

UNIVERZITA PARDUBICE  
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2024

Daniel Kübl

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Úprava kolejiště ve stanici Záboří nad  
Labem a jejich vliv na technologii provozu

Bakalářská práce

2024

Daniel Kübl

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2022/2023

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Daniel Kübl**  
Osobní číslo: **D20104**  
Studijní program: **B1041A040002 Technologie a management v dopravě**  
Specializace: **Technologie a řízení dopravy**  
Téma práce: **Úpravy kolejí ve stanici Záboří nad Labem a jejich vliv na technologii provozu**  
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

## Zásady pro vypracování

Úvod  
1. Analýza současného stavu  
2. Návrh změn v žst. Záboří n.L.  
3. Zhodnocení a přínosy návrhů  
Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **30-40**  
Rozsah grafických prací: **3-4**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

CHUDÁČEK, V. a kol. Zabezpečovací technika. ČD-VÚŽ, Praha, 1996. 604 s.  
DVOŘÁK, J. a kol. Zabezpečovací zařízení na železnici. Nadas-Praha, 1970. 98 s.  
Staniční řád žst Zábohř nad Labem.  
ČSN 73 4959. Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách.  
ÚNMZ Praha. 2009.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jaroslav Matuška, Ph.D.**  
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **2. února 2023**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **13. května 2024**

L.S.

---

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

---

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

V Pardubicích dne 2. ledna 2023

Prohlášení autora

Prohlašuji:

Práci s názvem **Úprava kolejiště ve stanici Záboří nad Labem a jejich vliv na technologii provozu** jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

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

V Pardubicích dne: 9. 5. 2024

Daniel Kübl. v. r.

## **Poděkování**

Rád bych touto formou poděkoval pracovníkům a svým kolegům ze Správy Železnic za poskytnutí materiálů k této práci a taktéž za zkušenosti, které mi předávají během zaměstnání. Především, ale největší poděkování patří mému vedoucímu práce doc. Ing. Jaroslavu Matuškoví, PhD za jeho ochotu, vstřícnost a hlavně trpělivost.

## **ANOTACE**

Bakalářská práce se zabývá úpravou kolejíště ve stanici Záboří nad Labem s cílem zlepšit provozní situaci ve stanici a odstranit časové ztráty vznikající při průjezdu nebo odstavování vlaků. Konkrétně o úplné nebo částečné zrušení jedné z kolejí a její nahrazení vyšším nástupištěm širší délky. Poté je v práci kladen důraz na analýzu budoucího stavu provozu bez dané koleje a technologické ovlivnění při změně pořadí a počtu kolejí.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Stykový transformátor, návěstidlo, interval, zhlaví, užitečná délka, využitelná délka, hlavní kolej, vedlejší kolej

## **TITLE**

Modification of the track at the station Záboří nad Labem and their influence on the operation technology

## **ANNOTATION**

The bachelor's thesis deals with the theoretical adjustment of the layout of the tracks in the station. Specifically, the complete or partial cancellation of one of the tracks and its replacement by a platform. After that, the thesis focuses on the analysis of the future state of operation without the given track and the technological influence when changing the order and number of the tracks.

## **KEYWORDS**

contact transformer, beacon, interval, head over heels, useful length, usable length, main rail, minor rail

## OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ.....	8
SEZNAM TABULEK .....	9
SEZNAM ZKRATEK .....	10
ÚVOD.....	11
1 Analýza současného stavu.....	12
1.1 Délka hlavních a vedlejších kolejí.....	13
1.2 Technologické a poměrové prvky.....	16
1.2.1 Technologická zařízení stanice .....	17
1.2.2 Kolejové obvody a počítače náprav .....	20
1.3 Analýza současného provozu v dané stanici .....	21
1.3.1 Analýza provozu osobních vlaků.....	21
1.3.2 Analýza hustoty provozu přes danou stanici .....	24
1.3.3 Provoz vlaků s nadměrnou délkou .....	37
1.3.4 Porovnání skutečných a tabulkových časů .....	45
1.4 Shrnutí analýzy .....	51
2 Návrh změn v žst. Záboří n.L.....	52
2.1 Všeobecný popis návrhů .....	52
2.2 Úprava kolínského zhlaví.....	53
2.3 Úprava sudé skupiny kolejí .....	54
2.4 Úprava liché skupiny kolejí.....	55
2.5 Varianta č. 1.....	55
2.6 Varianta č. 2 - úprava páté staniční koleje .....	57
2.7 Varianta č. 3 - úprava páté a sedmé staniční koleje.....	58
2.8 Varianta č. 4.....	59



3	Zhodnocení návrhových změn .....	61
3.1	Zhodnocení návrhové úpravy sudé skupiny kolejí .....	61
3.2	Zhodnocení návrhové varianty č. 1.....	63
3.3	Zhodnocení návrhové úpravy první a páté koleje Varianta č. 2.....	64
3.4	Zhodnocení návrhové úpravy všech lichých kolejí Varianta č. 3.....	68
3.5	Zhodnocení návrhové varianty č. 4.....	68
3.6	Shrnutí návrhových variant .....	69
	ZÁVĚR .....	70
	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ .....	71
	SEZNAM PŘÍLOH .....	73

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Současný stav nástupišť.....	12
Obr. 2 Modelové zobrazení celé stanice .....	14
Obr. 3 Počítač náprav.....	17
Obr. 4 Výhybka s přestavníkem a snímačem polohy.....	18
Obr. 5 Ruční výhybka mezi pátou a sedmou kolejí .....	19
Obr. 6 Návěstidla na kolínském zhlaví .....	19
Obr. 7 Stykový transformátor s izolovaným stykem.....	20
Obr. 8 Graf zastavujících vlaků směr Kolín 2.9.2023.....	24
Obr. 9 Graf počtu projíždějících a zastavujících vlaků .....	26
Obr. 10 Graf zastavujících vlaků .....	26
Obr. 11 Graf počtu projíždějících a zastavujících vlaků .....	27
Obr. 12 Graf zastavujících vlaků .....	28
Obr. 13 Graf projíždějících a zastavujících vlaků.....	29
Obr. 14 Graf počtu zastavujících vlaků.....	30
Obr. 15 Graf zastavujících a projíždějících vlaku směr Kolín.....	32
Obr. 16 Předjíždění vlaků do odbočky.....	39
Obr. 17 Vzdálenost zastavování .....	40
Obr. 18 Vzdálenost rozjezdu .....	41
Obr. 19 Porovnání jízdy v přímém a odbočném směru.....	45
Obr. 20 Porovnání pobytů 2.9. směr Kolín.....	47
Obr. 21 Porovnání pobytů 2.9. směr Řečany nad Labem.....	48
Obr. 22 Porovnání pobytů 4.9. směr Kolín.....	49
Obr. 23 Porovnání pobytů 4.9. směr Řečany nad Labem.....	51
Obr. 24 Nové technologické, stavební uskupení kolejiště.....	53
Obr. 25 Varianta č. 1.....	55
Obr. 26 Varianta č.2.....	57
Obr. 27 Úprava všech sudých kolejí Varianta č. 3.....	58
Obr. 28 Varianta č. 4.....	60
Obr. 29 Porovnání úspory času pro sudý směr jízdy.....	61
Obr. 30 Porovnání úspory času pro lichý směr jízdy .....	65

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Délky kolejí.....	14
Tabulka 2 Jízda osobního vlaku do odbočky .....	23
Tabulka 3 Jízda osobního vlaku na hlavní koleji .....	23
Tabulka 4 Hodnoty rozjezdu/zastavení/zpomalení.....	37
Tabulka 5 Příklad obsazení hlavních kolejí .....	38
Tabulka 6 Zastavení nákladního vlaku na hlavní koleji .....	40
Tabulka 7 Průjezd nákladního vlaku hlavní koleji .....	41
Tabulka 8 Průjezd vlaku RailJet do odbočky přes 3 kolej .....	42
Tabulka 9 Průjezd rychlíku do odbočky přes 1 kolej .....	42
Tabulka 10 Průjezd vlaku RegioJet do odbočky přes 3 kolej .....	43
Tabulka 11 Průjezd rychlíku přes 4 kolej .....	43
Tabulka 12 Průjezd vlaku RegioJet do odbočky přes 2 kolej .....	44
Tabulka 13 Průjezd vlaku RegioJet hlavní koleji.....	44
Tabulka 14 Osobní vlaky 2.9. směr Kolín .....	47
Tabulka 15 Osobní vlaky 2.9. směr Řečany nad Labem .....	48
Tabulka 16 Osobní vlaky 4.9. směr Kolín .....	49
Tabulka 17 Osobní vlaky 4.9. směr Řečany nad Labem .....	50
Tabulka 18 Porovnání návrhových variant (minuty).....	69

## **SEZNAM ZKRATEK**

Nex	Rychlý nákladní vlak
ČSN	Česká technická norma
TNŽ	Technická norma železnic
ETCS	Evropský vlakový zabezpečovací systém
SPA	Spínač polohy výhybek

## ÚVOD

Bakalářka práce se zabývá problematikou propustnosti stanice Zaboří nad Labem situované na I. a III. tranzitním koridoru. Stanice je sedmikolejná a dimenzována pro provoz vlakov s kratší délkou. Ve stanici jsou rovněž zakomponovány dvě vlečky do průmyslových areálů firem Chládek a Tintěra a bývalého Cukrovaru, kdy v současnosti není ani jedna z vleček využívána.

V současnosti stanice neumožňuje křížení vlaků délek nad 670 m mimo hlavní kolejiště a dochází zde k velkým výkyvům v dopravě, které se následně promítají na celý koridor Praha-Česká Třebová. Taktéž je toto místo důležitým místem pro křížování osobních vlaků Kolín-Česká Třebová linky S10. V případě výluk se jedná o vhodný přestupní bod z vlaku na autobus a taktéž pro odstavení a obrat souprav dotčených výlukou.

Stanice je se svou současnou situací za hranic svých kapacitních možností. Taktéž současný stav neodpovídá požadovaným parametrům pro budoucí navýšení provozu.

Na základně zmíněných skutečností autor navrhl příslušné změny v uspořádání kolejiště a polohy prvního nástupiště společně s technologickými prvky ve stanici co k daným kolejím přísluší. V budoucnosti by taktéž stanice mohla pomoci i ostatním stanicím, zejména stanici Kolín, Řečany nad Labem a Přelouč, které v současnosti primárně zajišťují křížení nákladních a osobních vlaků, které již nezvládají pojmout kapacitu výše řešené stanice Zaboří nad Labem.

Cílem bakalářské práce je navrhnout taková řešení úprav kolejiště železniční stanice Zaboří nad Labem, která zlepší provozní situaci v této stanici.

## 1 Analýza současného stavu

Stanice je v současnosti vybavena sedmi kolejemi a dvěma vlečkami, kdy vlečky jsou sice provozuschopné, ovšem v současnosti jsou z celá nevyužívané. V této době asi největším problémem propustnosti dané stanice je absence délky jejích vedlejších kolejí, kdy vzhledem k neustálé potřebě navyšování kapacity se počítá s délkou vlaků až 740 m. Nyní je většina koridoru Praha-Libeň-Česká Třebová dimenzována na provoz vlaků do maximální délky 700 m

Stanice disponuje jedním ostrovním nástupištěm, standartní výšky, nástupní hrany 550 mm s mimoúrovňovým přístupem pomocí podchodu.



Obr. 1 Současný stav nástupišť

Zdroj: Autor

Dále jsou zde umístěny u první a třetí traťové koleje dvě úrovnňová nástupiště z desek typu SUDOP, tvořící první nástupiště. Nástupiště řešeno dvěma malými nástupišti výšky 200 a 280 mm s úrovnňovým přístupem od staniční budovy. Podle současné platné normy ČSN 73 4959 lze tato nástupiště v současnosti stále budovat, pokud je daná stanice/ zastávka v místě, kde jsou poloměry oblouků menší než 300 m, kde jsou dobré viditelné poměry. Tato stanice tuto podmínku splňuje, ale to stále nezaručuje bezpečnost a už vůbec toto neřeší rychlý nástup nebo výstup cestujících

což i z nízkopodlažní jednotky je na těchto nástupištích o něco zdlouhavé a náročné. Tyto časy jsou nicméně spíše zanedbatelné, ale v případě takového většího množství lidí se může teoreticky vlak kvůli těmto zanedbatelným detailům výšky nástupiště i zpozdít o pár minut, což může dále způsobit řetězovou reakci vlaků jedoucích za těmi osobními. Od těchto nástupišť se ovšem nyní už opouští a budují se už pouze nová o výšce minimálně 550 mm. V současnosti svým stavem je nevyhovující z hlediska pohodlí, tak i bezpečnosti.

Koleje jsou v současnosti v části kolínského zhlaví vedeny na mostní konstrukci, přes řeku Doubravu a zmíněný most rozděluje zhlaví na část u vjezdu a u nádražní budovy. Vedlejší koleje končí části mostní konstrukce blíže k nádražní budově a most je tedy konstruován v polovině od vjezdu pro druhé koleje a poté postupně rozšířen na rozvětvení pro čtyři koleje. Za mostní konstrukcí dále k vjezdu je po obou stranách vyhrazený prostor příjezdových cest a také louky, které následně navazují na lesní rezervaci, přes kterou následně trať pokračuje do Kolína.

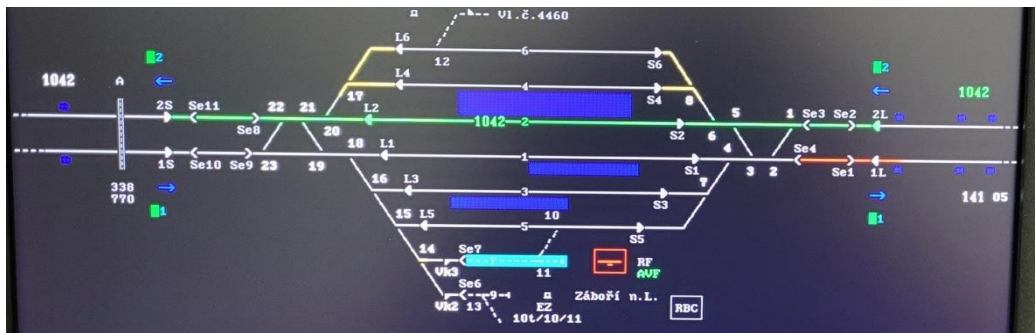
### **1.1 Délka hlavních a vedlejších kolejí**

Každá staniční kolej disponuje svou celkovou délkou, která definuje celkovou délku od námezníku výhybky až po námezník u výhybky na druhém konci dané kolej. Dále zde máme její užitečnou délku, která je určována podle průjezdného průřezu a je vymezena návěstidly oddělující dané úseky staničních kolejí v dané stanici. Samotná užitečná délka je zkrácena z celkové délky o hodnotu mezi námezníkem a návěstidlem, kdy hodnoty vzdáleností se různí dle dané koleje a pohybují se v rozmezí 10 až 61 m (5 až 30,5 m po obou stranách). Poslední nejdůležitější vzdálenost nazvaná využitelná délka která, dle hodnot dostupných ve staničním řádu stanovena na hodnoty 16-18 m kratší než užitečná délka koleje a je určena jako odečtení poloviny této vzdálenosti od návěstidla po obou stranách.

Tabulka 1 Délky kolejí

kolej č.	délka (m)	užitečná délka (m)	rozdíl (délka/užit. délka) (m)	využitelná délka (m)	rozdíl (užit. délka/využit. délka) (m)
1	820	759	61	741	18
2	775	735	40	717	18
3	687	648	39	631	17
4	694	650	44	633	17
5	606	566	40	550	16
6	694	650	44	633	17
7	383	373	10	\	\
9	59	30	29	\	\
11	71	54	17	\	\

První prezentovaná Tabulka 1 zobrazuje délky staničních kolejí a rozdíl mezi jejich vzdáleností, které vycházejí z předešlého popisu daných délek a také ze staničního řádu železniční stanice ve znění změny č.5.



Obr. 2 Modelové zobrazení celé stanice

Zdroj: Autor

Jak již na začátku bylo zmíněno, tak je v dnešní době počítáno s nárůstem délky vlaků až na 740 m dle evropské normy EU 2021/1328. Toto ovšem daná stanice splňuje pouze na první staniční koleji, která disponuje délkou 820 m, užitečnou délkou 759 m a využitelnou délkou 741 m, kdy tato hodnota je udávána pro jízdu vlaku bez a se zabezpečovačem ETCS. Zmíněná užitečná délka je počítána od odjezdového návěstidla pro daný směr až po odjezdové návěstidlo v opačném směru v dané koleji. Návěstidla nesou označení L a S. Druhá staniční kolej je se svou délkou 775 m, užitečnou délkou 735 m a využitelnou délkou o něco kratší a činí 717 m. V tomto případě již není možný provoz vlaků konkrétně vlaků typů Nex,



kteřé již v dnešní době převyšují tuto délku až na zmíněnou hodnotu 740 m. Daný vlak sice zde bez obtíží může zastavit, ovšem zabraňoval by vjezdu jiných vlakových souprav na sudou skupinu staničních kolejí.

Následně třetí staniční kolej se svou délkou 687 m, užitečnou délkou 648 m a využitelnou délkou 631 m, je dnes primárně používána pro osobní vlaky a nákladní vlaky, které mají plánovaný pobyt ve stanici jen pouze v řádu pár minut.

Další kolejí je kolej č.4, která disponuje délkou 694 m, užitečnou délkou 650 m a využitelnou délkou 633 m. Tato kolej plní téměř stejnou funkci a princip třetí koleje akorát pro směr na Kolín.

Pátá kolej je v této stanici druhou nejkratší a nachází se ve velmi těsné blízkosti u staniční budovy. Disponuje délkou 606 m, užitečnou délkou 566 m a využitelnou délkou 550 m. Slouží ve výjimečných případech pro osobní vlaky v případě odstavení vozů či vlaku na třetí kolej, nicméně primárně je určena pro vlaky nákladní dopravy s pobytovou dobou kratší či delší v řádu dní.

Šestá kolej má totožné parametry s kolejí čtvrtou, kdy délka činí 694 m, užitečná délka 650 m a využitelná délka 633 m a slouží pouze pro vlaky nákladní dopravy pro vyčkání či odstavení vozů nebo vlaku.

Jedna z posledních kolejí v této stanici je sedmá kolej, která je se svou délkou 383 m, užitečnou délkou 373 m nejkratší kolejí. Řadí se mezi koleje manipulační. To znamená, že není obsazena odjezdovými návěstidly a obsahuje pouze jeden elektricky přestavitelný přestavník na kolínském zhlaví. Druhé zaústění je provedeno ručně přestavitelnou výhybkou. Tyto skutečnosti proto určují i její zařazení do této skupiny a taktéž, zde tudíž není uvedena její využitelná délka.

Také zde byla ještě kolej č. 7a, taktéž značená jako manipulační, která byla umístěna u nádražní budovy řečanského zhlaví a byla zřízena jako slepá kolej do tzv. šturcu. Disponovala délkou 9 m. Obsahovala automatický přestavník označovaný č. 9. Tato kolej byla ovšem přelomem roku zrušena, včetně veškerých jejích technologických prvků.

Poslední koleje v této stanici spadající stejně jako sedmá kolej do kategorie manipulačních kolejí, se nachází v sudé skupině kolejí, kdy nesou označení kolej č. 9 a č. 11. Délka jejich koleje je v tomto případě vymezena od zarážedla po námezník a následně od zarážedla po seřaďovací návěstidlo je vymezena užitečná

délka kolejí. Pro kolej č. 9 je tato hodnota 59 m jako délka koleje a 30 m užitečné délky. Poslední kolej č. 11 měří 71 m a užitečná délka činí 54 m. Obě koleje jsou v současnosti nevyužívané.

## **1.2 Technologické a poměrové prvky**

Stanice Záboří nad Labem nacházející se na I. a III. TŽK. Je situována v km 336 302 celostátní dráhy Č. Třebová-Praha, konkrétně mezi dopravními(stanicemi) Kolín a Řečany nad Labem. Byla rekonstruována mezi lety 2003-2006, v rámci přestavby koridoru z Prahy směrem na Pardubice.

Jedná se o stanici se sedmi kolejemi, z nichž první a druhá kolej jsou určeny pro průjezdnou rychlost 160 km/h. Jsou vybaveny zabezpečovacím zařízením tvořeným klasickými kolejovými obvody s izolovanými styky a taktéž na obou stranách kolejí nalezneme jeden pár bodových prvků zabezpečovače ETCS. Dále třetí a čtvrtá jsou primárně určené pro odklonění osobních vlaků z hlavních kolejí. Pro předjíždění vlaků vyšší kategorie jsou konstruovány na průjezd 50 (60) km/h. Jsou vybaveny taktéž kolejovými obvody zabezpečovačem ETCS s balízami. Dále pátá až šestá kolej slouží pouze pro nákladní vlaky, a to ať pro jejich odklonění při předjíždění nebo pro jejich odstavení. Tyto koleje jsou konturovány na rychlost 50 km/h. V tomto případě jsou opět obě koleje vybaveny kolejovými obvody pro český zabezpečovací systém, ovšem pouze šestá kolej disponuje ještě systémem počítačů náprav, který je zde použit kromě klasické koleje i na vlečku ústící z této koleje do firmy Chládek a Tintěra. Poslední kolej č. 7 je taktéž konturována na rychlost 50 km/h, ovšem její využití je značně omezeno kvůli nevhodnému provedení, kdy její ukončení je provedené zaústěním do páté koleje v těsné blízkosti nádražní budovy u podchodu a nástupní hrany mezi pátou a třetí kolejí. Tato zmíněná kolej je v této stanici jedinou staniční kolejí bez zabezpečení kolejovým obvodem. Místo toho je zde použito zabezpečení pomocí počítačů náprav, umístěno podobně jako systém ETCS na obou stranách začátku a konce dané koleje. Použití zmíněných počítačů náprav místo kolejového obvodu je zde využito z důvodu slabé vytiženosti daných kolejí, ovšem v budoucnu se počítá s nasazením počítačů náprav po celé republice jak ve stanicích, tak i na širých tratích, kvůli jejich jednoduššímu technickému a provoznímu uzpůsobení.



Obr. 3 Počítač náprav

Zdroj: Autor

Stanice je ovládána z dálkového pracoviště CDP Praha se sídlem na Balabence. Ovšem taktéž lze se stanicí manipulovat pomocí reléového zařízení, nacházejícího se v nádražní budově, která zajišťuje pomocí spínacího relé správné fungování stanice jakožto, řízení obsazení jednotlivých staničních úseků, správné fungování návěstidel, hlídání polohy přestavených výhybek. Jedná se o jakýsi mozek stanice. Stanice díky své reléové stanici také hlídá a obsluhuje přilehlé železniční zastávky, kterými jsou od Kolína: zastávka Starý Kolín a dále směrem na Pardubice: zastávky Týnec nad Labem, Kojice a Chvaletice.

### **1.2.1 Technologická zařízení stanice**

Stanice je vybavena mnoha technologickými zařízeními, z nichž každé vykonává svou důležitou funkci v daném sektoru, nicméně většina zařízení funguje jako jednotný celek a bez jednotného propojení s ostatními zařízeními by daná zařízení nebyla správně funkční. Pokud to bude vzato od spodu, od těch opravdu nejjednodušších zařízení, tak prvním zařízením jsou koleje, které sami o sobě mohou na první pohled působit jako obyčejný prvek po kterém v uvozovkách „pouze“ jezdí vlaky. Toto nicméně není jejich jediná funkce. Jejich další důležitou funkcí je např.: funkce uzemňovací, kam nám tečou přebytečné proudy z trolejového vedení, ale hlavně jsou nedílnou součástí zařízení nazývaných kolejové obvody, určující polohy drážních vozidel (vlaků a vozů), ale o tom až později v další podkapitole věnující se této problematice. Dalšími opět na první pohled jednoduchými zařízeními jsou výhybky, které jsou ovládané zařízením nazývané přestavník a SPA (Snímač polohy jazyka výhybky).



Obr. 4 Výhybka s přestavníkem a snímačem polohy

Zdroj: Autor

Pokud bude řeč o samotném zařízení elektromechanického přestavníku, tak se jedná o zařízení, jak již z názvu vyplývá o přestavování nebo jinak řečeno změnu polohy výhybky pro odbočný směr na jinou kolej. Pohon přestavníků je zajištěn třífázovým motorem pro napětí 400 V. Uvnitř zařízení se nachází samotný motor, který je napájen zmiňovaným napětím, který pohání rotor a ten dále přes převodové ústrojí roztáčí třecí spojku, na kterém je umístěno šnekové kolo, které rozpohybuje třecí spojku, ve které je na jedné části vytvořen výřez pro pohyb kontaktního ústrojí, díky němuž při přestavení je zjištěno, jestli je daná výhybka správně přehozena. Toto je jednoduše zřetelné, pokud jedna část kontaktního ústrojí na koncové hraně daného výřezu. Druhé ústrojí je navrženo, tak aby bylo mimo daný výřez, protože vždy jedno ze dvou ústrojí slouží pro danou polohu výhybky, označují se jako PLUS a MÍNUS. Zmíněné kontaktní ústrojí je taktéž nedílnou součástí pro fungování a zjišťování polohy, protože ve špatné poloze dané výhybky potom není možno vytvořit ucelenou vlakovou cestu pro daný vlak.

Taktéž v dané lokalitě lze najít i pár starých druhů výhybek s ručním přestavováním, z nichž většina je zabezpečena elektromagnetickým zámekem s klíčky nebo čistě pouze klíčky. Tyto výhybky jsou ovšem buď trvale nastaveny do polohy ústící do jiné koleje nebo již nejsou vůbec využívány. A jejich poloha je nastavena do slepé koleje.

Další nedílnou součástí jsou návěstidla, kterých je zde jako v každé větší i menší stanici velké množství a jejichž hlavním úkolem je dávat vizuální signál strojvedoucím a pracovníkům železnice o volnosti nebo obsazenosti vlakové cesty a povolení či zákazu jízdy.



Obr. 5 Ruční výhybka mezi pátou a sedmou kolejí

Zdroj: Autor

Stručné rozdělení jednotlivých návěstidel je takové, že před a za stanicí se nachází vjezdová návěstidla umístěná podél hlavních kolejí před stanicí z obou směrů. Dále jsou zde jednotlivá odjezdová návěstidla umístěná u jednotlivých staničních kolejí na každém zhlaví stanice z obou směrů. Odjezdová návěstidla jsou v této stanici situována ve vzdálenosti 20 m od námezničku výhybky, kdy tato hodnota vychází z norem TNŽ 34 2620 (2610). V této normě je stanovena vzdálenost nejméně 3 m před námezničkem výhybky pojezdové po hrotu a nejméně 1 m před hrotem jazyka výměny. Nakonec jsou zde ještě seřaďovací návěstidla standardního typu na vysokém stožáru nebo jejich zmenšená varianta trpasličí návěstidla. Tato návěstidla slouží pouze pro posun vozů v dané stanici tvořené dvěma základními návěstmi MODRÁ-posun zakázán a BÍLÁ-posun dovolen.



Obr. 6 Návěstidla na kolínském zhlaví

Zdroj: Autor

Předposlední a nejdůležitější částí celého systému zabezpečení a kontroly polohy vlaků jsou stykové transformátory, které jsou nejpodstatnější pro kolejové obvody. Samotné zařízení je složené z několika částí, jakožto: izolované pásy neboli také „styky“ oddělující jednotlivé oddíly staničních úseků, kdy je mezi kolejnici umístěn izolační prvek tvořený z plastové hmoty, který odizoluje proudy protékající v kolejnících. Pokud by toto nebylo provedeno a kolejnice by byla celistvá, nebylo



by možné určit polohu vlaku, protože by existoval pouze jeden jediný oddíl. Tento spoj je z obou stran upevněn speciálními železy.

Jednotlivé oddíly jsou v místě styků propojeny danými stykovými transformátory. Toto je uzpůsobeno propojkami, z nichž jsou dva páry (trojice) pro každý oddíl v dané koleji. Tedy jeden pár kabelů je zapojen v levém oddílu na jednu kolejnici a taktéž na druhou a na pravé straně je toto řešení úplně stejné akorát pro jiný oddíl. Toto zajišťuje, že informace proudící v kolejových obvodech jsou navzájem propojeny, ale nicméně bezpečně odděleny pro snadné separování daných úseků, a tudíž jejich samostatné vyhodnocování. Zmíněné propojky jsou napojeny do daného transformátoru, který předává dané informace o poloze do řídicího reléového zařízení, které poté zajišťuje správný návěštní znak na návěstidlech.

Zmíněné reléové zařízení je posledním prvkem, který se skládá z několika počítačů, a především z reléových kontaktů, které se různě spínají a rozepínají podle nastavené funkce pro, které jsou určeny. Toto zařízení mimo jiné hlídá a řídí správnou funkčnost přejezdového zabezpečovacího zařízení nebo jednotlivé izolační stavy odporů v daných zařízeních.

### **1.2.2 Kolejové obvody a počítače náprav**

Kolejový obvod je druh zjišťování volnosti a obsazenosti části kolejí, lépe řečeno jednotlivých úseků ať už na širé trati mezi dopravnami nebo přímo ve stanicích a dopravnách. Každý takový kolejový obvod se nachází v určité oblasti a nejjednodušší zjištění jeho umístění je pouhým pohledem, kde se nacházejí jednotlivá návěstidla nebo stykové transformátory, či hovorově řečeno, Drozely“.



Obr. 7 Stykový transformátor s izolovaným stykem

Zdroj: Autor

Pokud bude vzat úplný základ obvodů, tak máme dva typy a to tzv. sériový kolejový obvod a paralelní kolejový obvod. Jednotlivé názvy obvodů jsou odvozeny

od jejich funkčnosti, kdy Sériový je zapojen do série neboli jinak řečeno prvky v kolejovém obvodu (kolejové relé, odpor) jsou zapojeny za sebou. V tomto případě je daná součástka nazývaná kolejové relé, odpadnuta, protože obvodem protéká malý proud, a ještě též u tohoto principu není obvod kompletně propojen do smyčky. V případě, že v této situaci dojde k tomu, že do úseku vjede vlak (kolejové vozidlo) obvod utvoří smyčku, dvojkolí vozidla propojí levou a pravou kolejnici a proud v obvodu se zvýší, a to zapříčiní přitažení daného relé a v tomto případě je zjištěno obsazení úseku. Druhý případ paralelního zapojení je řešeno oddělením napájecí části a daného relé. V tomto případě jsou obě strany koleje propojeny a obvodem neustále protéká větší proud a zde je relé přitaženo až do okamžiku, kdy železniční dvojkolí vstoupí do obvodu a „šuntováním“ sníží protékající proud a vlivem toho relé odpadne a daná část obvodu je v režimu obsazení. Toto určování je dnes nejčastěji používaným, protože dokáže taktéž zjistit poruchu obvodu např. při lomu kolejnice, což u sériového obvodu se hůře zjišťuje.

Naproti tomu počítače náprav jsou zařízení značně jednodušší jak na provoz, tak i na údržbu v rámci jejich nižší poruchovosti. Jedná se o bodové snímače umístěné vždy na okrajích kolejí nebo v místech ústění jiné koleje. Princip spočívá v najetí nápravy tvořené z dvojkolí, kdy je následně počítán počet následujících náprav a společně s délkou vozidla je následně vyhodnoceno obsazení daného úseku. Na druhém konci je opačným principem, co probíhal na začátku příjezdu vlaku odečítán počet náprav a tím i postupně uvolňován úsek.

### **1.3 Analýza současného provozu v dané stanici**

V této podkapitole bude objasněn současný provoz ve stanici, který zahrnuje provoz jak nákladních, tak i osobních vlaků. Bude objasněna problematika spojená s pobytovými doby ve stanici, průjezdy stanicí, počty vlaků a obsazení jednotlivých kolejí.

#### **1.3.1 Analýza provozu osobních vlaků**

V současné době je stanice obsluhována osobními vlaky ve směru na Kolín a na druhou stranu ve směru na Pardubice a dále na Českou Třebovou. Vlaky v současné době jezdí téměř v hodinovém taktu až na pár výjimek a to: v 9 h, 11 h, 20 h, 22 h a dále od půl noci až do čtyř do rána. Tato stanice je jedním z důležitých bodů křížení osobních vlaků s vlaky vyšší kategorie. Taktéž se zde ale křížují nákladní

vlaků s vlaky osobní dopravy. Nejčastějšími důvody křížení vlaků v této stanici je v případě zpoždění buď osobních vlaků, což je na tomto úseku velmi časté v jakékoli hodině nebo dále zpožděním vlaků vyšší kategorie. V ojedinělých případech zde dochází i k předjíždění osobního vlaku nákladním vlakem. Nejčastějším případem je přednost kontejnerových vlaků, které nemají možnost odstavení v daných stanici, ať už kvůli své nadměrné délce nebo nedostatku času na průjezdy na koridoru.

V Příloha A je zobrazen přehled zastavujících osobních vlaků v dané stanici pro směr Řečany nad Labem a taktéž pro směr Kolín. Uvedená tabulka obsahuje časy příjezdů a odjezdů daných osobních vlaků v pracovní dny. Průměrná čekací doba daných osobních vlaků se pohybuje v rozmezí jedné až tří minut. Největší koncentrace vlaků je během ranních hodin kolem čtvrté až šesté hodiny, kdy jsou vlaky posíleny ještě o spoje pro směr na Kolín a o spoje v půl páté a půl šesté.

Pro směr na Řečany nad Labem uvedené v Příloha B jsou tyto spoje posíleny kolem půl páté, a ještě kolem půl sedmé, pokud bychom uvažovali začátek osobních vlaků v pět hodin standartního času pro celodenní odjezd těchto vlaků. Ten, jak je vidět vyplývá z tabulky a daný takt je stanoven na hodinový, v případě, že je uvažováno většinu dne provozu. Naopak, zde jsou taktéž prodloužené intervaly mimo špičky, a to hlavně během dopoledních a večerních hodin z důvodu menší koncentrace cestujících. Mezi osmou až dvanáctou hodinou je hodinový takt prodloužen na dvouhodinový a vlaky zde tedy nejezdí v liché hodiny. Ve večerních hodinách je ve směru na Kolín vynechán spoj ve 20 a 22 h a poslední spoj doráží do stanice kolem jedenácté hodiny.

V opačném směru v Příloha B naopak není vlak ve 20 h vynechán, ale je zde sloučen odjezd vlaků ve 21 a 22 h na odjezd jednoho vlaku v půl desáté. Poslední spoj zde odjíždí kolem 23 hodiny.

Následně v tabulkách Příloha C a Příloha D , je zobrazen provoz osobních vlaků mimo pracovní dny o víkendech, kde, jak můžeme vidět, je zde provoz v taktu dvou hodin, téměř vždy v sudé hodiny. Výjimku tvoří pouze ranní vlaky mezi sedmou a osmou hodinou a večerní vlaky mezi 18 a 19 hodinou, kde je hodinový takt z důvodu ranní špičky, pro cestující směřující do práce a z práce. Poslední spoj pro obě strany je totožný jako v pracovní dny.



Tabulka 2 Jízda osobního vlaku do odbočky

Osobní vlak	Čas	čas mezi úseky
Vjezd	10:01:58	/
Odbočení	10:02:22	00:24
odjezd. Nav. Opač. Směr	10:02:37	00:15
Zastavení	10:03:23	00:46
Rozjezd	10:07:20	03:57
odjezd. Nav.	10:07:31	00:11
Odbočení	10:07:40	00:09
vjezd. Nav. Opač. Směr	10:08:10	00:30

V Tabulka 2 jsou zaznamenány doby pohybu osobního vlaku ve stanici s jednotlivými údaji jako je vjezd, zastavení, rozjezd až po opuštění stanice. V tomto případě, jízdu osobního vlaku do odbočky. V levé části je možné vidět, kde se v danou dobu vlak nacházel a v pravé části vidíme časový úsek mezi danými místy. Zmíněný vjezd nastal v tomto případě v prvních dvou minutách desáté hodiny a následné odbočení trvalo 24 sekund. Následovalo míjení odjezdového návěstidla pro opačný směr, kdy toto trvalo 15 sekund. Úplné zastavení vlaku trvalo od posledního zmíněného bodu 46 sekund. Osobní vlak se následně rozjel po necelých 4 minutách a pokračoval k odjezdovému návěstidlu pro svůj daný směr a svou kolej. K tomuto místu cesta trvala 11 sekund a následoval předposlední úkon jízdy do odbočky s časovou dobou 9 sekund. Poslední místo před úplným opuštěním bylo vjezdové návěstidlo pro opačný směr, kam trvala cesta 30 sekund.

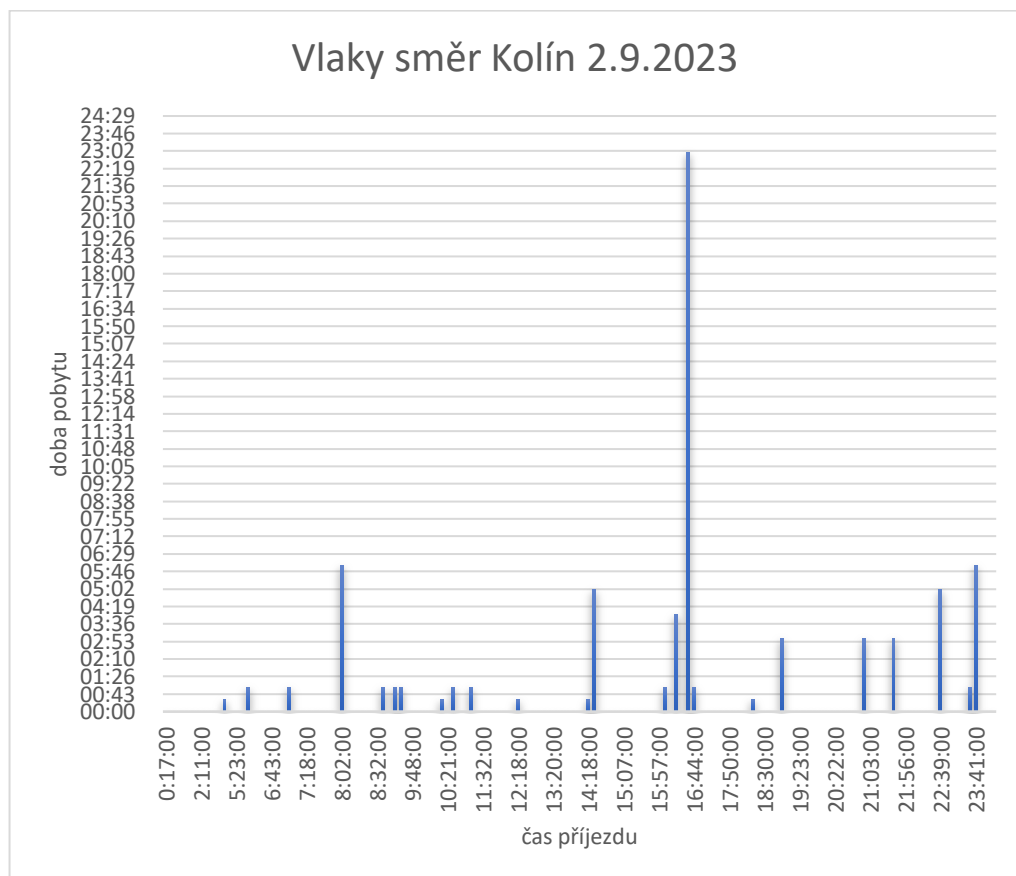
Tabulka 3 Jízda osobního vlaku na hlavní koleji

Osobní vlak	čas	čas mezi úseky
Vjezd	4:22:46	/
odjezd. Nav. Opač. Směr	4:23:10	00:24
Zastavení	4:23:16	00:06
Rozjezd	4:24:49	01:33
odjezd. Nav.	4:24:52	00:03
vjezd. Nav. Opač. Směr	4:25:24	00:32

V Tabulka 3 je zobrazeno zastavení osobního vlaku a jeho jízdu v hlavní koleji v přímém směru. V tento okamžik cesta od vjezdového návěstidla po odjezdové návěstidlo po opačný směr trvala 24 sekund. Následné zastavení 6 sekund a rozjezd

nastal po jedné minutě a 33 sekundách. Následné míjení odjezdového návěstidla trvalo 3 sekundy. Opuštění stanice nastalo po 32 sekundách.

### 1.3.2 Analýza hustoty provozu přes danou stanici



Obr. 8 Graf zastavujících vlaků směr Kolín 2.9.2023

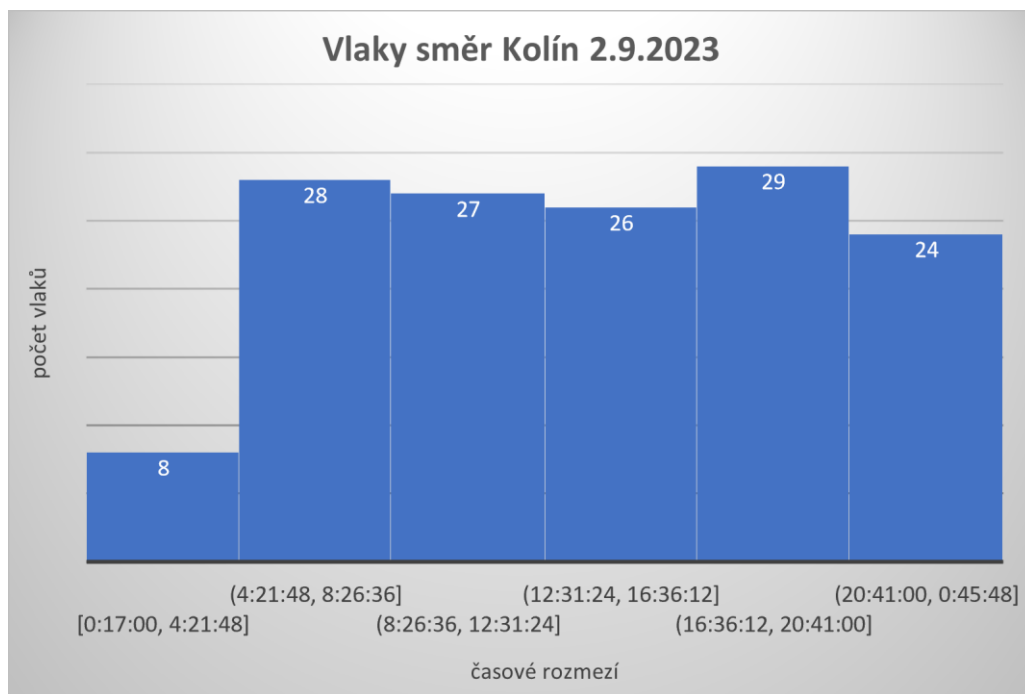
Zdroj: Autor

Na obrázku Obr. 8 jsou zobrazena reálná data využitá z Příloha E pro vytvoření grafu průměrného vytížení stanice a jejích staničních kolejí zastavujícími vlaky. Daná data v tomto grafu jsou pro vlaky ve směru na Kolín z víkendového dne, konkrétně ze soboty 2.9.2023. V levé části grafu je osa znázorňující nejdelší dobu pobytu daného vlaku a ve spodní části nalezneme časovou osu znázorňující příjezdy daných vlaků. V tomto grafu jsou použity zdroje i vlaků projíždějících, ovšem tyto vlaky vzhledem k nulové době pobytu, zde pochopitelně nevidíme. Jak můžeme vidět, tak nejdelší pobyt vlaku ve stanici, byl v tento den zaznamenán okolo půl páté odpoledne a činil 23 minut.

Takovýchto pobytů je v této stanici za měsíc poměrně hodně a jedná se vždy o nákladní vlaky společnosti ČD Cargo typu Pn/Mn, obsahující smíšené vozy, nebo také cisterny a prázdné auto vozy. Tyto vlaky jsou většinu času odstaveny na nejkrajnější staniční koleje pět, šest a sedm.

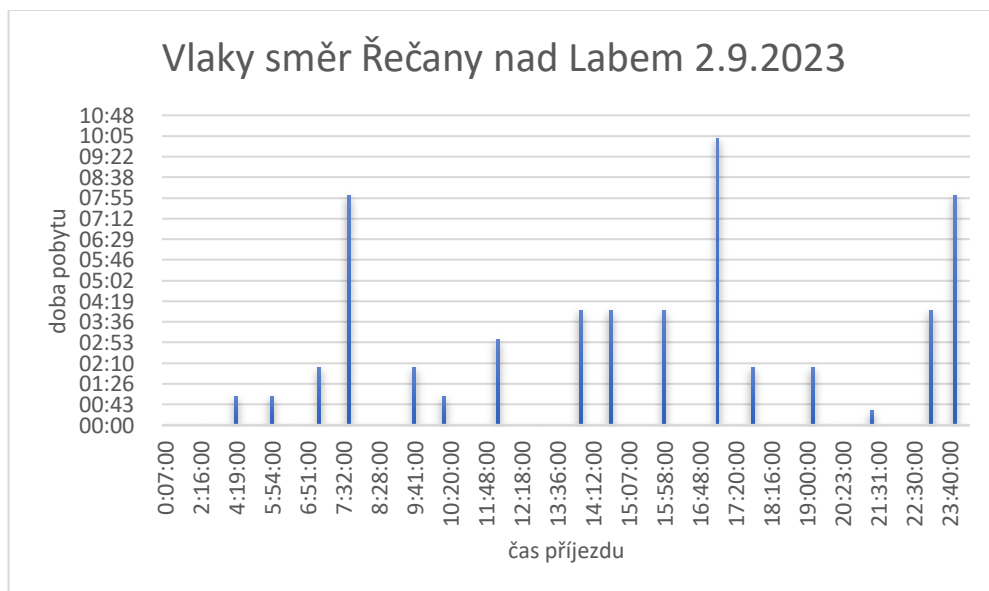
V tomto případě vzhledem ke směru jízdy byl vlak odstaven na šestou staniční kolej nacházejícím se v sudé skupině kolejí. Naopak nejkratší doba pobytu je, pokud nebude brán v úvahu průjezd je doba půl minuty a ta je daná hlavně pro některé osobní vlaky, které dle dat měli zpožděný příjezd nebo v ranních hodinách mají pobytovou dobu pouze zmíněnou dobu půl minuty. Jinak co se týče hustoty zastavení daných vlaků, tak zde je zřetelné, že tato doba je v rozmezí od 7:45 do 11 h, poté od 15 do 17 h. V tuto danou dobu je zřejmé, že obsazení staničních kolejí v této sudé skupině bylo maximální, kdy nejdéle pobývající nákladní vlak byl odstaven na nejkrajnější kolej šestou, další nákladní vlak s pobytovou dobou kolem pěti minut byl umístěn na čtvrtou staniční kolej a zbylé dva vlaky s pobytovou dobou okolo jedné minuty byly nechány na hlavní staniční koleji č. 2. Nakonec okolo 23 hodiny, průměrná doba zastavení vlaků v těchto špičkách je v první špičce kolem jedné až dvou minut a poté jsou čekací doby o něco vyšší až okolo pěti minut (u některých vlaků více nebo méně).

Na obrázku Obr. 9 je vyobrazena hustota projíždějících a zastavujících vlaků nebo také lépe řečeno počet vlaků za dané časové rozpětí, které je zde okolo tří a půl hodin. Data opět vychází z Příloha E pro vlaky ze dne 2.9.2023 a v tomto případě se jedná o směr na Kolín. Co se týče nejnižšího počtu vlaků, tak ten je zaznamenán mezi časy od ranní půlnoci do půl páté ranní. Poté je nevyšší počet vlaků poměrně rovnoměrný. V čase od půl páté ranní se pohybuje od 26 do denního maxima 29 vlaků v čase od 16:30 do 21:40 a poté daný počet klesá ke 24 vlakům až do konce dne.



Obr. 9 Graf počtu projíždějících a zastavujících vlaků

Zdroj: Autor

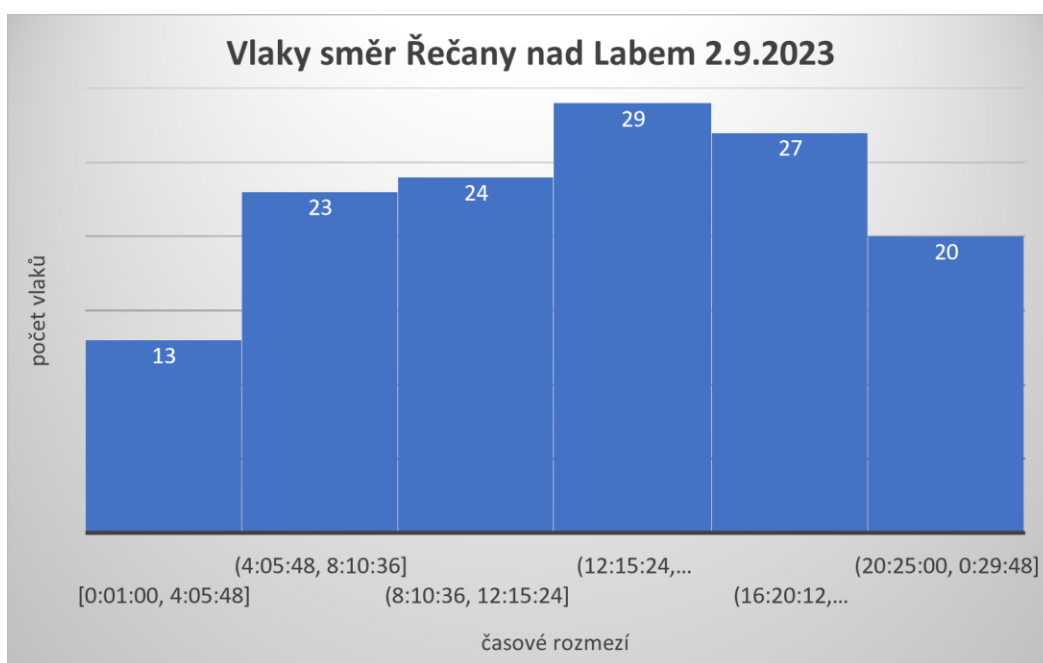


Obr. 10 Graf zastavujících vlaků

Zdroj: Autor

Obrázek Obr. 10 zobrazuje podobnou situaci jako předešlý, kde jsme viděli průměrné doby zastavení vlaků ve stanici, s tím rozdílem, že zde tento graf

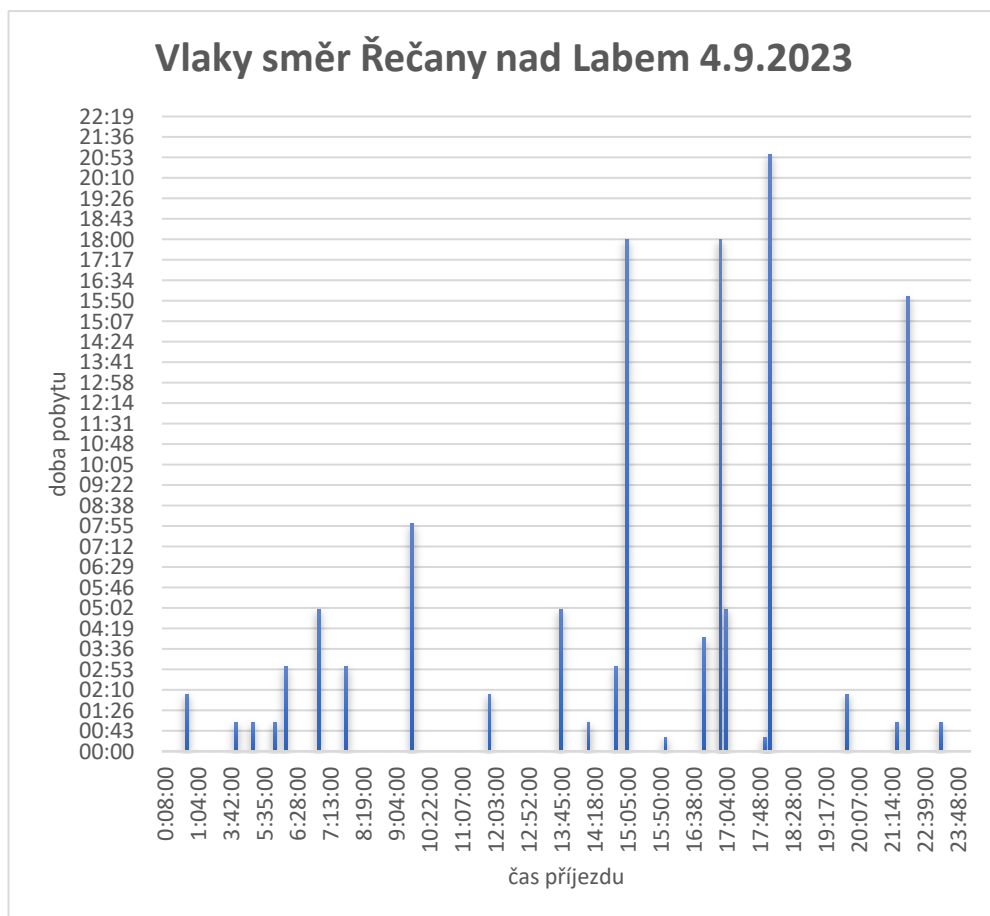
vyobrazuje hodnoty pro opačný směr na Řečany nad Labem. V tomto směru je o něco menší vytížení stanice a samotné špičky zde defacto nenalezneme, protože zastavování vlaků je zde víceméně rozloženo rovnoměrně mezi jednou až dvěma hodinami od zastavení předešlého vlaku. Nevyšší doba pobytu vlaku se zde pohybuje od deseti minut a nejkratší jako v předešlém případě půl minuty, které opět připadá některým spojů osobních vlaků. V tomto případě pro vlaky, co zde čekají je využita třetí nebo pátá kolej podle, ale z grafu je zřejmé, že na všechny vlaky a jejich pobyt stačí jedna vedlejší kolej.



Obr. 11 Graf počtu projíždějících a zastavujících vlaků

Zdroj: Autor

Na obrázku Obr. 11 je zobrazen provoz vlaků pro opačný směr na Řečany nad Labem ze dne 2.9.2023. Nejnižší denní minimum je zde opět stejné a je od začátku dne do čtvrté hodiny ranní s počtem 13 vlaků. Poté se počet navyšuje na denní maximum 29 vlaků v časovém rozmezí od 12 h do 16 h a poté se počet vlaků pohybuje do 29 do 20 vlaků do konce daného dne. Taktéž vytížení je během dne poměrně vyvážené a liší se pouze menším navýšením/úbytkem vlaků.



Obr. 12 Graf zastavujících vlaků

Zdroj: Autor

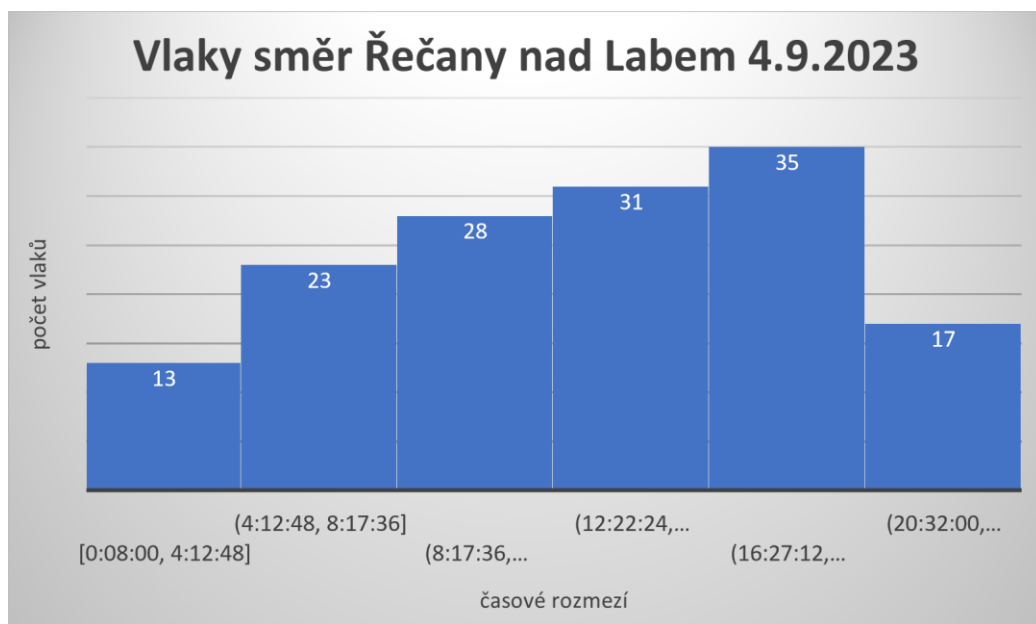
V tomto směru, je zobrazeno další grafické znázornění na Obr. 12, ovšem v pracovní den, konkrétně v pondělí 4.9.2023. V tento den se i zde na této liché skupině kolejí vyskytují špičky a jsou zde i poměrně dlouhé čekací doby z nichž nejdelší byla zaznamenána okolo 21 minut kolem 18 hodiny. Co se týče samotných špiček, tak ty zde začínají již kolem půl páté ranní do osmé hodiny ranní. Poté je zde poměrně malé množství zastavujících vlaků jen pouhé tři s čekací dobou od dvou do osmi minut s rozmezím příjezdu dvou hodin.

Poté nastává druhá denní špička od 13:26 h do 18 h, kde, jak vidíme máme za celý den vlaky s nejdelší čekací dobou. Špičky podle obsazení koleje, tak dle standartního uspořádávání vlaků, kdy vlak, který pojedje nejpozději se odstaví na nejvzdálenější kolej od té hlavní a taktéž pro snadnější úpravu vlakové cesty pro další vlaky zastavující ve stanici kratší dobu.

Zde budou první vlaky pouze v rámci půl minuty zastavovat pouze v hlavní staniční koleji č. 1 a následující vlaky vzhledem k časovému rozpětí mezi sebou a krátkým čekacím dobám, které činní něco okolo hodiny. Na daném místě budou odstaveny na třetí staniční kolej nebo patou.

Druhá kolej z těchto kolejí zůstane volně průjezdná a taktéž hlavní kolej č. 1. Nicméně v další špičce, je zde poměrně hustší obsazení dané skupiny. Před 15 hodinou, zde budou obsazeny dvě staniční koleje, jedna kolej pro vlak s čekací dobou kolem tří minut.

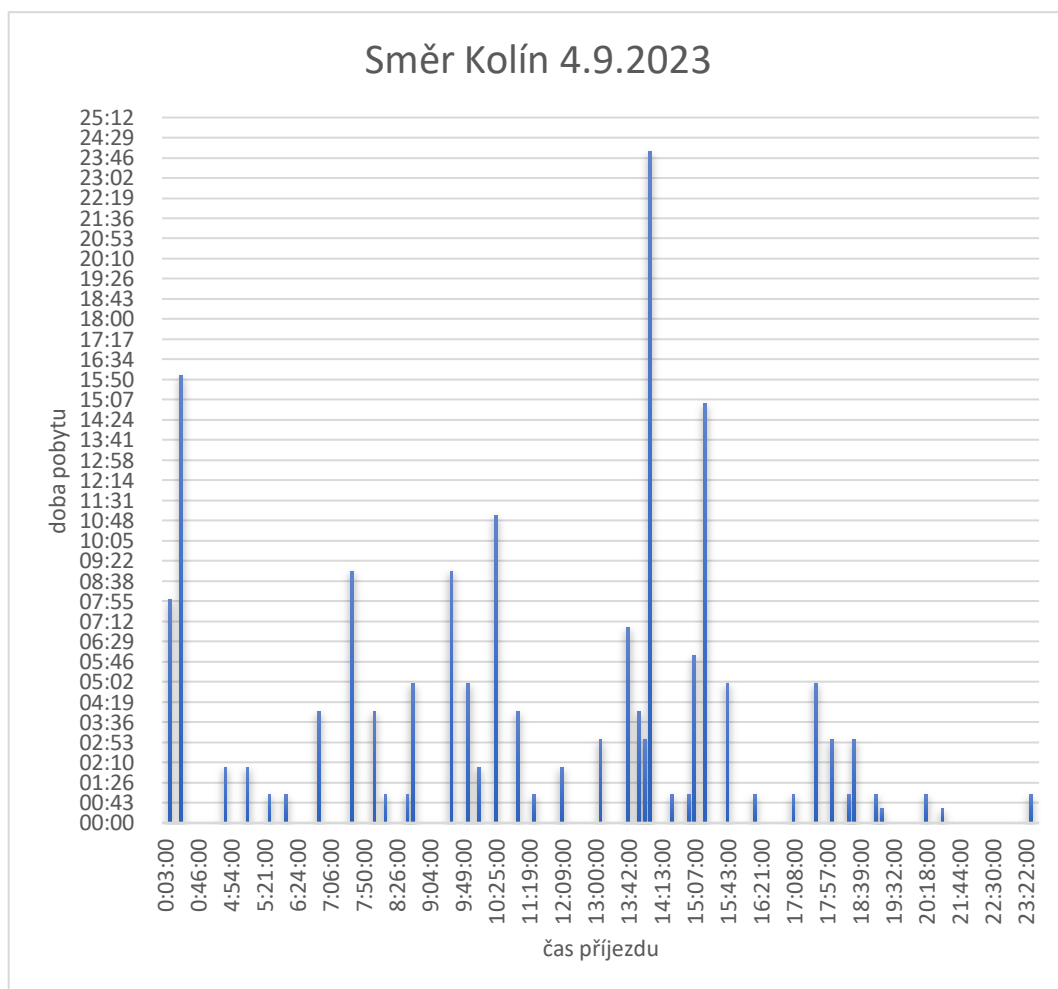
Pro tento vlak bude využita kolej č. 3 a pro následující vlak s čekací dobou téměř 20 minut bude využita kolej č. 5. Podobný proces je poté v časech pár minut před 17 h, kde nastane podobné rozložení vlaků s téměř totožnou délkou pobytů. Rozdílem je, že po 20 minutách odjezdu vlaku z třetí koleje bude nahrazen jiným, ještě před odjezdem vlaku čekajícího na páté koleji s pobytovou dobou kolem 18 minut. Poté již jsou během dne pouze skupiny maximálně dvou vlaků s čekací dobou méně než jednu minutu. Poté více jak 15 minut a pro tyto vlaky postačí obsadit kolej hlavní č. 1 a vedlejší č. 3.



Obr. 13 Graf projíždějících a zastavujících vlaků

Zdroj: Autor

Na dalším obrázku Obr. 13 je graf pro počet vlaků projíždějících a zastavujících v dané stanici získaný z Příloha F. V tomto případě ze dne 4.9.2023 pro směr na Řečany nad Labem. Jak můžeme vidět dochází zde od první denní hodiny k postupnému nárůstu počtu vlaků od denního minima třinácti vlaků až na denní maximum 35 vlaků v časovém rozmezí od 16:30 do 20:30 hodin. Poté opět dochází tentokrát z rapidnímu snížení počtu na 17 vlaků



Obr. 14 Graf počtu zastavujících vlaků

Zdroj: Autor

V předposledním grafu na obrázku Obr. 14 jsou zobrazeny počty zastavujících vlaků a jejich maximální doby pobytu ve stanici pro směr na Kolín ze dne 4.9.2023. Nevyšší počet zastavujících vlaků a také nejvyšší počet denních špiček. Pro první ranní hodiny mimo špičky se jedná pouze o obsazení jedné ze tří kolejí sudé skupiny kolejí, a to vzhledem k delší pobytové době, než jednu minutu je kolej č. 4 nebo



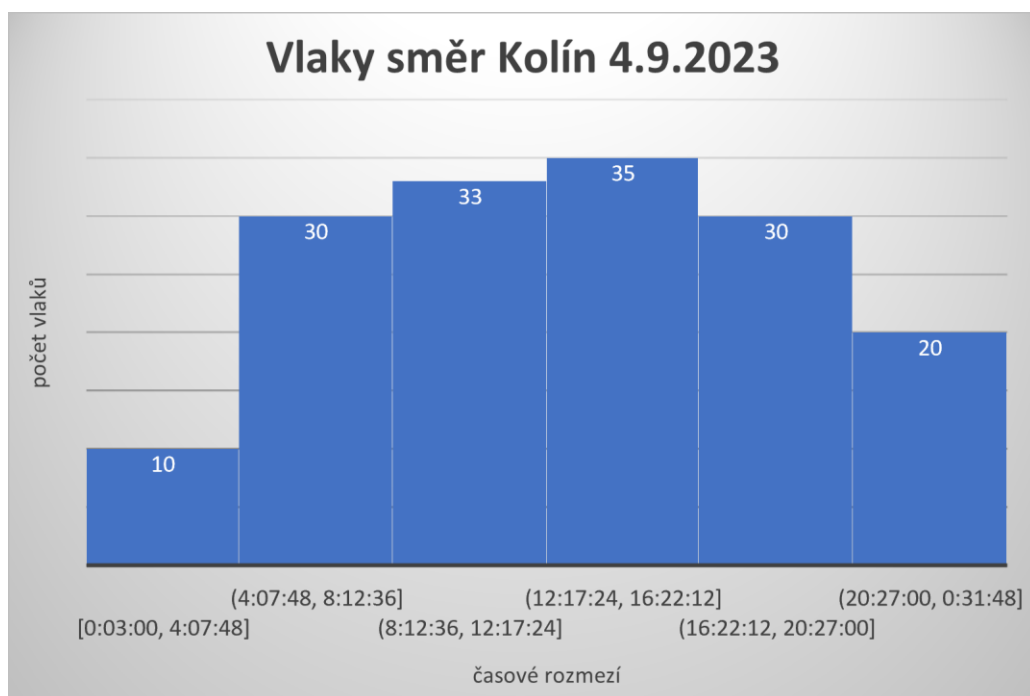
č. 6. Druhá z nich zůstává společně s hlavní kolejí průjezdná. V době první zaznamenané špičky se pohybuje zastavení okolo jedné až deseti minut s časovými rozestupy vlaků okolo 10 až 15 minut. Z nichž vlaky zastavující pouze na méně než jednu minutu obsazují hlavní kolej č. 2 a další vedlejší kolej č. 4 nebo č. 6.

Podobný případ nastává v druhé denní špičce začínající okolo půl desáté v dopoledních hodinách a končící okolo dvanácté hodiny dopolední. V tuto dobu zde máme o něco delší doby zastavení vlaků okolo pěti až dvanácti minut. Tudíž obsazení koleje je taktéž podobné, protože zde dle časů máme dostatečné časové rozmezí pro využití pouze jedné vedlejší koleje. Další denní třetí špička zde začíná před 14 h a zde můžeme vidět nejvyšší denní dobu pobytu ve stanici a denní nejvyšší využití všech kolejí.

Zmíněné plné obsazení staničních kolejí v této skupině nastává konkrétně v čase okolo 14 h hodiny, kdy nám přijíždí vlak s čekací dobou osmi minut, který obsadí jednu ze dvou vedlejších kolejí a poté uvolňuje místo pro následný vlak. Dále po jeho příjezdu těsně před jeho odjezdem následuje další vlak s pobytem nižším jen něco kolo tří minut a obsazuje druhou ze zmíněných vedlejších kolejí. Poté je jedna z těchto kolejí uvolněna dřívějším vlakem pro příjezd vlaku s nejdelším denním pobytem v tento den.

Předposlední denní špička začíná kolem 15 h zastavením vlaku na hlavní koleji pouze na dobu okolo jedné minuty a poté obsazení jedné z vedlejších kolejí nákladním vlakem na dobu pobytu okolo pěti minut.

Poté uvolňuje kolej pro následný vlak s třetí nejvyšší denní dobou pobytu v tento den činící okolo 15 minut. Následně je zde dostatečné časové rozmezí pro opětovné uvolnění této koleje pro další vlak s delší pobytovou dobou. Poslední špička v tomto dni začíná před 18 h a končí okolo 19:30 h. V tomto posledním případě se jedná vzhledem k dostatečným časovým rozestupům pouze o obsazení pouze dvou kolejí, a to hlavní a jedné vedlejší.



Obr. 15 Graf zastavujících a projíždějících vlaku směr Kolín

Zdroj: Autor

Posledním z grafů vyplívající z dat z Příloha B je graf počtu vlaků pro směr na Kolín ze dne 4.9.2023. Nejnižší počet stejně jako v předchozích grafech naznačuje nejvyšší počet vlaků v prvních ranních hodinách do čtvrté ranní hodiny a poté zde dochází k prudkému nárůstu.

V tomto grafu se jedná o nejvyšší zaznamenané hodnoty z obou dnů a směrů. Zmíněný prudký nárůst vlaků se navýší na 30 vlaků a poté postupně stoupá k dennímu maximu 35 vlaků, což je taktéž nejvyšší počet vlaků z obou dnů, ovšem jako v případě opačného směru se jedná o stejnou maximální hodnotu. Tato daná maximální hodnota je v časovém rozmezí od 12 h do 16:20 h. Nakonec počet vlaků klesá od 30 do 20 vlaků do konce tohoto dne.

Výpočty doby a dráhy rozjezdů a zastavení jízdy v přímém směru a do odbočky

Výpočet zastavení:

$$td = \frac{vd}{b} = \frac{\left[ \frac{vd - 0}{3.6} \right]}{b} \quad (1)$$

$$sd = (v0 \cdot td) - \left[ \frac{b \cdot td^2}{2} \right] = (v0 \cdot td) - \left[ b \cdot \frac{td^2}{2} \right] \quad (2)$$

Výpočet rozjezdu – jízda v přímém směru

$$td = \frac{v}{a} = \left(\frac{v}{3.6}\right)/a \quad (3)$$

$$sd = (v_0 \cdot td + \left[\frac{a \cdot td^2}{2}\right]) = (0 \cdot td) + \left[\frac{a \cdot td^2}{2}\right] \quad (4)$$

Výpočet zastavení do odbočky

$$td = \frac{v}{b} = \left[\frac{50 - 0}{3.6}\right]/b \quad (5)$$

$$sd = (v_0 \cdot td - \left[\frac{b \cdot td^2}{2}\right]) = \left(\frac{50}{3.6} \cdot td\right) - \left[\frac{b \cdot td^2}{2}\right] \quad (6)$$

Výpočet rozjezdu z odbočky

$$td = \frac{v}{a} = \left(\frac{v}{3.6}\right)/a \quad (7)$$

$$sd = (v_0 \cdot td + \left[\frac{a \cdot td^2}{2}\right]) = (50 \cdot td) + \left[\frac{a \cdot td^2}{2}\right] \quad (8)$$

Výpočet zpomalení do odbočky 50 km/h

$$td = \frac{v}{b} = \frac{\left[\frac{v - 50}{3.6}\right]}{b} \quad (9)$$

$$sd = (v_0 \cdot td - \left[\frac{b \cdot td^2}{2}\right]) = \left(\frac{v_0}{3.6} \cdot td\right) - \left[\frac{b \cdot td^2}{2}\right] \quad (10)$$

Výpočet rozjezdu z odbočky 50 km/h

$$td = \frac{v}{a} = \left(\frac{v}{3.6}\right)/a \quad (11)$$

$$sd = (v_0 \cdot td + \left[\frac{a \cdot td^2}{2}\right]) = (50 \cdot td) + \left[\frac{a \cdot td^2}{2}\right] \quad (12)$$

*td* – doba trvání zastavení (min), *sd* – dráha zastavení (min), *v* – rychlost vlaku (min),  
*b* - zpomalení vlaku ( $ms^{-2}$ ), *a* – zrychlení vlaku ( $ms^{-2}$ ), *v0*-počáteční rychlost ( $ms^{-1}$ )

Pro případ osobního vlaku tvořeného lokomotivou řady 163, řídicím vozem Bfhpvee a dvěma vozy řady Bmtee jsou hodnoty, vyplývající ze vzorců 1-6.

Případ pro jízdu v přímém směru (zastavení 100-0 km/h)

$$td = \frac{\left[\frac{100 - 0}{3.6}\right]}{0.55} = 50.5 \text{ s} = 0.84 \text{ min} \quad (13)$$

$$sd = (100 \cdot 50.5) - \left[\frac{0.55 \cdot 50.5^2}{2}\right] = 701.5 \text{ m} \quad (14)$$

Příklad pro zrychlení v přímém směru (0-80)

$$td = \frac{\frac{80}{3.6}}{0.64} = 34.72 \text{ s} = 0.58 \text{ min} \quad (15)$$

$$sd = (0 \cdot 80) + \left[\frac{0.64 \cdot 34.72^2}{2}\right] = 385.75 \text{ m} \quad (16)$$

Výpočet zastavení do odbočky

$$td = \frac{13.89}{0.55} = 25.25 \text{ s} = 0.42 \text{ min} \quad (17)$$

$$sd = 350.69 - \left[\frac{0.55 \cdot 25.25^2}{2}\right] = 350.69 - 175.33 = 175.36 \text{ m} \quad (18)$$

Výpočet rozjezdu z odbočky

$$td = \frac{\frac{50}{3.6}}{0.65} = 21.37 \text{ s} = 0.35 \text{ min} \quad (19)$$

$$sd = (0 \cdot 21.37) + \left[\frac{0.65 \cdot 21.37^2}{2}\right] = 148,42 \text{ m} \quad (20)$$

V prvním případě klasické soupravy osobního vlaku je hodnota zrychlení 0,58 minut a vzdálenost 385.75 m. Pro případ s odbočením na vedlejší kolej jsou hodnoty 0,35 minut a vzdálenost 148,42 m.

Druhý případ pro tři vozovou jednotku 660 s použitím vzorců 1-6.

Případ pro jízdu v přímém směru (zastavení 100-0 km/h):

$$td = \frac{\left[\frac{100 - 0}{3.6}\right]}{0.55} = 50.5 \text{ s} = 0.84 \text{ min} \quad (21)$$

$$sd = (100 \cdot 50.5) - \left[\frac{0.55 \cdot 50.5^2}{2}\right] = 701.5 \text{ m} \quad (22)$$

Příklad pro zrychlení jízda v přímém směru (0-100 km/h)

$$td = \frac{100}{\frac{3.6}{0.60}} = 46.29 \text{ s} = 0.77 \text{ min} \quad (23)$$

$$sd = (0 \cdot 100) + \left[ \frac{0.60 \cdot 46.29^2}{2} \right] = 642.82 \text{ m} \quad (24)$$

Výpočet zastavení do odbočky

$$td = \frac{\left[ \frac{50 - 0}{3.6} \right]}{b} = 0.42 \text{ min} \quad (25)$$

$$sd = \left( \frac{50}{3.6} \cdot dt \right) - \left[ \frac{b \cdot dt^2}{2} \right] = 175.36 \text{ m} \quad (26)$$

Výpočet rozjezdu z odbočky

$$td = \frac{50}{\frac{3.6}{0.73}} = 19.02 \text{ s} = 0.31 \text{ min} \quad (27)$$

$$sd = (0 \cdot 19.02) + \left[ \frac{0.73 \cdot 19.02^2}{2} \right] = 132 \text{ m} \quad (28)$$

Pro případ jednotky řady 660 jsou hodnoty v přímém směru totožné s obyčejnou soupravou osobního vlaku a pro odbočení je zrychlení 0,31 minut a vzdálenost 132 m.

Třetí případ pro nákladní vlak s použitými vzorci (1) až (6).

Případ pro jízdu v přímém směru (zastavení 100-0 km/h):

$$td = \frac{\left[ \frac{100 - 0}{3.6} \right]}{0.2} = 138.88 \text{ s} = 2.31 \text{ min} \quad (29)$$

$$sd = (100 \cdot 138.88) - \left[ \frac{0.2 \cdot 138.88^2}{2} \right] = 11\,959.23 \text{ m} = 12 \text{ km} \quad (30)$$

Příklad pro zrychlení v přímém směru (0-80)

$$td = \frac{\frac{80}{3.6}}{0.10} = 222.22 \text{ s} = 3.7 \text{ min} \quad (31)$$

$$sd = (0 \cdot 80) + \left[ \frac{0.10 \cdot 43.4^2}{2} \right] = 2469.1 \text{ m} \quad (32)$$

Výpočet zastavení do odbočky

$$td = \frac{13.89}{0.2} = 69.45 \text{ s} = 1.16 \text{ min} \quad (33)$$

$$sd = (13.89 \cdot 69.45) - \frac{0.2 \cdot 69.45^2}{2} = 482.33 \text{ m} \quad (34)$$

Výpočet rozjezdu z odbočky

$$td = \frac{\frac{50}{3.6}}{0.10} = 138.89 \text{ s} = 2.31 \text{ min} \quad (35)$$

$$sd = (0 \cdot 138.89) + \left[ \frac{0.1 \cdot 138.89^2}{2} \right] = 964.5 \text{ m} \quad (36)$$

Pro příklad nákladního vlaku dlouhého 670 m potrvá rozjezd z přímého směru na 100 km/h za 4.6 minut a vzdálenost potřebná pro tento úkon bude 188.36 m.

V druhém případě jízdy do odbočného směru jsou hodnoty zrychlení 2.31 minut a vzdálenost 964.5 m pro jízdu 100 km/h.

Poslední případ pro rychlík (RegioJet) použití vzorců (5) a (6).

Výpočet zpomalení do odbočky 50 km/h

$$td = \frac{\frac{140 - 50}{3.6}}{0.5} = 50 \text{ s} = 0.83 \text{ min} \quad (37)$$

$$sd = \frac{0.5 \cdot 50^2}{2} = 1944.44 - 625 = 1319.44 \text{ m} = 1.3 \text{ km} \quad (38)$$

Výpočet rozjezdu z odbočky 50 km/h

$$td = \frac{\frac{50}{3.6}}{0.41} = 33.88 \text{ s} = 0.56 \text{ min} \quad (39)$$

$$sd = (50 \cdot 160) + \left[ \frac{0.41 \cdot 33.88^2}{2} \right] = 8\,235.31 \text{ m} = 8.2 \text{ km} \quad (40)$$

Z výpočtu vyplývá, že v případě odjíždění vlaku RJ přes vedlejší kolej rozjezd vlaku bude trvat 0.56 minut a zpětné rychlosti 160 km/h dosáhne po 8 kilometrech.

Tabulka 4 Hodnoty rozjezdu/zastavení/zpomalení

Typ vlaku	td přímo (min) b/a	sd přímo (km) b/a	td odb. (min) b/a	sd odb. (km) b/a
Os(vozy)	0.84/0.58	0.7/0.39	0.42/0.35	0.18/0.15
660	0.84/0.77	0.7/0.64	0.42/0.31	0.18/0.13
RegioJet	/	/	0.83/0.56	1.3/8.2
Nex	2.31/3.7	12/2.5	1.16/2.31	0.48/0.96

### 1.3.3 Provoz vlaků s nadměrnou délkou

V současnosti se během provozu v této stanici běžně stává, že zde musí zastavovat vlaky typu Nex, převyšující délkou vedlejších kolejí kolem 670 m a ty jsou odkázány na odstavení do první koleje a následné vyčkávání předjíždění osobních vlaků vyšší kategorie po vedlejších kolejí. Toto přináší podstatné zdržení jak pro osobní vlaky jedoucí sníženou rychlostí, přes vedlejší koleje, tak i pro samotný vlak typu Nex, který není schopný rychlého rozjezdu a rychlého uvolnění dané staniční koleje.

Příčiny tohoto vzniku jsou různorodé. Někdy je to problémem výluky v dané nebo přilehlé stanici a vlaky tudíž nabírají zpoždění a jsou odkázány na předjíždění pomalejších vlaků. Jindy je to naopak problém následného mezidobí, kdy zrovna v daný okamžik projíždí zpožděný vlak, který následně řetězovou reakcí zpozdí ostatní, byť jen o pár minut a následně nákladní vlak s délkou 670 m je nucen zastavit v této stanici a pustit před sebe rychlejší vlaky, bohužel, ale jak již bylo zmíněno do odbočky. Dle vyjádření Správy železnic a taktéž dle záznamů z jejich archivů, bylo zaznamenáno přes tisíc případů jízdy vlaků vyšší kategorie do odbočky. Nejčastějším typem těchto vlaků je souprava nákladního vlaku typu Nex Metrans s kontejnerovými vozy vedenými lokomotivou Vectron nebo Trax. Dalším nejčastějším typem jsou auto-kontejnery nebo rozměrné náklady dřeva a obilí vedené lokomotivou Vectron ČD Cargo.

Tyto zmíněné problémy pramení, jak již bylo zmíněno krátkými délkami vedlejších kolejí způsobené především geologickým uspořádáním a taktéž zbudováním mostu přes řeku, který nese pouze v jedné polovině pouze dvě koleje a v druhé polovině čtyři koleje. Tím je zapříčiněno ukončení kolejiště před mostní konstrukcí a tím zkrácena jejich délka, která se pohybuje v závislosti na dané koleji od 550-650 m.

Tabulka 5 Příklad obsazení hlavních kolejí

dny	Kolej	čas nákl.	odjezd nákl.	pobyt	vlaků	č. koleje
1.12.	1	10:15:16	10:25:12	09:56	3	3
9.12.	2	10:25:12	10:50:22	25:10	4	4,1
12.12.	1	6:42:29	7:10:23	27:54	5	2, 3
13.12.	1	9:05:51	9:24:05	18:14	3	3

Tabulka 5 uvádí výčet dat získaným měřením z jednotlivých dnů v prosinci.

Tabulka 5 je pouze dílčím dokladem jinak každotýdenního problému, který je v této podkapitole rozebírán. Data z těchto dnů jsou jinak zcela analogická, kdy k zaznamenaným situacím dochází týden a různí se v závislosti na výlukových činnostech, zpoždění vlaků a ostatních mimořádnostech.

Dle dostupných informací ze zdroje č. (16) BEJŠÁK, Radek a SPRÁVA ŽELEZNIC. Záznamy průjezdů [Excel]. 2023, došlo v roce 2023 k 517 případům jízdy vlaků vyšší kategorie do odbočky přes vedlejší kolej, kvůli těmto nákladním vlakům, které byly nuceny obsadit hlavní kolej vzhledem ke své délce.

Pokud bude kladen detailnější pohled, tak zde může být k vidění přesný den, kdy se tato událost stala, následně kolej, která byla obsazena, poté čas příjezdu a odjezdu nákladního vlaku, počet projíždějících vlaků po vedlejší koleji a v poslední řadě čísla kolejí přes, které dané vlaky předjížděly zmíněný nákladní vlak.

První měřený den nastalo obsazení první koleje dne 1.12. nákladním vlakem s příjezdem 10:15:16 a jeho odjezd byl následně v 10:25:12. Mezitím zde, byl nucen před sebe pustit tři další vlaky vyšší kategorie a v tomto případě se jednalo o expresní vlaky typu EC/IC. Zmíněné vlaky byly odkloněny přes výhybku do 50 km/h přes třetí staniční kolej.

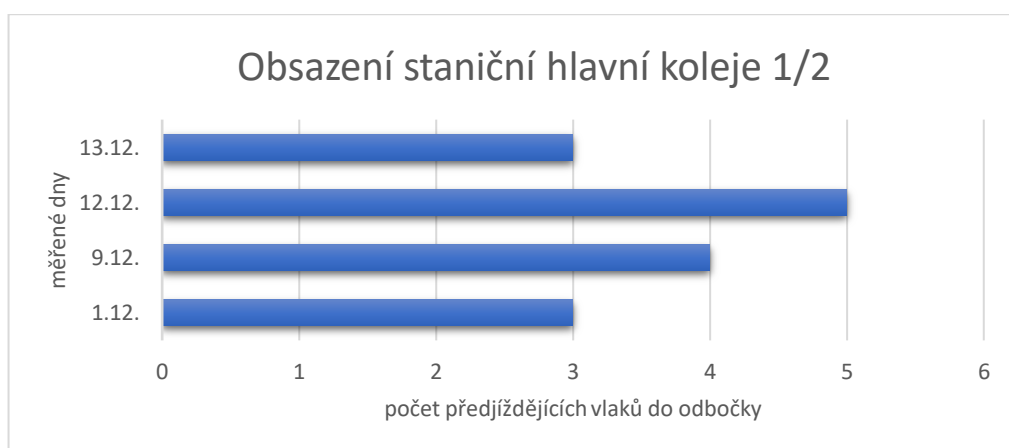
Další měřený den ze dne 9.12. má podobnou časovou situaci ovšem s rozdílem směru, a to v tomto případě sudého ve druhé staniční koleji. Příjezd byl zaznamenán v 10:25:12 a odjezd v 10:50:22. Počet předjíždějících vlaků v tento den dosáhl počtu čtyř vlaků, z nichž tři rychlíky byly odkloněny přes čtvrtou staniční kolej a jeden přes hlavní první staniční kolej, kdy zde bylo volné mezidobí pro takovýto průjezd.

Předposlední měřený den byl odlišnější oproti ostatním, kdy předjíždění nastalo již kolem sedmé hodiny, což jak již víme z předešlých grafů, které zobrazovaly



pobyty vlaků a počty vlaků v časové okamžiky je v tuto chvíli čas tzv. špičky s největší koncentrací vlaků a nejvyšším počtem pohybu cestujících. Konkrétní čas příjezdu v tuto dobu byl v 6:42:29 a odjezd v 7:10:23. V tuto chvíli se jednalo o naměřené maximum, už jen díky tomu, že se jednalo o špičku. Naměřené maximum dosáhlo počtu pěti vlaků, které předjížděli buď po druhé nebo třetí staniční koleji náklad stojící na první koleji. Z daných předjíždějících vlaků se jednalo o čtyři rychlíky a jeden osobní vlak.

Poslední měřený den byl 13.12., kdy byla obsazena první staniční kolej v 9:05:51 a následně byla uvolněna v 9:24:05. Mezitím došlo k přejetí třemi rychlíky po třetí staniční koleji.



Obr. 16 Předjíždění vlaků do odbočky

Zdroj: Autor

Obr. 16 zobrazuje podrobnější grafický přehled počtu předjíždějících vlaků do odbočky v dané dny zaznamenaného měření. Zobrazené informace jsou uvedeny v Tabulka 5.

V dalších tabulkách tabulka 6 až tabulka 13 je následné vyobrazení obdobných informací jako u analýzy provozu osobních vlaků, kdy jsou zde uvedeny informace o průjezdu nákladních vlaků a rychlíků.

Tabulka 6 Zastavení nákladního vlaku na hlavní koleji

Průjezd nákladního vlaku po hlavní koleji se zastavením	čas	čas mezi úseky (s)
Vjezd	6:42:29	/
odjez. Nav. Opač. Směr	6:43:13	00:44
Zastavení	6:46:37	03:24
Rozjezd	7:10:05	23:28
odjez. Nav	7:10:25	00:20
vjezd. Nav. Opač. Směr	7:12:25	02:00

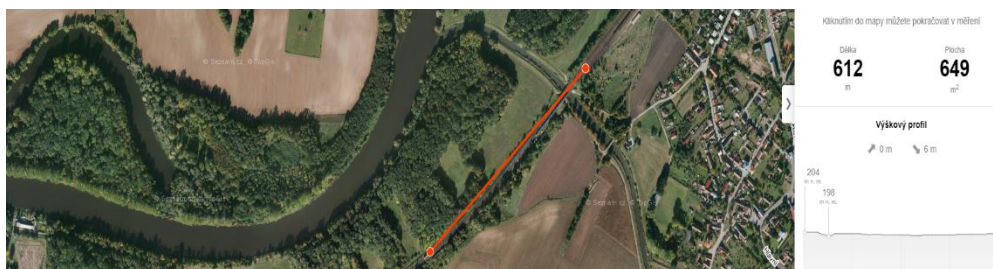
Tabulka 5 zobrazuje detailní časový plán zastavení nákladního vlaku na hlavní koleji v tomto případě se jedná o již zmíněný vlak s délkou 670 m. Jeho příjezd byl zaznamenán v 6:42:29 u vjezdového návěstidla, kdy následná doba ve vjezdovém návěstidlu opačného směru mu zabrala 44 sekund, což pokud se porovná s 24 sekundami v případě osobního vlaku, který zastavoval na hlavní koleji je téměř dvojnásobná hodnota. Toto je dáno délkou tohoto vlaku, která je, jak bylo zmíněno okolo 670 m. Oproti tomu osobní vlak na této lince dosahuje zábrzdné dráhy cca 94 m.



Obr. 17 Vzdálenost zastavování

zdroj: Mapy.cz

Tudíž v tomto případě je jeho zábrzdná dráha mnohem delší. Následné zastavování, byla značně zdlouhavé a to činilo 3 minuty a 24 sekund. Doba pobytu činila téměř 24 minut a rozjezd s míjením odjezdového návěstidla trval okolo 20 sekund, což je tento údaj pouze v rámci zaznamenaného míjení daného bodu ovšem není zcela přesný. Samotný rozjezd si rozebereme níže v přesném vypočtu zastavení a rozjezdu. Nakonec k opuštění stanice došlo po dvou minutách, ovšem taktéž pouze v rámci míjení první nápravy přes daný kolejový obvod.



Obr. 18 Vzdálenost rozjezdu

Zdroj: Mapy.cz

Pokud bude vzata hodnota úplného opuštění kolejového úseku poslední nápravou, tak ta byla velice časově podobná časovému úseku mezi vjezdem a odjezdovým návěstidlem pro opačný směr, tedy 44 sekund. Tato skutečnost vychází ze vzdálenosti zmíněných míst, která je 620 m, tudíž v rámci délky vlaku a hodnot zastavování je jeho rozjezd časově podobný. Na horním a spodní obrázku Obr. 17 a Obr. 18 je porovnání vzdáleností, kdy první zmíněná vzdálenost 620 pro úsek zastavování má téměř totožnou hodnotu délky i pro rozjezd vlaku.

Tabulka 7 Průjezd nákladního vlaku hlavní kolejí

Průjezd nákladního vlaku hlavní kolejí bez zastavení	55509	55519	čas mezi úseky (s) vlaku 55509
	čas	čas	
Vjezd	0:08:23	0:40:26	/
Odjez. nav. opač. směr	0:08:44	0:40:48	00:21
Průjezd	0:08:47	0:41:13	00:03
Odjez. nav.	0:09:16	0:41:15	00:29
Vjezd. nav. opač. směr	0:09:39	0:41:36	00:23

V Tabulka 7 je možné vidět dva různé vlaky délky 670 m, které dle zaznamenání projely po hlavní koleji konkrétně na první koleji. První ze zaznamenané dvojice je vlak 55509 a pro tento vlak máme i zaznamenané časové úseky mezi místy. První úsek zmiňovanému vlaku trval 21 sekund následně vlak nezastavoval a projížděl po dobu 3 sekund do dalšího bodu. Následné poslední dva doby mu trvaly 29 sekund a výjezd ze stanice 23 sekund. Celková doba vlaku ve stanici byla 76 sekund.

Tabulka 8 Průjezd vlaku RailJet do odbočky přes 3 kolej

<b>(Railjet) do odbočky 50 km/h</b>	<b>čas</b>	<b>čas mezi úseky (s)</b>
Vjezd	9:20:36	/
Odbočení	9:21:00	00:24
Odjezd. nav. opač. směr	9:21:09	00:09
Průjezd	9:21:32	00:23
Odjezd. nav.	9:21:52	00:20
Odbočení	9:22:00	00:08
Vjezd. nav. opač. směr	9:22:35	00:35

V následující tabulce Tabulka 8 je zaznamenáno objíždění vlaku RailJet do odbočky, která je zde na 50 km/h a zde tedy počítáme i s časy jízdy do odbočky. Jednotlivé časy trvaly od vjezdu 24 sekund, následné odbočení 9 sekund, průjezd po vedlejší koleji 23 sekund a 20 sekund tudíž v součtu 43 sekund. Poslední místa jako je odbočení činilo 8 sekund a výjezd ze stanice byl po 35 sekundách.

Tabulka 9 Průjezd rychlíku do odbočky přes 1 kolej

<b>Rychlík odbočení z druhé po první koleji</b>	<b>Časy průjezdu</b>	<b>Čas mezi úseky</b>
Vjezd	6:57:18	/
Odbočení	6:57:43	0:00:25
Odjezd. nav. opač. směr	6:57:55	0:00:12
Průjezd	6:58:17	0:00:22
Odjezd. nav.	6:58:40	0:00:23
Odbočení	6:58:49	0:00:09
Vjezd. nav. opač. směr	6:59:19	0:00:30

V Tabulka 9 je zaznamenán průjezd rychlíku z druhé staniční koleje, která byla obsazena a následně vlak musel objíždět přes první staniční kolej. Jak lze vidět časový údaj předjíždění je zde v místě odbočení o jednu sekundu delší, nicméně v následném opuštění stanice o pět sekund rychlejší. Celkový čas poté činí 2 minuty a 1 sekundu.

Tabulka 10 Průjezd vlaku RegioJet do odbočky přes 3 kolej

RegioJet do odbočky 3 kolej	čas	čas mezi úseky
vjezd	9:20:36	/
odbočení	9:21:00	00:24
odjezd. Nav. Opač. Směr	9:21:09	00:09
průjezd	9:21:32	00:23
odjezd. Nav.	9:21:52	00:20
odbočení	9:22:00	00:08
vjezd. Nav. Opač. Směr	9:22:35	00:35

Tato další Tabulka 10 a následné dvě další zaznamenávají průjezd vlaku společnosti RegioJet a v tomto případě, je pro názornost ukázán průjezd přes třetí staniční kolej. Doby trvání od vjezdu do odbočení zde činní totožné hodnoty a jsou rovny předešlému případu.

Tabulka 11 Průjezd rychlíku přes 4 kolej

Rychlík do odbočky 4 kolej	čas	čas mezi úseky
vjezd	10:15:13	/
odbočení	10:15:43	00:30
odjezd. Nav. Opač. Směr	10:15:52	00:09
průjezd	10:16:05	00:13
odjezd. Nav.	10:16:31	00:26
odbočení	10:16:36	00:05
vjezd. Nav. Opač. Směr	10:17:08	00:32

V Tabulka 11 lze vidět průjezd rychlíku přes čtvrtou kolej za znamenáný kolem desáté hodiny. Pokud bude porovnán průjezd ve čtvrté koleji s průjezdem přes třetí kolej z předešlé tabulky, tak vidíme že se hodnoty časových úseků mezi projíždějícími místy značně odlišují.

Mezi prvními místy vjezdu a odbočení tato doba činí 30 sekund, poté od místa odbočení až po vjezdové návěstidlo pro opačný směr trvala jízda 9 sekund. Samotný průjezd vedlejší kolejí trval 13 sekund od předešlého bodu a následně až k odjezdovému návěstidlu 26 sekund. Součet průjezdu činil 39 sekund. Odbočení zpět na hlavní kolej v tomto případě činilo kratší dobu a to 5 sekund. Poslední úsek až k místu opuštění trval nejdelší zaznamenáný časový okamžik a to 32 sekund.

Tabulka 12 Průjezd vlaku RegioJet do odbočky přes 2 kolej

<b>RegioJet do odbočky 2 kolej</b>	<b>čas</b>	<b>čas mezi úseky</b>
vjezd	6:57:18	/
odbočení	6:57:43	00:25
odjezd. Nav. Opač. Směr	6:57:55	00:12
průjezd	6:58:17	00:22
odjezd. Nav.	6:58:40	00:23
odbočení	6:58:49	00:09
vjezd. Nav. Opač. Směr	6:59:19	00:30

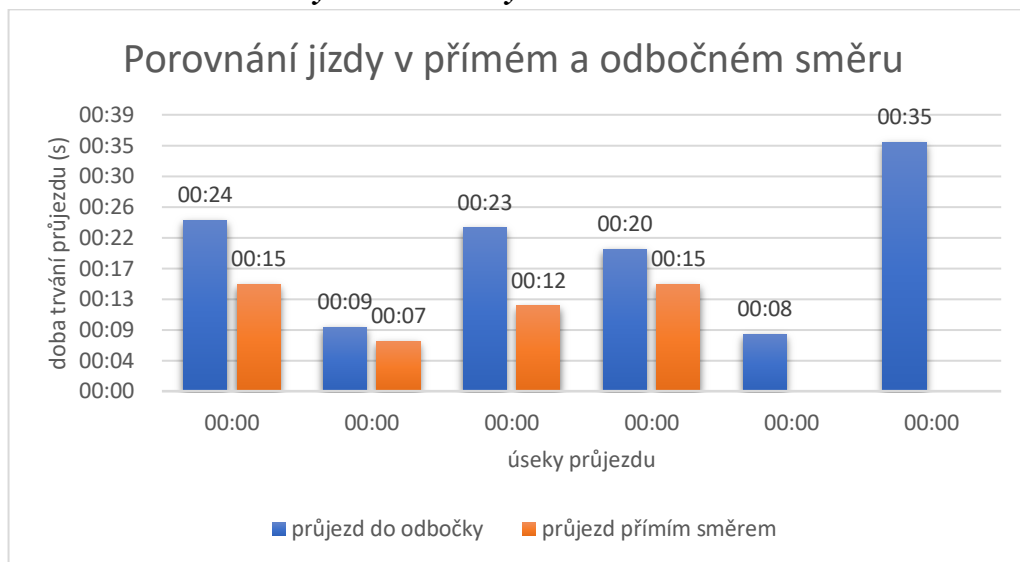
Tabulka 12 zaznamenává průjezd vlaku 1012, tentokrát po druhé koleji, kde, jak můžeme vidět se hodnoty značně liší oproti průjezdu po vedlejší třetí koleji. Na této koleji je hodnota od vjezdu do odbočení o 1 sekundu delší a činila 25 sekund a taktéž odbočení je zde o něco delší, konkrétně 12 sekund. Průjezd stanicí a okolo odjezdového návěstidla je zde v součtu 45 sekund. Následné odbočení je zde jako první časový údaj o sekundu delší a to přesně 9 sekund. Naopak odjezd ze stanice, je zde o 5 sekund rychlejší a činil 30 sekund. V součtu tedy dostáváme hodnotu pobytu ve stanici kolem dvou minut.

Tabulka 13 Průjezd vlaku RegioJet hlavní kolejí

<b>RegioJet průjezd hlavní kolejí</b>	<b>čas</b>	<b>čas mezi úseky</b>
vjezd	0:48:54	/
odjezd. Nav. Opač. Směr	0:49:09	00:15
průjezd	0:49:16	00:07
odjezd. Nav.	0:49:28	00:12
vjezd. Nav. Opač. Směr	0:49:43	00:15

Tabulka 13 uvádí dobu průjezdu vlaku 1012 a zde tedy opět nebereme v potaz hodnoty odbočení. Vjezd daného vlaku až na následující bod zde činil 15 sekund, průjezd 19 sekund v součtu s průjezdem přes odjezdové návěstidlo a opuštění stanice činilo 15 sekund. Tyto hodnoty jsou značně menší z důvodu plného využití traťové rychlosti 160 km/h přes danou staniční kolej v přímém směru a konkrétní hodnota součtu pobytu ve stanici činila 49 sekund.

### 1.3.4 Porovnání skutečných a tabulkových časů



Obr. 19 Porovnání jízdy v přímém a odbočném směru

Zdroj: Autor

Obrázek Obr. 19 zobrazuje situaci, pokud vlak jede v přímém směru plnou rychlosti 160 km/h a druhý případ jízdy do odbočky s maximální rychlostí 50 km/h. Jak je možné vidět odpadají zde dva úseky jízdy do odbočky, takže se jedná o dva úkony méně a taktéž časové úseky jsou v porovnání kratší. V případě modrého případu jízdy do odbočky je časový úsek průjezdu stanicí 1,98 minut nebo také 119 sekund. Oproti tomu druhý případ jízdy přímým směrem činí 49 sekund. To je rozdíl o více jak jednu minutu. Výše k výpočtům

Co se týče samotného obsazení hlavní koleje, tak z tabulky č. 7 je zřetelné, že doba obsazení je průměrně 15 minut a k obsazení dochází různě dle dopravní situace, nicméně během 13 dní je tento případ 4 vlaky na jeden každý zaznamenaný den. To možná z prvního pohledu nenaznačuje mnoho, avšak pokud vypočet průměrné doby obsazení a vynásobený variantou, kdy by k těmto situacím docházelo dvakrát za týden je cca 104 dní v roce.

Tato hodnota, pokud je vynásobena počtem jednoho případu jednoho vlaku na dvoutýdenní případ je:

$$1 \times 104 = 104 \text{ vlaků} \quad (41)$$

Hodnota totožná s počtem dvou dní během týdne v ročním přepočtu.

Časová doba pobytu v minutách poté bude násobena počtem vlaků za rok

$$104 * 15 = \frac{1560}{60} \text{ min} = 26 \text{ h} \quad (42)$$

Hodnota je 26 hodin obsazení hlavních kolejí za rok, což je opět v ročním hledisku poměrně velké číslo, když je vzat v potaz, tento čas, který lze využít i pro jiné vlaky. Taktéž tentokrát pouze z pohledu strojvedoucího na vlaku, zde je čekání těchto 26 h navíc jen za rok v této stanici.

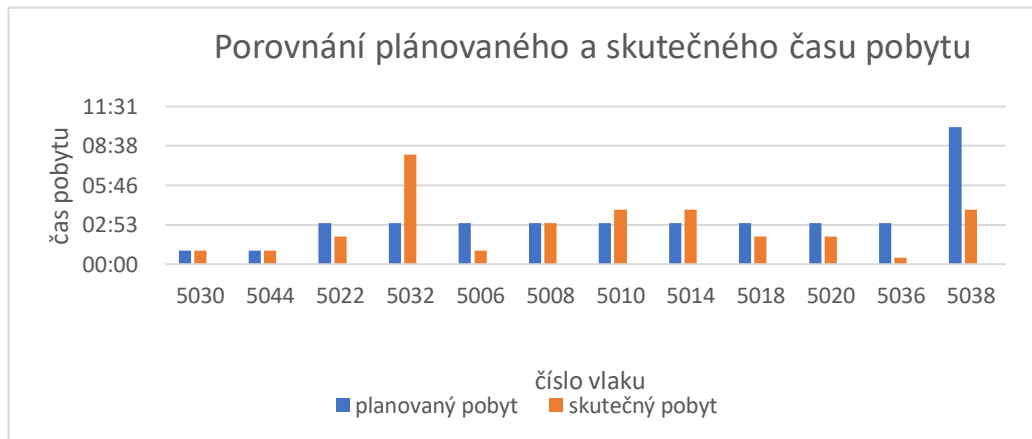
Dalším bodem shrnutí je průměrná doba pobytu osobních vlaků ve stanici a jejich osazení staničních kolejí. Ta se dle jízdního řádu pohybuje v rozmezí 1 až 3 minut a osazování kolejí je podle daného času pobytu buď v jedné z hlavních kolejí nebo v přilehlé třetí a čtvrté koleji. Nicméně v porovnání se skutečnými záznamy průjezdů jsou hodnoty rozdílnější.



Tabulka 14 Osobní vlaky 2.9. směr Kolín

vlak	čas příjezdu	čas odjezdu	doba pobytu
<b>5030</b>	5:02	5:02	00:30
<b>5044</b>	5:40	5:41	01:00
<b>5022</b>	7:04	7:05	01:00
<b>5032</b>	8:02	8:08	06:00
<b>5006</b>	10:10	10:10	00:30
<b>5008</b>	12:18	12:18	00:30
<b>5010</b>	14:18	14:18	00:30
<b>5014</b>	16:21	16:25	04:00
<b>5018</b>	18:17	18:17	00:30
<b>5020</b>	19:01	19:04	03:00
<b>5036</b>	21:01	21:04	03:00
<b>5038</b>	23:31	23:32	01:00

Tabulka 14 navazuje na tabulku Příloha C s pobyty osobních vlaků ve směru Kolín ze dne 2.9. přesněji víkendový provoz. Zde totiž jsou k vidění skutečné pobytové doby z daného dne. Tyto dvě tabulky lze následně lépe časově porovnat na obr. 20.



Obr. 20 Porovnání pobytů 2.9. směr Kolín

Zdroj: Autor

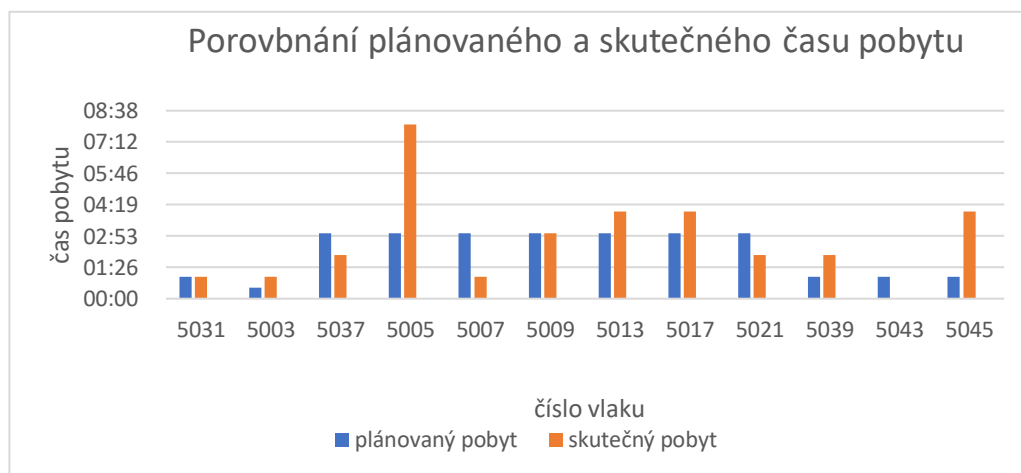
Nyní, z hodnot Příloha C a Tabulka 14 jsou získány dvě různé dvojice hodnot, můžeme zde vidět porovnání plánované a skutečné pobytové doby, které se lišily téměř u všech vlaků až na první dva spoje, které jeli podle plánovaného času. Ve většině případů nastalo přenastavení obsazování daných staničních kolejí, a to

hlavně u případů nižší pobytové doby, kdy byla obsazena hlavní kolej místo vedlejší.

Tabulka 15 Osobní vlaky 2.9. směr Řečany nad Labem

vlak	čas příjezdu	čas odjezdu	doba pobytu
5031	4:19	4:20	01:00
5003	5:54	5:55	01:00
5037	7:00	7:02	02:00
5005	7:59	8:07	08:00
5007	10:07	10:08	01:00
5009	11:59	12:02	03:00
5013	14:01	14:05	04:00
5017	15:58	16:02	04:00
5021	18:01	18:03	02:00
5039	19:05	19:07	02:00
5043	21:26	21:26	00:30
5045	23:10	23:14	04:00

Tabulka 15 odkazuje na Příloha D , kdy tato je jejím zobrazením skutečných pobytových dob pro směr na Řečany nad Labem. Taktéž pro názornější úkazu je ve spodní části vytvořen graf pro porovnání pobytových dob.



Obr. 21 Porovnání pobytů 2.9. směr Řečany nad Labem

Zdroj: Autor

Z obrázku Obr. 21 vyplývá, že splněná pobytová doba byla jen pouze v případě vlaků 5031 a 5009 a ostatní pobytové doby se opět lišily ovšem obsazení kolejí bylo ve většině případů totožné. Zde došlo převážně k obsazování třetí staniční koleje,

protože pobytové doby byly delší jak jednu minutu. Naopak v případech pobytu kolem jedné minuty byla osazena první kolej.

Tabulka 16 Osobní vlaky 4.9. směr Kolín

Vlak	čas příjezdu	čas odjezdu	doba pobytu
5040	4:34	4:36	02:00
5030	5:02	5:04	02:00
5044	5:38	5:39	01:00
5000	6:12	6:13	01:00
5022	7:03	7:07	04:00
5004	8:46	8:47	01:00
5006	10:02	10:07	05:00
5008	12:09	12:11	02:00
5010	14:01	14:04	03:00
5012	15:02	15:03	01:00
5014	16:13	16:14	01:00
5026	17:08	17:09	01:00
5018	18:03	18:06	03:00
5020	19:12	19:12	00:30
5036	21:09	21:09	00:30
5038	23:23	23:24	01:00

Předposlední Tabulka 16 odkazuje na Příloha A ,kde zde máme porovnání v pracovní den pro směr na Kolín.



Obr. 22 Porovnání pobytů 4.9. směr Kolín

Zdroj: Autor

Pobytové doby následně porovnané mezi sebou, pokud dosadíme opět do grafu dostaneme přehled o různorodosti pobytových dob oproti plánovaným dobám. Porovnání je následně vyobrazeno v grafu na obrázku Obr. 22, kdy zde dodržely plánovaný čas vlaky 5044, 5000, 5010 a 5018 a ostatní ve většině případů kvůli zpožděné době příjezdu měli pobytovou dobu výrazně nižší.

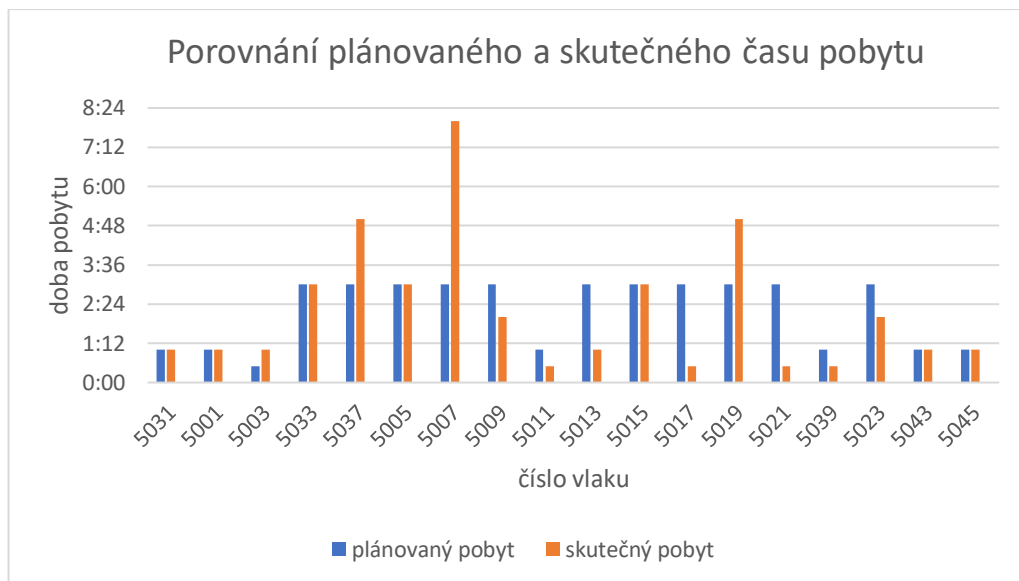
Poslední zde prezentovaná Tabulka 17 ze dne 4.9 odkazuje na Příloha B a porovnává plánované a skutečné pobytové doby pro směr Řečany nad Labem. Pokud tyto dvě tabulky vezme opět dohromady a porovnáme je ve spodním grafu zjistíme rozdíl pobytových dob.

Tabulka 17 Osobní vlaky 4.9. směr Řečany nad Labem

<b>Vlak</b>	<b>čas příjezdu</b>	<b>čas odjezdu</b>	<b>doba pobytu</b>
<b>5031</b>	4:19	4:20	01:00
<b>5001</b>	5:17	5:18	01:00
<b>5003</b>	5:54	5:55	01:00
<b>5033</b>	6:16	6:19	03:00
<b>5037</b>	7:03	7:08	05:00
<b>5005</b>	7:59	8:02	03:00
<b>5007</b>	10:00	10:08	08:00
<b>5009</b>	12:02	12:04	02:00
<b>5011</b>	13:10	13:10	00:30
<b>5013</b>	14:08	14:09	01:00
<b>5015</b>	15:00	15:03	03:00
<b>5017</b>	16:05	16:05	00:30
<b>5019</b>	17:04	17:09	05:00
<b>5021</b>	18:03	18:03	00:30
<b>5039</b>	19:17	19:17	00:30
<b>5023</b>	20:00	20:02	02:00
<b>5043</b>	21:22	21:23	01:00
<b>5045</b>	22:59	23:00	01:00

Následně tedy z grafu na Tabulka 17 lze vyčíst, že pobytové doby zde byly splněny v případě vlaků 5031, 5001, 5033, 5005, 5015 a posledních dvou 5043 a 5045. Ostatní měly pobytovou dobu spíše kratší kvůli zpožděnému příjezdu. Obsazení kolejí pro lichou skupinu, která bude řešená následovně: V případě

pobytových dob okolo jedné minuty na první staniční koleji a v případě delších dob na třetí koleji.



Obr. 23 Porovnání pobytů 4.9. směr Řečany nad Labem

Zdroj: Autor

Posledním aspektem, kterým se práce zabírala bylo vytížení stanice, které je pochopitelně vyšší v pracovní dny. Ovšem v obou měřených dnech a v obou směrech je nejvyšší koncentrace vlaků mezi čtvrtou hodinou ranní a osmou hodinou večer.

Následně tedy z těchto skutečností vyplynutých z měření lze navrhnout příslušné změny v jednotlivých daných oblastech.

#### 1.4 Shrnutí analýzy

Analýzou současného stavu byly zjištěny mj. následující skutečnosti:

- nevyhovující délka vedlejších kolejí,
- druhá staniční kolej, je kratší - 735 m, což je nevyhovující z pohledu budoucího navýšení kapacity vlaků,
- nevhodné řešení prvního nástupiště a s tím spojené nevhodné umístění třetí staniční koleje,
- prodloužení doby jízdy vlaků až o více jak minutu, kvůli předjíždění do odbočky
- obsazování hlavních kolejí na dobu až na 27 minut
- nedodržení jízdního řádku osobních vlaků

## 2 Návrh změn v žst. Záboreň n.L.

Jak vyplynulo z analýzy, problémy spočívají v uspořádání prvního nástupiště vzhledem ke kolejišti a při předjíždění nákladních vlaků nadměrné délky (600 m až 740 m). Tím vzniká zpoždování vlaků vyšších kategorií.

Návrhové řešení ve stanici se bude zaobírat především tzv. lichou skupinou kolejí pro směr na Pardubice a úpravou délky kolejiště na kolínském zhlaví. Následující kapitoly se budou zaobírat návrhem změny délky kolejiště a s aplikací nového typu prvního nástupiště s výhodnější polohou v kolejišti. Návrhová řešení kolejiště počítá s délkou vlaků až 740 m, přičemž minimální hodnota využitelné vzdálenosti je o 10 metrů navýšena na 750 m na základě budoucího navýšení dle dohody AGTC z roku 1993.

Veškeré stavební úpravy respektují původní rozdíl délky kolejí, užitečné délky kolejí a využitelné délky, kdy jejich rozdíl vychází z předchozí analýzy Délka hlavních a vedlejších kolejí v Tabulka 1. Hodnoty rozdílů jsou nově následně aplikovány na nové polohy kolejí.

### 2.1 Všeobecný popis návrhů

V případě úprav v dané stanici je nutné zbudovat nové první nástupiště. To ovšem není možné bez velkých zásahových stavebních úprav zaintegrovat přímo k budově nádraží. Jedním z problémů, který zde nastává je zbytečné zajíždění osobních vlaků na pátou kolej nebo v dalším případě při zrušení páté koleje, tak příjezd na třetí vedlejší kolej. V této variantě by osobní vlaky s čekacím intervalem pouze 30 s, zbytečně zdržovaly přestavováním vlakové cesty z přímého směru do odboček, a i když se těchto pár minut, se zdá stejně jako u nástupu a výstupu, u nízkých nástupišť oproti vyšším zanedbatelné, tak je to nicméně schopno nadělat i tak potíže v časech průjezdů.

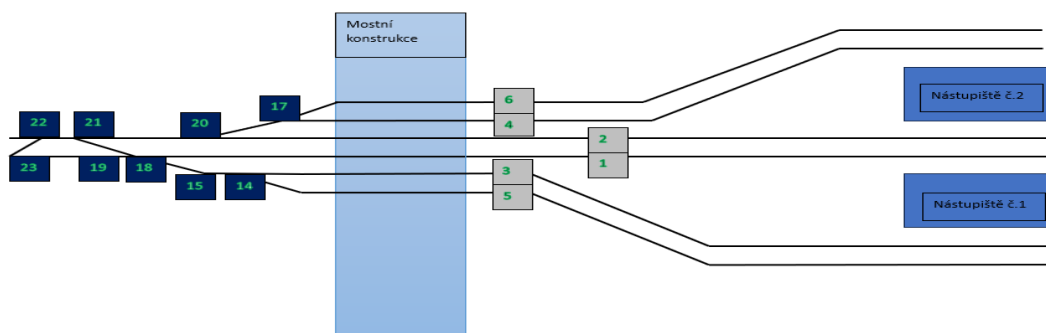
Jediným tedy relevantním řešením se nabízí vybudovat první nástupiště jako ostrovní. Nástupiště podle normy nemají jasně definovaný rozměr minimální délky v číselné hodnotě, nicméně je udána jako minimální hodnota délky pravidelně zastavujícího nejdelšího vlaku s rezervou dle požadavků objednatelů dopravy. Kratší nástupiště, než je nejdelší vlak, který v dané stanici pravidelně zastavuje je možné také zbudovat, ovšem pouze se souhlasem provozovatele dráhy a se zajištěním bezpečného nástupu a výstupu.

V této stanici zastavují tři druhy vlaků. Prvním a nejčastějším z nich je souprava složená z lokomotivy řady 162 a vozů 2xBdmtree a řídicího vozu Bfhpvee. Tato souprava měří celkově 78,98 m. Dále zde jezdí v ranní a večerní hodině jednotka InterPanter (RegioPanter), která je svou délkou nejdelším vlakem, co zde zastavuje a jeho délka činí 79,4 m. Poslední jednotkou je CityElephant s délkou 79,2 m. Tudiž za daných skutečností je patrné, že nástupiště musí být nejlépe zhruba 100 m dlouhé.

Dané úpravy ovšem nejsou pouze stavebního typu úpravy kolejí a nástupišť, nýbrž také technologickou, kdy v jednotlivých variantách nutné redukovat nebo naopak přidat některá zařízení pro správnou funkčnost dané varianty. Na jednotlivé varianty se zaměříme níže v podkapitolách.

## 2.2 Úprava kolínského zhlaví

Ve variantách 2.5 až 2.8 se počítá s prodloužením zhlaví, označováno jako zhlaví č. 2. Toto zhlaví nese pracovní označení kolínského zhlaví. Počítá se s prodloužením kolejiště pouze k tomuto zhlaví, protože prodloužení řečanského zhlaví stanice je vzhledem k zástavbě a geologickým podmínkám nereálné. Naopak na kolínském zhlaví je částečně uzpůsobený most i přilehlé plochy, které nejsou z jedné strany zalesněny a z druhé pouze částečně, a tudíž jsou vhodné pro rozšíření bez nutnosti kácení přímo v přírodní rezervaci.



Obr. 24 Nové technologické, stavební uskupení kolejiště

Zdroj: autor

Pokud vyjdeme ze skutečnosti, kdy nynější zhlaví stanice je před a za mostní konstrukcí, tak v tomto návrhu by většina současných výhybek byla přesunuta blíže k vjezdu do stanice směrem na Kolín. To by znamenalo nutné šířkové rozšíření mostní konstrukce na únosnost a šíři až čtyř kolejí.

Na Obr. 24 je vidět předpokládanou úpravu délky kolejiště, na kolínském zhlaví. V tomto místě je nutné rozšíření mostní konstrukce ze současného nesení čtyř kolejí v jedné části a v druhé pouze dvou kolejí na nesení čtyř kolejí v celé délce mostu. Nicméně je taktéž nutno zmínit, že tato úprava respektuje následující úpravy nástupiště č. 1 a změnu upořádání kolejiště na této skupině. Uvedené stavební úpravy jsou zde provedeny z teoretického hlediska pouze pro názornost a našim zkoumáním je převážně budoucí provoz spojený s danými změnami. Nutno ještě poznamenat, že při úpravě délek a následnému přesunu výhybek u rozvětvení jednotlivých kolejí bude nutné přesunout i křížující výhybky č. 19, 21, 22 a 23 blíže k vjezdu a tím i přesunout samotný vjezd stanice v místě dnešního mírného oblouku.

Nicméně musí být zachována minimální zábrzdňá vzdálenost 1000 m mezi jednotlivými návěstidly. Dále musí být vjezdová návěstidla umístěna minimálně 50 m od označnicku (hrotu výhybky/námezňicku) a nejméně 100 m před začátkem trakčního vedení v místě výhybek. Tyto zmíněné poznatky vycházejí z normy TNŽ 34 2620 SŽ 2002.

Provedené změny jsou nutné učinit pro obě skupiny kolejí, protože ze zjištěných skutečností 670 m dlouhé vlaky zastavují na obou hlavních kolejích.

### **2.3 Úprava sudé skupiny kolejí**

V případě sudých kolejí je navrženo přesunutí výhybek až za mostní konstrukci blíže k vjezdu do stanice, a to uzpůsobí následné prodloužením čtvrté a šesté koleje. Taktéž nelze pouze prodloužit délku nejbližší vedlejší koleje k přilehlé hlavní, kvůli míjení osobního vlaku a zmíněného nákladního vlaku. ze zmíněného měření bylo zjištěno, že situace tohoto míjení zde nastala a v případě předjíždění osobního a nákladního vlaku rychlíkem by bylo v tuto chvíli dané řešení neproveditelné nebo naopak značně složitější. Tudíž po úpravách sudých kolejí vznikne nová délka pro čtvrtou kolej činící 801 m a užitečná délka koleje 767 m. Ukončení dané koleje by přecházelo v poslední části mostní konstrukce a výhybka č. 20 by byla přemístěna těsně před mostní konstrukci na místo dnešní výhybky č. 21. Samotná využitelná délka by byla po odečtení 8,5 m z obou stran návěstidel na hodnotu 750 m.

Pro šestou kolej by bylo navrženo podobné řešení jako u čtvrté koleje. Došlo by k přesunu výhybky č. 17 za mostní konstrukci, a to do míst mezi dnešní výhybkou č. 21 a 22. V tomto případě by byla zavedena stejná délka 801 m a užitečná délka



767 m. Taktéž by byla zachována stejná využitelná délka 750 m. Vzhledem k této části, kde se právě nacházíme v místě louky můžeme zrealizovat totožnou délku a zachovat tedy původní řešení, kdy obě koleje měly totožnou délku.

Obě koleje budou mít přesunuta odjezdová návěstidla a koncové kolejové obvody do místa jejich konce užitečné délky 22 m od námezníku výhybky.

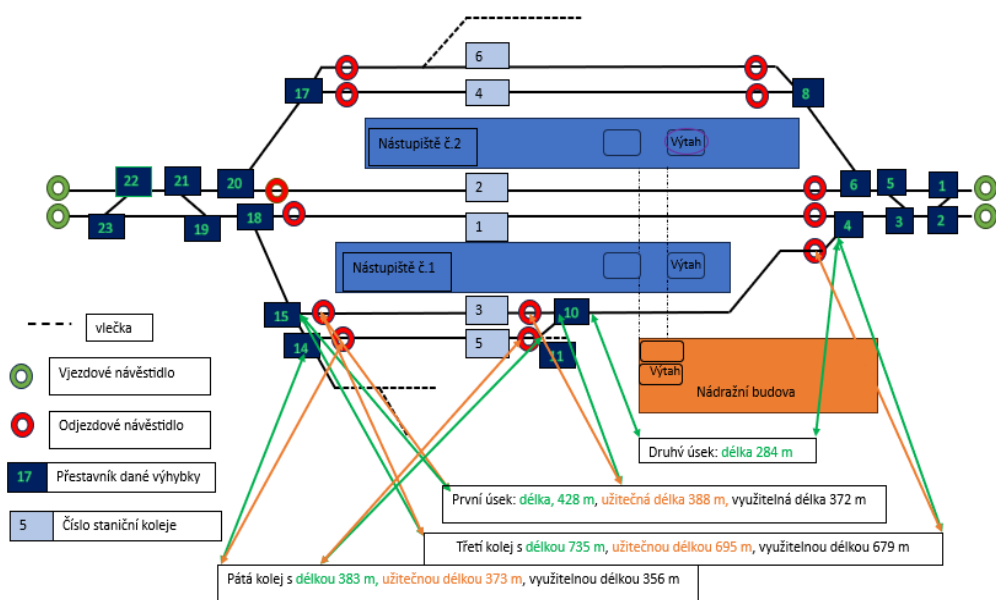
## 2.4 Úprava liché skupiny kolejí

V liché skupině kolejí je úprava délek kolejí rozdílná. V této chvíli je možná teoretická úprava pouze odebrání samotné třetí koleje bez dalších úprav nebo následné úpravy na zbylých vedlejších kolejích. Z tohoto hlediska je třetí kolej v této variantě brána jako nepodstatná.

V obou variantách č. 2 a č. 3 zakládajících na úpravách vedlejších kolejí dojde k vložení návěstidel na páté koleji, v případě úprav páté koleje k místu výhybky č. 15 a č. 10. V druhém případě bude vložené návěstidlo umístěno pouze k výhybce č. 10.

## 2.5 Varianta č. 1

Prezentovaná Varianta č. 1 respektuje vzdálenosti ze vztahu z Tabulka 1 a rozdíly vzdáleností jsou aplikovány podle původních rozměrů kolejí.



Obr. 25 Varianta č. 1

Zdroj: autor

V první návrhové variantě pro nástupiště je zamýšleno zrušení třetí staniční koleje, a tudíž i přečíslování liché skupiny kolejí vždy o stupeň lichého čísla dolů. Tudíž kolej č. 5 by se stala kolejí č. 3 a kolej č. 7 by byla kolejí č. 5.

Jednou z velkých změn je zde nové první nástupiště, které svou délkou bude totožné s nástupištěm druhým a to 200 m. Zmíněná délka rovněž zachovává původní délku jednostranných úrovnových nástupišť, tudíž zde jsou poloměry zmíněných oblouků přilehlých kolejí stejné jako před započítím rekonstrukce. Nástupiště bude nově propojeno i současným podchodem a vzhledem k dřívější absenci bezbariérového přístupu bude zde jeden ze schodišťových výstupů na obou nástupišťích nahrazen výtahem. V případě nástupišť půjde o stranu směrem na Pardubice a u výpravní budovy, bude výtah umístěn v místě současných zrušených toalet, kde je pro to vhodnější umístění.

Další velká změna bude spočívat v absenci předešlé třetí koleje a následné číselné přesunutí třetí koleje, která se bude nově nacházet na místě koleje páté. Vzhledem ke zrušení této koleje a již zrušené výhybky č. 9 s kusou kolejí 7 b bude nově prodloužena délka této koleje.

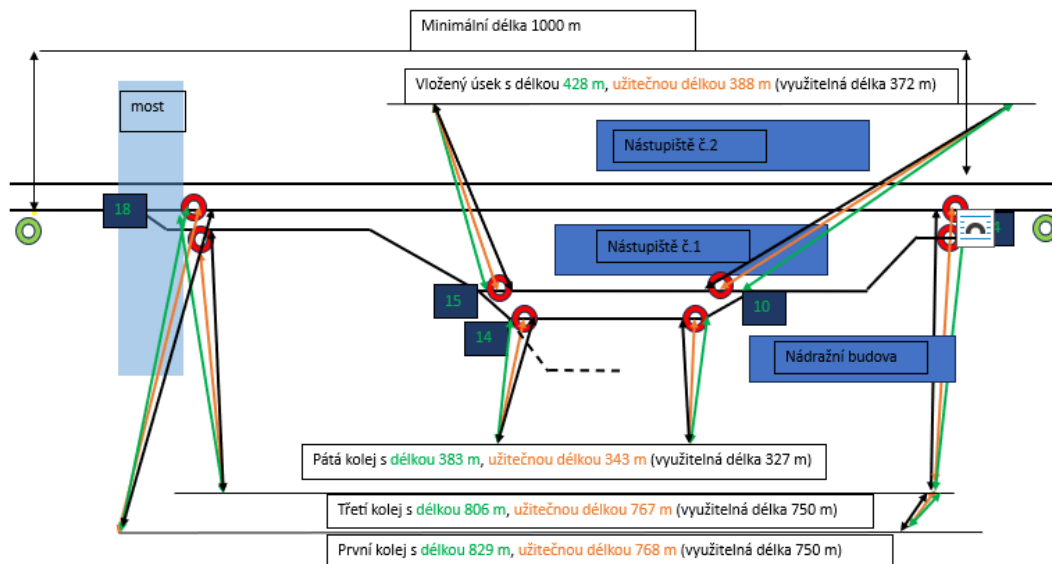
Nově třetí kolej bude disponovat délkou 735 m od námezničku výhybky č. 15 k námezničku výhybky č. 4. Užitečnou délka 696 m bude určena od návěstidel umístěných 19,5 m od každého námezničku. Poslední využitelná délka 679 m, bude odečtením 8,5 m od každého návěstidla. Tento celý úsek bude v místě výhybky č. 10 rozdělen na dvě části. První úsek bude dlouhý 428 m s užitečnou délkou 389 m a využitelnou délkou 372 m. Druhý úsek bude dlouhý 284 m. Vzhledem ke krátké vzdálenosti této druhé části úseku nebude zavedena užitečná a využitelná délka pro směr na Kolín.

Poslední zde zmíněná úprava spočívá v přečíslování sedmé koleje na kolej č. 5 a nově její integraci z kategorie manipulačních kolejí na kolej dopravní. Její délka se nezmění. Nově bude zřízena odjezdová návěstidla na obou stranách v místech výhybek č 14 a č. 11. Nově bude kolej disponovat užitečnou délkou 343 m, využitelnou délkou 327 m, kdy tyto hodnoty vycházející z rozdílů původní páté koleje. Na všechny stavební úpravy bude následně aplikováno posunutí zabezpečovacích prvků dle jejich polohy a aplikován prvek kolejových obvodů nebo počítačů náprav, dle aktuálního používání zabezpečovačů, kdy v budoucnu by

měly být kolejové obvody nahrazeny bodovými počítači náprav ve všech stanicích a mezistaničních úsecích.

## 2.6 Varianta č. 2 - úprava páté staniční koleje

Na obrázku Obr. 26 je zobrazena úprava páté staniční koleje s aplikovanými změnami.



Obr. 26 Varianta č. 2

Zdroj: autor

Varianta počítá se zrušením třetí koleje, následným prodloužením současné první a páté koleje. Dojde i k přečíslování všech kolejí.

První staniční kolej nově získá délku 829 m, užitečnou délku 768 m a využitelnou délku 750 m. S tímto úzce souvisí i přesun technologických prvků, kdy současné odjezdové návěstidlo bude přesunuto o 9 m blíže k mostní konstrukci.

Nově bude přesunuta taktéž výhybka č. 18, která bude potřebovat vzhledem k prodloužení hlavní a následné vedlejší třetí koleje novou polohu.

Na to navazuje taktéž přesunutí i ostatních výhybek, včetně vjezdu, kdy všechny zmíněné výhybky odsuneme o 9 m oproti současné poloze dále od nové polohy námezničku výhybky č.18.

Původní pátá kolej bude přečíslována na třetí a získá v této variantě novou délku 806 m, užitečnou délku 767 m a využitelnou délku 750 m.

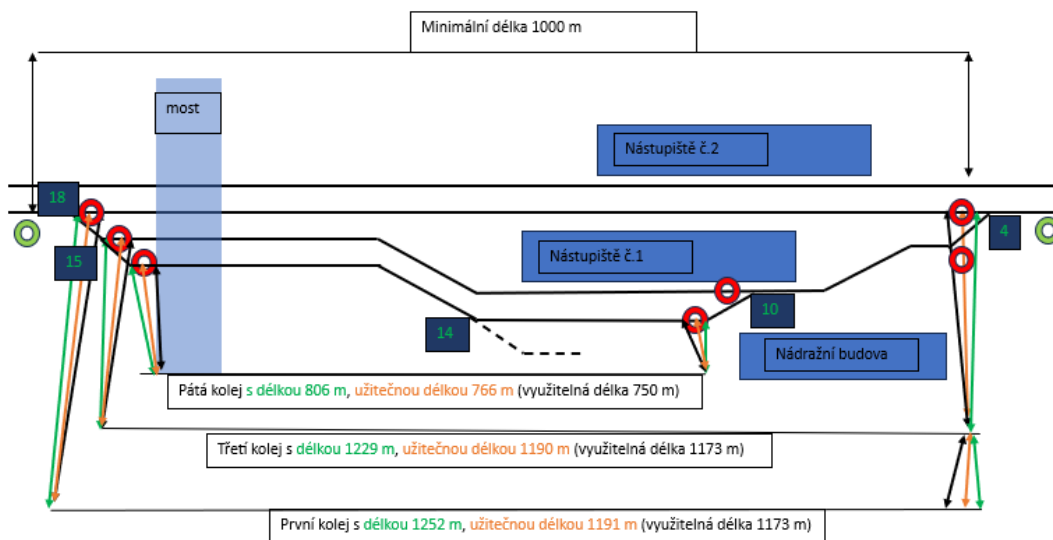
Dojde také k přesunu návěstidla do polohy současného odjezdového návěstidla pro první kolej.

V místě výhybek č. 15 a č. 10 bude úsek třetí koleje rozdělen a vložený úsek bude disponovat délkou 428 m, užitečnou délkou 388 m a využitelnou délkou 372 m. Tyto hodnoty vychází z původní polohy návěstidel ve Varianta č. 1, odkud jsou odvozeny i následující úseky na levé a pravé části. Část od námezníku výhybky č. 18 k námezníku výhybky č. 15, bude dlouhý 94 m. Poslední úsek od námezníku výhybky č. 10 k námezníku výhybky č. 4, bude dlouhý 284 m.

Pátá kolej, bude disponovat stejnou délkou 383 m, ovšem nově užitečná délka bude činit 343 m jako u původní páté koleje. Stejně jako v předešlé variantě Varianta č. 1, vznikne nově využitelná délka od přidaných odjezdových návěstidel po obou stranách. Pro tuto kolej vznikne i nové zabezpečení podle zvoleného typu kolejových obvodů nebo počítačů náprav.

### 2.7 Varianta č. 3 - úprava páté a sedmé staniční koleje

Na obrázku Obr. 27 je zobrazena úprava páté a sedmé koleje s aplikací změn na kolínském zhlaví. Všechny délky kolejí jsou navýšeny rozdílem délky páté koleje v této variantě a v původní Varianta č. 2 - úprava páté staniční koleje, tudíž o hodnotu 423 m



Obr. 27 Úprava všech sudých kolejí Varianta č. 3

Zdroj: autor

V této variantě získá první kolej délku 1252 m, užitečnou délku až 1191 m a využitelnou délku 1173 m. Nově bude v rámci těchto úprav přesunuta výhybka č. 18 jako v předešlé variantě ovšem o něco dále až za současnou polohu výhybek 23 a 22. Bude taktéž jako předtím nutné posunout výměny 23, 22, 21 a 19 společně s vjezdem do stanice analogicky o hodnotu prodloužení první koleje ze stávající délky 820. Tudíž výhybky č. 18 až 23 budou přesunuty o 432 m od stávajícího místa uložení blíže k vjezdu stanice. Samozřejmostí je taktéž přesun vjezdu o stejnou hodnotu přesunu jako dané výhybky.

Toto řešení počítá s prodloužením všech zbylých vedlejších kolejí.

Pro případ páté koleje dojde ke změně čísla na kolej třetí a její délka bude činit 1229 m. Užitečná délka bude činit 1190 m a využitelná délka 1173 m. Odjezdové návěstidlo bude nově situováno za mostní konstrukcí u námezníku výhybky č. 15. Samotná výhybka č. 15 bude přesunuta k místu dnešní výhybky č. 18 a č. 19.

V této koleji dojde ještě k rozdělení úseků na dvě části. První od námezníku výhybky č. 15 k námezníku výhybce č. 10, bude disponovat délkou 945 m a užitečnou délkou 906 m.

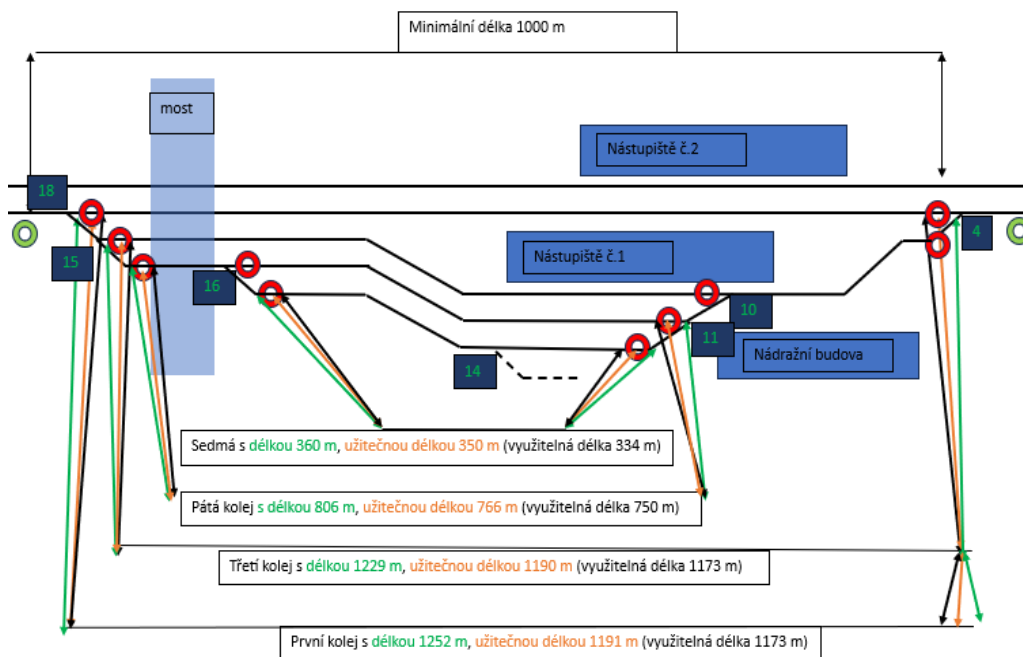
Druhý úsek od tohoto místa k hlavnímu odjezdovému návěstidlu na konci koleje bude disponovat užitečnou délkou 284 m jako v předešlých variantách. Mezi oběma tyto úseky bude zmíněná výhybka č. 10 zmodernizována z ruční na automatickou, pro rychlejší propustnost daných kolejí.

Dříve sedmá kolej bude přečíslována na kolej č. 5 a bude napojená od nové polohy výhybky č. 15, bude prodloužena na délku 806 m, užitečnou délku 766 m a využitelnou délku 750 m. Návěstidla na této koleji budou situována na koncích 20 m před námezníky výhybek.

Současná výhybka č. 14 bude ponechána v současné poloze, protože v rámci každodenního provozu zde dle dat z příloh č. E a F, měření obsazování, průjezdů zde není vůbec žádný provoz a zaústěná vlečka je nevyužívána.

## **2.8 Varianta č. 4**

Tato varianta vychází z předešlé Varianta č. 3 - úprava páté a sedmé staniční koleje a přidává zde novou sedmou kolej.



Obr. 28 Varianta č. 4

Zdroj: autor

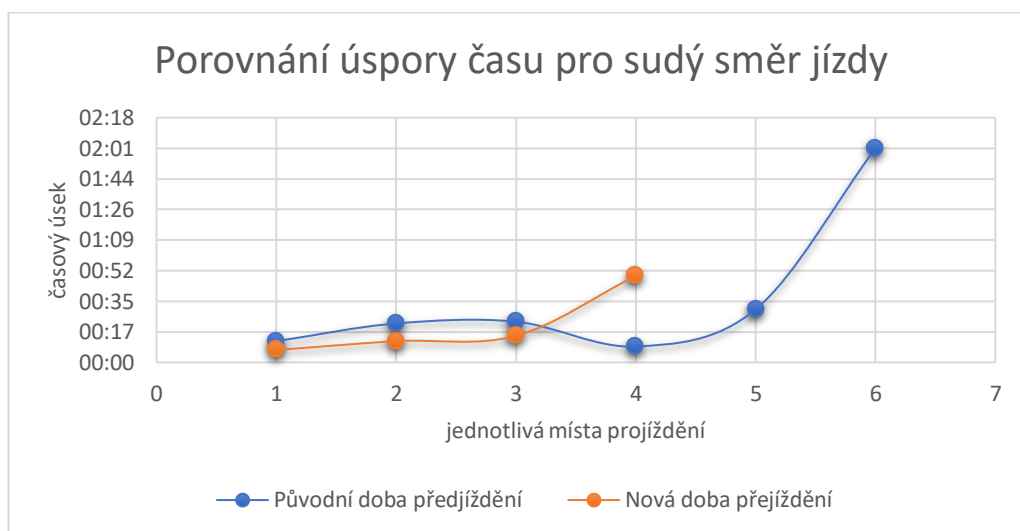
Úpravy kolejí a jejich technologických prvků budou stejné jako v předešlé variantě, s rozdílem přidané sedmé koleje, která bude vystavěna na délku 360 m, užitečnou délku 350 m a využitelnou délku 334 m. Taktéž nová výhybka č. 16 bude umístěna až k mostní konstrukci u odjezdového návěstidla pro tuto kolej. Budou zde vloženy úseky na třetí koleji se stejnými parametry jako v předešlé variantě a nový vložený úsek páté koleje s délkou 442 m. Výhybka a vlečka bude přesunuta až za tuto kolej ovšem se bude nacházet v podobné poloze jako před rekonstrukcí.

### 3 Zhodnocení návrhových změn

V následujících podkapitolách jsou zhodnoceny jednotlivé návrhy úprav z hlediska jejich vlivu na efektivitu provozu ve stanici. Jednotlivá hodnocení jsou rozdělena do pěti podkapitol.

#### 3.1 Zhodnocení návrhové úpravy sudé skupiny kolejí

V případě úpravy sudé skupiny z poznatků zaznamenaných v Tabulka 5 Příklad obsazení hlavních kolejí odpadne zmíněné obsazení koleje a nákladní vlak bude odstaven na čtvrtou nebo šestou staniční kolej. Hlavní kolej č. 2 v tomto případě zůstane volně průjezdná pro případné předjíždění.



Obr. 29 Porovnání úspory času pro sudý směr jízdy

Zdroj: autor

Z grafu na Obr. 29 je vidět časová úspora v případě, kdy projíždějící vlaky budou projíždět standardně v přímém směru přes hlavní kolej, jak vyplývá z Tabulka 13 Průjezd vlaku RegioJet hlavní kolejí. Tento případ je v Obr. 29 značen oranžovou křivkou a jak je vidět, jeho projíždění neobsahuje dvě fáze, a to jízdy do odboček a celková časová doba činí cca 50 sekund. Naproti tomu druhý srovnávaný čas jízdy do odbočky vyplývající z Tabulka 9 Průjezd rychlíku do odbočky přes 1 kolej značí modrá křivka a zde jsou dva body navíc pro jízdu do odbočky. Celkový čas uvedený na posledním bodu činí dvě minuty. V případě zmíněné úpravy, zde tedy dochází k případnému zrychlení daného vlaku o jednu minutu.

Pokud je vzat pobyt nákladního vlaku nyní již na vedlejší koleji, který činil 25 minut a počet projíždějících vlaků, vzejde z toho hodnota průjezdu a opuštění stanice mezi nimi.

V prvním případě bude spočtena celková doba projíždění všech vlaků.

Výpočet celkového času ( $T$ ) pobytů daného počtu vlaků a průměrného času na každý vlak ( $t$ ) uvádí vztah (45) a (46), kde:

$$T = tn - (tv \cdot p + tp) \quad (\text{min}) \quad (43)$$

$$t = \frac{T}{p} \quad \left( \frac{\text{min}}{\text{vlak}} \right) \quad (44)$$

$$T = 25 - (1.55 \cdot 4 + 0.08 \cdot 3) = 18.6 \text{ min} \quad (45)$$

$$t = \frac{18.55}{4} = 4.6 \text{ min/vlak} \quad (46)$$

Výsledné číslo 18,6 minut je po odečtení časů průjezdu od pobytu nákladního vlaku, bráno jako celkový interval mezi všemi vlaky. Následně po vydělení počtem vlaků vyjde hodnota 4.6 min, což značí interval mezi jednotlivými vlaky během doby pobytu nákladního vlaku.

Po úpravách, jízdy vlaků stanicí činí 49 sekund (0,82 min). Následně z těchto skutečností lze provést stejné propočty ovšem s připočtením kratších časů přestavování výhybek.

$$Tb = 25 - (0.82 \cdot 4 + 0.08) = 21.8 \text{ min} \quad (47)$$

$$tb = \frac{21.8}{4} = 5.5 \frac{\text{min}}{\text{vlak}} \quad (48)$$

$T$  – celkový interval všech vlaků (min),  $t$  – interval uvedený na jeden vlak (min),  $tv$  – doba jízdy vlaku stanicí (min),  $p$  – počet vlaků (vlak),  $tp$  – doba přestavení výhybky (0.08 min) (min),  $tn$  – pobytová doba nákladu (min).

Nově upravené hodnoty časů činí 5.5 minut mezi každým vlakem a celkově pro všechny vlaky 21.8 minut. Rozdíly časů zjistíme následným odečtením budoucí hodnoty od současné.

$$Tr = Tb - T \text{ (min)} \quad (49)$$



$$tr = tb - t \quad (50)$$

$$tr = 5.45 - 4.63 = 0.82 \text{ min} \quad (51)$$

$$Tr = 21.8 - 18.55 = 3.3 \text{ min} \quad (52)$$

$Tr$  – rozdíl časů (min),  $Tb$  – nový čas (min),  $tb$  – nový čas na jeden vlak (min/vlak)

Mezi jednotlivými vlaky následně vzniká rezerva 0,82 minut – teoretické místo pro průjezd jednoho vlaku navíc s jízdou dobou 49 sekund.

Pokud se následně rozdíl celkových časů podělí časem nového průjezdu, vzejde teoretická mezera pro průjezd až tří dalších vlaků.

$$N = \frac{Tr}{tv} \text{ vlak} \quad (53)$$

$$N = \frac{3.3}{0.82} = 3 \text{ vlaky} \quad (54)$$

$N$ -navýšení (vlak)

### 3.2 Zhodnocení návrhové varianty č. 1

Tato varianta by přinesla o něco větší využívání koleje č. 7, která je v současnosti pouze „pro výjimečné situace“.

Ovšem, zde nastává problém a jedna ze slabých stránek návrhu, a to s ohledem na ztrátu jedné délkově vhodné užitečné koleje, a tudíž možnost zastavení vlaků s délkou pouhých 373 m.

Další komplikace nastává v celkové přestavbě zmíněné dané koleje, protože jako jediná není vybavena ani návěstidly a ani kolejovými obvody. Tudíž bude nutné změnit i celkové softwarové a řídicí prvky, což ale vzhledem i těmto fiktivním úpravám není podstatný problém.

V tomto případě, pokud nastane situace křížení více vlaků v této skupině dochází k případu z Tabulka 5 Příklad obsazení hlavních kolejí a případu z Tabulka 12 Průjezd vlaku RegioJet do odbočky přes 2 kolej. Kdysi využívaná třetí kolej na předjíždění expresních vlaků je nyní přesunuta na místo páté koleje, která je v případě určitých časů obsazena osobním vlakem. Tudíž expresní vlaky jsou nuceni užít druhou kolej a tím i zpozdí vlaky v opačném směru. Pokud by se nejednalo o čas v době provozu osobních vlaků, docházelo by ke zdržení pouze expresních vlaků.

V případě zdržení expresních vlaků jsou hodnoty následující.

$$Tz = 24 + 9 + 23 + 20 + 8 + 35 \text{ s} = 119 \text{ s} \text{ (2 min)} \quad (55)$$

$$Tz/rok = 1.98 \cdot 365 = 722.7 \text{ min (12.1 h)} \quad (56)$$

Z denního případu se jedná u jediného vlaku o necelé dvě minuty a roční počet činí až 12 h.

V době střetnutí s pobytovou dobu osobního vlaku jsou hodnoty přizpůsobeny průjezdu přes druhou kolej a hodnoty zdržení vlaků jedoucích do odbočky navyšuje zdržení vlaků na sudých kolejích.

$$Tz = 25 + 12 + 22 + 23 + 9 + 30 \text{ s} = 121 \text{ s} \text{ (2 min)} \quad (57)$$

$$Tz/rok = 2.02 \cdot 365 = 737.3 \text{ min (12.3 h)} \quad (58)$$

$$Tz \text{ celk.} = 121 + 119 = 240 \text{ s} = 4 \text{ min} \cdot 365 = 1460 \text{ min (24.3 h)} \quad (59)$$

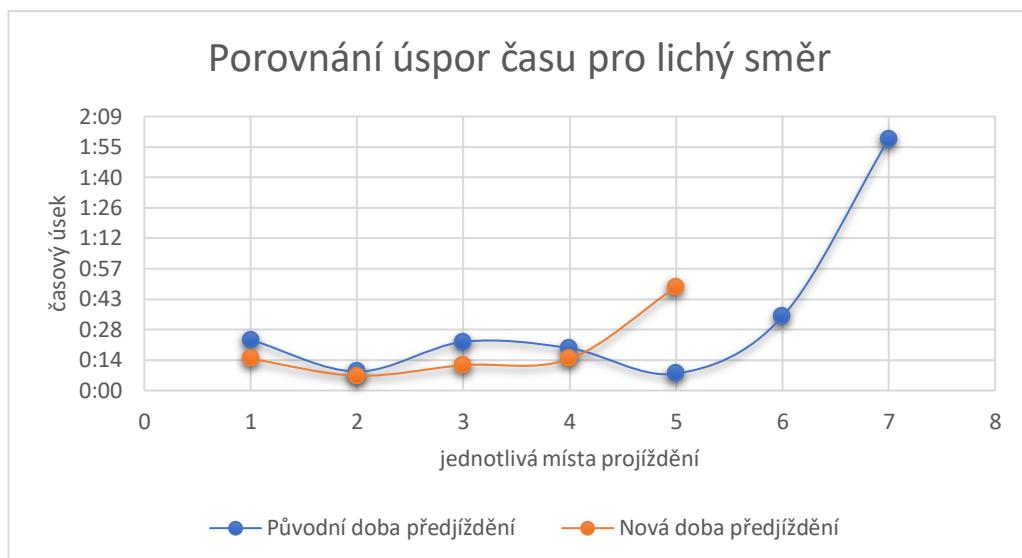
Zdržení jsou následující. Pro samotný den je tato hodnota stanovena na dvě minuty a za rok až o dvanáct hodin.

Tato varianta je z pohledu ekonomické úspory ze stavebního hlediska nejlevnějším řešením úprav, ovšem za cenu neefektivního hospodaření s časem všech kolejí a provozu na nich.

### 3.3 Zhodnocení návrhové úpravy první a páté koleje Varianta č. 2

V této kapitole bude kladen důraz na lichou skupinu kolejí a zhodnocení navrhovaného řešení úpravy páté koleje se zachováním původní délky sedmé koleje.

Z Tabulka 5, konkrétně z případu z 12.12., nákladní vlak obsadil první kolej a následné objíždění probíhalo přes druhou a třetí kolej. V tomto případě je přesunut zmíněný vlak na novou pátou kolej, která nově disponuje využitelnou délkou 750 m, což splňuje minimální délku pro tyto vlaky. Hlavní kolej zůstane volně průjezdná pro předjíždějící vlaky vyšších kategorií.



Obr. 30 Porovnání úspory času pro lichý směr jízdy

Zdroj: Autor

Na obrázku Obr. 30 je znázorněna situace přesunutí nákladního vlaku na novou vedlejší kolej, což uspoří čas projíždějícímu vlaku vyšší kategorie, v případě vlaku vycházejícího z Tabulka 10 a Tabulka 13, který je v tomto vlaku názorně porovnán.

Oproti současnému předjíždění je zde o jednu minutu méně času na průjezd stanicí a o dva úkony v podobě odbočení oproti předcházejícímu stavu.

Zcela analogický výpočet nastává jako v případě sudého směru. je zde Pobyť nákladního vlaku 27 minut a 54 sekund. Počet předjíždějících vlaků byl pět a dochází zde ke trojnásobnému přestavování výhybek. Po odečtení hodnot přestavování a průjezdu vlaků stanicí vyjde mezičas všech vlaků. Nakonec pokud je tento čas podělen počtem vlaků vychází mezičas mezi jednotlivými vlaky.

$$T = 27.9 - (1.98 \cdot 5 + 3 \cdot 0.08) = 17.8 \text{ min} \quad (60)$$

$$t = \frac{17.8}{5} = 3.6 \frac{\text{min}}{\text{vlak}} \quad (61)$$

Hodnoty v tomto případě činní pro všechny vlaky 17,8 min a 3,6 minut mezi každým vlakem.

Celková doba všech projíždějících vlaků nově při průjezdu hlavní kolejí je vyjádřena ve výpočtu níže.

Pokud je vzato v úvahu přestavení výhybek ve stejném počtu jako předtím kvůli předjíždění osobního vlaku na vedlejší sudou kolej a nová jízdní doba rychlíků stanicí, vyplývají z těchto skutečností následující hodnoty:

$$Tb = 27.9 - (0.82 \cdot 5 + 3 \cdot 0.08) \quad (62)$$

$$= 23.6 \quad (\text{min})$$

$$tb = \frac{26.6}{5} = 5.3 \quad \left(\frac{\text{min}}{\text{vlak}}\right) \quad (63)$$

Nově upravené hodnoty časů činní celkově pro všechny vlaky 23.6 minut a 5.3 minut mezi každým vlakem. Rozdíly časů – viz vztahy (66) a (67).

$$tr = 5.3 - 3.6 = 1.7 \text{ min} \quad (64)$$

$$Tr = 23.6 - 17.8 = 5,8 \text{ min} \quad (65)$$

Mezi každým vlakem vzniká o 1,7 min více času a rámci počtu všech vlaků je tato hodnota 5,8 min.

Vztah (68) dokládá navýšení časové mezery.

$$N = \frac{5,8}{0.82} = 7 \text{ (vlaků)} \quad (66)$$

Výsledné navýšení činí až 7 vlaků.

Pro porovnání je následně ve vzorcích (68) a (70) vzat původní a nový strávený čas ve vlaku za rok.

*Tcs-původní čas strávený ve vlaku*

$$Tcs = t \text{ (min)} \cdot 365 \text{ (dní)} \text{ (min)} \quad (67)$$

$$Tcs = 1.98 \cdot 365 = 722,7 \text{ (min)} \text{ (12 h)} \quad (68)$$

Jak je vidět z výpočtu, původní doba cestování ročně jedním vlakem do odbočky v této stanici stojí cestujícího 6 hodin cesty.

V případě úpravy času průjezdu na 49 sekund je čas následovný.

*Tcn-nový strávený čas ve vlaku*

$$Tcn = t \text{ (min)} \cdot 365 \text{ (dní)} \text{ (min)} \quad (69)$$

$$Tcn = \left(\frac{49}{60}\right) \cdot 365 = 298 \text{ (min)} \text{ (5 h)} \quad (70)$$

Jak je vidět, nový čas činí necelých 5 hodin. Vznikla tedy úspora ročního času pro cestujícího a ostatně pro celý vlak o 7 hodin.

V případě jízdy v přímém směru v první koleji nicméně nastává v předjíždění vada tohoto řešení, a to je předjíždění nákladního vlaku osobním vlakem. Ten kvůli obsazení celé délky páté koleje a nemožnosti využít sedmou kolej z důvodu absence nástupiště a volného prostoru musí využít nástupiště v sudé skupině a tím se i navýší doba přestavování o dalších 10 s, tudíž doba přestavování zůstává stejná. Případně by bylo nutné obsadit hlavní kolej v liché skupině.

V případě přesunutí osobního vlaku na druhou kolej zde může dojít ke zdržení rychlíkových vlaků o čas vjezdu až po zastavení osobního vlaku a jeho následné opuštění vycházející z Tabulka 2 Jízda osobního vlaku do odbočky a vychází z pobytových dob pro tento vlak činící tři minuty.

Výpočet doby zdržení

$Tz$  – doba zdržení (min),  $tu$  – interval mezi úseky projíždění (min),  $pob$  – pobyt vlaku (min)

$$Tz = tu1 + tu2 + tu3 + tu4 + tu5 + tu6 + pob \quad (71)$$

$$Tz = 24 + 15 + 46 + 11 + 9 + 30 + 180 = 315 \text{ s (5.3 min)} \quad (72)$$

Je zřejmé, že zdržení těchto vlaků může nabýt až 5.3 min.

Pro případ obsazení první koleje je hodnota vzata z Tabulka 3 Jízda osobního vlaku na hlavní koleji.

$$Tz = 24 + 6 + 3 + 32 + 180 = 245 \text{ s (4.1 min)} \quad (73)$$

Zde je možno vidět hodnotu obsazení hlavní koleje cca čtyři minuty, ovšem vzhledem k čekací době osobního vlaku v tento čas dle jízdního řádu je obsazení hlavní koleje nesmyslné. Použitelné je jen v případě zpožděného příjezdu a volné kapacity dráhy.

V případě obsazení u odstavení na první koleji, bude nutné odklonit rychlíky na druhou kolej do odbočky a tím prodloužit i časy vlaků v sudém směru. Pro tento případ je možné využít Tabulka 12 Průjezd vlaku RegioJet do odbočky přes 2 kolej, kde čas prodloužení jízd vlaků v sudém směru bude následovný.

$$Tz = 25 + 12 + 22 + 23 + 09 + 30 = 121 \text{ s (2 min)} \quad (74)$$

Dojde tedy ke zdržení o 2 minuty v tento jediný případ.

Téměř podobně by to platilo i u varianty zastavení osobního vlaku ve druhé koleji, v případě předjíždění rychlíků přes první nebo čtvrtou kolej. Pouze zdržení

u předjíždění přes čtvrtou kolej ze sudého směru by byla hodnota po zaokrouhlení 2 minuty – viz vztah (77):

$$T_z = 30 + 9 + 13 + 26 + 5 + 32 = 115 \text{ s (1.9 min)} \quad (75)$$

### 3.4 Zhodnocení návrhové úpravy všech lichých kolejí Varianta č. 3

Tato varianta nejlépe řeší situaci Varianta č. 2 - úprava páté staniční koleje, díky prodloužení páté koleje (dříve sedmé) na délku 750 m a třetí kolej rozšiřuje až na 944 m. První kolej se prodlužuje na 955 m. To nese pozitiva v případě řešení úspory času a křížování osobního vlaku s nákladním vlakem, v případě nutnosti předjíždění rychlejším vlakem. Nová doba průjezdu rychlíkových vlaků znázorněná z předešlého návrhu.

$$T_b = 23.7 \text{ min} \quad (76)$$

$$t_b = 4.7 \frac{\text{min}}{\text{vlak}} \quad (77)$$

Taktéž dostáváme stejné intervaly mezi vlaky a úsporu času, která je stejná jako v předešlé variantě.

$$T_r = 9.3 \text{ min} \quad (78)$$

$$t_r = 1.3 \text{ min} \quad (79)$$

Zde ovšem nastává negativum v případě vyšších finančních nákladů na přestavbu kolínského zhlaví a nutnosti přesunu ostatních výhybek o několik metrů blíže k vjezdu do stanice. Taktéž je nutné větší rozšíření mostu až na únosnost šesti kolejí, namísto předešlé varianty, kde postačila nosnost pěti kolejí.

Asi nejmenší negativum je absence jedné koleje, ovšem zde máme možnost odstavení osobního a nákladního vlaku na vedlejší koleje. Nicméně nám zde již nezbyvá žádné volné místo na případné odstavení nákladních vozů nebo jiné krátké soupravy.

### 3.5 Zhodnocení návrhové varianty č. 4

Tato varianta přispívá nově k možnosti obsazení nové sedmé koleje vlaku s délkou až 344 m. Zmíněné časové úspory taktéž platí stejně jako v předchozích variantách a nedochází zde ani k neefektivnosti křížení více vlaků v daný okamžik, pouze v případě odstavení na zmíněné nové koleji, kde nelze v případě obsazení páté koleje možno manipulovat s novou danou kolejí.

Varianta je ovšem ze všech zmíněných finančně a technicky nejnáročnější.

### 3.6 Shrnutí návrhových variant

Ze všech řešených variant a variant úprav sudé skupiny kolejí vychází jako nejefektivnější úprava všech sudých kolejí pro lepší propustnost vlaků v případě křížení osobního, nákladního a expresního vlaku.

Z konkrétních variant vychází jako nejefektivnější na provoz varianta č. 3 a 4 pro lichou skupinu kolejí a pro sudou Úprava sudé skupiny kolejí

Pokud dále vezmeme v potaz i ekonomickou stránku a návratnost z provozu tak z těchto tří variant vychází nejlépe varianta 2.5, ovšem se ztrátou jedné koleje. Stále však stanice disponuje po úpravách dalšími pěti kolejemi konkrétně třemi vedlejšími a ze zjištěného provozu je tuto řešení ekonomicky i provozně proveditelné.

Tabulka 18 zobrazuje porovnání jednotlivých úspor času pro všechny vlaky, dále úsporu na jeden vlak, možné navýšení počtu vlaků a jejich zdržení.

Tabulka 18 Porovnání návrhových variant (minuty)

Varianty	úspora celkem	úspora/vlak	navýšení vlaků	zdržení
Úprava sudé koleje	3.3	0.8	3	0
Varianta č. 1	0	0	0	4
Varianta č. 2	5.8	1.7	7	4.1/2
Varianta č. 3	5.8	1.7	7	0
Varianta č. 4	5.8	1.7	7	0

## ZÁVĚR

Analýzou bylo zjištěno, že současný stav stanice je z pohledu provozu na hranici svých technologických možností.

Ze zjištěných dat vyplývá, že stanice nemá vhodné přístupové podmínky pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace a také že stanice kapacitně svou délkou vedlejších kolejí nevyhovuje pro případné předjíždění dlouhých nákladních vlaků jinými vlaky vyšší kategorie a je proto nutné objíždění do odboček přes vedlejší koleje. Tím je značně prodloužena doba průjezdu rychlíků přes tuto stanici.

Z výsledku návrhů vyplývá autorovo doporučení na změnu nástupišť na standardní výšku hrany 550 mm u liché skupiny kolejí pro lepší přístupnost.

Dalším návrhem navazující na tuto skutečnost je prodloužení délky kolejí č. 3, 4, 5 a 6 na minimální délku 750 metrů pro vyšší propustnost o tři až sedm vlaků. Dále možné odstavení nákladních vlaků délky až 750 m mimo hlavní koleje a tím zlepšit propustnost projíždějících vlaků.

Z toho vyplynuly jako nejlepší varianty č. 3 a č. 4 s prodloužením délek první koleje na 1252 m, třetí na 1229 m, páté na 806 m a u varianty č. 4 vybudování nové koleje s délkou 360 m. Tyto varianty by dle zjištěných dat měly nejvyšší přínos jak pro cestující, tak i pro samotné pracovníky drážní dopravy.

Po realizaci navržených úprav lze uvažovat křížení nákladních a ostatních vlaků bez blokování hlavních kolejí na dobu kratší než dvě až tři minuty, zkrácení časových intervalů o tři až 5,8 minut, větší bezpečnost a v neposlední řadě navýšení kapacity vlaků.



## SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) Železniční zabezpečovací technika [V. Chudláček a kol.]. 1. ČD-VÚŽ, 1996. [cit. 2023-07-04].
- (2) DVORÁK, Josef a kolektiv. Zabezpečovací zařízení na železnici. 1. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů, 1970. ISBN 31-024-70 05-94. [cit. 2023-06-11].
- (3) SPRÁVA ŽELEZNIC. Graficko-technologická nadstavba zabezpečovacího zařízení: GTN 2.9. [PDF]. 1. 2023. [cit. 2023-09-15].
- (4) SPRÁVA ŽELEZNIC. Graficko-technologická nadstavba zabezpečovacího zařízení: GTN 4.9. [PDF]. 1. 2023. [cit. 2023-09-20].
- (5) ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA. ČSN 73 4959, Nástupiště a nástupní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách. 1. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a statní zkušebnictví, 2009. [cit. 2023-09-25].
- (6) TECHNICKÁ NORMA ŽELEZNIC. Železniční zabezpečovací zařízení: Staniční a traťové zabezpečovací zařízení. 1. Praha: České dráhy, s.o.-Technická ústředna dopravní cesty, 2002. [cit. 2023-11-06]
- (7) TECHNICKÁ NORMA ŽELEZNIC. Železniční světelná návěstidla. Ústřední ředitelství ČSD, 1992. [cit. 2023-10-21]
- (8) SOKOL, Viktor a SPRÁVA ŽELEZNIC. Staniční řád železniční stanice Záboří nad Labem [PDF]. 1. Oblastní ředitelství Hradec Králové, 2023. [cit. 2023-11-09].
- (9) PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2021/1328. In: 2021, s. 11. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN-CS-LT/TXT/?from=EN&uri=CELEX%3A32021R1328> [cit. 2023-12-02].
- (10) Mapy.cz [online]. 2023 [cit. 2023-08-11]. Dostupné z: <https://mapy.cz/letecka?x=15.2179359&y=50.0386366&z=11> [cit. 2023-08-11].
- (11) SPRÁVA ŽELEZNIC. Archivní záznamy staničního Reliéfu. [PDF] 12.2023 [cit. 2024-01-05].
- (12) MATUŠKA, Jaroslav. Hodnoty zrychlení a brzdění [Word]. 1. 2023 [cit. 2023-12-05].

- (13) Technologie a řízení dopravy Železniční dopravy: Jízdní doby – příklady a výpočty. Pardubice, 2021. Prezentace pro výuku. Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera. [cit. 2023-11-07].
- (14) PAVEL, Krýže. Normativy délky vlaků nákladní dopravy [m] [PDF]. 1. 2023. [cit. 2023-09-03].
- (15) Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Evropské dohody o nejdůležitějších trasách mezinárodní kombinované dopravy a souvisejících objektech (AGTC). In: Sbírka zákonů. 1993, ročník 1995, číslo 35. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-35> [cit. 2023-12-06].
- (16) BEJŠÁK, Radek a SPRÁVA ŽELEZNIC. Záznamy průjezdů [Excel]. 2023. Interní materiál. [cit. 2024-01-07]
- (17) ČESKÉ DRÁHY. Elektronický jízdní řád [online]. 2023 [cit. 2023-09-24]. Dostupné z: <https://www.cd.cz/spojeni-a-jizdenka/>
- (18) POHL, Jiří a Tomáš MICHÁLEK. Provoz nákladních vlaků délky 740 m, díl I [online]. 1. Praha, 2018 [cit. 2023-12-07]. Dostupné z: [https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/72660/VTS-CD\\_Pohl-Michalek.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dk.upce.cz/bitstream/handle/10195/72660/VTS-CD_Pohl-Michalek.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- (19) NOVOTNÝ, Petr a SPRÁVA ŽELEZNIC. Staniční řád železniční stanice Záboří nad Labem: Ve znění změny č.5 [PDF]. 5. Oblastní ředitelství Hradec Králové, 2020. [cit. 2023-11-03]

## SEZNAM PŘÍLOH

### Příloha A

Příloha A zobrazující vlaky ve směru Kolín v pracovní dny

<b>příjezd</b>	<b>odjezd</b>	<b>číslo vlaku</b>	<b>čekací doba</b>	<b>směr z</b>	<b>směr do</b>
4:35	4:36	5040	<b>01:00</b>	Pardubice hl.n.	Kolín
5:02	5:03	5030	<b>01:00</b>	Přelouč	Kolín
5:38	5:39	5044	<b>01:00</b>	Pardubice hl.n.	Kolín
6:11	6:12	5000	<b>01:00</b>	Česká Třebová	Kolín
7:01	7:04	5002	<b>03:00</b>	Česká Třebová	Kolín
8:01	8:04	5004	<b>03:00</b>	Česká Třebová	Kolín
10:01	10:04	5006	<b>03:00</b>	Česká Třebová	Kolín
12:01	12:04	5008	<b>03:00</b>	Česká Třebová	Kolín
13:01	13:04	5034	<b>03:00</b>	Pardubice hl.n.	Kolín
14:01	14:04	5010	<b>03:00</b>	Česká Třebová	Kolín
15:01	15:04	5012	<b>03:00</b>	Česká Třebová	Kolín
16:01	16:04	5014	<b>03:00</b>	Česká Třebová	Kolín
17:01	17:04	5016	<b>03:00</b>	Česká Třebová	Kolín
18:01	18:04	5018	<b>03:00</b>	Česká Třebová	Kolín
19:01	19:04	5020	<b>03:00</b>	Česká Třebová	Kolín
21:01	21:04	5036	<b>03:00</b>	Pardubice hl.n.	Kolín
23:23	23:24	5038	<b>01:00</b>	Pardubice hl.n.	Kolín

## Příloha B

Příloha B zobrazující vlaky ve směru Pardubice/Česká Třebová v pracovní dny

<b>příjezd</b>	<b>odjezd</b>	<b>číslo vlaku</b>	<b>čekací doba</b>	<b>směr z</b>	<b>směr do</b>
4:19	4:20	5031	<b>01:00</b>	Kolín	Pardubice hl.n.
5:17	5:18	5001	<b>01:00</b>	Kolín	Česká Třebová
5:54	5:54	5003	<b>00:30</b>	Kolín	Česká Třebová
6:16	6:19	5033	<b>03:00</b>	Kolín	Pardubice hl.n.
6:59	7:02	5037	<b>03:00</b>	Kolín	Pardubice hl.n.
7:59	8:02	5005	<b>03:00</b>	Kolín	Česká Třebová
9:59	10:02	5007	<b>03:00</b>	Kolín	Česká Třebová
11:59	12:02	5009	<b>03:00</b>	Kolín	Česká Třebová
13:06	13:07	5011	<b>01:00</b>	Kolín	Česká Třebová
13:59	14:02	5013	<b>03:00</b>	Kolín	Česká Třebová
14:59	15:02	5015	<b>03:00</b>	Kolín	Česká Třebová
15:59	16:02	5017	<b>03:00</b>	Kolín	Česká Třebová
16:59	17:02	5019	<b>03:00</b>	Kolín	Česká Třebová
17:59	18:02	5021	<b>03:00</b>	Kolín	Česká Třebová
19:06	19:07	5039	<b>01:00</b>	Kolín	Pardubice hl.n.
19:59	20:02	5023	<b>03:00</b>	Kolín	Choceň
21:22	21:23	5043	<b>01:00</b>	Kolín	Pardubice hl.n.
22:58	22:59	5045	<b>01:00</b>	Kolín	Přelouč

## Příloha C

Příloha C zobrazující osobní vlaky ves směru Kolín o víkendu

příjezd	Odjezd	doba pobytu	číslo vlaku	směr z	směr do
5:02	5:03	<b>01:00</b>	5030	Řečany n.L.	Kolín
5:38	5:39	<b>01:00</b>	5044	Pardubice hl.n.	Kolín
7:01	7:04	<b>03:00</b>	5022	Česká Třebová	Kolín
8:01	8:04	<b>03:00</b>	5032	Pardubice hl.n.	Kolín
10:01	10:04	<b>03:00</b>	5006	Česká Třebová	Kolín
12:01	12:04	<b>03:00</b>	5008	Česká Třebová	Kolín
14:01	14:04	<b>03:00</b>	5010	Česká Třebová	Kolín
16:01	16:04	<b>03:00</b>	5014	Česká Třebová	Kolín
18:01	18:04	<b>03:00</b>	5018	Česká Třebová	Kolín
19:01	19:04	<b>03:00</b>	5020	Česká Třebová	Kolín
21:01	21:04	<b>03:00</b>	5036	Pardubice hl.n.	Kolín
23:24	23:34	<b>10:00</b>	5038	Česká Třebová	Kolín

## Příloha D

Příloha D zobrazující směr Pardubice/Česká Třebová o víkendech

příjezd	odjezd	doba pobytu	číslo vlaku	směr z	směr do
4:21	4:22	<b>01:00</b>	5031	Kolín	Pardubice hl.n.
5:54	5:54	<b>00:00</b>	5003	Kolín	Česká Třebová
6:59	7:02	<b>03:00</b>	5037	Kolín	Pardubice hl.n.
7:59	8:02	<b>03:00</b>	5005	Kolín	Česká Třebová
9:59	10:02	<b>03:00</b>	5007	Kolín	Česká Třebová
11:59	12:02	<b>03:00</b>	5009	Kolín	Česká Třebová
13:59	14:02	<b>03:00</b>	5013	Kolín	Česká Třebová
15:59	16:02	<b>03:00</b>	5017	Kolín	Česká Třebová
17:59	18:02	<b>03:00</b>	5021	Kolín	Česká Třebová
19:06	19:07	<b>01:00</b>	5039	Kolín	Pardubice hl.n.
21:22	21:23	<b>01:00</b>	5043	Kolín	Pardubice hl.n.
22:58	22:59	<b>01:00</b>	5045	Kolín	Přelouč

## Příloha vlaky E 2.9.2023

Příloha E Záznamy vlaků ve stanici z 2.9.2023

Směr Kolín				Směr Řečany nad Labem			
vlak	čas příj.	čas odj.	pobyt	vlak	čas příj.	čas odj.	pobyt
<b>41314</b>	0:17	0:17	0:00	<b>45325</b>	0:07	0:07	0:00
<b>69130</b>	0:21	0:21	0:00	<b>571</b>	0:42	0:42	0:00
<b>52383</b>	0:36	0:36	0:00	<b>43313</b>	0:48	0:48	0:00
<b>60100</b>	1:08	1:08	0:00	<b>62201</b>	1:07	1:07	0:00
<b>61110</b>	1:23	1:23	0:00	<b>69451</b>	1:31	1:31	0:00
<b>98258</b>	1:34	1:34	0:00	<b>42307</b>	2:06	2:06	0:00
<b>47764</b>	2:11	2:11	0:00	<b>61021</b>	2:16	2:16	0:00
<b>52389</b>	2:52	2:52	0:00	<b>66371</b>	2:27	2:27	0:00
<b>47201</b>	4:33	4:33	0:00	<b>53495</b>	2:29	2:29	0:00
<b>69250</b>	4:38	4:38	0:00	<b>60101</b>	3:02	3:02	0:00
<b>5030</b>	5:02	5:02	0:00	<b>60105</b>	3:41	3:41	0:00
<b>1020</b>	5:11	5:11	0:00	<b>54183</b>	4:01	4:01	0:00
<b>876</b>	5:23	5:23	0:00	<b>5031</b>	4:19	4:20	0:01
<b>66362</b>	5:30	5:30	0:00	<b>54592</b>	4:52	4:52	0:00
<b>5044</b>	5:40	5:41	0:01	<b>60133</b>	5:01	5:01	0:00
<b>898</b>	6:04	6:04	0:00	<b>591</b>	5:28	5:28	0:00
<b>998</b>	6:20	6:20	0:00	<b>55271</b>	5:37	5:37	0:00
<b>596</b>	6:36	6:36	0:00	<b>883</b>	5:47	5:47	0:00
<b>43328</b>	6:43	6:43	0:00	<b>5003</b>	5:54	5:55	0:01
<b>201022</b>	6:49	6:49	0:00	<b>121</b>	5:59	5:59	0:00
<b>1248</b>	6:51	6:51	0:00	<b>1001</b>	6:16	6:16	0:00
<b>5022</b>	7:04	7:05	0:01	<b>573</b>	6:27	6:27	0:00
<b>1360</b>	7:05	7:05	0:00	<b>43310</b>	6:34	6:34	0:00
<b>896</b>	7:09	7:09	0:00	<b>241</b>	6:44	6:44	0:00
<b>422</b>	7:18	7:18	0:00	<b>863</b>	6:51	6:51	0:00
<b>874</b>	7:22	7:22	0:00	<b>1351</b>	6:54	6:54	0:00
<b>1000</b>	7:30	7:30	0:00	<b>5037</b>	7:00	7:02	0:02
<b>586</b>	7:38	7:38	0:00	<b>113</b>	7:01	7:01	0:00
<b>1250</b>	7:46	7:46	0:00	<b>62205</b>	7:09	7:09	0:00
<b>516</b>	7:50	7:50	0:00	<b>593</b>	7:24	7:24	0:00
<b>5032</b>	8:02	8:08	0:06	<b>1371</b>	7:32	7:32	0:00

<b>588</b>	8:03	8:03	0:00	<b>5005</b>	7:59	8:07	0:08
<b>1362</b>	8:07	8:07	0:00	<b>123</b>	8:01	8:01	0:00
<b>64000</b>	8:14	8:14	0:00	<b>885</b>	8:04	8:04	0:00
<b>54456</b>	8:17	8:17	0:00	<b>1361</b>	8:06	8:06	0:00
<b>894</b>	8:25	8:25	0:00	<b>1003</b>	8:18	8:18	0:00
<b>1022</b>	8:32	8:32	0:00	<b>575</b>	8:28	8:28	0:00
<b>528</b>	8:35	8:36	0:01	<b>1251</b>	8:43	8:43	0:00
<b>514</b>	8:52	8:52	0:00	<b>865</b>	8:50	8:50	0:00
<b>548</b>	9:04	9:05	0:01	<b>10141</b>	9:01	9:01	0:00
<b>872</b>	9:24	9:25	0:01	<b>54575</b>	9:07	9:07	0:00
<b>61020</b>	9:37	9:37	0:00	<b>595</b>	9:22	9:22	0:00
<b>1004</b>	9:48	9:48	0:00	<b>54530</b>	9:41	9:43	0:02
<b>582</b>	9:50	9:50	0:00	<b>1253</b>	9:43	9:43	0:00
<b>1252</b>	9:52	9:52	0:00	<b>887</b>	9:54	9:54	0:00
<b>512</b>	9:55	9:55	0:00	<b>1353</b>	9:56	9:56	0:00
<b>222</b>	10:03	10:03	0:00	<b>125</b>	10:01	10:01	0:00
<b>5006</b>	10:10	10:10	0:00	<b>5007</b>	10:07	10:08	0:01
<b>1350</b>	10:21	10:21	0:00	<b>503</b>	10:20	10:20	0:00
<b>892</b>	10:30	10:31	0:01	<b>1005</b>	10:23	10:23	0:00
<b>1006</b>	10:33	10:33	0:00	<b>577</b>	10:28	10:28	0:00
<b>590</b>	10:37	10:37	0:00	<b>867</b>	10:48	10:48	0:00
<b>10144</b>	11:08	11:09	0:01	<b>115</b>	11:06	11:06	0:00
<b>870</b>	11:26	11:26	0:00	<b>1255</b>	11:45	11:45	0:00
<b>1008</b>	11:32	11:32	0:00	<b>889</b>	11:48	11:48	0:00
<b>580</b>	11:40	11:40	0:00	<b>1363</b>	11:51	11:51	0:00
<b>412</b>	11:45	11:45	0:00	<b>5009</b>	11:59	12:02	0:03
<b>510</b>	11:51	11:51	0:00	<b>127</b>	12:00	12:00	0:00
<b>220</b>	12:07	12:07	0:00	<b>60103</b>	12:07	12:07	0:00
<b>1366</b>	12:09	12:09	0:00	<b>257</b>	12:16	12:16	0:00
<b>5008</b>	12:18	12:18	0:00	<b>505</b>	12:18	12:18	0:00
<b>60106</b>	12:21	12:21	0:00	<b>1007</b>	12:21	12:21	0:00
<b>890</b>	12:28	12:28	0:00	<b>579</b>	12:28	12:28	0:00
<b>592</b>	12:42	12:42	0:00	<b>896</b>	12:47	12:47	0:00
<b>41316</b>	12:46	12:46	0:00	<b>143</b>	13:01	13:01	0:00
<b>116</b>	13:05	13:05	0:00	<b>509</b>	13:24	13:24	0:00
<b>868</b>	13:20	13:20	0:00	<b>P</b>	13:36	13:36	0:00
<b>1010</b>	13:38	13:38	0:00	<b>1259</b>	13:43	13:43	0:00
<b>1256</b>	13:46	13:46	0:00	<b>891</b>	13:47	13:47	0:00

<b>172</b>	14:03	14:03	0:00	<b>1355</b>	13:52	13:52	0:00
<b>128</b>	14:06	14:06	0:00	<b>5013</b>	14:01	14:05	0:04
<b>1352</b>	14:10	14:10	0:00	<b>129</b>	14:04	14:04	0:00
<b>5010</b>	14:18	14:18	0:00	<b>69221</b>	14:12	14:12	0:00
<b>98050</b>	14:21	14:26	0:05	<b>1009</b>	14:18	14:18	0:00
<b>888</b>	14:26	14:26	0:00	<b>173</b>	14:33	14:33	0:00
<b>594</b>	14:40	14:40	0:00	<b>66365</b>	14:47	14:51	0:04
<b>60214</b>	14:52	14:52	0:00	<b>871</b>	14:48	14:48	0:00
<b>41316</b>	15:00	15:00	0:00	<b>117</b>	15:01	15:01	0:00
<b>142</b>	15:07	15:07	0:00	<b>54363</b>	15:07	15:07	0:00
<b>52416</b>	15:12	15:12	0:00	<b>61023</b>	15:15	15:15	0:00
<b>866</b>	15:31	15:31	0:00	<b>1011</b>	15:18	15:18	0:00
<b>1012</b>	15:36	15:36	0:00	<b>521</b>	15:24	15:24	0:00
<b>578</b>	15:39	15:39	0:00	<b>893</b>	15:48	15:48	0:00
<b>1260</b>	15:47	15:47	0:00	<b>1365</b>	15:52	15:52	0:00
<b>506</b>	15:57	15:57	0:00	<b>5017</b>	15:58	16:02	0:04
<b>126</b>	16:09	16:10	0:01	<b>221</b>	16:01	16:01	0:00
<b>1368</b>	16:12	16:12	0:00	<b>511</b>	16:13	16:13	0:00
<b>5014</b>	16:21	16:25	0:04	<b>1013</b>	16:17	16:17	0:00
<b>886</b>	16:24	16:24	0:00	<b>581</b>	16:28	16:28	0:00
<b>43322</b>	16:43	17:06	0:23	<b>1261</b>	16:44	16:44	0:00
<b>1262</b>	16:44	16:45	0:01	<b>873</b>	16:48	16:48	0:00
<b>256</b>	16:51	16:51	0:00	<b>145</b>	17:01	17:01	0:00
<b>114</b>	17:04	17:04	0:00	<b>48333</b>	17:08	17:08	0:00
<b>66370</b>	17:10	17:10	0:00	<b>54541</b>	17:11	17:21	0:10
<b>1014</b>	17:35	17:35	0:00	<b>1357</b>	17:13	17:13	0:00
<b>861</b>	17:43	17:43	0:00	<b>1015</b>	17:16	17:16	0:00
<b>504</b>	17:50	17:50	0:00	<b>523</b>	17:20	17:20	0:00
<b>576</b>	17:55	17:55	0:00	<b>1263</b>	17:43	17:43	0:00
<b>124</b>	18:04	18:04	0:00	<b>895</b>	17:49	17:49	0:00
<b>1324</b>	18:08	18:08	0:00	<b>5021</b>	18:01	18:03	0:02
<b>5018</b>	18:17	18:17	0:00	<b>223</b>	18:02	18:02	0:00
<b>884</b>	18:25	18:25	0:00	<b>515</b>	18:13	18:13	0:00
<b>48259</b>	18:30	18:30	0:00	<b>1017</b>	18:16	18:16	0:00
<b>598</b>	18:40	18:40	0:00	<b>583</b>	18:28	18:28	0:00
<b>1264</b>	18:50	18:50	0:00	<b>64061</b>	18:39	18:39	0:00
<b>5020</b>	19:01	19:04	0:03	<b>1265</b>	18:43	18:43	0:00
<b>140</b>	19:06	19:06	0:00	<b>875</b>	18:48	18:48	0:00



<b>1370</b>	19:09	19:09	0:00	<b>1369</b>	18:57	18:57	0:00
<b>862</b>	19:23	19:23	0:00	<b>549</b>	19:00	19:00	0:00
<b>1016</b>	19:35	19:35	0:00	<b>5039</b>	19:05	19:07	0:02
<b>574</b>	19:37	19:37	0:00	<b>525</b>	19:23	19:23	0:00
<b>54636</b>	19:50	19:50	0:00	<b>897</b>	19:50	19:50	0:00
<b>45326</b>	19:54	19:54	0:00	<b>589</b>	20:00	20:00	0:00
<b>122</b>	20:02	20:02	0:00	<b>517</b>	20:18	20:18	0:00
<b>882</b>	20:22	20:22	0:00	<b>1019</b>	20:23	20:23	0:00
<b>98069</b>	20:29	20:29	0:00	<b>529</b>	20:29	20:29	0:00
<b>53770</b>	20:33	20:33	0:00	<b>1267</b>	20:48	20:48	0:00
<b>520</b>	20:39	20:39	0:00	<b>49833</b>	20:56	20:56	0:00
<b>61022</b>	20:53	20:53	0:00	<b>887</b>	21:18	21:18	0:00
<b>5036</b>	21:01	21:04	0:03	<b>5043</b>	21:26	21:26	0:00
<b>112</b>	21:03	21:03	0:00	<b>13315</b>	21:31	21:31	0:00
<b>1356</b>	21:12	21:12	0:00	<b>879</b>	21:48	21:48	0:00
<b>860</b>	21:22	21:22	0:00	<b>66367</b>	21:56	21:56	0:00
<b>1018</b>	21:30	21:30	0:00	<b>66367</b>	21:58	21:58	0:00
<b>52882</b>	21:40	21:43	0:03	<b>899</b>	22:18	22:18	0:00
<b>572</b>	21:42	21:42	0:00	<b>1021</b>	22:21	22:21	0:00
<b>240</b>	21:56	21:56	0:00	<b>53699</b>	22:30	22:30	0:00
<b>55010</b>	22:02	22:02	0:00	<b>587</b>	22:53	22:53	0:00
<b>54744</b>	22:05	22:05	0:00	<b>1023</b>	22:55	22:55	0:00
<b>120</b>	22:13	22:13	0:00	<b>5045</b>	23:10	23:14	0:04
<b>41114</b>	22:23	22:23	0:00	<b>443</b>	23:12	23:12	0:00
<b>54796</b>	22:30	22:30	0:00	<b>47749</b>	23:33	23:33	0:00
<b>544434</b>	22:39	22:44	0:05	<b>48258</b>	23:40	23:40	0:00
<b>522</b>	22:43	22:43	0:00	<b>54971</b>	23:45	23:53	0:08
<b>47764</b>	22:50	22:50	0:00	<b>999</b>	23:50	23:50	0:00
<b>55054</b>	22:53	22:53	0:00	<b>66369</b>	0:01	0:01	0:00
<b>55024</b>	23:05	23:05	0:00				
<b>5038</b>	23:31	23:32	0:01				
<b>69130</b>	23:41	23:47	0:06				
<b>270</b>	23:46	23:46	0:00				
<b>6014</b>	23:53	23:53	0:00				
<b>66372</b>	23:56	23:56	0:00				

## Příloha F vlaky 4.9.2023

Příloha F Záznam vlaků ze dne 4.9.2023

směr Kolín				směr Řečany nad Labem			
vlak	čas příj.	čas odj.	pobyt	vlak	čas příj.	čas odj.	pobyt
<b>54988</b>	0:03	0:03	0:00	<b>45325</b>	0:08	0:08	0:00
<b>52184</b>	0:06	0:14	0:08	<b>66031</b>	0:25	0:25	0:00
<b>270</b>	0:12	0:12	0:00	<b>43313</b>	0:28	0:28	0:00
<b>52040</b>		0:16	0:16	<b>65201</b>	0:34	0:34	0:00
<b>52050</b>	0:30	0:30	0:00	<b>47713</b>	0:44	0:46	0:02
<b>45326</b>	0:35	0:35	0:00	<b>571</b>	0:50	0:50	0:00
<b>66372</b>	0:46	0:46	0:00	<b>60105</b>	1:04	1:04	0:00
<b>60100</b>	1:15	1:15	0:00	<b>52560</b>	1:37	1:37	0:00
<b>52064</b>	1:29	1:29	0:00	<b>61021</b>	2:13	2:13	0:00
<b>98154</b>	1:33	1:33	0:00	<b>55206</b>	2:29	2:29	0:00
<b>55150</b>	1:38	1:38	0:00	<b>56041</b>	2:33	2:33	0:00
<b>5040</b>	4:34	4:36	0:02	<b>48258</b>	2:57	2:57	0:00
<b>69450</b>	4:54	4:54	0:00	<b>66021</b>	3:42	3:42	0:00
<b>42306</b>	4:57	4:57	0:00	<b>5031</b>	4:19	4:20	0:01
<b>69600</b>	5:02	5:02	0:00	<b>98189</b>	4:35	4:35	0:00
<b>5030</b>	5:02	5:04	0:02	<b>66361</b>	4:45	4:45	0:00
<b>1----</b>	5:06	5:06	0:00	<b>5001</b>	5:17	5:18	0:01
<b>66360</b>	5:09	5:09	0:00	<b>591</b>	5:28	5:28	0:00
<b>876</b>	5:21	5:21	0:00	<b>43743</b>	5:35	5:35	0:00
<b>5044</b>	5:38	5:39	0:01	<b>883</b>	5:47	5:47	0:00
<b>52358</b>	5:43	5:43	0:00	<b>5003</b>	5:54	5:55	0:01
<b>898</b>	6:03	6:03	0:00	<b>121</b>	6:01	6:01	0:00
<b>5000</b>	6:12	6:13	0:01	<b>5033</b>	6:16	6:19	0:03
<b>43328 nex</b>	6:15	6:15	0:00	<b>1001</b>	6:17	6:17	0:00
<b>998</b>	6:24	6:24	0:00	<b>573</b>	6:28	6:28	0:00
<b>596</b>	6:33	6:33	0:00	<b>241</b>	6:45	6:45	0:00
<b>1248</b>	6:42	6:42	0:00	<b>863</b>	6:49	6:49	0:00
<b>518</b>	6:50	6:50	0:00	<b>1351</b>	6:56	6:56	0:00
<b>5022</b>	7:03	7:07	0:04	<b>5037</b>	7:03	7:08	0:05
<b>896</b>	7:04	7:04	0:00	<b>113</b>	7:07	7:07	0:00
<b>1360</b>	7:06	7:06	0:00	<b>60101</b>	7:13	7:13	0:00

<b>874</b>	7:19	7:19	0:00	<b>Nex</b>	7:21	7:21	0:00
<b>1000</b>	7:28	7:28	0:00	<b>593</b>	7:26	7:26	0:00
<b>586</b>	7:36	7:36	0:00	<b>5005</b>	7:59	8:02	0:03
<b>66364</b>	7:43	7:52	0:09	<b>885</b>	8:13	8:13	0:00
<b>1290</b>	7:48	7:48	0:00	<b>R</b>	8:16	8:16	0:00
<b>201022</b>	7:50	7:50	0:00	<b>123</b>	8:19	8:19	0:00
<b>516</b>	7:58	7:58	0:00	<b>1003</b>	8:21	8:21	0:00
<b>442</b>	8:04	8:08	0:04	<b>575</b>	8:34	8:34	0:00
<b>588</b>	8:06	8:06	0:00	<b>1251</b>	8:46	8:46	0:00
<b>1362</b>	8:07	8:08	0:01	<b>52707</b>	8:53	8:53	0:00
<b>894</b>	8:19	8:19	0:00	<b>66373</b>	8:57	8:57	0:00
<b>1002</b>	8:26	8:26	0:00	<b>R</b>	9:04	9:04	0:00
<b>528</b>	8:34	8:34	0:00	<b>10141</b>	9:43	9:43	0:00
<b>5004</b>	8:46	8:47	0:01	<b>595</b>	9:48	9:48	0:00
<b>52224 nex</b>	8:51	8:56	0:05	<b>5007</b>	10:00	10:08	0:08
<b>514</b>	8:54	8:54	0:00	<b>1253</b>	10:02	10:02	0:00
<b>543</b>	9:03	9:03	0:00	<b>1353</b>	10:07	10:07	0:00
<b>1364</b>	9:04	9:04	0:00	<b>125</b>	10:22	10:22	0:00
<b>872</b>	9:20	9:20	0:00	<b>503</b>	10:28	10:28	0:00
<b>1004</b>	9:29	9:29	0:00	<b>1005</b>	10:40	10:40	0:00
<b>582</b>	9:36	9:36	0:00	<b>577</b>	10:53	10:53	0:00
<b>55289</b>	9:41	9:50	0:09	<b>867</b>	10:57	10:57	0:00
<b>1252</b>	9:41	9:41	0:00	<b>52499</b>	11:04	11:04	0:00
<b>512</b>	9:49	9:49	0:00	<b>M nex</b>	11:07	11:07	0:00
<b>5006</b>	10:02	10:07	0:05	<b>R</b>	11:17	11:17	0:00
<b>222</b>	10:03	10:03	0:00	<b>60103</b>	11:23	11:23	0:00
<b>1350</b>	10:04	10:06	0:02	<b>889</b>	11:52	11:52	0:00
<b>61020</b>	10:13	10:13	0:00	<b>257</b>	11:55	11:55	0:00
<b>43320</b>	10:18	10:18	0:00	<b>5009</b>	12:02	12:04	0:02
<b>47712</b>	10:25	10:36	0:11	<b>1363</b>	12:03	12:03	0:00
<b>892</b>	10:28	10:28	0:00	<b>1255</b>	12:08	12:08	0:00
<b>1006</b>	10:31	10:31	0:00	<b>505</b>	12:20	12:20	0:00
<b>590</b>	10:35	10:35	0:00	<b>1007</b>	12:22	12:22	0:00
<b>69252</b>	10:57	11:01	0:04	<b>127</b>	12:33	12:33	0:00
<b>10144</b>	11:00	11:00	0:00	<b>579</b>	12:36	12:36	0:00
<b>870</b>	11:19	11:19	0:00	<b>896</b>	12:52	12:52	0:00
<b>580</b>	11:31	11:32	0:01	<b>143</b>	13:03	13:03	0:00
<b>1008</b>	11:40	11:40	0:00	<b>5011</b>	13:10	13:10	0:00

<b>R</b>	11:42	11:42	0:00	<b>52089</b>	13:19	13:19	0:00
<b>66366</b>	11:44	11:44	0:00	<b>599</b>	13:26	13:26	0:00
<b>510</b>	12:00	12:00	0:00	<b>68003</b>	13:34	13:34	0:00
<b>5008</b>	12:09	12:11	0:02	<b>61023</b>	13:45	13:50	0:05
<b>1366</b>	12:10	12:10	0:00	<b>1259</b>	13:48	13:48	0:00
<b>220</b>	12:20	12:20	0:00	<b>891</b>	13:56	13:56	0:00
<b>890</b>	12:30	12:30	0:00	<b>1355</b>	13:58	13:58	0:00
<b>43324</b>	12:36	12:36	0:00	<b>129</b>	14:02	14:02	0:00
<b>55096</b>	13:00	13:00	0:00	<b>5013</b>	14:08	14:09	0:01
<b>592</b>	13:00	13:00	0:00	<b>1009</b>	14:18	14:18	0:00
<b>5034</b>	13:10	13:13	0:03	<b>52504</b>	14:33	14:33	0:00
<b>116</b>	13:12	13:12	0:00	<b>871</b>	14:48	14:48	0:00
<b>868</b>	13:18	13:18	0:00	<b>54377</b>	14:53	14:53	0:00
<b>1010</b>	13:31	13:31	0:00	<b>5015</b>	15:00	15:03	0:03
<b>172</b>	13:34	13:34	0:00	<b>171</b>	15:01	15:01	0:00
<b>60214</b>	13:42	13:49	0:07	<b>54153</b>	15:05	15:23	0:18
<b>1256</b>	13:48	13:48	0:00	<b>509</b>	15:16	15:16	0:00
<b>52054</b>	13:49	13:53	0:04	<b>1011</b>	15:22	15:22	0:00
<b>5010</b>	14:01	14:04	0:03	<b>173</b>	15:39	15:39	0:00
<b>60106</b>	14:03	14:27	0:24	<b>521</b>	15:32	15:32	0:00
<b>66010</b>	14:09	14:09	0:00	<b>413</b>	15:44	15:44	0:00
<b>128</b>	14:13	14:13	0:00	<b>893</b>	15:50	15:50	0:00
<b>1352</b>	14:19	14:19	0:00	<b>5017</b>	16:05	16:05	0:00
<b>888</b>	14:25	14:26	0:01	<b>221</b>	16:11	16:11	0:00
<b>43322</b>	14:32	14:32	0:00	<b>511</b>	16:19	16:19	0:00
<b>594</b>	14:52	14:52	0:00	<b>1365</b>	16:23	16:23	0:00
<b>5012</b>	15:02	15:03	0:01	<b>52605</b>	16:28	16:28	0:00
<b>41316</b>	15:07	15:13	0:06	<b>581</b>	16:38	16:38	0:00
<b>142</b>	15:11	15:11	0:00	<b>1013</b>	16:41	16:41	0:00
<b>52392</b>	15:18	15:33	0:15	<b>66363</b>	16:49	16:53	0:04
<b>866</b>	15:23	15:23	0:00	<b>873</b>	16:50	16:50	0:00
<b>43322</b>	15:29	15:29	0:00	<b>47725</b>	16:57	16:57	0:00
<b>578</b>	15:32	15:32	0:00	<b>52287</b>	17:00	17:18	0:18
<b>52098</b>	15:43	15:48	0:05	<b>5019</b>	17:04	17:09	0:05
<b>1260</b>	15:47	15:47	0:00	<b>145</b>	17:05	17:05	0:00
<b>506</b>	15:57	15:57	0:00	<b>1357</b>	17:07	17:07	0:00
<b>126</b>	16:02	16:02	0:00	<b>1015</b>	17:17	17:17	0:00
<b>1368</b>	16:05	16:05	0:00	<b>523</b>	17:27	17:27	0:00

<b>5014</b>	16:13	16:14	0:01	<b>1263</b>	17:43	17:43	0:00
<b>1012</b>	16:21	16:21	0:00	<b>895</b>	17:48	17:48	0:00
<b>886</b>	16:34	16:34	0:00	<b>5021</b>	18:03	18:03	0:00
<b>256</b>	16:41	16:41	0:00	<b>69221</b>	18:09	18:30	0:21
<b>53086</b>	16:47	16:47	0:00	<b>223</b>	18:13	18:13	0:00
<b>1262</b>	16:54	16:54	0:00	<b>515</b>	18:15	18:15	0:00
<b>334</b>	17:00	17:00	0:00	<b>1017</b>	18:23	18:23	0:00
<b>5026</b>	17:08	17:09	0:01	<b>583</b>	18:28	18:28	0:00
<b>801</b>	17:20	17:20	0:00	<b>1265</b>	18:44	18:44	0:00
<b>1014</b>	17:31	17:31	0:00	<b>875</b>	18:48	18:48	0:00
<b>576</b>	17:39	17:39	0:00	<b>69111</b>	18:57	18:57	0:00
<b>47748</b>	17:47	17:52	0:05	<b>549</b>	19:07	19:07	0:00
<b>504</b>	17:50	17:50	0:00	<b>1369</b>	19:10	19:10	0:00
<b>52546</b>	17:57	17:57	0:00	<b>5039</b>	19:17	19:17	0:00
<b>5018</b>	18:03	18:06	0:03	<b>525</b>	19:25	19:25	0:00
<b>124</b>	18:05	18:05	0:00	<b>897</b>	19:48	19:48	0:00
<b>1354</b>	18:17	18:17	0:00	<b>M</b>	19:55	19:55	0:00
<b>884</b>	18:19	18:20	0:01	<b>5023</b>	20:00	20:02	0:02
<b>66368</b>	18:37	18:40	0:03	<b>589</b>	20:01	20:01	0:00
<b>598</b>	18:39	18:39	0:00	<b>53281</b>	20:07	20:07	0:00
<b>1264</b>	18:56	18:56	0:00	<b>517</b>	20:14	20:14	0:00
<b>140</b>	19:02	19:02	0:00	<b>1019</b>	20:17	20:17	0:00
<b>1370</b>	19:04	19:05	0:01	<b>529</b>	20:28	20:28	0:00
<b>5020</b>	19:12	19:12	0:00	<b>43331</b>	20:42	20:42	0:00
<b>862</b>	19:57	19:57	0:00	<b>1267</b>	20:45	20:45	0:00
<b>52460</b>	19:32	19:32	0:00	<b>877</b>	21:14	21:14	0:00
<b>1016</b>	19:39	19:39	0:00	<b>5043</b>	21:22	21:23	0:01
<b>574</b>	19:45	19:45	0:00	<b>879</b>	21:54	21:54	0:00
<b>45326</b>	19:51	19:51	0:00	<b>53127</b>	22:08	22:24	0:16
<b>132</b>	20:02	20:02	0:00	<b>899</b>	22:19	22:19	0:00
<b>41314</b>	20:17	20:17	0:00	<b>1021</b>	22:22	22:22	0:00
<b>882</b>	20:18	20:19	0:01	<b>1023</b>	22:39	22:39	0:00
<b>520</b>	20:42	20:42	0:00	<b>52969</b>	22:44	22:44	0:00
<b>112</b>	21:01	21:01	0:00	<b>52941</b>	22:53	22:53	0:00
<b>5036</b>	21:09	21:09	0:00	<b>5045</b>	22:59	23:00	0:01
<b>860</b>	21:20	21:20	0:00	<b>R</b>	23:17	23:17	0:00
<b>53236</b>	21:31	21:31	0:00	<b>1367</b>	23:36	23:36	0:00
<b>1018</b>	21:44	21:44	0:00	<b>999</b>	23:48	23:48	0:00

<b>572</b>	21:46	21:46	0:00	<b>337</b>	23:53	23:53	0:00
<b>240</b>	22:01	22:01	0:00	<b>443</b>	23:57	23:57	0:00
<b>120</b>	22:08	22:08	0:00				
<b>1356</b>	22:19	22:19	0:00				
<b>66372</b>	22:26	22:26	0:00				
<b>52712</b>	22:30	22:30	0:00				
<b>62200</b>	22:34	22:34	0:00				
<b>48259</b>	22:37	22:37	0:00				
<b>522</b>	22:50	22:50	0:00				
<b>61022</b>	23:04	23:04	0:00				
<b>52648</b>	23:07	23:07	0:00				
<b>8692</b>	23:22	23:22	0:00				
<b>5038</b>	23:23	23:24	0:01				
<b>270</b>	23:39	23:39	0:00				