	58,733	6:45	10:45	14:45	18:45
Wałbrzych Szczawienko	67,122	6:55	10:55	14:55	18:55
Wałbrzych Miasto	70,998	7:00	11:00	15:00	19:00
Wałbrzych Centrum	72,642	7:02	11:02	15:02	19:02
Wałbrzych Główny	80,104	7:11	11:11	15:11	19:11
Mieroszów	95,360	7:36	11:36	15:36	19:36
Meziměstí	101,828	7:50	11:50	15:50	19:50
Teplice nad Metují	110,242	7:59	11:59	15:59	19:59
		8:02	12:02	16:02	20:02
Žďár nad Metují	116,944	8:09	12:09	16:09	20:09
Police nad Metují	119,771	8:13	12:13	16:13	20:13
		8:14	12:14	16:14	20:14
Hronov	125,379	8:20	12:20	16:20	20:20
		8:29	12:29	16:29	20:29
Velké Poříčí	126,412	8:31	12:31	16:31	20:31
Náchod	132,375	8:36	12:36	16:36	20:36
		8:38	12:38	16:38	20:38
Náchod zastávka	134,320	8:41	12:41	16:41	20:41
Václavice	138,050	8:44	12:44	16:44	20:44
		8:47	12:47	16:47	20:47
Starkoč	140,887	8:50	12:50	16:50	20:50
		8:53	12:53	16:53	20:53
Česká Skalice	147,078	8:59	12:59	17:00	20:59

		9:00	13:00	17:01	21:00
Jaroměř	159,694	9:10	13:10	17:11	21:10
		9:17	13:17	17:17	21:17
Hradec Králové hl.n.	177,005	9:30	13:30	17:30	21:30
		9:33	13:33	17:33	21:33
Pardubice-Rosice nad Labem	196,695	9:46	13:46	17:46	21:46
Pardubice hl.n.	198,815	9:50	13:50	17:50	21:50

Roční dopravní výkon byl vypočten pomocí programu FBS. Jeho hodnota činí 580 539,80 vlkm/rok, což činí 1 590,52 vlkm/den.

3.3 Tvorba oběhů vozidel a turnusů strojvedoucích

3.3.1 Stanovení oběhů jednotlivých vozidel

V této práci je uvažován obrat souprav ve stanici Pardubice hl.n. o délce 21 minut a ve stanici Wrocław Główny o délce přesahující 4 hodiny. Vzhledem k tomu, že v současné době na lince D28 společnosti Koleje Dolnośląskie spojující Wrocław Główny a Adršpach jsou nasazena vozidla typu SA134 (jedná se o výrobní typ 218 Md vyrobený společností Pojazdy Szynowe Pesa Bydgoszcz SA), navrhuje autor nechat schválit tato vozidla i na trasu linky Sp D28 a posléze je na té trase nechat provozovat. [51]

Bylo zjištěno, že pro zavedení tohoto nového provozního konceptu (linky Sp D28 o 4 párech spojů) jsou potřebná 3 vozidla a 1 záložní. Jejich třídní oběhy byly stanoveny následujícím způsobem:

Tabulka 20: Návrh oběhů vozidel na lince Sp D28

Oběh č. 1							
Kategorie	Spoj	Výchozí stanice	Odjezd	Konečná stanice	Příjezd	Délka úseku [km]	Turnusový den
Sp	69261	Wrocław Główny	6:02	Pardubice hl.n.	9:50	198,815	1
Sp	69268	Pardubice hl.n.	10:11	Wrocław Główny	13:56	198,815	1
Sp	69273	Wrocław Główny	18:02	Pardubice hl.n.	21:50	198,815	1
Sp	69264	Pardubice hl.n.	6:11	Wrocław Główny	9:56	198,815	2
Sp	69269	Wrocław Główny	14:02	Pardubice hl.n.	17:50	198,815	2

Sp	69276	Pardubice hl.n.	18:11	Wrocław Główny	21:56	198,815	2
Sp	69265	Wrocław Główny	10:02	Pardubice hl.n.	13:50	198,815	3
Sp	69272	Pardubice hl.n.	14:11	Wrocław Główny	17:56	198,815	3

Oběh č. 2							
Kategorie	Spoj	Výchozí stanice	Odjezd	Konečná stanice	Příjezd	Délka úseku	Turnusový den
Sp	69265	Wrocław Główny	10:02	Pardubice hl.n.	13:50	198,815	1
Sp	69272	Pardubice hl.n.	14:11	Wrocław Główny	17:56	198,815	1
Sp	69261	Wrocław Główny	6:02	Pardubice hl.n.	9:50	198,815	2
Sp	69268	Pardubice hl.n.	10:11	Wrocław Główny	13:56	198,815	2
Sp	69273	Wrocław Główny	18:02	Pardubice hl.n.	21:50	198,815	2
Sp	69264	Pardubice hl.n.	6:11	Wrocław Główny	9:56	198,815	3
Sp	69269	Wrocław Główny	14:02	Pardubice hl.n.	17:50	198,815	3
Sp	69276	Pardubice hl.n.	18:11	Wrocław Główny	21:56	198,815	3

Oběh č. 3							
Kategorie	Spoj	Výchozí stanice	Odjezd	Konečná stanice	Příjezd	Délka úseku	Turnusový den
Sp	69264	Pardubice hl.n.	6:11	Wrocław Główny	9:56	198,815	1
Sp	69269	Wrocław Główny	14:02	Pardubice hl.n.	17:50	198,815	1
Sp	69276	Pardubice hl.n.	18:11	Wrocław Główny	21:56	198,815	1
Sp	69265	Wrocław Główny	10:02	Pardubice hl.n.	13:50	198,815	2
Sp	69272	Pardubice hl.n.	14:11	Wrocław Główny	17:56	198,815	2
Sp	69261	Wrocław Główny	6:02	Pardubice hl.n.	9:50	198,815	3
Sp	69268	Pardubice hl.n.	10:11	Wrocław Główny	13:56	198,815	3
Sp	69273	Wrocław Główny	18:02	Pardubice hl.n.	21:50	198,815	3

3.3.2 Stanovení turnusů strojvedoucích a vlakvedoucích

S ohledem na jazykové bariéry mezi češtinou a polštinou bylo navrženo střídání vlakové posádky, a to ve stanici Teplice nad Metují. Ideální stanicí pro střídání vlakové posádky by vzhledem k poloze u státních hranic bylo Meziměstí, ale vzhledem k navrženému vzájemnému křížování vlaků linky Sp D28 musí být česká a polská posádka vyměněna právě ve stanici Teplice nad Metují případně ve stanici, kam bude přesunuto křížování v případě většího zpoždění jednoho z vlaků. Návrh turnusů vlakového personálu je uveden v tabulce 21:

Tabulka 21: Návrh turnusů vlakového personálu

Popis směn – turnusový den č. 1				
Strojvedoucí + Vlakvedoucí 1				Vozidlo
Wrocław	6:02	Teplice nad Metují	7:59	1
Teplice nad Metují	8:02	Wrocław	9:56	2
Wrocław	14:02	Teplice nad Metují	15:59	2
Teplice nad Metují	16:02	Wrocław	17:56	3
Strojvedoucí + Vlakvedoucí 2				Vozidlo
Wrocław	10:02	Teplice nad Metují	11:59	3
Teplice nad Metují	12:02	Wrocław	13:56	1
Wrocław	18:02	Teplice nad Metují	19:59	1
Teplice nad Metují	20:02	Wrocław	21:56	2
Strojvedoucí + Vlakvedoucí 3				Vozidlo
Pardubice	6:11	Teplice nad Metují	7:55	2
Teplice nad Metují	8:02	Pardubice	9:50	1
Pardubice	14:11	Teplice nad Metují	15:55	3
Teplice nad Metují	16:02	Pardubice	17:50	2
Strojvedoucí + Vlakvedoucí 4				Vozidlo
Pardubice	10:11	Teplice nad Metují	11:55	1
Teplice nad Metují	12:02	Pardubice	13:50	3
Pardubice	18:11	Teplice nad Metují	19:55	2
Teplice nad Metují	20:02	Pardubice	21:50	1

Popis směn – turnusový den č. 2				
Strojvedoucí + Vlakvedoucí 1				Vozidlo
Wrocław	6:02	Teplice nad Metují	7:59	2
Teplice nad Metují	8:02	Wrocław	9:56	3
Wrocław	14:02	Teplice nad Metují	15:59	3
Teplice nad Metují	16:02	Wrocław	17:56	1
Strojvedoucí + Vlakvedoucí 2				Vozidlo

Wrocław	10:02	Teplice nad Metují	11:59	1
Teplice nad Metují	12:02	Wrocław	13:56	2
Wrocław	18:02	Teplice nad Metují	19:59	2
Teplice nad Metují	20:02	Wrocław	21:56	3
Strojvedoucí + Vlakvedoucí 3				Vozidlo
Pardubice	6:11	Teplice nad Metují	7:55	3
Teplice nad Metují	8:02	Pardubice	9:50	2
Pardubice	14:11	Teplice nad Metují	15:55	1
Teplice nad Metují	16:02	Pardubice	17:50	3
Strojvedoucí + Vlakvedoucí 4				Vozidlo
Pardubice	10:11	Teplice nad Metují	11:55	2
Teplice nad Metují	12:02	Pardubice	13:50	1
Pardubice	18:11	Teplice nad Metují	19:55	3
Teplice nad Metují	20:02	Pardubice	21:50	2

Popis směn – turnusový den č. 3				
Strojvedoucí + Vlakvedoucí 1				Vozidlo
Wrocław	6:02	Teplice nad Metují	7:59	3
Teplice nad Metují	8:02	Wrocław	9:56	1
Wrocław	14:02	Teplice nad Metují	15:59	1
Teplice nad Metují	16:02	Wrocław	17:56	2
Strojvedoucí + Vlakvedoucí 2				Vozidlo
Wrocław	10:02	Teplice nad Metují	11:59	2
Teplice nad Metují	12:02	Wrocław	13:56	3
Wrocław	18:02	Teplice nad Metují	19:59	3
Teplice nad Metují	20:02	Wrocław	21:56	1
Strojvedoucí + Vlakvedoucí 3				Vozidlo
Pardubice	6:11	Teplice nad Metují	7:55	1
Teplice nad Metují	8:02	Pardubice	9:50	3
Pardubice	14:11	Teplice nad Metují	15:55	2
Teplice nad Metují	16:02	Pardubice	17:50	1
Strojvedoucí + Vlakvedoucí 4				Vozidlo
Pardubice	10:11	Teplice nad Metují	11:55	3
Teplice nad Metují	12:02	Pardubice	13:50	2
Pardubice	18:11	Teplice nad Metují	19:55	1
Teplice nad Metují	20:02	Pardubice	21:50	3

Dále byly vypočteny délky směn, které jsou uvedeny v tabulce 22. Jen je potřeba doplnit, že pro stanovení délky směn pro strojvedoucí je nutné k základní délce směny připočítat průměrnou délku přípravné doby 30 minut, a to jak před začátkem směny, tak i po jejím

konci, tedy délka směny pro strojvedoucí je o hodinu delší než základní délka směny. Pro stanovení délky směn pro vlakvedoucí je nutné k základní délce směny připočítat průměrnou délku přípravné doby 15 minut, a to jak před začátkem směny, tak i po jejím konci, tedy délka směny pro strojvedoucí je o půl hodiny delší než základní délka směny. Ve stanici Wrocław Główny je pro strojvedoucí a vlakvedoucí navržena čtyřhodinová přestávka. [52]

Tabulka 22: Tabulka délek směn pro posádku vlaků

Položka	Základní délka směny	Délka směny pro strojvedoucí	Délka směny pro vlakvedoucí
polská posádka - 1 směna	7,70	8,70	8,20
polská posádka - směny celkem	15,40	17,40	16,40
česká posádka - 1 směna	7,07	8,07	7,57
česká posádka - směny celkem	14,13	16,13	15,13
posádky-celkem	29,53	33,53	31,53

Týdenní výkon strojvedoucích a vlakvedoucích v této práci byl vypočten jako sedminásobek délky denní směny zaokrouhlený na nejbližší vyšší číslo. Celkový týdenní výkon polských strojvedoucích činí 122 hodin, celkový týdenní výkon českých strojvedoucích činí 113 hodin. Celkový týdenní výkon polských vlakvedoucích činí 115 hodin a celkový týdenní výkon českých vlakvedoucích činí 106 hodin.

Celkový týdenní výkon vlakového personálu byl vypočten součtem celkových týdenních výkonů polského a českého vlakového personálu. Celkový týdenní výkon strojvedoucích činí 235 hodin a celkový týdenní výkon vlakvedoucích činí 221 hodin.

Z celkového týdenního výkonu je možné vypočítat i potřebný počet zaměstnanců vlakové posádky. Tyto výpočty budou opět rozděleny na polskou a českou část a na strojvedoucí a vlakvedoucí. Počet zaměstnanců byl vypočten vydělením celkového týdenního výkonu zaměstnanců maximálním počtem hodin týdně, kteří tito zaměstnanci smějí odpracovat, dále vynásobením provozní zálohou ve výši 17 % (číslem 1,17) a zaokrouhlením na nejbližší vyšší celé číslo. Bylo vypočteno, že potřebný počet polských strojvedoucích je roven 4, stejně jako počet českých strojvedoucích, počet polských vlakvedoucích a počet českých vlakvedoucích. Autor však doporučuje zvýšit všechny výsledné počty na 5, protože potřebný minimální počet strojvedoucích (bez započítání provozní zálohy) vychází také 4. To by ale znamenalo, že by ve skutečnosti žádný záložní zaměstnanec neexistoval. Celkem by tedy provozní koncept měl obsahovat 20 zaměstnanců.

3.3.3 Popis provozního zázemí

Během obratu vozidla ve stanici Wrocław Główny je zapotřebí provádět s různou frekvencí

různé činnosti související s údržbou a úklidem vozidla. Tyto činnosti jsou popsány v tabulce 23:

Tabulka 23: Výpis činností prováděných během obratu jednotlivých vozidel, jejich frekvence a místo provádění

Činnost	Frekvence	Místo provádění	Vzdálenost místa provádění od stanice Wrocław Główny [km]
Každodenní úklid	1x/den	Wrocław Główny – odstavné koleje	1,200
Odstavování vozidel	1x/den	Wrocław Główny – odstavné koleje	1,200
Odsávání toalet	1x/3 dny	Wrocław Główny – odstavné koleje	1,200
Čerpací stanice	2x/3 dny	Wrocław Gądów	5,500
Důkladný úklid, údržba	1x měsíčně	Legnica	66,513

Ve stanici Wrocław Główny navrhuje autor využívat zdejšího provozního zázemí k odstavování vozidel nasazovaných na linku Sp D28 (včetně záložních vozidel) a provádění jejich celodenního úklidu. V tomto provozním zázemí také probíhá provozní ošetření včetně odsávání toalet. Dopravce Koleje Dolnośląskie (je navrženo, aby navržené spěšné vlaky spojující Wrocław a Pardubice provozoval na polském území právě regionální železniční dopravce Koleje Dolnośląskie, který již provozuje mj. i dnešní linku D28 spojující Wrocław a Adršpach) disponuje však myčkou a střediskem údržby v 65 km vzdáleném městě Legnica, kde také probíhá jednou měsíčně důkladný úklid. [49] [53]

Odstavné koleje se nacházejí přibližně 1,2 km východně od nástupišť stanice Wrocław Główny. Čerpací stanice ve stanici Wrocław Gądów se nachází 5,5 km od stanice Wrocław Główny a středisko údržby kolejových vozidel se v době platnosti jízdního řádu 2024/2025 bude nacházet ve městě Legnica (ležícím 65 km západně od města Wrocław), a to přibližně 1,4 km východně od stanice Legnica. V tomto středisku je také u každého vozidla jednou měsíčně naplánovaný 6 hodin trvajících důkladný úklid vozidel. [49] [54]

4 Ekonomické a provozní vyhodnocení návrhu

V této kapitole této práce budou zmíněny informace o postupu vyčíslení nákladů výše navrženého provozního konceptu a provozní vyhodnocení celého konceptu.

4.1 Kalkulace nákladů

Ústředním tématem této kapitoly zabývající se ekonomickým a provozním vyhodnocením návrhu zavedení regionálních vlaků spojujících Pardubice – Hradec Králové – Náchod - Wrocław je souhrnná tabulka nákladů, které je potřeba na provoz těchto vlaků vynaložit. Některé položky této tabulky byly určeny odborným odhadem.

Tabulka 24: souhrnná tabulka nákladů na zavedení nových vlaků

Položky	Vlaky Wrocław - Pardubice		
	Ročně	Denně	Na 1 vlkm
Strojvedoucí – mzdy	4 895 866,67 Kč	13 413,33 Kč	8,43 Kč
Vlakvedoucí – mzdy	2 877 416,67 Kč	7 883,33 Kč	4,96 Kč
Odpisy vozidel	19 413 333,33 Kč	53 187,21 Kč	33,44 Kč
Náklady na energii			
Trakční energie	26 657 941,44 Kč	73 035,46 Kč	45,92 Kč
Pomocné pohony	2 665 794,14 Kč	7 303,55 Kč	4,59 Kč
Vytápění a klimatizace	6 020 428,55 Kč	16 494,32 Kč	10,37 Kč
Volnoběžná spotřeba	1 452 761,16 Kč	3 980,17 Kč	2,50 Kč
Netrakční energie - celkem	10 138 983,86 Kč	27 778,04 Kč	17,46 Kč
Náklady na přidělení kapacity a použití dopravní cesty			
Použití dopravní cesty	8 362 429,51 Kč	22 910,77 Kč	14,40 Kč
Přidělení kapacity DC	53 291,20 Kč	146,00 Kč	0,09 Kč
Ostatní náklady			
Údržba vozidel	15 674 574,60 Kč	42 944,04 Kč	27,00 Kč
Úklid vozidel	4 063 778,60 Kč	11 133,64 Kč	7,00 Kč
Marketing	1 161 079,60 Kč	3 181,04 Kč	2,00 Kč
Personální režie	388 664,17 Kč	1 064,83 Kč	0,67 Kč
Správní režie	466 397,00 Kč	1 277,80 Kč	0,80 Kč
Náklady na provozní režii			
Trakční energie	2 842 393,45 Kč	7 787,38 Kč	45,92 Kč
Pomocné pohony	284 239,34 Kč	778,74 Kč	4,59 Kč
Vytápění a klimatizace	641 926,04 Kč	1 758,70 Kč	10,37 Kč
Volnoběžná spotřeba	154 900,14 Kč	424,38 Kč	2,50 Kč
Netrakční energie- celkem	1 081 065,52 Kč	2 961,82 Kč	17,46 Kč
Použití dopravní cesty	891 641,05 Kč	2 442,85 Kč	14,40 Kč
Přidělení kapacity DC	5 682,16 Kč	15,57 Kč	0,09 Kč

Údržba vozidel	1 671 295,90 Kč	4 578,89 Kč	27,00 Kč
Úklid vozidel	433 298,94 Kč	1 187,12 Kč	7,00 Kč
Marketing	123 799,70 Kč	339,18 Kč	2,00 Kč
Provozní režie-celkem	5 901 847,69 Kč	16 169,45 Kč	95,35 Kč
Kalkulace nákladů, výnosů, zisku a kompenzací			
Náklady celkem	100 055 604,32 Kč	274 124,94 Kč	172,35 Kč
Plánovaný zisk	11 200 000,00 Kč	30 684,93 Kč	19,29 Kč
Předpokládané výnosy	14 002 619,98 Kč	38 363,34 Kč	24,12 Kč
Předpokládaná kompenzace	97 252 984,34 Kč	266 446,53 Kč	167,52 Kč

4.1.1 Mzdové náklady

Mzdové náklady v této práci zahrnují mzdové náklady na strojvedoucí a vlakvedoucí daných vozidel. Z tabulky 22 byly vypočteny následující položky:

Roční mzdové náklady strojvedoucích byly vypočteny z celkové délky denních směn pro strojvedoucí vynásobené ekvivalentem superhrubé mzdy ve výši 400 Kč/h a 365 dny v roce. Jejich výše byla vypočtena na 4 895 866,67 Kč ročně, to znamená 13 413,33 Kč denně a 8,43 Kč/vlkm.

Roční mzdové náklady vlakvedoucích byly vypočteny z celkové délky denních směn pro vlakvedoucí vynásobené ekvivalentem superhrubé mzdy ve výši 250 Kč/h a 365 dny v roce. Jejich výše byla vypočtena na 2 877 416,67 Kč ročně, to znamená 7 883,33 Kč denně a 4,96 Kč/vlkm.

4.1.2 Odpisy vozidel

Jak již bylo uvedeno výše, pro vlaky Wrocław – Pardubice jsou uvažována 3 vozidla řady SA134 (tovární označení Pesa 218Md) na pravidelný provoz a s 1 vozidlem záložním. Pořizovací cena 1 vozidla činí přibližně 70 000 000,00 Kč. Celková pořizovací cena těchto 4 vozidel činí 280 000 000,00 Kč. Vozidla jsou odepisována po dobu 15 let. Je ovšem potřeba uvažovat roční úrok o výši 4 %, protože takto vysokou částku objednatel s vysokou pravděpodobností není schopen zaplatit v hotovosti. Výše ročních odpisů vozidel proto činí 19 413 333,33 Kč, což činí 53 187,21 Kč denně a 33,44 Kč/vlkm. [51]

4.1.3 Trakční energie

V následujících několika podkapitolách této úrovně budou náklady rozděleny na spěšné vlaky linky Sp D28 a na soupravné jízdy, jejichž náklady budou zahrnuty do provozní režie.

Hodnoty spotřeby trakční energie (energie vztažené k vozidlu v době jeho pohybu) pro jednotlivé vlaky byly vypočteny programem FBS, a to v kWh pro každý vlak. Tyto byly následně vynásobeny podle přibližného převodního vztahu $1 \text{ kWh} \approx 0,32 \text{ l}$, čímž byla trakční

energie přepočtená na spotřebu nafty v litrech.

Spotřeba trakční energie činí přibližně 1,65 GWh/rok, což činí 4 524 kWh/den a 2,84 kWh/km. Spotřeba nafty potřebné k trakci činí 528 403,20 l/rok, 1 447,68 l/den a 0,91l/km.

Cena nafty byla odvozena z ceníku společnosti České dráhy, a.s. Skládá se ze 2 položek: evidenční cena nafty v Kč/l (jejíž odhad vzhledem k vývoji inflace autor stanovil na 40 Kč/l bez DPH) a cena za službu, která od 1. 1. 2023 bude činit 1,70 Kč/l. Pomocí kalkulačky spotřební daně autor našel, že pokud celková cena nafty bez DPH činí 41,70 Kč/l, musí konečná cena nafty za litr dosahovat hodnoty 50,45 Kč/l. [55] [56]

Po vynásobení ceny nafty potřebné k trakci cenou nafty byly vypočteny ceny za trakční energii. Jejich hodnoty činí 26 657 941,44 Kč/rok, 73 035,46 Kč/den a 45,92 Kč/vlkm.

4.1.4 Netrakční energie

Náklady na netrakční energii se v této semestrální práci skládají z energie spotřebované pomocnými pohony vozidel, energie spotřebované na vytápění a klimatizaci vozidel a energie spotřebované volnoběžným chodem vozidla.

4.1.4.1 Pomocné pohony

Energie spotřebovaná na pomocné pohony činí přibližně 10 % trakční energie.

Celková cena energie spotřebované pomocnými pohony činí 2 665 794,14 Kč/rok, 7 303,55 Kč/den a 4,59 Kč/vlkm.

4.1.4.2 Vytápění a klimatizace

Na vytápění a klimatizaci je v této práci počítáno s hodnotou příkonu 15 kW na vůz, to znamená 30 kW na celou dvouvozovou jednotku. K tomu je ovšem nutné stanovit dobu, po kterou běží motor vozidla volnoběžně. Tato doba byla vypočtena na každý spoj pomocí programu FBS podle následujících pravidel:

- Trvá-li obrat soupravy kratší dobu než 30 minut, je započtena energie pro vytápění nebo klimatizaci po celou dobu obratu,
- Trvá-li obrat soupravy delší dobu než 30 minut, je uvažováno s během motoru po dobu 35 minut (5 minut po dojetí spoje a 30 minut před vyjetím následujícího spoje).

Je třeba doplnit, že výslednými jednotkami násobení příkonu vynásobeného dobou, po kterou je poskytován, jsou zde kWh. Pomocí převodního vztahu $1 \text{ kWh} \approx 0,32 \text{ l}$ lze spotřebu této energie převést na litry spotřebované nafty. A s cenou 50,45 Kč/vlkm lze stanovit výsledné celkové ceny.

Celková cena za vytápění a klimatizaci činí 6 020 428,55 Kč/rok, 16 494,32 Kč/den

a 10,37 Kč/vlkm.

4.1.4.3 Volnoběžná spotřeba

Pro tento výpočet byly použity stejné přípravné a obrátové doby jako v předchozí kapitole, ke kterým byly připočteny doby pobytů jednotlivých vlaků získané z programu FBS rozdílem dob nasazení a dob jízdy. Výsledné celkové doby volnoběžné spotřeby nafty byly vynásobeny touto průměrnou volnoběžnou spotřebou 8 l/h a při ceně 50,45 Kč/l bylo možno vypočítat celkovou cenu volnoběžné spotřeby.

Celková cena za vytápění a klimatizaci činí 1 452 761,16 Kč/rok, 3 980,17 Kč/den a 2,50 Kč/vlkm.

4.1.4.4 Celková cena netrakční energie

Celkovou cenu netrakční energie tvoří součet cen za energii spotřebovanou na pomocné pohony, vytápění a klimatizaci a volnoběžnou spotřebu. Celková cena netrakční energie tedy činí 10 138 983,86 Kč/rok, 27 778,04 Kč/den a 17,46 Kč/vlkm.

4.1.5 Dopravní cesta

Provozní koncept předpokládá 8 vlaků Os a Sp. Cena za dopravní cestu se skládá ze 2 položek: ceny za přidělení kapacity dopravní cesty a ceny za použití dopravní cesty.

4.1.5.1 Cena za přidělení kapacity dopravní cesty

Na českém území je podle dokumentu s názvem Prohlášení o dráze celostátní a dráhách regionálních s podnázvem Platné pro přípravu jízdního řádu 2023 a pro jízdní řád 2023 účinné od 11. 12. 2021 vydaného Správou železnic cena za přidělení kapacity dopravní cesty vypočtena pomocí tohoto vzorce: [57]

$$\bullet \text{ Cena} = K_1 + K_2 * \text{Délka trasy} + K_3 * \text{Počet dnů jízdy} \text{ [Kč]}$$

kde:

- K_1 = sazba za zpracování a určení jízdního řádu a přidělení kapacity dráhy [Kč],
- K_2 = sazba za konstrukci vlakové trasy [Kč/vlkm],
- K_3 = sazba za den přidělení vlakové trasy [Kč/den].

Protože se počítá s řádnou žádostí o přidělení kapacity dráhy do ročního jízdního řádu, byly hodnoty veličin uvedené v předcházejícím vzorci stanoveny takto:

- $K_1 = 1700,00$ [Kč]
- $K_2 = 8,00$ [Kč/vlkm]
- $K_3 = 10,00$ [Kč/den].
- Délka trasy = 98,925 km,
- Počet dní jízdy = 365 dní.

Po dosazení do vzorce byla veličina Cena za přidělení kapacity dopravní cesty na českém

území (pod zkratkou Cena). Její hodnota činí 6 141,40 Kč.

V polském ekvivalentu Prohlášení o dráze s názvem Regulamin sieci 2022/2023 vydaném společností PKP PLK uvádí v bodu 1. cenu za vyřízení žádosti o přidělení kapacity o hodnotě 100 zł. za požadavek. Po přepočtu na české koruny se jedná o částku 520,00 Kč. [58]

Celková cena za přidělení kapacity dopravní cesty činí tedy 6 661,40 Kč na 1 trasu. To znamená celkem 53 291,20 Kč/rok, 146,00 Kč/den a 0,09 Kč/vlkm.

4.1.5.2 Cena za použití dopravní cesty

Na českém území je tato cena vypočtena podle tohoto kalkulačního vzorce: [57]

- $C_v = \sum C_s + C_{PK}$

kde:

- C_v = cena za použití dráhy jízdou vlaku [Kč],
- C_s = cena za použití dráhy jízdou jednoho subvlaku [Kč],
- C_{PK} = cena za použití přístupových komunikací pro cestující ve vlaku osobní dopravy [Kč]

Veškeré navržené vlaky v této práci jsou tvořeny právě jedním subvlakem, tedy místo $\sum C_s$ je dále pracováno pouze s veličinou C_s , protože jde o rovnající se veličiny. Cena za použití dráhy jízdou jednoho vlaku je tedy vypočtena následujícím vzorcem:

- $C_s = (L * Z_{RP}) + (L * Z_I * M * P_x * k_{ETCS})$

kde:

- L = délka jízdy subvlaku [km],
- Z_{RP} = základní cena za řízení provozu na jednotku dopravního výkonu [Kč/vlkm],
- Z_I = základní cena za údržbu a opravy infrastruktury na jednotku dopravního výkonu [Kč/hrtkm],
- M = celková hmotnost vlaku [t],
- P_x = hodnota produktového faktoru P_1 až P_5 ,
- k_{ETCS} = koeficient vybavenosti vlaku mobilní částí ETCS.

V této práci byly výše uvedeným veličinám přiřazeny následující hodnoty:

- $L = 98,925$ km,
- $Z_{RP} = 0,000$ Kč/vlkm,
- $Z_I = 0,07149$ Kč/hrtkm,
- $M = 86,72$ t (z toho služební hmotnost 76 t a hmotnost cestujících 10,72 t),
- $P_x = P_1 = 1,00$ (byl zvolen produktový faktor P_1 (osobní doprava), jehož hodnota činí 1,00),
- $k_{ETCS} = 1,00$, protože se nepředpokládá výbava těchto vozidel zabezpečovacím zařízením ETCS.

Celková cena za použití dráhy jízdou jednoho subvlaku C_{sd} po dosažení výše uvedených hodnot činí 613,30 Kč. Tuto cenu je potřeba vynásobit 8 (4 páry vlaků využívajících tuto trasu) a 365 dny v roce. Výsledná celková cena za použití dráhy jízdou jednoho subvlaku

C_s činí 1 790 826,35 Kč.

Cena za použití přístupových komunikací pro cestující ve vlaku osobní dopravy je vypočtena následujícím vzorcem:

$$C_{pk} = \sum_{n=11}^{n=15} (Z_n^{pk} * m_{pk} * N_{zn})$$

kde:

- C_{pk} = cena za přístupové komunikace v železničních stanicích a zastávkách v celé trase vlaku [Kč],
- Z_n^{pk} = základní cena za jedno plánované zastavení vlaku osobní dopravy pro nástup a/nebo výstup cestujících v železničních stanicích a zastávkách kategorie „n“ [Kč/(zastavení*t)],
- m_{pk} = hmotnost vlaku pro výpočet ceny za přístupové komunikace [t],
- N_{zn} = plánovaný počet zastavení vlaku osobní dopravy pro nástup a/nebo výstup cestujících v železničních stanicích a zastávkách kategorie „n“.

S pomocí nalezeného dokumentu společnosti AŽD s názvem Změna č. 1 Prohlášení o dráze regionální Čížkovice – Obrnice platné pro jízdní řád 2021 bylo možné určit kategorie 11 až 15 jednotlivých stanic a zastávek. Na českém území trasy Pardubice hl.n. – Wrocław byly nalezeny 4 stanice patřící do kategorie 11 (stanice s mimoúrovňovým přístupem na všechna nástupiště (nadchodem nebo podchodem)), 8 stanic patřících do kategorie 13 (stanice bez mimoúrovňového přístupu na všechna nástupiště. Na všechna nástupiště (vyjma prvního u budovy) se přistupuje přes koleje (přechod, centrální přechod)) a 3 zastávky patřící do kategorie 15 (zastávka na jednokolejně trati s jediným nástupištěm u budovy (přístřešku) nebo zastávka na vícekolejně trati bez nadchodu nebo podchodu (příchod přechodem, přejezdem nebo podjezdem v okolí zastávky)). [57] [59]

Vzhledem ke složitosti výpočtů byly výpočty ceny za použití přístupových komunikací pro cestující v železničních stanicích a zastávkách shrnuty v tabulce 25.

Tabulka 25: Výpočet ceny za použití přístupových komunikací pro cestující v železničních stanicích a zastávkách v celé trase vlaku

n	Z_n^{pk} [Kč/(zastavení*t)]	m_{pk} [t]	N_{zn} [zastavení]	C_{pkzd} [Kč]	C_{pk} [Kč]
11	0,12	86,72	4	41,63	121 546,75
12	0,03	86,72	0	-	-
13	0,06	86,72	8	41,63	121 546,75
14	0,02	86,72	0	-	-
15	0,04	86,72	3	10,41	30 386,69
Celkem:				93,66	273 480,19 Kč

Cena za použití přístupových komunikací pro cestující v železničních stanicích a zastávkách na jedno zastavení denně vychází u jednoho vlaku $C_{pkd} = 93,66$ Kč. Každý den v roce je však v každé železniční stanici nebo zastávce zastavit osmkrát (čtyřmi páry spojů). Proto je

potřeba určit celkovou cenu $C_{pk} = 8 * 365 * C_{pkd}$, která činí 273 480,19 Kč.

Cena za použití jízdy dráhou vlaku C_v je, jak bylo výše zmíněno vypočtena tímto vzorcem: $C_v = \sum C_s + C_{PK}$. V podmínkách této lze také použít vzorec $C_v = C_s + C_{PK}$. A protože cena za použití dráhy jednoho vlaku C_s činí 1 790 826,35 Kč a výše poplatku za používání přístupových komunikací v železničních stanicích a zastávkách v celé trase vlaku C_{PK} činí 273 480,19 Kč, cena za použití jízdy dráhou vlaku C_v činí 2 064 306,55 Kč.

Na polském území je cena za použití dopravní cesty C_v vypočtena podle podobného kalkulačního vzorce tomu českému: [58]

- $C_v = C_s + C_{PK}$,

kde:

- C_s představuje cenu za použití dráhy jednoho vlaku a
- C_{PK} poplatek za používání přístupových komunikací v železničních stanicích a zastávkách v celé trase vlaku.

Cena za použití dráhy jednoho vlaku C_s se skládá základního poplatku (tvořeného hmotnostní složkou ceny H), poplatku za pobyt kolejových vozidel ne kratší než 2 hodiny P a poplatku za vypracování studie jízdního řádu J.

Základní poplatek je pro dieselová vozidla určen pouze hmotnostní složkou H. Druhou složkou, která jej tvoří je složka elektrické trakce, kterou však dieselové vlaky nepoužívají, tedy její hodnota se v této práci rovná 0. Hmotnostní složka H je vypočtena podle následujícího vzorce:

- $H = W_M * W_K * S_{MK} * L$

kde:

- H = hmotnostní složka základní ceny, zde také základní cena.
- W_M = součinitel rozlišující střední průměrnou cenu v závislosti na celkové hrubé hmotnosti vlaku,
- W_K = součinitel rozlišující střední průměrnou cenu v závislosti na kategorii trati,
- S_{MK} = střední sazba hmotnostní složky závislá na hmotnosti a kategorii trati,
- h = hodnota hmotnostní složky na 1 vlkm trasy,
- L = délka polského úseku trasy,

Pro výpočet hmotnostní složky H byly zjištěny následující hodnoty:

- $W_M = 0,51$
- $W_K = 1,$
- $S_{MK} = 8,01$ zł./vlkm,
- $h = W_M * W_K * S_{MK} = 4,05$ zł./vlkm,
- $L = 99,89$ km,
- $H = 404,78$ zł.

Zde jde ale pouze o hmotnostní složku H vztaženou k 1 trase a k 1 dni. Její celková hodnota by byla vyjádřena vynásobením 8 vlaky a 365 dny v roce a převedena z polské měny (zł.)

na českou měnu (Kč), což znamená vynásobení hodnotou 5,20. V takovém případě celková výše hmotnostní složky H činí 6 146 181,82 Kč.

Poplatek za pobyt kolejových vozidel ne kratší než 2 hodiny byl vypočten vynásobením ceny za pobyt vlaku na odstavné koleji $c(t)$ časem t , který na té odstavné koleji dané vozidlo stráví. Zjištěná hodnota ceny za pobyt je rovna 1,53 zł./h/vlak a průměrný čas pobytu vlaku na odstavné koleji t byl odhadnut na 6 hodin (denní doba obratu je stanovena na 4 hodiny, noční doba obratu na 12 hodin, ale v té jsou započítány manipulační jízdy na tankování paliva a do města Legnica, kde je jednou měsíčně plánován velký úklid vozidla) a posléze vydělen 2 (polovina doby připadá na vlak končící ve stanici Wrocław Główny a polovina doby na vlak začínající v této stanici), takže $t = 3$ hodiny. Výše poplatku za pobyt kolejového vozidla na odstavné koleji $P = c(t) * t = 4,59$ zł. Stejně jako v případě hmotnostní složky H i zde je potřeba k vyjádření celkové hodnoty poplatku za pobyt kolejových vozidel P vynásobit 8 vlaky a 365 dny v roce a vyjádřit v Kč. Celková hodnota poplatku za pobyt kolejových vozidel ne kratší 2 hodiny P činí 69 694,56 Kč.

Poplatek za vypracování studie jízdního řádu J je však vypočten odlišně od předchozích poplatků. Jeho výpočet spočívá v odhadu délky trvání vypracování studie jízdního řádu o (autor této veličině přiřadil hodnotu 5 hodin) vynásobené sazbou 64,28 zł./h a 6 změnami jízdního řádu ročně. Celková výše tohoto poplatku činí 1928,40 zł., tedy 10 027,68 Kč ročně.

Celková roční výše poplatků za použití dráhy jednoho vlaku na polském území C_s je rovna součtu celkové výše hmotnostní složky H, celkové výše poplatku za pobyt kolejových vozidel ne kratší než 2 hodiny P a celkové výše poplatku za vypracování studie jízdního řádu J . Je vypočítána pomocí následujícího vzorce:

$$C_s = H + P + J = 6\,146\,181,82 + 69\,694,56 + 10\,027,68 = 6\,225\,904,06 \text{ Kč.}$$

Poplatek za užívání přístupových komunikací v železničních stanicích a zastávkách v celé trase vlaku C_{pk} je určen speciálně pro každou stanici a zastávku. Jeho celková výše činí 13 888,25 zł., což činí 72 218,90 Kč. [60] [61]

Celková cena za použití dopravní cesty C_v na polském úseku je vypočtena vzorcem $C_v = C_s + C_{pk}$, kde C_s představuje cenu za použití dráhy jednoho vlaku a C_{pk} poplatek za používání přístupových komunikací v železničních stanicích a zastávkách v celé trase vlaku. Její výše činí 6 298 122,96 Kč.

Celková cena za použití dopravní cesty je rovna součtu celkových cen za použití dopravní cesty na českém a polském území. Její výše činí 8 362 429,51 Kč/rok, což znamená 22 910,47 Kč/den a 14,40 Kč/vlkm.

4.1.6 Ostatní náklady

Položka ostatní náklady zahrnuje náklady na údržbu vozidel, úklid vozidel, marketing, personální režii a správní režii.

4.1.6.1 Náklady na údržbu vozidel

Náklady na údržbu vozidel byly stanoveny ve výši 27 Kč/vlkm, tzn. 15 674 574,60 Kč/rok a 42 944,04 Kč/den.

4.1.6.2 Náklady na úklid vozidel

Náklady na úklid vozidel byly stanoveny ve výši 7 Kč/vlkm, tzn. 4 063 778,60 Kč/rok a 11 133,64 Kč/den.

4.1.6.3 Náklady na marketing

Náklady na úklid vozidel byly stanoveny ve výši 2 Kč/vlkm, tzn. 1 161 079,60 Kč/rok a 3 181,04 Kč/den.

4.1.6.4 Personální režie

Náklady na personální režii činí 5 % celkových mzdových nákladů (strojvedoucích a vlakvedoucích). Jejich výše činí 388 664,17 Kč/rok, 1 064,83 Kč/den a 0,67 Kč/vlkm.

4.1.6.5 Správní režie

Náklady na správní režii činí 6 % celkových mzdových nákladů (strojvedoucích a vlakvedoucích). Jejich výše činí 466 397,00 Kč/rok, 1 277,80 Kč/den a 0,80 Kč/vlkm.

4.1.6.6 Provozní režie

Pro zjednodušení vyčíslení nákladů na provozní režii (jízdy vlaků bez cestujících) byly pro stanovení cen trakční a netrakční energie, použití dopravní cesty, přidělení kapacity dopravní cesty, údržbu a úklid vozidel a marketing použity stejné ceny na 1 vlkm jako pro jízdy vlaků s cestujícími. Celková roční délka trasy pro výpočty provozní režie byla stanovena na 61 899,85 km ročně. Náklady na provozní režii činí: 5 901 847,69 Kč/rok, 16 169,45 Kč/den a 95,35 Kč/vlkm.

4.1.7 Kalkulace celkových nákladů, zisků, výnosů a kompenzací

4.1.7.1 Celkové náklady

Celková výše předpokládaných nákladů dopravce činí 100 055 604,32 Kč, což činí 274 124,94 Kč/den a 172,35 Kč/vlkm.

4.1.7.2 Přiměřený zisk

Přiměřený zisk dopravce byl vypočten jako 4 % z vloženého kapitálu tj, z ceny vozidel. Cena 3 vozidel v provozu a 1 záložního vozidla činí 280 milionů Kč. Hodnota přiměřeného zisku z této částky je rovna 11 200 000 Kč/rok. To znamená 30 684,93 Kč/den a 19,29 Kč/vlkm.

4.1.7.3 Předpokládané výnosy

Předpokládané výnosy dopravce byly vypočteny jako 20 % z celkové kapacity vozidla, která činí 134 míst k sezení vynásobených délkou jízdy vlaku a předpokládaným odhadem výnosů 0,9 Kč/vlkm. Celková výše plánovaných ročních výnosů dosahuje 14 002 619,98 Kč/rok, což znamená 38 363,34 Kč/den a 24,12 Kč/vlkm.

4.1.7.4 Předpokládaná kompenzace

Předpokládaná celková kompenzace objednatelů dopravci (nebo dopravcům) byla vypočtena jako součet celkových nákladů a zisku odečtený od plánovaných výnosů. Celková výše plánované kompenzace činí 97 252 984,34 Kč/rok, což činí 266 446,53 Kč/den a 167,52 Kč/km. Trasa Pardubice – Wrocław prochází 3 regionálními celky: Pardubickým krajem (délka 17,077 km), Královéhradeckým krajem (délka 81,848 km) a Dolnoslezským vojvodstvím (délka 99,890 km). Pokud by došlo k rovnoměrnému rozdělení plateb podle vlakokilometrů ujetých po území jednotlivých krajů, byla by pravděpodobně částka mezi jednotlivé kraje jakožto objednatelé vlaků navrhovaných v této práci podělena tak, jak je možno vidět v tabulce 26. Smlouvy tohoto druhu, které se týkají Královéhradeckého kraje, však sjednává pouze 1 regionální celek a ostatní regionální celky mu na přispívají podle svého podílu na dopravním výkonu objednaného na jejich území. [46]

Tabulka 26: Rozdělení předpokládaných kompenzací mezi jednotlivé kraje

Regionální celek	Délka trasy [km]	Podíl [%]	Částka [Kč]
Pardubický kraj	17,077	8,59	8 353 440,20
Královéhradecký kraj	81,848	41,17	40 037 030,72
Dolnoslezské vojvodství	99,890	50,24	48 862 513,42

4.2 Provozní zhodnocení

4.2.1 Provozně-ekonomické souvislosti návrhu

Mezi nejnákladnější položky patří podle tabulky 24 náklady na trakční energii tvořící přibližně čtvrtinu nákladů dopravce, jejichž cena může v období platnosti jízdního řádu 2024/2025

vzhledem k současné politické situaci (rusko-ukrajinský válečný konflikt ovlivňující trh s energetickými surovinami) a jejímu neznámému vývoji dosahovat i vyšších než odhadnutých. Mezi další nákladné položky patří také:

- odpisy vozidel, jejichž výši může ovlivnit kupní cena dopravce od výrobců, dále náklady na údržbu vozidel,
- náklady na použití dopravní cesty (na polském území jsou přibližně čtyřnásobné oproti nákladům na českém území) a
- na netrakční energii, u nichž lze očekávat podobný nárůst cen jako u nákladů na trakční energii.

4.2.2 Výnosy a analýza jízdného

Výpočet výše výnosů je dán odhadem vycházejícím z dlouhodobého průměru výnosů jízdného. Tento odhad však nemusí být přesný, protože cestujícím bude zajisté nabídnuto mnoho možností, jak si koupit pro ně nejvýhodnější jízdenku. Je zajisté uvažováno, aby minimálně v úseku Pardubice hl.n. – Meziměstí byl vlak začleněn do východočeského integrovaného dopravního systému IREDO a aby bylo možné prodávat v těchto vlacích jízdenky tarifu IREDO, které je možné využít i v autobusech integrovaných do tohoto integrovaného systému. Na polské straně je také možné využívat ve vlacích společnosti Koleje Dolnośląskie integrované jízdenky Wałbrzyšské a Wrocławské aglomerace, které by se jistě měly vztahovat i na tyto vlaky.

Lze uvažovat o připsání tarifu dopravce Koleje Dolnośląskie, u něhož by bylo nejvhodnější, aby tuto dopravu provozoval vzhledem např. k tarifní provázanosti s ostatními prostředky veřejné dopravy v nácestných aglomeracích na území Polska a také vzhledem k tarifní provázanosti s českými dopravci (např. jízdenky pro malé pohraniční styky nebo různé skupinové víkendové jízdenky či celodenní jízdenky aj.). I přes skutečnost, že na české straně nelze určit dopravce navrhovaných vlaků (lze uvažovat např. společnosti České dráhy, GW Train Regio nebo ARRIVA vlaky), mohl by být připsán i jeho tarif.

4.2.3 Rozdělení nákladů mezi dopravce

Úskalím výše navrženého rozdělení plateb mezi kraji může být například předpokládaná nerovnoměrná vytíženost vlaků na trase. Z vlastních cestovních zkušeností však autor může potvrdit, že u navržených vlaků je možno předpokládat nemalé vytížení jednotlivých vlaků, a to minimálně v úsecích Pardubice – Hronov a Wałbrzych Centrum – Wrocław. V letní sezóně lze předpokládat rovněž vytížení vlaků turisty, a to v úseku Teplice nad Metují – Wrocław.

V takovém případě je zapotřebí dohoda mezi regionálními celky, jestli vzájemné platby objednateli mají být stanoveny podle vlakokilometrů připadajících na daný kraj nebo podle jiné veličiny, např. osobokilometrů, které lze získat buď z dat elektronických pokladen

používaných průvodčími, nebo přepravními průzkumy.

Závěr

Předmětem této práce byl návrh regionálního železničního spojení na trase Pardubice – Hradec Králové – Náchod – Wrocław, jehož cílem je propojení měst Pardubice, Hradec Králové a Wrocław regionálními vlaky.

V analytické části práce byly zjištěny infrastrukturní možnosti navrhovaného spojení dvou možných trasách, a to přes Jaroměř a přes Týniště nad Orlicí. Bylo zjištěno, že je možné spojit Pardubice a Wrocław pod 4 hodiny, což bylo jedním z kritérií pro posuzování vhodnosti těchto tras. Na těchto trasách byla dále provedena analýza grafikonových tras, jejímž cílem bylo analyzovat možné úpravy grafikonových tras stávajících vlaků za účelem nalezení nových tras pro 4 páry spěšných vlaků spojující Pardubice a Wrocław. Spojení přes Jaroměř bylo nakonec vyhodnoceno jako vyhovující, zatímco spojení přes Týniště nad Orlicí se však kvůli problémům s kapacitou traťového úseku Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí ukázalo jako nemožné.

Praktickou částí této práce byl návrh provozní koncepce, v němž byly navrženy konečné časové polohy spěšných vlaků spojujících Pardubice – Wrocław a také drobné úpravy stávající provozní koncepce vycházející z předchozích analýz. Závěrečnou kapitolu této práce tvoří ekonomické a provozní zhodnocení celého návrhu provozní koncepce. V této kapitole bylo zjištěno, že jak celkové náklady dopravce, tak i celková výše předpokládané kompenzace dopravci za účelem uhrazení nákladů na zavedení 4 párů vlaků navržených v této práci se pohybují okolo 100 000 000 Kč. Je uvažováno, že by smlouvy s dopravci mohl uzavírat jeden z regionálních celků, jehož významnou část toto spojení obsluhuje, tedy pravděpodobně buď Královéhradecký kraj, nebo Dolnoslezské vojvodství.

Je také důležité připomenout, že u vlaků relace Pardubice – Wrocław je uvažováno, že by mohly sloužit více účelům. Hlavním cílem jejich provozování je propojení území Dolního Slezska, zejména okolí měst Wrocław, Świdnica a Wałbrzych s východočeskými městy Náchod, Hradec Králové, Pardubice a také s Prahou nebo i se spoustou jiných českých oblastí a stejně tak i propojení území Královéhradeckého kraje s městy Wrocław, Świdnica a Wałbrzych a mnohými dalšími městy v Polsku (Szczecin, Poznań, Gdańsk, Warszawa aj.). Přímé spojení řady dolnoslezských a východočeských měst může pomoci turismu, protože jak na české, tak na polské straně se nachází v blízkosti trasy spousta zajímavých turistických cílů. Mezi nejznámější patří Adršpašsko-teplické skály, zoologická zahrada ve Dvoře Králové nad Labem, zámek Książ v severní části města Wałbrzych nebo města Świdnica nebo Wrocław, v nichž se nacházejí památky UNESCO. Toto spojení bude pravděpodobně také možné využít k dojížděním do škol či zaměstnání, byť jen na části trasy

(např. Náchod – Pardubice, Meziměstí – Wałbrzych).

Seznam použité literatury a zdrojů

- [1] Mapy.cz. *Mapy.cz* [online]. Praha: Seznam.cz, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- [2] Portál provozování dráhy. *Hlavní stránka - www.spravazeleznic.cz* [online]. Praha: Správa železnic, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/portal/viewarticle.aspx?oid=594598>
- [3] Mapa interaktivna Linii Kolejowych. *PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.* [online]. Warszawa: PKP Polskie Linie Kolejowe, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <http://mapa.plk-sa.pl/>
- [4] Atlas Kolejowy Polski, Czech, Słowacji i Podkarpackiej Rusi. *Atlas Kolejowy Polski, Czech, Słowacji i Podkarpackiej Rusi* [online]. Copyright © [cit. 30.11.2022]. Dostupné z: <https://www.atlaskolejowy.net/>
- [5] Wykaz linii Id-12 (D-29): Tekst ujednociony i zaktualizowany. *PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.* [online]. Warszawa: PKP Polskie Linie Kolejowe, 2022, 27. 3. 2020 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: https://www.plk-sa.pl/files/public/user_upload/pdf/Akty_prawne_i_przepisy/Instrukcje/Wydruk/Id-12_D29_Wykaz_linii.pdf
- [6] Sieciowy rozkład jazdy - Według linii - Wybór linii - Portal Pasażera. *Wyszukiwarka rozkładu jazdy pociągów PKP PLK S.A. - Portal Pasażera* [online]. Warszawa: PKP Polskie Linie Kolejowe, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://portalpasazera.pl/TabliceA>
- [7] *Tabulky traťových poměrů*. Správa železnic, 2022.
- [8] Správa železniční geodézie Praha JŽM 1:1000 (trať č. 130 a 140, staničení km 126,192 – km 190,000) Nákrešný přehled železničního svršku (trať Chomutov – Cheb, staničení km 126,192 – km 236,299) Nákrešný přehled železničního svršku (trať Most – Chomutov, staničení km 45,574 – km 65,712)
- [9] *NÁKRESNÝ PŘEHLED ŽELEZNIČNÍHO SVRŠKU: Pro potřebu správce trati TDNU: Pardubice hl.n. - Hradec Králové hl.n.* SŽG Praha – Správa železnic. Praha, 2022.
- [10] *NÁKRESNÝ PŘEHLED ŽELEZNIČNÍHO SVRŠKU: Pro potřebu správce trati TDNU: Hradec Králové hl.n. – Jaroměř* . SŽG Praha – Správa železnic. Praha, 2022.
- [11] *NÁKRESNÝ PŘEHLED ŽELEZNIČNÍHO SVRŠKU: Pro potřebu správce trati TDNU: Jaroměř – Trutnov hlavní nádraží*. SŽG Praha – Správa železnic. Praha, 2022.
- [12] *NÁKRESNÝ PŘEHLED ŽELEZNIČNÍHO SVRŠKU: Pro potřebu správce trati TDNU: Václavice - Staroč. SŽG Praha – Správa železnic. Praha, 2022.*
- [13] *ZOBRAZENÍ ŽELEZNIČNÍHO SVRŠKU: Týniště nad Orlicí – Meziměstí*. SŽG Praha – Správa železnic. Praha, 2022.
- [14] *Profil toru (PRTO) stan na dzień 12.12.2021 r.* PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Warszawa, 2021.
- [15] *Regulamin sieci 2021/2022 - PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.* *PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.* [online]. Warszawa: PKP Polskie Linie Kolejowe, 2022, 17. 11. 2020 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://www.plk-sa.pl/klienci-i-kontrahenci/warunki-udostepniania-infrastruktury-i-regulaminy/regulamin-sieci/regulamin-sieci-2021/2022>
- [16] Interaktivní mapa správy železnic. *Hlavní stránka - www.spravazeleznic.cz* [online]. Praha: Správa železnic, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://mapy.spravazeleznic.cz/>
- [17] Rynek kolejowy: Powstanie nowy przystanek kolejowy w aglomeracji wrocławskiej – Mokronos Górny. *Rynek kolejowy* [online]. Warszawa: ZDG TOR, 2016 [cit. 2022-11-

- 30]. Dostupné z: <https://www.rynek-kolejowy.pl/mobile/powstanie-nowy-przystanek-kolejowy-w-aglomeracji-wroclawskiej--mokronos-gorny--88792.html>
- [18] Linia kolejowa 274 -artykuły | Wałbrzych Nasze Miasto. Wałbrzych Nasze Miasto - Wiadomości, informace i wydarzenia [online]. Copyright © 2000 [cit. 30.11.2022]. Dostupné z: <https://walbrzych.naszemiasto.pl/tag/linia-kolejowa-274>
- [19] IDOS • Všechny jízdní řády • Vyhledání spojení. IDNES.cz [online]. Praha: iDNES.cz, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://idos.idnes.cz/vlakyautobusymhdvse/spojeni/>
- [20] *Studie proveditelnosti Hradec Králové – Trutnov – Svoboda nad Úpou včetně spojení Náchod – Broumov*. PROCEDOP, 2021.
- [21] ALBRECHT, Thomas, Olaf BRÜNGER, Gabrio CAIMI, et al. *Railway timetabling & operations: analysis, modelling, optimisation, simulation, performance evaluation*. 2nd revised and extended edition. Editor I. A. HANSEN, editor Jörn PACHL. Hamburg: DVV Media Group, 2014. ISBN 978-3777104621.
- [22] *Merkblatt zum Integralen Taktfahrplan*. Zpracoval kolektiv autorů. FGSV Berlin, 2001.
- [23] Silnice I/33 Jaroměř, obchvat. Ředitelství silnic a dálnic ČR [online]. Praha: Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2022 [cit. 2022-30-11]. Dostupné z: https://apdos.roadmedia.cz/Upload/Stavby/248/infoletak_s33-jaromer-obchvat.pdf?t=2022-11-03%2009:43:34.62
- [24] Začala stavba obchvatu Jaroměře za 688 milionů Kč, hotovo má být v roce 2024 - Náchodský deník. *Náchodský deník - informace, které jsou vám nejbliž* [online]. Copyright © [cit. 30.11.2022]. Dostupné z: https://nachodsky.denik.cz/zpravy_region/zacala-stavba-obchvatu-jaromere-za-688-milionu-kc-hotovo-ma-byt-v-roce-2024-2022.html
- [25] Silnice I/33, I/14 I/33 Náchod – obchvat I/14 Vysokov - Vrchoviny. Ředitelství silnic a dálnic ČR [online]. Praha: Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2022 [cit. 2020-30-11]. Dostupné z: https://apdos.roadmedia.cz/Upload/Stavby/247/infoletak_s33-nachod-obchvat.pdf?t=2022-07-12%2018:59:56.117
- [26] Stavby - Mapa staveb - ŘSD ČR. *Ředitelství silnic a dálnic České republiky - ŘSD ČR* [online]. Praha: Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: [https://www.rsd.cz/mapa-staveb#/stavby?filters\[\]=StavbyRealizace&filters\[\]=StavbyPriprava&page=0](https://www.rsd.cz/mapa-staveb#/stavby?filters[]=StavbyRealizace&filters[]=StavbyPriprava&page=0)
- [27] Vysokorychlostní železnice v ČR. Hlavní stránka - ww.spravazeleznic.cz [online]. Praha: Správa železnic, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/vrt/co-je-vrt/vrt-v-cr>
- [28] VRT Praha – Hradec Králové/Pardubice – Wrocław. Hlavní stránka - ww.spravazeleznic.cz [online]. Praha: Správa železnic, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/vrt/praha-hradec-kralove-wroclaw>
- [29] Terminál Praha východ. Hlavní stránka - ww.spravazeleznic.cz [online]. Praha: Správa železnic, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/vrt/terminal-praha-vychod>
- [30] VRT Polabí. Hlavní stránka - ww.spravazeleznic.cz [online]. Praha: Správa železnic, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/vrt/5/polabi>
- [31] VRT Východní Čechy. Hlavní stránka - ww.spravazeleznic.cz [online]. Praha: Správa železnic, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/vrt/vychodni-cechy>
- [32] VRT Podkrkonoší. Hlavní stránka - ww.spravazeleznic.cz [online]. Praha: Správa železnic, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/vrt/podkrkonosi>
- [33] 10 SZPRYCH DO LOTNISKA. PROGRAM KOLEJOWY CPK. *Centralny Port Komunikacyjny - CPK* [online]. Warszawa: Centralny Port Komunikacyjny, 2022 [cit.

- 2022-11-30]. Dostupné z: <https://www.cpk.pl/pl/aktualnosci-2/10-szprych-do-lotniska-program-kolejowy-cpk>
- [34] Kolej dużých předskości polaczy Wrocław z Warszawą i Pragą. Pociągi pojedą 250 km/h. *archiwum Wroclife.pl Wrocław - wydarzenia, fakty, liczby, czas wolny, praca, kariera, nauka* [online]. Dostupné z: <https://archiwum.wroclife.pl/nasze-miasto/kolej-duzych-predkosci-polaczy-wroclaw-z-warszawa-i-praga/>
- [35] GAŠPARÍK, Jozef a Jiří KOLÁŘ. *Železniční doprava: technologie, řízení, grafikony a dalších 100 zajímavostí*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0058-3.
- [36] *Plánky železničních stanic*. Správa železniční dopravní cesty, 2022.
- [37] Regulamin sieci 2019/2020: Wykaz zarejestrowanych pojazdów trakcyjnych. *PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.* [online]. Warszawa: PKP Polskie Linie Kolejowe, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: https://www.plk-sa.pl/files/public/user_upload/pdf/Reg_przydzielania_tras/Regulamin_2019_2020/09.04.2019/zal_6_6B_Reg2019_20_v5.pdf
- [38] JANOŠ, Vít. *Technologie železniční dopravy: Časové prvky JŘ, dynamika jízdy* [dokument ve formátu PDF]. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta dopravní, Ústav logistiky a managementu dopravy, 2020 [cit. 30. 11. 2022].
- [39] Jízdní řád - www.spravazeleznic.cz. *Hlavní stránka - www.spravazeleznic.cz* [online]. Praha: Správa železnic, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/cestujici/jizdni-rad>
- [40] Plán dopravní obslužnosti Královéhradeckého kraje 2022 - 2026. *Doprava Královéhradeckého kraje* [online]. Hradec Králové: Krajský úřad Královéhradeckého kraje, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://www.dopravakhk.cz/filedownloads-2127-e8673e478384>
- [41] *Koleje Dolnośląskie | Zaplanuj swoją podróż z pociągiem KD* [online]. Wrocław: Koleje Dolnośląskie, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://kolejedolnoslaskie.pl/>
- [42] *Technologie dopravy a logistika: Návod na tvorbu síťové grafiky* [dokument ve formátu PDF]. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta dopravní, Ústav logistiky a managementu dopravy, 2015 [cit. 11. 8. 2015]. Dostupné z: <https://zolutarev.fd.cvut.cz/ma/ctrl.php?act=show,file,25737>
- [43] Řazení vlaků - ŽelPage [www.zelpage.cz]. *Aktuality a články - ŽelPage* [www.zelpage.cz] [online]. Praha: ŽelPage, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://www.zelpage.cz/razeni/?lang=cs>
- [44] Ministerstvo pro místní rozvoj ČR - Hradec Kr.-Pardubice. *Ministerstvo pro místní rozvoj ČR - Domovská stránka* [online]. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, 2022, 2016 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://mmr.cz/cs/microsites/uzemni-dimenze/ud-typy/stara-ud/integrované-nastroje/iti/hradecko-pardubicka-aglomerace>
- [45] Kraj oprášíl záměr tunelu u Náchoda, který by zrychlil vlaky na Hradec. *IDnes.cz* [online]. Praha: MAFRA, 2022, 2017 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/hradec-kralove/zpravy/vysokovsky-tunel-u-nachoda-by-zrychlil-vlak-ny-na-hradec.A170801_2342339_hradec-zpravy_pos
- [46] Papež, R. Osobní sdělení. 14. 7. 2022
- [47] *Atlas Lokomotiv | Lokomotivy, jednotky, motorové vozy* [online]. Praha: David Švestka, Spolek ŽelPage, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <http://www.atlaslokomotiv.net/>
- [48] Rozklady jazdy pociągów KD i PKP | Koleje Dolnośląskie. *Koleje Dolnośląskie | Zaplanuj swoją podróż z pociągiem KD* [online]. Wrocław: Koleje Dolnośląskie, 2022, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://kolejedolnoslaskie.pl/rozklad-jazdy/>
- [49] *Semaforek* [online]. Warszawa: Semaforek, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: https://semaforek.kolej.org.pl/wiki/index.php?title=Strona_g%C5%82%C3%B3wna
- [50] Mimořádná změna jízdních řádů od 6.4.2021 - Doprava Královéhradeckého kraje. *Doprava Královéhradeckého kraje* [online]. Hradec Králové: Krajský úřad

- Královéhradeckého kraje, 2022, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://www.dopravakhk.cz/clanky-mimoradna-zmena-jizdnich-radu-od-6.4.2021.html>
- [51] Motorová jednotka SA134 - Zubačka. *Úvod - Zubačka* [online]. Tanvald: Železniční společnost Tanvald, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <http://www.zubacka.cz/index.php/zubacka/technika/283-motorova-jednotka-sa134>
- [52] Směrnice 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. In: Úřední věstník, L 195, 27.07.2005, s. 15 – 23. ISSN 1977-0626. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?qid=1410878835723&uri=CELEX:32005L0047>
- [53] Matuszewski. D. Osobní sdělení. 29. 11. 2022
- [54] Jak przewoźnicy kolejowi dbają o czystość w pociągach? - *zbirowy.info. Zbirowy.info - portal informacyjny transportu zbirowego - zbirowy.info* [online]. Dostupné z: <https://zbirowy.info/2018/06/jak-przewoźnicy-kolejowi-dbaja-o-czystosc-w-pociągach/>
- [55] České dráhy, a. s. | Zařízení služeb. *České dráhy, a. s. | Úvodní stránka* [online]. Praha: České dráhy, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: http://www.ceskedrahy.cz/nase-cinnost/ostatni-cinnosti-a-servis/zarizeni_sluzeb/-29800/
- [56] Benzín a nafta - spotřební daň a DPH - kalkulačka daně od 1. 10. 2022 | *Kurzy.cz. Kurzy měn, akcie, komodity, online zprávy - Kurzy.cz | Kurzy.cz* [online]. Praha: Kurzy.cz, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/kalkulacka/spotrebni-dan-benzin-nafta/>
- [57] Prohlášení o dráze celostátní a dráhách regionálních: Platné pro přípravu jízdního řádu 2023 a pro jízdní řád 2023 účinné od 11. 12. 2021. *Hlavní stránka - www.spravazeleznic.cz* [online]. Praha: Správa železnic, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: https://www.spravazeleznic.cz/documents/50004227/142933391/cj163019_Prohl%C3%A1%C5%A1en%C3%AD+2023_CaR_2+zm%C4%9Bna.pdf/97400188-3245-44f7-85e4-ea1eb66f221d
- [58] Załącznik 9.1 do Regulaminu sieci 2022/2023. *PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.* [online]. Copyright © [cit. 30.11.2022]. Dostupné z: https://www.plk-sa.pl/files/public/user_upload/pdf/Reg_przydzielania_tras/Regulamin_sieci_2022_2023/25.08.2022/Zal_9.1_Reg22_23_v12_PL.pdf
- [59] Změna č. 1 Prohlášení o dráze Čížkovice - Obrnice platné pro jízdní řád 2021. *AŽD* [online]. Praha: AŽD, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: https://www.azd.cz/admin-data/storage/get/1042-zmena-c-1-prohlaseni-o-draze-azd-2021-co-2019_12_09.pdf
- [60] Załącznik nr 1 Wykaz stacji pasażerskich wraz z ich kategoryzacją oraz określeniem dostępności do obiektu. *PKP S.A.* [online]. Warszawa: PKP, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: https://www.pkp.pl/images/download/stacje/pazdziernik2022/Zacznik_nr_1_do_Regulaminu_2021_2022_padziernik.pdf
- [61] Cennik dostępu do objektu infrastruktury usługowej - stacji pasażerskiej. *PKP S.A.* [online]. Warszawa: PKP, 2022 [cit. 2022-11-30]. Dostupné z: https://www.pkp.pl/images/download/stacje/grudzien2021/Zacznik_nr_4_do_Regulaminu_Cennik_2021_2022.pdf
- [62] BAUDYŠ, Karel, Milan KRÍŽ a Zdeněk MICHL. *Technologie železniční dopravy: Zabezpečení jízdy vlaků* [dokument ve formátu PDF]. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta dopravní, Ústav logistiky a managementu dopravy, 2020 [cit. 30. 11. 2022].
- [63] *Rodzaje urządzeń SRK (linie 291, 274, 761, 271, 273)*. PKP Polskie Linie Kolejowe, 2022.
- [64] Směrnice SŽDC č. 104. Provozní intervaly a následná mezidobí. *Správa železnic*

[65] *Odpowiedź na wniosek o udostępnienie informacji publicznej z dnia 6. września 2022 r. w sprawie parametrów na wybranych liniach Kolejowych. PKP Polskie Linie Kolejowe, 2022.*

Seznam obrázků

Obrázek 1: Mapa znázorňující průběh trasy č. 1

Obrázek 2: Mapa znázornění průběhu trasy č. 2

Obrázek 3: Cestovní doby dosahované v současné době při cestách vlakem

Obrázek 4: Situace řešeného území znázorněná ve variantě bez projektu

Obrázek 5: Cestovní doby dosahované po navržených rozšiřujících úpravách

Obrázek 620: Jedna z možných variant situace Vysokovské spojky včetně přilehlých staveb

Obrázek 7: Navržené vedení vysokorychlostní trati na českém území

Obrázek 8: Plánované vedení trasy č. 9.1

Obrázek 9: Legenda znázorňování linek vlaků síťovou grafikou užitou v této práci

Obrázek 10: Schéma linkového vedení v úseku Hradec Králové hl.n. – Pardubice hl.n. po modernizaci úseku Stéblová – Pardubice hl.n.

Obrázek 11: Schéma linkového vedení na úseku Hradec Králové hl.n. – Jaroměř

Obrázek 12: Schéma linkového vedení na úsecích Jaroměř – Starkoč a Starkoč – Václavice

Obrázek 13: Schéma linkového vedení na úseku Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí ve špičkách pracovních dní

Obrázek 14: Schéma linkového vedení na úseku Hradec Králové hl.n. – Týniště nad Orlicí v sedlech pracovních dní a o víkendech a svátcích

Obrázek 15: Schéma linkového vedení na traťovém úseku Týniště nad Orlicí – Václavice

Obrázek 16: Schéma linkového vedení na traťovém úseku Václavice – Hronov

Obrázek 17: Schéma linkového vedení na traťovém úseku Hronov – Meziměstí

Obrázek 21: Schéma linkového vedení na úseku Meziměstí – podg. Boguszów-Gorce Wschód

Obrázek 19 22: Schéma linkového vedení na traťových úsecích Meziměstí – podg. Boguszów-Gorce Wschód a podg. Boguszów-Gorce Wschód – Wrocław Główny

Seznam tabulek

Tabulka 1: Popis trasy č. 1

Tabulka 2: Popis trasy č. 2

Tabulka 3: Seznam plánovaných investičních akcí v horizontu 2025 – 2030

Tabulka 4: Navržená rychlá a zastávková železniční spojení

Tabulka 5: Zastavovací strategie vlaků navrženého spojení

Tabulka 6: Popis jednotlivých úseků trasy Pardubice – Wrocław

Tabulka 7: Přehled označení jednotlivých linek

Tabulka 8: Nově zvolená zastavovací strategie (úpravy jsou vyznačeny modře)

Tabulka 927: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku Pardubice hl.n. - Hradec Králové hl.n.

Tabulka 10: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku Hradec Králové hl.n. - Jaroměř

Tabulka 11: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku Jaroměř – Starkoč

Tabulka 12: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku Starkoč - Václavice

Tabulka 13: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku Týniště nad Orlicí - Václavice

Tabulka 14: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku Václavice – Hronov

Tabulka 15: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku Hronov – Meziměstí

Tabulka 16: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku Meziměstí – podg. Boguszów-Gorce Wschód

Tabulka 17: Srovnávací tabulka časů odjezdů a příjezdů na úseku podg. Boguszów-Gorce Wschód – Wrocław Główn

Tabulka 18: Návrh jízdního řádu vlaků na trase Pardubice hl.n. – Wrocław Główny

Tabulka 19: Návrh jízdního řádu vlaků na trase Wrocław Główny – Pardubice hl.n.

Tabulka 20: Návrh oběhů vozidel na lince Sp D28

Tabulka 21: Návrh turnusů vlakového personálu

Tabulka 22: Tabulka délek směn pro posádku vlaků

Tabulka 23: Výpis činností prováděných během obratu jednotlivých vozidel, jejich frekvence a místo provádění

Tabulka 24: souhrnná tabulka nákladů na zavedení nových vlaků

Tabulka 25: Výpočet ceny za použití přístupových komunikací pro cestující v železničních stanicích a zastávkách v celé trase vlaku

Tabulka 26: Rozdělení předpokládaných kompenzací mezi jednotlivé kraje

Tabulka 27: Výpis stanic a staničního a traťového zabezpečovacího zařízení v úseku

Pardubice hl.n. - Hradec Králové hl.n. (společný úsek pro obě navržené trasy)

Tabulka 28: Výpis stanic a staničního a traťového zabezpečovacího zařízení v úseku Hradec Králové hl.n. – Václavice (trasa č. 1)

Tabulka 29: Výpis stanic a staničního a traťového zabezpečovacího zařízení v úseku Hradec Králové hl.n. – Václavice (trasa č. 2)

Tabulka 30: Výpis stanic a staničního a traťového zabezpečovacího zařízení v úseku Václavice – Wrocław Główny (společný úsek pro obě trasy)

Tabulka 31: Seznam provozních intervalů v jednotlivých stanicích a na jednotlivých mezistaničních úsecích mezi stanicemi Pardubice hl.n. a Hradec Králové hl.n.

Tabulka 32: Seznam provozních intervalů v jednotlivých stanicích a na jednotlivých mezistaničních úsecích mezi stanicemi Hradec Králové hl.n. – Václavice (trasa č. 1)

Tabulka 3328: Seznam provozních intervalů v jednotlivých stanicích a na jednotlivých mezistaničních úsecích mezi stanicemi Hradec Králové hl.n. – Václavice (trasa č. 2)

Tabulka 34: Seznam provozních intervalů v jednotlivých stanicích a na jednotlivých mezistaničních úsecích mezi stanicemi Václavice – Wrocław Główny

Seznam příloh

Příloha 1: Staniční a traťová zabezpečovací zařízení na trase Pardubice – Wrocław

Příloha 2: Provozní intervaly

Příloha 3: Nákrešné jízdní řády (pro přehlednost od 14 do 18 hodin)

Přílohy

Příloha 1

Staniční a traťová zabezpečovací zařízení na trase Pardubice – Wrocław

Úvod do problematiky

Staniční a traťová zabezpečovací zařízení se podle stupně zabezpečení jízdnicích cest rozdělují do 3 kategorií. U staničního zabezpečovacího zařízení (SZZ) se jedná o tyto kategorie: [62]

1. Návěstidla nezávislá na poloze výměn – tento typ SZZ neumožňuje kontrolu jízdnicích cest a vyloučení současně zakázaných jízdnicích cest – příkladem takového typu SZZ je tabulka s klíči,
2. Částečně závislá návěstidla na poloze výměn – tento typ SZZ neumožňuje kontrolu jízdnicích cest. Závislost návěstidel na poloze výměn se u tohoto typu SZZ vztahuje pouze na vlaky, stejně jako vyloučení současně zakázaných jízdnicích cest (u posunových dílů není žádná z těchto kontrol umožněna) – příkladem takového typu SZZ je ústřední zámek nebo mechanická a elektromechanická stavědla,
3. Návěstidla závislá na poloze výměn – tento typ SZZ umožňuje kontrolu jízdnicích cest, závislost návěstidel na poloze výměn a vyloučení současně zakázaných jízdnicích cest – příkladem jsou reléová a elektronická stavědla.

U traťového zabezpečovacího zařízení (TZZ) se jedná o tyto kategorie:

1. Tento typ TZZ neumožňuje kontrolu volnosti traťových oddílů a vyloučení jízd protisměrných vlaků – příkladem takového typu TZZ jsou oddílová návěstidla hlásek, krycí návěstidla a telefonické dorozumívání.
2. Tento typ TZZ umožňuje částečnou kontrolu volnosti traťových oddílů, ale neumožňuje kontrolu vyloučení protisměrných jízd vlaků – příkladem takového typu TZZ jsou hradlové nebo reléové poloautobloky,
3. Tento typ TZZ umožňuje kontrolu volnosti traťového oddílu a vyloučení protisměrných jízd vlaků - příkladem takového typu TZZ jsou automatická hradla a automatické bloky.

Zabezpečovací zařízení jednotlivých dopraven a navazujících úseků ve směru Wrocław

V této kapitole budou popsána jednotlivá staniční zabezpečovací zařízení ve všech stanicích na obou trasách a traťová zabezpečovací zařízení pro navazující úsek.

Seznam zkratk týkajících se zabezpečovacího zařízení užitých v následujících tabulkách

1k	1. kategorie,
2k	2. kategorie,
3k	3. kategorie,
AB	automatický blok, typ TZZ,
AH bez NB	automatické hradlo bez návěstního bodu, typ TZZ,
AH s NB	automatické hradlo s návěstním bodem, typ TZZ,
CDP	centrální dispečerské pracoviště, ústředí k dálkovému řízení železničního provozu
DOZ	dálkově ovládané zabezpečovací zařízení pro ovládání několika železničních stanic současně,
Elmech	elektromechanické zabezpečovací zařízení, typ SZZ,
Eldyn	elektrodynamické zabezpečovací zařízení, typ SZZ,
EMZ	elektromagnetický zámek = zařízení pro vkládání klíčů od výhybek a výkolejek v kolejišti, součást SZZ,
ES	elektronické stavědlo,
JOP	jednotné obslužné pracoviště,
Odb.	odbočka,
Podg.	posterunek odgałęźny = v polštině odbočka,
RPB	reléový poloautoblok, typ TZZ,
RZZ	reléové zabezpečovací zařízení, typ SZZ,
ZZ	zabezpečovací zařízení,
ŽST	železniční stanice.

Tabulka 29: Výpis stanic a staničního a traťového zabezpečovacího zařízení v úseku Pardubice hl.n. - Hradec Králové hl.n. (společný úsek pro obě navržené trasy) [36]

Stanice	SZZ	TZZ v NÚ
Pardubice hl.n.	ES JOP, ovládáno z CDP Praha, 3k	AH bez NB, 3k
Pardubice-Rosice nad Labem	ES JOP, 3k	AB, trojznaký, obousměrný, 3k
Stéblová	ES JOP, 3k, dálková obsluha výpravčím DOZ ze ŽST Opatovice nad Labem-Pohřebačka	AB, trojznaký, obousměrný, 3k
Odb. ELNA Opatovice	ES JOP, 3k, dálková obsluha výpravčím DOZ ze ŽST Opatovice nad Labem-Pohřebačka	²⁸
Opatovice nad Labem-Pohřebačka	RZZ, 3k	AH bez NB, 3k
Hradec Králové hl.n.	Elmech (obvod stavědel St. 1 a St. 2), 2k RZZ typ AŽD 71 (ovládané z JOP, obvod střed), 3k	

Tabulka 30: Výpis stanic a staničního a traťového zabezpečovacího zařízení v úseku Hradec Králové hl.n. – Václavice (trasa č. 1) [36]

Stanice	SZZ	TZZ v NÚ
Hradec Králové hl.n.	Elmech (obvod stavědel St. 1 a St. 2), 2k RZZ typ AŽD 71 (ovládané z JOP, obvod střed), 3k	RPB, typ RPB 71 (bez kontroly volnosti tratě), 2k

²⁸ Obvod železniční stanice Opatovice nad Labem-Pohřebačka

Předměřice nad Labem	Elmech, 2k	AH bez NB, 3k
Smiřice	Elmech, 2k	AH bez NB, 3k
Jaroměř	ES JOP, 3k	AH s NB (AHr. Rychnovek), 3k
Česká Skalice	Stavědlo s výměnovými zámky a EMZ (ovládané ústředním přístrojem), 2k	AH bez NB, 3k
Starkoč	ES JOP, typ K2002, 3k	AH bez NB, 3k,
Václavice	ES JOP, 3k, typ K2002, 3k, dálková obsluha výpravčím DOZ z ŽST Náchod	

Tabulka 31: Výpis stanic a staničního a traťového zabezpečovacího zařízení v úseku Hradec Králové hl.n. – Václavice (trasa č. 2) [36]

Stanice	SZZ	TZZ v NÚ
Hradec Králové hl.n.	Elmech (obvod stavědel St. 1 a St. 2), 2k RZZ AŽD 71 (ovládané z JOP, obvod střed), 3k	Telefonické dorozumívání, (úsek Hradec Králové hl.n. – Hradec Králové-Slezské Předměstí)
Hradec Králové-Slezské Předměstí	Elmech, 2k	Telefonické dorozumívání, hláska Blešno (1k)
Třebechovice pod Orebem	ES, typ K2002, 3k	Telefonické dorozumívání, hláska Petrovice nad Orlicí (1k)
Týniště nad Orlicí	Elmech, 2k	Telefonické dorozumívání
Bolehošť	Ústřední stavědlo, typ TEST 14, 2k	Telefonické dorozumívání
Opočno pod Orlickými	Elmech, 2k	AH bez NB, 3k

horami		
Bohuslavice nad Metují	ES JOP, typ K2002, 3k, dálková obsluha výpravčím DOZ z ŽST Náchod	AH bez NB, 3k
Nové Město nad Metují	ES JOP, typ K2002, 3k, dálková obsluha výpravčím DOZ z ŽST Náchod	AH bez NB, 3k
Václavice	ES JOP, typ K2002, 3k, dálková obsluha výpravčím DOZ z ŽST Náchod	

*Tabulka 32: Výpis stanic a staničního a traťového zabezpečovacího zařízení v úseku
Václavice – Wrocław Główny (společný úsek pro obě trasy) [36] [63]*

Stanice	SZZ	TZZ v NÚ
Václavice	ES JOP, typ K2002, 3k, dálková obsluha výpravčím DOZ z ŽST Náchod	AH s NB (AHr. Branka), 3k
Náchod	ES JOP, typ K2002, 3k	AH s NB (AHr. Malé Poříčí), 3k
Hronov	ES JOP, 3k, typ K2002, dálková obsluha výpravčím DOZ z ŽST Náchod	AH bez NB, 3k
Police nad Metují	ES JOP 3k	AH bez NB, 3k
Teplice nad Metují	Ústřední stavědlo, typ TEST 13 (B), 2k	RPB, 2k
Meziměstí	Elmech, 2k	RPB, 2k
Mioszów	Elmech, 2k	Eldyn, 2k
podg. Boguszów-Gorce Wschód	Elmech, 2k	RPB, 2k
Wałbrzych Główny	Elmech (obvod stavědel WG2 a WG5), 2k	RPB, 2k

	Eldyn (obvod stavědla WG), 2k	
Wałbrzych Fabryczny	RZZ, 3k	RPB, 2k
Wałbrzych Miasto	RZZ, 3k	RPB, 2k
Wałbrzych Szcawienko	Kombinace RZZ a ES, 3k	RPB, 2k
Świebodzice	Kombinace RZZ a ES, 3k	RPB, 2k
Jaworzyna Śląska	Eldyn, 2k	RPB, 2k
Żarów	RZZ, 3k	RPB, 2k
Imbramowice	RZZ, 3k	RPB, 2k
podg. Mietków	RZZ, 3k	RPB, 2k
Kąty Wrocławskie	RZZ, 3k	RPB, 2k
Smolec	RZZ, 3k	Eldyn, 2k
Wrocław Zachodni	RZZ, 3k	RPB, 2k
podg. Wrocław Świebodzki	Elmech, 2k	RPB, 2k
podg. Grabiszyn	ES, 3k	RPB, 2k
Wrocław Główny	RZZ, 3k	

Příloha 2

Provozní intervaly

Úvod do problematiky

Provozní intervaly představují nejkratší dobu mezi jízdami dvou vlaků, které nelze uskutečnit současně, protože nárokují stejné části infrastruktury, případně dvojici různých částí infrastruktury, jejichž současné obsazení není možné. Jedná se o nejkratší možný čas potřebný pro splnění všech úkonů předepsaných pro zajištění bezpečné a plynulé jízdy vlaků v místech možného vzájemného ohrožení. Zásady pro stanovení provozních intervalů a následných mezidobí upravuje směrnice Správy železnic č. 104 z roku 2013. [64]

Provozní intervaly se dělí na staniční a traťové. U staničních provozních intervalů je místem ohrožení část infrastruktury ve stanici, odbočce či výhybně. Jedná se o zhlaví, staniční kolej nebo nástupiště. U traťových intervalů je místem ohrožení traťová kolej v daném prostorovém oddílu. Specifickým případem jsou intervaly křižování (vlaků opačných směrů), kde je místem ohrožení jak staniční zhlaví, tak traťová kolej. [64]

V této práci jsou zohledňovány intervaly křižování (u jednokolejných traťových úseků trase Pardubice – Wrocław), intervaly následných jízd (v celé trase) a intervaly postupných vjezdů a intervaly postupných odjezdů (pouze ve stanicích, kde dochází ke změně směru vlaku, tj. na trase č. 1 ve stanicích Starkoč a Václavice, na trase č. 2 ve stanici Týniště nad Orlicí). [36] [64]

V této práci je symbol < použit pro údaje ve směru Pardubice, zatímco symbol > je použit pro údaje ve směru Wrocław. Intervaly křižování, postupných vjezdů a postupných odjezdů jsou určeny pro zhlaví stanic či odboček orientovaných v dané stanici daným směrem. [64]

Ke stanovení hodnot provozních intervalů bylo použito několika zdrojů: pro úseky s modernizovanou infrastrukturou byly využity údaje nalezených v souborech FPL, které byly použity pro tvorbu jízdních řádů v programu FBS. Pokud soubor FPL ovšem neobsahoval aktuální informace (protože po jeho zpracování byly stanice nebo traťové úseky modernizovány), byly provozní intervaly stanoveny odborným odhadem. Pro stanovení provozních intervalů byly autorovi na jeho žádost poskytnuty ze strany PKP PLK údaje o provozních intervalech ve všech dopravních v úseku Mieroszów – Wrocław. [65]

Tabulka 33: Seznam provozních intervalů v jednotlivých stanicích a na jednotlivých mezistaničních úsecích mezi stanicemi Pardubice hl.n. a Hradec Králové hl.n.

Stanice	Trasa	$I_k<$	$I_{nj}<$	$I_k>$	$I_{nj}>$
Pardubice hl.n.	1,2	-	-	0,5	0,1
Pardubice-Rosice nad Labem	1,2	-	1,0	-	1,0
Stéblová	1,2	-	1,0	-	1,0
odd.náv.2-111	1,2	-	-	-	1,0
odd.náv.1-116	1,2	-	1,0	-	-
odd.náv.2-127	1,2	-	-	-	1,0
odd.náv.1-130	1,2	-	1,0	-	-
odd.náv.2-137	1,2	-	-	-	1,0
odd.náv.1-144	1,2	-	1,0	-	-

Odb. ELNA Opatovice	1,2	-	1,0	-	1,0
Opatovice nad Labem	1,2	-	1,0	1,0	1,0
Hradec Králové hl.n.	1,2	1,0	1,0	-	-

Tabulka 34: Seznam provozních intervalů v jednotlivých stanicích a na jednotlivých mezistaničních úsecích mezi stanicemi Hradec Králové hl.n. – Václavice (trasa č. 1)

Stanice	Trasa	I_{k<}	I_{nj<}	I_{k>}	I_{nj>}	I_{pv}	I_{po}
Hradec Králové hl.n.	1	-	-	1,0	1,0	-	-
Předměřice nad Labem	1	1,5	1,0	0,5	1,0	-	-
Smiřice	1	0,5	1,0	1,0	1,0	-	-
Jaroměř	1	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-
Ahr. Rychnovek	1	-	1,0	-	1,0	-	-
Česká Skalice	1	2,0	1,0	2,0	1,0	-	-
Starkoč	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Václavice	1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Tabulka 35: Seznam provozních intervalů v jednotlivých stanicích a na jednotlivých mezistaničních úsecích mezi stanicemi Hradec Králové hl.n. – Václavice (trasa č. 2)

Stanice	Trasa	$I_{k<}$	$I_{nj<}$	$I_{k>}$	$I_{nj>}$	I_{pv}	I_{po}
Hradec Králové hl.n.	2	-	-	1,0	1,0	-	-
Hradec Králové-Slezské Předměstí	2	1,5	1,0	1,5	1,0	-	-
Hl. Blešno	2	-	1,0	-	1,0	-	-
Třebechovice pod Orebem	2	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-
Hl. Petrovice nad Orlicí	2	-	1,0	-	1,0	-	-
Týniště nad Orlicí	2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Bolehošť	2	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-
Opočno pod Orlickými horami	2	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-
Bohuslavice nad Metují	2	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-
Nové Město nad Metují	2	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-
Václavice	2	1,0	1,0	-	-	-	-

Tabulka 36: Seznam provozních intervalů v jednotlivých stanicích a na jednotlivých mezistaničních úsecích mezi stanicemi Václavice – Wrocław Główny [65]

Stanice	Trasa	$I_{k<}$	$I_{nj<}$	$I_{k>}$	$I_{nj>}$	I_{pv}	I_{po}
Václavice	1,2	-	-	1,0	1,0	1,0	1,0
Ahr. Branka	1,2	-	1,0	-	1,0	-	-
Náchod	1,2	1,0	1,0	0,5	1,0	-	-
Ahr. Malé Poříčí	1,2	-	1,0	-	1,0	-	-
Hronov	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-
Police nad Metují	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-
Teplice nad Metují	1,2	1,0	1,0	1,5	1,0	-	-
Meziměstí výhybka č. 1	1,2	2,0	1,0	2,0	1,0	-	-
Meziměstí	1,2	1,5	1,0	2,0	2,0	-	-
Mieroszów	1,2	2,0	2,0	2,0	3,0	-	-
podg. Boguszów-Gorce Wschód	1,2	5,0	3,0	-	3,0	-	-
Wałbrzych Główny	1,2	-	3,0	-	2,5	-	-

Wałbrzych Fabryczny	1,2	-	1,5	-	2,5	-	-
Wałbrzych Miasto	1,2	-	2,0	-	2,0	-	-
Wałbrzych Szczawienko	1,2	-	2,0	-	2,0	-	-
Świebodzice	1,2	-	1,0	-	2,0	-	-
Jaworzyna Śląska	1,2	-	2,0	-	1,0	-	-
Żarów	1,2	-	2,0	-	2,0	-	-
Imbramowice	1,2	-	2,0	-	2,0	-	-
podg. Mietków	1,2	-	2,5	-	2,0	-	-
Kąty Wrocławskie	1,2	-	2,0	-	3,0	-	-
Smolec	1,2	-	2,5	-	3,0	-	-
Wrocław Zachodni	1,2	-	3,0	-	2,0	-	-
podg. Wrocław Świebodzki	1,2	-	2,0	-	2,0	-	-
podg. Grabiszyn	1,2	-	2,0	-	2,0	-	-
Wrocław Główny	1,2	2,0	2,0	-	2,0	-	-

Příloha 3: Nákrešné jízdní řády (pro přehlednost od 14 do 20 hodin)

Úsek Pardubice hl.n. - Wrocław Główny
 Vozový park u vlakov Pardubice hl.n. - Wrocław Główny: Pesa 218Md (řada SA134)
 Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | IPAN 1.8.0 | Vlastník licence CVUT v Praze
 www.irfp.de

