



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**FAKULTA DOPRAVNÍ**

Jiří Krejčí

**VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH POHONŮ**  
**V ŽELEZNIČNÍM SPOJENÍ**  
**STRAKONICE – TÁBOR**

Bakalářská práce

**2021**

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

děkan

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



**K612** ..... **Ústav dopravních systémů**

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Jiří Krejčí**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**B 3710 – DOS – Dopravní systémy a technika**

Název tématu (česky): **Využití alternativních pohonů v železničním spojení  
Strakonice – Tábor**

Název tématu (anglicky): Use of Alternative Drives in Railway Connection Strakonice  
– Tábor

### **Zásady pro vypracování**

Při zpracování bakalářské práce se řiďte následujícími pokyny:

- analýza přepravní poptávky v regionu, kterým trať Strakonice – Tábor prochází
- analýza významu trati Strakonice – Tábor v dopravní obsluze regionu
- analýza stávajícího stavu železniční infrastruktury na trati Strakonice (včetně) – Tábor (včetně)
- variantní koncepční návrh stavebních a provozních opatření na trati s cílem zlepšení podmínek v osobní železniční dopravě a prověřením možností využití alternativních pohonů železničních vozidel
- návrh organizace návazné dopravy
- zhodnocení variant návrhu



- Rozsah grafických prací: stanoví vedoucí bakalářské práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 1: Projektování. 2008  
ČSN 73 4959 Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách. 2009

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Pavel Purkart**  
**doc. Ing. Lukáš Týfa, Ph.D.**

Datum zadání bakalářské práce:

**30. června 2020**

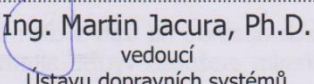
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

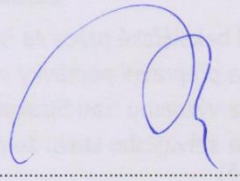
Datum odevzdání bakalářské práce:

**9. srpna 2021**


- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia  
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia



  
Ing. Martin Jacura, Ph.D.  
vedoucí  
Ústavu dopravních systémů

  
doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.  
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

  
Jiří Krejčí  
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 30. června 2020

## **PODĚKOVÁNÍ**

Zde bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Zvláště pak děkuji pánům Ing. Pavlovi Purkartovi a doc. Ing. Lukáši Týfovi, Ph.D. za odborné vedení a konzultování bakalářské práce a za rady, které mi poskytovali po celou dobu mého studia. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Jiřímu Pohlovi ze společnosti Siemens a panu Ing. Janu Kalivodovi Ph.D. z ČVUT v Praze, Fakulty strojní za umožnění přístupu k důležitým materiálům.

V neposlední řadě je mou milou povinností poděkovat svým rodičům a blízkým za morální a materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

## **PROHLÁŠENÍ**

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

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

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

V Praze dne 9. srpna 2021

.....

podpis

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA DOPRAVNÍ**

**VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH POHONŮ  
V ŽELEZNIČNÍM SPOJENÍ  
STRAKONICE – TÁBOR**

Bakalářská práce

srpen 2021

Jiří Krejčí

**ABSTRAKT**

Předmětem této bakalářské práce je návrh provozu vozidel na alternativní pohon na spojích Strakonice – Tábor na základě analýzy stávajícího stavu tratí. V práci jsou zahrnuty využití i nedostatky vozidel s alternativním pohonem. Na závěr práce je doplněn taktový jízdní řád novými spoji.

**KLÍČOVÁ SLOVA**

Železniční doprava, trať č. 201, trať č. 190, zabezpečovací zařízení, vozidla s alternativním pohonem, bateriové články, vodík, nové návazné spoje, Strakonice, Písek, Tábor

**ABSTRACT**

The subject of this bachelor thesis is a proposal of the vehicles with alternative drive on the Railway connection Tábor – Strakonice. There is included analysis of the current track conditions. There is also a summary of the use and disadvantages of vehicles with alternative drive. At the end of the work, a new tact timetable is proposed, which is also improved with new connections.

**KEY WORDS**

Railway transport, track no. 201, track no. 190, safety device, vehicles with alternative drive, battery cell, hydrogen, new connections, Strakonice, Písek, Tábor

## OBSAH

1	ÚVOD .....	9
2	ANALÝZA PŘEPRAVNÍ POPTÁVKY V ŘEŠENÉ OBLASTI .....	10
2.1	Geografie zkoumaného území .....	10
2.2	Popis území z hlediska územně správního členění .....	11
2.2.1	Okres Strakonice .....	11
2.2.2	Okres Písek .....	13
2.2.3	Okres Tábor .....	17
2.2.4	Počet obyvatel a místní části obcí jednotlivých sídel v okolí zkoumaného úseku ..	20
2.2.5	Poloha jednotlivých sídel v okolí zkoumaného úseku .....	21
2.2.6	Pravidelná vyjížďka a dojížďka sídel na zkoumaném úseku .....	21
2.2.7	Pravidelná vyjížďka a dojížďka sídel mimo zkoumaný úsek .....	22
3	ANALÝZA VÝZNAMU TRATI STRAKONICE – TÁBOR V DOPRAVNÍ OBSLUZE REGIONU .....	23
3.1	Provoz spojů na zkoumaném úseku .....	23
3.2	Jízdní doby .....	24
3.3	Doby pobytu .....	25
3.4	Přestupní vazby .....	25
3.4.1	Strakonice .....	25
3.4.2	Ražice .....	26
3.4.3	Písek .....	27
3.4.4	Tábor .....	27
3.5	Význam trati pro osobní dopravu .....	29
3.6	Druhy vozidel využívané na úseku Strakonice – Tábor .....	30
3.7	Porovnání s ostatními druhy dopravy .....	30
4	ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU ŽELEZNIČNÍ INFRASTRUKTURY TRATI STRAKONICE – TÁBOR .....	32
4.1	Trat' číslo 201 Tábor – Ražice .....	32
4.1.1	Historie trati .....	32
4.1.2	Základní údaje o trati .....	32

4.1.2.1	Poloha na železniční síti .....	32
4.1.2.2	Výškové vedení .....	33
4.1.2.3	Směrové vedení .....	34
4.1.2.4	Správa a řízení trati .....	34
4.1.3	Technické údaje .....	34
4.1.3.1	Traťová rychlost.....	34
4.1.3.2	Trakční soustava .....	37
4.1.3.3	Traťové zabezpečovací zařízení .....	37
4.1.3.4	Staniční zabezpečovací zařízení .....	38
4.1.3.5	Přejezdy .....	39
4.1.3.6	Mosty.....	40
4.1.3.7	Traťové třídy zatížení.....	41
4.1.4	Popis jednotlivých dopraven a zastávek.....	42
4.1.4.1	Železniční stanice Tábor.....	42
4.1.4.2	Zastávka Nasavrky .....	44
4.1.4.3	Železniční stanice Balkova Lhota.....	45
4.1.4.4	Zastávka Meziříčí .....	45
4.1.4.5	Zastávka Padařov.....	46
4.1.4.6	Železniční stanice Božejovice .....	47
4.1.4.7	Zastávka Sepekov .....	47
4.1.4.8	Železniční stanice Milevsko .....	48
4.1.4.9	Zastávka Líšnice.....	49
4.1.4.10	Železniční stanice Branice .....	50
4.1.4.11	Zastávka Stehlovice.....	50
4.1.4.12	Zastávka Jetětice.....	51
4.1.4.13	Železniční stanice Červená nad Vltavou.....	52
4.1.4.14	Železniční stanice Vlastec .....	52
4.1.4.15	Železniční stanice Záhoří.....	53
4.1.4.16	Zastávka Vrcovice .....	54

4.1.4.17	Železniční stanice Písek město .....	55
4.1.4.18	Zastávka Písek jih .....	55
4.1.4.19	Železniční stanice Písek .....	56
4.1.4.20	Železniční stanice Putim .....	57
4.1.4.21	Železniční stanice Ražice .....	58
4.2	Trať číslo 190 v úseku Strakonice – Ražice .....	59
4.2.1	Historie trati .....	59
4.2.2	Základní údaje o trati .....	60
4.2.2.1	Poloha na železniční síti .....	60
4.2.2.2	Výškové vedení .....	60
4.2.2.3	Směrové vedení .....	60
4.2.2.4	Správa a řízení trati .....	61
4.2.3	Technické údaje .....	61
4.2.3.1	Traťová rychlost .....	61
4.2.3.2	Trakční soustava .....	62
4.2.3.3	Traťové zabezpečovací zařízení .....	62
4.2.3.4	Staniční zabezpečovací zařízení .....	62
4.2.3.5	Přejezdy .....	63
4.2.3.6	Mosty .....	64
4.2.3.7	Traťové třídy zatížení .....	64
4.2.4	Popis jednotlivých dopraven a zastávek .....	64
4.2.4.1	Železniční stanice Strakonice .....	64
4.2.4.2	Zastávka Modlešovice .....	65
4.2.4.3	Železniční stanice Čejetice .....	66
4.2.4.4	Zastávka Sudoměř u Písku .....	67
5	NÁVRHOVÁ OPATŘENÍ A ZHODNOCENÍ NÁVRHU VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH POHONŮ ŽELEZNIČNÍCH VOZIDEL .....	68
5.1	Ekologičnost železnice .....	68
5.2	Proč alternativní pohony na železnici .....	68
5.3	Účinnost pohonu .....	70



5.4	Akumulátorový pohon.....	72
5.4.1	Akumulátory.....	73
5.4.2	Zdroje získávání energie.....	73
5.4.3	Přehled současných vozidel BEMU a jejich využití na trati Strakonice – Tábor .....	76
5.4.3.1	Siemens Desiro ML ÖBB Cityjet eco .....	76
5.4.3.2	Siemens Mireo Plus B .....	79
5.4.3.3	Škoda Regiopanter – BEMU prototyp.....	81
5.4.3.4	Další jednotky s alternativním pohonem vyskytující se na evropském trhu .....	82
5.5	Vodíkový pohon.....	83
5.5.1	Zdroje získávání vodíku a plnicí infrastruktura .....	83
5.5.2	Přehled současných vozidel na vodíkový pohon a jejich využití na trati Strakonice – Tábor.....	84
5.6	Shrnutí využití vozidel s alternativním pohonem na zkoumaném úseku.....	85
6	NÁSTIN ORGANIZACE NÁVAZNÉ DOPRAVY .....	87
6.1	Taktový jízdní řád .....	87
6.2	Návazná doprava .....	87
6.2.1	Železniční stanice Strakonice.....	87
6.2.2	Železniční stanice Ražice.....	88
6.2.3	Železniční stanice Písek.....	88
6.2.4	Železniční stanice Tábor .....	89
7	ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ .....	90
7.1	Návrh využití alternativních pohonů železničních vozidel.....	90
7.2	Nástin organizace návazné dopravy.....	91
8	ZÁVĚR .....	93
9	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ .....	95
10	SEZNAM TABULEK .....	101
11	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	102
12	SEZNAM PŘÍLOH .....	104

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BEMU	bateriová elektrická jednotka (battery electric multiple unit)
ČD a.s.	České dráhy, a.s.
ČKD	Českomoravská – Kolben – Daněk, a.s.
ČMTD	Českomoravská transversální dráha
ČSD	Československé státní dráhy
ČSÚ	Český statistický úřad
DK	dopravní kancelář
DOZ	dálkově ovládané zabezpečovací zařízení
EMU	elektrická jednotka (electric multiple unit)
JOP	jednotné obslužné pracoviště
KJŘ	knižní jízdní řád
LTO	lithium – titanát – oxid baterie
m n. m.	metrů nad mořem
MHD	městská hromadná doprava
NPR	národní přírodní památka
ÖBB	Rakouské spolkové dráhy (Österreichische Bundesbahnen)
PP	přírodní památka
PZZ	přejezdové zabezpečovací zařízení
RZZ	reléové zabezpečovací zařízení
SJŘ	sešitový jízdní řád
SLDB	sčítání lidí, domů a bytů
SSZ	staniční zabezpečovací zařízení
SŽ	Správa železnic, s.o.
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, s.o. (dnes SŽ)
žst. Tábor odb.vých.35	železniční stanice Tábor, odbočná výhybka 35
TEN-T	transevropská dopravní síť
TTP	tabulky traťových poměrů
TTZ	traťové zabezpečovací zařízení
žst.	železniční stanice

# 1 ÚVOD

Tato práce se zabývá železničními tratěmi SŽ č. 190 a 201 (číselné označení dle platného KJŘ od 13. prosince 2021) vedoucími ze Strakonice do Českých Budějovic (č. 190) a vedoucími z Tábora do Ražic (č. 201). V rámci této práce se pak jedná pouze o úsek mezi Strakonicemi a Tábořem. Zkoumaný úsek prochází Českobudějovickou pánví a Táborskou pahorkatinou. Na trati č. 201 se nachází i nejvyšší železniční most v České republice přes Orlickou přehradu s výškou 65 metrů ode dna přehradu.

Trať č. 190 je celostátní jednokolejnou dráhou s normálním rozchodem 1435 mm. Trať je elektrizována střídavým napětím 25 kV, 50 Hz. Délka v rámci zkoumaného úseku v této práci je 14,299 km s nejvyšší traťovou rychlostí 100 km/h. Trať č. 201 je poté dráhou regionální, která je jednokolejná s normálním rozchodem 1435 mm a elektrizovaným úsekem mezi železničními stanicemi Písek – Ražice (do budoucna Písek město – Ražice). Délka této tratě je pak zhruba 68 km s maximální traťovou rychlostí 90 km/h.

Dnešní provoz zajišťují převážně vlaky osobní dopravy. Provoz zajišťují vlaky spěšné v pracovní dny mezi Tábořem a Strakonicemi. Ty pak doplňují vlaky osobní mezi Tábořem a Pískem. O víkendech a ve dnech pracovního volna je provoz zajištěn pouze osobními vlaky prodloužený až do Ražic. Vlaky nákladní se na tomto spojení objevují ve velice malém množství.

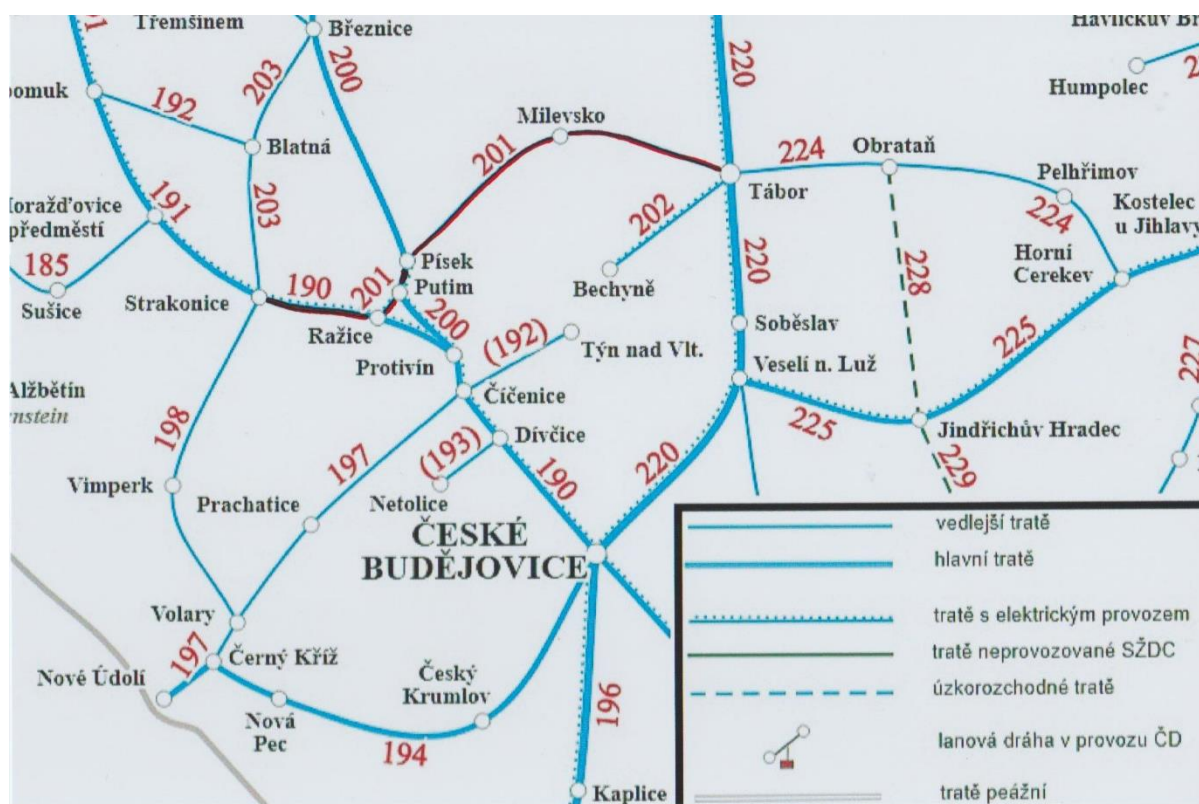
Tato práce se zabývá využitím vozidel s alternativním pohonem na jednotlivých spojích v rámci zkoumaného úseku. Tím by následně došlo ke snížení uhlíkaté stopy vypouštěné stávajícími vozidly v provozu. Po zřízení nových vozidel by došlo ke zlepšení přepravních podmínek a nejspíš i k nárustu poptávky po přepravě. Dále pak byly navrženy drobné návrhy pro návaznou dopravu na ostatních přilehlých tratích.

Číslování všech tratí a analýza spojů se vztahuje ke knižnímu jízdnímu řádu uvedenému v platnost dne 13. prosince 2020 do 13. června 2021. Od tohoto druhého data dochází v Jihočeském kraji k redukci některých spojů.

## 2 ANALÝZA PŘEPRAVNÍ POPTÁVKY V ŘEŠENÉ OBLASTI

Začátek zkoumaného úseku se nachází v jihočeském městě Strakonice, kde dochází ke styku čtyř tratí. Jedná se o tratě: č. 190, 191, 198 a 203. Zkoumaný úsek pokračuje ze Strakonice po trati č. 190 přes Čejetice, Sudoměř až do Ražic, kde přechází v trať č. 201. Z Ražic je úsek veden přes obec Putim, odkud je trať č. 201 souběžně směřována s tratí č. 200 až do žst. Písek. Odtud je zkoumaný úsek veden jen po trati č. 201. Ta je trasována přes Písek město, Záhoří, Jetětice, Branice, Milevsko, Sepekov, Božejovice, Balkovu Lhotu až do konce zkoumaného úseku, jímž je další jihočeské město Tábor. Na celém úseku se nachází čtrnáct železničních stanic a jedenáct zastávek.

Na Obrázku 1 je červeně vyznačen zkoumaný úsek



Obrázek 1 – Mapa tratí na zkoumaném úseku

Zdroj: ČD, a.s., Upravil: Autor

### 2.1 Geografie zkoumaného území

Zkoumaný úsek Strakonice – Tábor se nachází v Jihočeském kraji. Jihovýchodně od Strakonice se nachází Českobudějovická pánev, kterou je trasována trať č. 190. Trať č. 201 prochází Táborskou pahorkatinou, která je součástí Středočeské pahorkatiny. Nedaleko obce Ražice se severně nachází NPR Řežabinec a Řežabinecké tůně a PP Ražický rybník. Jižně od města Milevska se rozprostírá PP Dehetník. Východním směrem 1,8 km od městyse Sepekov leží PP Lom Skalka u Sepekova.

Nejdůležitějším vodním tokem ve zkoumané oblasti je řeka Vltava, která protéká Jihočeským krajem z jihu na sever. Na této řece je významná i přehrada Orlík. Vlaky jedoucí po trati č. 201, po nejvyšším železničním mostě v České republice, křižují tento vodní tok nedaleko stanice Červená nad Vltavou. Mezi žst. Ražice a žst. Putim překonává trať č. 201 řeku Blanici, která je pravým přítokem řeky Otavy. Dále se poté tratě křižují s nevýznamnými toky, jako jsou Zorkovický potok, Vrcovický potok, Křenecký potok, Branický potok, Pytlácký potok, Milevský potok, říčka Smutná, Božetický potok, říčka Olší, Oltyňský potok, Vlášnický potok, Pasecký potok, Raštský potok, Radimovický potok a nakonec nedaleko žst. Tábor i Košínský potok. V území je i větší množství rybníků, které se rozprostírají i v okolí trasy. Převážně se jedná o oblast mezi městy Strakonice a Písek. Mezi neznámější rybníky v této oblasti patří Markovec, Škaredý nebo Řežabinec.

## **2.2 Popis území z hlediska územně správního členění**

S účinností od 1.1.2003 došlo ke zrušení okresních úřadů a byly nahrazeny novými správními obvody obcí s rozšířenou působností. Je třeba ale zdůraznit, že současně nebyly zrušeny dosavadní okresy jako územní jednotky, ty společně s obcemi tvoří základ územního členění státu. Z toho důvodu lze okres i nadále používat k identifikaci příslušnosti jednotlivých sídelních lokalit.

### **2.2.1 Okres Strakonice**

Okres Strakonice se nachází v západní části Jihočeského kraje. Se svou rozlohou 1 032 km<sup>2</sup> se jedná o nejmenší okres v kraji a počet obyvatel je 70 722. Nejvýznamnějším vodním tokem v této oblasti je řeka Otava tekoucí středem okresu od západu na východ. V okresním městě se poté do ní vlévá Volyňka, která protéká celou jižní částí okresů. Nachází se zde i větší množství rybníků.

Na území tohoto okresu je poměrně hustá dopravní síť. Ta je zde tvořena paprskovitým tvarem rozbíhající se nejen z okresního města, ale i z ostatních měst okresu. Jedna z nejvýznamnějších pozemních komunikací je I/20 spojující Karlovy Vary přes Plzeň, Blatnou, Písek s Českými Budějovicemi. Po celé její délce je po ní vedena evropská silnice E49. Další významnou komunikací je I/4 vedoucí z Prahy přes Strakonice, Vimperk až na státní hranici Strážný/Philippstreu.

Mezi významné železniční tratě patří trať č. 190 a 191 spojující Plzeň a České Budějovice. Tyto tratě jsou také vedeny v síti TEN-T. Regionálního významu jsou poté trať č. 198 Strakonice – Vimperk – Volary a trať č. 203 Březnice – Blatná – Strakonice. Mezi tratě regionálního významu by se mohla zařadit i trať č. 192 Číčenice – Týn nad Vltavou, každodenní provoz vlaků osobní dopravy byl ale ukončen v roce 2013. V dnešní době v období léta na trati probíhá pouze provoz turistického charakteru.

## **Strakonice**

Strakonice se nachází na soutoku řek Otavy a Volyňky asi 52 km severozápadně od krajského města České Budějovice. Město se skládá z osmi městských částí s celkovým počtem obyvatel 22 646. Město zřizuje deset mateřských a čtyři základní školy. Dále se zde nachází tři střední školy a jedna vyšší odborná škola (gymnázium, Euroškola Strakonice střední odborná škola a VOŠ, SPŠ a SOŠ řemesel a služeb Strakonice). Největší firmy ve městě jsou Tonak a. s., Adient s.r.o. (dříve Fezko, a.s.), ČZ a.s., Dura Automotive CZ, s.r.o., Aluprogres a. s. (dříve Metal Progres Strakonice spol. s.r.o.) a DUDÁK – Měšťanský pivovar Strakonice, a.s.

Strakonice tvoří křižovatku dvou silnic první třídy. První komunikace, zároveň tvořící i obchvat města, je I/4 (Praha – Strakonice – Vimperk – Strážný/Philippsreut). Druhá pozemní komunikace procházející městem má označení I/22 (Domažlice – Klatovy – Horažďovice – Strakonice – Vodňany). Ve Strakonici se stýkají čtyři železniční tratě: č. 190 (Strakonice – Ražice – Číčenice – České Budějovice), č. 191 (Plzeň – Nepomuk – Strakonice), č. 198 (Strakonice – Volary) a č. 203 (Březnice – Strakonice), kde tratě č. 190 a 191 jsou elektrizované. Železniční stanice se nachází v jižní části města, vzdálena je od centra 1,5 km. V těsné blízkosti výpravní budovy s návazností na podchod k nástupištím žst. se nachází terminál pro regionální dopravu, zrekonstruovaný v roce 2018. MHD ve městě zajišťuje dopravce ČSAD STTRANS, a. s., Strakonice v počtu 5 linek.

## **Modlešovice**

Modlešovice jsou jednou z osmi městských částí města Strakonice. Je zde evidováno 62 adres a počet obyvatel při posledním SLDB v roce 2011 činil 166. Vzdálenost železniční zastávky od středu obce je 900 m. Městskou hromadnou dopravu do této městské části zajišťuje opět dopravce ČSAD STTRANS, a. s., Strakonice. Obsluhu zajišťují linky 2 a 5.

## **Čejetice**

Čejetice jsou obec ležící na řece Otavě. V obci se nachází 216 čísel popisných a bydlí zde 630 obyvatel. Mezi místní části obce Čejetice patří Mladějovice, Sudoměř, Sedlíkovice a Sedliště. V obci je zřízena mateřská škola. Vzdálenost železniční zastávky od středu obce je 500 m.

## **Sudoměř**

Místní částí obce Čejetice je Sudoměř nacházející se na hranici Strakonického a Píseckého okresu mezi rybníky Potočný (na východě) a Nadvesný (na západě). Je zde evidováno 47 čísel popisných s 91 obyvateli. Železniční zastávka je umístěna mimo obydlenou část ve vzdálenosti 730 m od centra s názvem Sudoměř u Písku. Ve vzdálenosti 2,4 km od obce je postavena mezi rybníky Markovec a Škaredý socha Jana Žižky z Trocnova, který zde vyhrál na jaře roku 1420 bitvu proti strakonickým johanitům a katolickým šlechticům

Plzeňského landfrýdu.

## 2.2.2 Okres Písek

Okres Písek je se svou rozlohou 1 127 km<sup>2</sup> druhým nejmenším okresem v kraji. Počet obyvatel v roce 2020 byl 71 587. Nejdůležitějšími vodními toky na území tohoto okresu je řeka Vltava protékající od jihu k severu a Otava s přítoky Blanice, Lomnicí a se sdruženým přítokem řeky Skalice. Soutok nejdůležitějších řek se nachází pod hradem Zvíkov. Tok Vltavy v okrese tvoří 68 km dlouhé Orlické přehradní jezero, které zasahuje i do dolního toku Otavy a Lomnice.

Dopravní síť vznikala na celém území postupným a dlouhým vývojem. Mezi nejdůležitější pozemní komunikace patří I/4 (Praha – Strakonice – Volyně – Vimperk – Strážný/Philippstreu) a I/20 (Karlovy Vary – Plzeň – Písek – České Budějovice), která po celé své délce nese označení evropské silnice E49. Poslední významná silnice je I/29 začínající na jižním okraji města Písek, kde navazuje na silnici I/20. Vede přes Bernatice, Opařany a Oltyni, kde navazuje na silnici I/19, která pokračuje dále na Tábor.

Jihozápadní částí okresu prochází železniční trať č. 190 (Strakonice – Ražice – Číčenice – České Budějovice), která je v celé své délce elektrizovaná. Druhou významnou tratí směřující od severu na jih je č. 200 (Zdice – Příbram – Březnice – Písek – Protivín) elektrizovaná je pouze v úseku Písek – Protivín. Regionálního významu poté dosahuje jedna z řešených tratí zkoumaného úseku č. 201 (Tábor – Ražice) s elektrizovaným úsekem Písek – Ražice. Na této trati se uvažuje o elektrizaci v rámci možností rozvoje železniční infrastruktury na území města Písku v úseku žst. Písek a žst. Písek město.

### **Ražice**

Ražice jsou obcí se 388 obyvateli nacházející se jihozápadně od města Písek. Místní částí obce jsou 2 km vzdálená obec Štětice a 2,4 km vzdálená osada Humňany. V roce 2007 získaly Ražice titul Jihočeská vesnice roku. Centrem sídla je trasována pozemní komunikace II/140. Železniční stanice je od středu obce vzdálená 900 m. Je to důležitý železniční uzel na křížení trati č. 190 (Strakonice – Ražice – Číčenice – České Budějovice) a trati č. 201 (Tábor – Ražice).

### **Putim**

Obec trvale obývá 524 obyvatel a leží na pravém břehu řeky Blanice 6 km vzdálené od soutoku s řekou Otavou. Proslavila se zejména románem *Osudy dobrého vojáka Švejka za světové války* od Jaroslava Haška a lidovou písní *Když jsem já šel tou Putimskou branou*. V obci je zřízena mateřská škola. Severovýchodně od obce prochází silnice II/140. Dopravně je oddělena od centrální části obce Podkostelním rybníkem, konkrétně 1,1 km. Žst. Putim prochází tratě č. 200 a 201.

## **Písek**

Město ležící na řece Otavě vzdálené 44 km severozápadně od Českých Budějovic. Žije zde 30 415 obyvatel a skládá se z devíti městských částí, rozkládajících se na pěti katastrálních územích. Ve městě se nachází dvanáct mateřských, šest základních, devět středních škol (Střední zemědělská škola, Střední odborná škola a Střední odborné učiliště, Gymnázium, Obchodní akademie a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky, Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola, Střední zdravotnická škola, Vyšší odborná škola lesnická a Střední lesnická škola Bedřicha Schwarzenberga a Dětský domov, Mateřská škola, Základní škola a Praktická škola). Od konce 90. let 20. století se průmyslová zóna nachází v oblasti Písek-Sever. Největší zdejší závody jsou firmy Faurecia Automotive Czech Republic s.r.o., Faurecia Components s.r.o, AISIN Europe Manufacturing Czech s.r.o., S.n.o.p. cz a. s. Písek, Amtek s. r. o., Heyco Werk, KUNSTSTOFF FRÖHLICH GmbH o.s. CZ, I.n.p. Písek, s.r.o., SMOZ IMMO, s.r.o., CSS SPEDITION s.r.o., BROTEX Z&J s.r.o., ČESKÉ A MORAVSKÉ OBALOVNY s.r.o. a STRABAG a.s.,

V západní části města tvoří obchvat silnice první třídy I/20 (evropské silnice E49) směřující od Plzně, Blatné do Českých Budějovic. Úsek 10 km na křižovatku se silnicí I/4 severně od Písku slouží i pro spojení do Prahy. Úsek je čtyřproudý a v listopadu 2007 byla dostavěna i mimoúrovňová křižovatka. Na jihu města navazuje na I/20 komunikace I/29 obcházející východní část města směrem na Tábor. Směrem na západ je poté trasována komunikace II/139 (Písek – Dobeš – Radomyšl – Horažďovice) a směrem na jihozápad II/140 (Písek – Putim – Ražice – Bavorov). Město leží na dvou železničních tratích (č. 200 a č. 201). Od jihu souběžně přicházejí do žst. Písek (vzdálená 1,5 km od Velkého náměstí), kde končí jejich elektrizace. Na sever pokračuje trať celostátního významu č. 200 přes zastávku Písek zastávka, Písek – Dobešice směrem Březnice, Příbram a Zdice. Regionální trať č. 201 se žst. Písek stáčí východně na zastávku Písek jih, odtud vede podél silnice I/29 na sever do žst. Písek město a dále na Milevsko a Tábor. Terminál pro regionální autobusovou dopravu leží 730 m od žst. Písek přes pozemní komunikaci I/20. MHD v Písku zajišťuje dopravce ČSAD AUTOBUSY České Budějovice a.s., město je obsluženo celkem šesti linkami.

## **Vrcovice**

Leží 4 km severně od Písku. Žije zde 177 obyvatel. Trať prochází jižním okrajem obce, kde se nachází železniční zastávka vzdálená od návsi 550 m.

## **Záhoří**

Obec Záhoří se 788 obyvateli leží na silnici I/29 (Písek – Oltyně). Prochází zde pozemní komunikace druhé třídy II/138 (Zvíkovské Podhradí – Záhoří – Albrechtice nad Vltavou – Temelín) Skládá se z Horního a Dolního Záhoří. Mezi místní části Záhoří patří Jamný, Kašina Hora, Třešně a Svatonice. Je zde zřízena základní a mateřská škola. Žst. Záhoří se nachází



západně od osady Svatonice (470 m od centra osady), 700 m od středu mezi Horním a Dolním Záhořím. Ze žst. je zaústěná vlečka do podniku ZZN Pelhřimov a.s., silo Záhoří, které se nachází v její těsné blízkosti mezi Záhořím a Svatonicemi.

### **Vlastec**

Vlastec se nachází 8,5 km jižně od soutoku řek Vltavy a Otavy. Bydlí zde 223 obyvatel. Místní části obce dále tvoří Červený Újezdec a Struhy. Obcí prochází komunikace II/138 (Zvíkovské Podhradí – Záhoří – Albrechtice nad Vltavou – Temelín). Dopravná se nachází mezi Červeným Újezdcem (550 m) a Vlastecí (1,2 km).

### **Červený Újezdec**

Místní část obce Vlastec s 16 adresami. Počet obyvatel při SLDB v roce 2011 byl 29. Jižní částí prochází trať č. 201, na které se nenachází železniční stanice ani zastávka. Nejbližší žst. Vlastec je od středu obce vzdálená 550 m.

### **Červená**

Červená je místní částí obce Jetětice. Spadají pod ní osady Jetětické Samoty, Truhlařov, Pazderna, Kopanický, hájovna Habr a několik chatových osad a rekreačních areálů. Při SLDB v roce 2011 zde bydlelo 34 osob. Na západní straně je obklopena vodní nádrží Orlík, kde se do 50. let 20. století nacházela původní část Červené. Žst. s názvem Červená nad Vltavou leží uprostřed mezi osadou Červená (700 m) a Jetětické Samoty.

### **Jětětice**

Leží 16 km severovýchodně od Písku a 12 km od Milevska. Rozkládají se v západní části Táborské pahorkatiny. Do katastrálního území obce spadá jihozápadní část schwarzenberské Rukávečské obory s Oborským potokem, na jihu se nachází Jetětický potok. Místní část Jetětic tvoří obec Červená a osady spadající pod ní. Žije zde 336 obyvatel. Železniční zastávka leží na jihu obce ve vzdálenosti 470 m od návsi.

### **Stehlovice**

Žije zde 96 osob. Sídlo rozděluje na dvě části Jetětický potok a trať č. 201. Zastávka leží ve východní části (od centra 250 m). Přístup k ní je umožněn pouze pro pěší od komunikace procházející obcí.

### **Branice**

Jedná se o obec ležící 6 km jižně od města Milevsko s 295 obyvateli. Je zde zřízena mateřská škola. V severovýchodní části se nacházejí rybníky Ostrovský a Velký Prachovský. Na jihu poté protéká Branický potok vlévající se v jihozápadní části do Bilinského potoku vytékajícího z Velkého Prachovského rybníka. Žst. je umístěna ve východní části obce vzdálená od středu 530 m. Na západní straně Ostrovského rybníka se nachází sklad společnosti

TOMEGAS s.r.o., do které je zaústěna vlečka ze stanice.

### **Okrouhlá**

Leží 4 km jižně od Milevska a žije zde 61 obyvatel. Na okraji západní části obce prochází komunikace II/105 (Jílové u Prahy – Sedlčany – Milevsko – Týn nad Vltavou – Hluboká nad Vltavou – nájezd na I/20, E49 u Českých Budějovic). Ve východní části prochází železniční trať č. 201, na které zde není zbudována ani železniční stanice a ani zastávka. Nejbližší železniční zastávka je Líšnice vzdálená 2 200 m od středu obce.

### **Líšnice**

Dříve se jednalo o samostatnou obec, dnes ale jen o místní částí 3 km vzdáleného městyse Sepekov. Má 85 čísel popisných a žije zde 230 stálých obyvatel. V minulosti byla Líšnice převážně zemědělská, v současné době dojíždějí obyvatelé za prací do Milevska nebo okolí. Severně od obce se nachází PP Dehetník. Železniční zastávka je umístěna na západní straně sídla vzdálená od středu 940 m.

### **Milevsko**

Město, ležící na Milevském potoce, je vzdáleno 22 km severovýchodně od Písku a nachází se i ve stejné vzdálenosti jihozápadně od Tábora. Žije zde 8 280 obyvatel. Pod Milevsko spadá dalších pět částí Dmýštica, Klisín, Něžovice, Rukáveč, Velká (tvořící exklávu). Nejznámější pamětihodností ve městě je premonstrátský klášter založený roku 1184 na popud bohatého velmože Jiřího z Milevska. Město zřizuje čtyři mateřské a dvě základní školy. Střední školy v Milevsku zastupuje gymnázium, Střední odborná škola a Střední odborné učiliště.

Severní částí města prochází komunikace I/19 (Rožmitál pod Třemšínem – Milevsko – Tábor – Pelhřimov – Humpolec – Havlíčkův Brod – Příbyslav – Žďár nad Sázavou – Nové Město na Moravě – Bystřice nad Pernštejnem – Kunštát). Ze severu na jih města je trasována silnice II/105 (Jílové u Prahy – Sedlčany – Milevsko – Týn nad Vltavou – Hluboká nad Vltavou – nájezd na I/20, E49 u Českých Budějovic). Na ní se napojuje na severu II/102 vedoucí z Prahy přes Kamýk nad Vltavou, Krásnou Horu nad Vltavou a Kovářov do Milevska. Ze západu na sever je veden II/121 propojující Votice – Sedlec-Prčice – Milevsko a Mirovice. Městem je vedena železniční trať č. 201. Nádraží je umístěné na východní straně města směrem na městys Sepekov. Východně od kolejiště žst. se nachází průmyslová zóna (největší firma ZVVZ MACHINERY, a.s.) se zaústěnou vlečkou. Dopravna je vzdálená od náměstí Edvarda Beneše 1,7 km. V těsné blízkosti zmíněného náměstí se nachází autobusové nádraží pro regionální dopravu. Dopravce ČSAD České Budějovice a.s. provozuje jednu linku MHD.

## **Sepekov**

Tento městys je jedna z nejstarších obcí píseckého okresu, osídlena již v době bronzové, leží 5 km jihovýchodně od města Milevsko s 1 343 obyvateli. Nachází se zde mateřská i základní škola. K místním částem patří Líšnice a Zálší. Západní hranici obce tvoří Milevský potok, jehož pravými přítoky jsou Pytlácký a Líšnický potok a levým poté Držkrajovský potok. Východním směrem se nachází PP Lom Skalka u Sepekova. Severní částí obce prochází silnice první třídy I/19 (Rožmitál pod Třemšínem – Milevsko – Tábor – Pelhřimov – Humpolec – Havlíčkův Brod – Příbyslav – Žďár nad Sázavou – Nové Město na Moravě – Bystřice nad Pernštejnem – Kunštát). V tomto místě je i umístěna železniční zastávka Sepekov (1,4 km od středu obce).

### **2.2.3 Okres Tábor**

Táborský okres je se svou rozlohou 1 326 km<sup>2</sup> pátým ze sedmi okresů Jihočeského kraje co do velikosti. Žije zde 102 595 obyvatel. Přírodní osu regionu tvoří řeka Lužnice, která si dodnes zachovává svůj ráz. Protéká od jihu k severu, v Táboře mění směr na jihozápad. Jejím významným pravostranným přítokem je řeka Nežárka, vlévající se ve Veselí nad Lužnicí. Oba toky jsou velmi atraktivními pro vodáky. Nacházejí se zde rovněž četné rybníky, z nichž mnohé poskytují rekreační možnosti. Jižně od města Veselí nad Lužnicí se nachází třetí největší rybník v České republice, který se jmenuje Horusický. Mezi další rybníky patří Knížecí u Zárybnické Lhoty, Rytíř mezi obcemi Svince a Hlavatce, Sudoměřický nedaleko Sudoměřic u Tábora, Kozák v Pojbukách. K rekreaci je využíván i rybník Jordán, dřívější záložní zdroj pitné vody pro Tábor. Zároveň se jedná se o nejstarší údolní přehradní nádrž v Čechách zbudovanou roku 1492.

Okresem procházejí důležité komunikace. Ze severu na jih je to dálnice D3 (Praha – Tábor – České Budějovice – Dolní Dvořiště/Wulłowitz – Linz). V Táboře se kříží s I/19 (Rožmitál pod Třemšínem – Milevsko – Tábor – Pelhřimov – Humpolec – Havlíčkův Brod – Příbyslav – Žďár nad Sázavou – Nové Město na Moravě – Bystřice nad Pernštejnem – Kunštát). Na jihu okresu vychází z dálnice D3 silnice první třídy I/23 směrem Kardašova Řečice, Jindřichův Hradec, Telč, Třebíč a Náměšť nad Oslavou. Ze severozápadu na jihovýchod protíná okres komunikace druhé třídy II/137 spojující Hodětín (po silnice II/159 směr Týn nad Vltavou) přes Sudoměřice u Bechyně, Tábor, Mladou Vožici s Načeradcem.

Nachází se zde i několik důležitých železničních uzlů. Nejdůležitější tratí je trať č. 220 (Praha – Tábor – České Budějovice), která je součástí IV. tranzitního koridoru. Nyní probíhají stavby v úseku Sudoměřice u Tábora – Votice a Doubí – Soběslav. Po dokončení staveb bude trať po celé délce okresu již plně zrekonstruovaným tranzitním koridorem. Dále následují tratě regionálního významu. První je řešená trať č. 201 (Tábor – Písek – Ražice), dále pak tratě č. 224 (Tábor – Obrataň – Pelhřimov – Horní Cerekev) a č. 226 (Veselí nad Lužnicí – Třeboň – České Velenice). Unikátní je trať č. 202 trasována z Tábora do Bechyně. Je to nejstarší

elektrizovaná dráha v Rakousku – Uhersku se zahájením pravidelného provozu 21. června 1903. Vystavěna byla „českým Edisonem“ Františkem Křížíkem. Dráha je napájena stejnosměrným napětím 1500 V.

### **Božejovice**

Božejovice tvoří místní část nejmenšího města tohoto okresu, a to Jistebnice. Od ní je vzdálená 4,5 km. Při SLDB v roce 2011 zde žilo 191 obyvatel a evidováno bylo 75 čísel popisných. Pod katastrální území Božejovice spadá malá místní část Jezviny (obecní úřad v Jistebnici). Božejovice jsou rozdělené na dvě části, první je situována v okolí žst. Božejovice a místní obyvatelé tuto lokalitu nazývají Božejovice – U Nádraží. Zde vede i pozemní komunikace II/122 (napojení na silnici II/159 u Týna nad Vltavou – Bechyně – Opařany–Skrýchov u Opařan – Jistebnice – Chlum– Nové Libenice – napojení na silnici II/120). Druhou částí je pak samostatná obec Božejovice, vzdálena 2 km od nádraží.

### **Padařov**

Padařov je místní částí města Jistebnice nacházející se 4 km jižně od tohoto města. V roce 2011 při SLDB zde žilo 140 obyvatel se 49 čísly popisnými. Trať č. 201 je trasována na jih od sídla ve vzdálenosti 1,1 km. Zde se nachází i železniční zastávka.

### **Třemešná**

Je místní částí města Jistebnice. Při SLDB v roce 2011 zde žilo na 16 adresách 22 obyvatel. Severní částí obce prochází železniční trať č. 201, na které není zbudována železniční stanice či zastávka. Nejbližší je zastávka Meziříčí ve vzdálenosti 1 500 m od středu sídla.

### **Meziříčí**

Obec leží 10 km západně od města Tábor a má 167 obyvatel. Ve střední části obce protéká Vlášnický potok. V těsné blízkosti je trasována komunikace I/19 (Rožmitál pod Třemšínem – Milevsko – Tábor – Pelhřimov – Humpolec – Havlíčkův Brod – Příbrav – Žďár nad Sázavou – Nové Město na Moravě – Bystřice nad Pernštejnem – Kunštát). Železniční zastávka je umístěna severně ve vzdálenosti 1,4 km od centrální části obce.

### **Balkova Lhota**

Žije zde 140 obyvatel. Na jihu prochází komunikace II/123 (odpojení od silnice II/121 – Květuš – Nadějkov – Jistebnice – Vlášenice – Černý Les – Balkova Lhota – napojení na silnici I/19 – Všechov). Žst. je situována v blízkosti silnice II/123 vzdálené 1,3 km.

### **Nasavrky**

Jedná se o obec ležící severně od Tábora se 101 obyvateli. Ze soustavy sedmi rybníků (Nová Komora, Podedvorní, Velký, Čtverák, Mlynářka, Krajánek a Praporka) vytéká Radimovický potok, který se po 2,5 km vlévá do potoka Košínského. Železniční zastávka leží v jižní části

obce vzdálené 150 m od návsi.

## **Tábor**

Druhé největší město Jihočeského kraje se 34 277 obyvateli. Leží severně na rozhraní Třeboňské pánve a Vlašimské vrchoviny, 83 km jižně od Prahy, 60 km severně od Českých Budějovic. K městu spadá dalších čtrnáct částí (Čekanice, Čelkovice, Hlinice, Horky, Klokoty, Měšice, Náchod, Smyslov, Stoklasná Lhota, Větrovy, Všechov, Zahradka, Záluží a Zárbybnická Lhota). Leží na řece Lužnici, uprostřed města se poté nachází vodní nádrž Jordán, založena roku 1492. Z nádrže vytéká Tismenický potok protékající Tismenickým údolím a vlévající se do Lužnice. Lákadlem pro turisty je zejména historie husitského hnutí. Byli to právě husité, kteří město roku 1420 založili. Město zřizuje dvanáct mateřských a šest základních škol a jednu mateřskou a základní školu pro postižené. Dále zde jsou čtyři mateřské a čtyři základní školy soukromé. Je zde devět středních škol (Gymnázium Pierra de Coubertina, Tábořské soukromé gymnázium a Základní škola, Střední průmyslová škola strojní a stavební, Střední zdravotnická škola, Obchodní akademie a Vyšší odborná škola ekonomická, Vyšší odborná škola a střední zemědělská škola, Střední škola obchodu služeb a řemesel a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky, Střední škola spojů a informatiky Tábor a Střední odborná škola a SOU HEUREKA) a jedna vysoká škola (Slezská univerzita v Opavě, fakulta veřejných politik a fakulta filosoficko-přírodovědná). Mezi nejvýznamnější firmy v Táboře patří DAICH spol. s r.o., KATE Tábor spol s.r.o., Ypsotec s.r.o., COGEBI a.s., BRISK Tábor a.s., VSP DATA a.s., PAMÁTKY TÁBOR s.r.o., KALAS Sportswear s.r.o. a Friall s.r.o.

Tábor je významným dopravním uzlem. Tradiční významný bod na evropské silnici E55 dnes vedoucí po dálnici D3 (Praha – Tábor – České Budějovice – Dolní Dvořiště/Wulowitz – Linz). Dálnice je již zcela dokončena v úseku Mezno (Středočeský kraj, okres Benešov) – České Budějovice. Dochází zde ke křížení s komunikací I/19 (Rožmitál pod Třemšínem – Milevsko – Tábor – Pelhřimov – Humpolec – Havlíčkův Brod – Přibyslav – Žďár nad Sázavou – Nové Město na Moravě – Bystřice nad Pernštejnem – Kunštát). Uhlopříčně ze severovýchodu na jihozápad prochází silnice druhé třídy II/137 spojující Hodětín (po silnici II/159 směr Týn nad Vltavou) s Načeradcem. Žst. Tábor prochází dvoukolejná elektrizovaná trať č. 220, spojující Prahu a České Budějovice, která je součástí IV. tranzitního koridoru. Z dopravy v severní části odbočuje trať č. 201 směrem Písek a Ražice. V jižní části poté tratě dvě. Trať č. 202, která je nejstarší elektrizovanou tratí na našem území uvedenou do provozu v roce 1903 Františkem Křížíkem, vede do Bechyně. Směrem na Pacov, Pelhřimov a Horní Cerekev je trať č. 224. Železniční stanice je od Žižkova náměstí vzdálena 1,8 km. MHD provozuje dopravce COMETT PLUS, spol. s.r.o., který zajišťuje celkem čtrnáct linek, jak po městě, tak i do příměstských částí i sousedních měst Plané nad Lužnicí a Sezimova Ústí. Všechny autobusy MHD jsou poháněné CNG.

## 2.2.4 Počet obyvatel a místní části obcí jednotlivých sídel v okolí zkoumaného úseku

Tabulka 1 – Obce ležící na tratích zkoumaného úseku, jejich počet obyvatel a místní části obce

Název obce	Okres	Počet obyvatel	Místní část obce
Strakonice	Strakonice	22 646	Strakonice
Modlešovice	Strakonice	166 (SLDB 2011)	Strakonice
Čejetice	Strakonice	630	Čejetice
Sudoměř	Strakonice	91	Čejetice
Ražice	Písek	388	Ražice
Putim	Písek	524	Putim
Písek	Písek	30 415	Písek
Vrcovice	Písek	177	Vrcovice
Záhoří	Písek	788	Záhoří
Vlastec	Písek	223	Vlastec
Červený Újezdec	Písek	29 (SLDB 2011)	Vlastec
Červená	Písek	34 (SLDB 2011)	Jetětice
Jetětice	Písek	336	Jetětice
Stehlovice	Písek	96	Stehlovice
Branice	Písek	295	Branice
Okrouhlá	Písek	61	Okrouhlá
Líšnice	Písek	230	Sepekov
Milevsko	Písek	8 280	Milevsko
Sepekov	Písek	1 343	Sepekov
Božejovice	Tábor	191 (SLDB 2011)	Jistebnice
Padařov	Tábor	140 (SLDB 2011)	Jistebnice
Třemešná	Tábor	22 (SLDB 2011)	Jistebnice
Meziříčí	Tábor	167	Meziříčí
Balkova Lhota	Tábor	140	Balkova Lhota
Nasavrky	Tábor	101	Nasavrky
Tábor	Tábor	34 277	Tábor

Zdroj: Autor na základě [24], [25] a [36]

V Tabulce 1 jsou vypsána všechna sídla nacházející se na tratích č. 190 a 201 v rámci zkoumaného úseku Strakonice – Tábor. Jsou zde uvedené hodnoty počtu obyvatel jednotlivých obcí. Nejvíce obyvatel se nachází v okresních městech, kde je patrné, že město Tábor je ze všech (v rámci zkoumaného úseku) největší. Pro přehlednost jsou zde vypsány i místní části obcí.

### **2.2.5 Poloha jednotlivých sídel v okolí zkoumaného úseku**

V Tabulce 1, která je součástí Přílohy 1, jsou vypsané všechny obce či místní části v okolí tratí č. 191 a 201. Z jednotlivých vzdáleností vyplývá, že tratě (č. 191 a 201) jsou trasovány buď v těsné blízkosti obce (někdy prochází i středovou částí) nebo vedou ve větší vzdálenosti od obce. Největší vzdálenost prvního domu od zastávky/dopravní je 2 200 m. Místní části Okrouhlá a Třemešná (spadající správně pod město Jistebnice) leží na trati č. 201, dokonce jimi trať prochází, ale nevyskytuje se zde železniční zastávka ani stanice. Obce Červený Újezdec a Svatonice mají své středy v bližší vzdálenosti, než obce příslušných stanic či zastávek. Z tabulky vyplývá, že mezi největší sídla patří jednotlivá okresní města (Tábor, Písek a Strakonice).

### **2.2.6 Pravidelná vyjíždka a dojíždka sídel na zkoumaném úseku**

Na základě dat ČSÚ ze SLDB 2011 byla zpracována Tabulka 2 (nacházející se v Příloze 1), která obsahuje celkový počet vyjíždky daného sídla. U obcí, pro něž jsou známá data, je i obec dojíždky, která se nachází na zkoumaném úseku Strakonice – Tábor. V Tabulce 2 jsou data u sídel, v nichž se nachází obecní úřad a uvedeny jsou i jejich místní části. Tato situace se týká sídel Modlešovice, Sudoměř, Svatonice, Červený Újezdec, Červená, Líšnice, Božejovice, Padařov a Třemešná. Pro tyto části ČSÚ v rámci dokumentu „Dojíždka do zaměstnání a škol podle Sčítání lidu, domů a bytů – Jihočeský kraj – 2011“ data o obyvatelích jednotlivých částí obcí zahrnuje do výsledku sčítání dané obce.

Na základě Tabulky 2 byl zpracován graf (Obrázek 1, který je součástí Přílohy 1) potenciální počet cestujících v jednotlivých úsecích tratí. Jedná se pouze o potenciální počet, jelikož ČSÚ neuvádí, jaký druh dopravy využili cestující pro přepravu do daného místa. Dále nejsou zahrnuté nepravidelné cesty (turistika, kultura atd.). Nejvyšší počet přepravených cestujících zahrnují úseky mezi železničními stanicemi a zastávkou v Písku. Zde není přesně určeno, kde dochází k výstupu/nástupu cestujících, proto zde mají stejná čísla. Nejvyšší počet přepravených cestujících v Písku je způsoben tím, že ve městě je velký pracovní podíl obyvatel z okolních obcí, ale také studentů. Menší nárůst je i v úsecích Líšnice – Milevsko a Milevsko – Sepekov, jelikož do Milevska opět dojíždějí pracující lidé či studenti. Na druhou stranu dochází od Milevska k postupnému nárůstu směrem k Táboru. Obyvatelé cestují i do jiných okresních měst. V mezistaničních úsecích, kam jsou zahrnuty žst. v okresních městech Tábor a Strakonice, není příliš velký počet cestujících. To je způsobené okrajovými body zkoumaného úseku, kam většinou cestující dojíždějí. I přesto, že data nejsou přesná, jedná se o rámcovou představu pohybu cestujících na úseku Strakonice – Tábor.

### 2.2.7 Pravidelná vyjíždka a dojíždka sídel mimo zkoumaný úsek

Na základě dat ČSÚ ze SLDB 2011 byla také zpracována Tabulka 3, která je součástí Přílohy 1. Obsahuje celkový počet vyjíždky z obcí zkoumaného úseku do sídel nacházejících se mimo tento úsek. Potenciální cestující mohou využívat tratě č. 190 a 201 pro přepravu i do sídel mimo úsek.

Z hodnot v Tabulce 3 byl poté zpracován graf (Obrázek 2 v Příloze 1) potenciálního počtu cestujících, kteří využívají tratě v rámci zkoumaného úseku pro přepravu mimo úsek Strakonice – Tábor. Z grafu vyplývá, že nejvíce vytížený je úsek Strakonice – Ražice ležící na trati č. 190. To je především z důvodu využití trati pro cestující mezi Plzní a Českými Budějovicemi. K dalšímu nárůstu dochází v Písku, zde se jedná o spojení Písek a České Budějovice a poté Písek – Březnice – Zdice – Praha. Není přesně stanoveno, na které zastávce či stanici dochází k započítání vyjíždky, z toho důvodu mají úseky Písek – Písek jih a Písek jih – Písek město stejný počet. Potenciální počet cestujících narůstá od Milevska směrem k Táboru. Zde je proud cestujících převážně způsoben tím, že Tábor je přestupní bod pro přepravu směrem na Prahu, České Budějovice nebo na Jihlavu a Brno.

Na základě grafů (Obrázky 1 a 2 v Příloze 1) byl vytvořen graf (Obrázek 3, Příloha 1) sloučením předchozích dvou grafů. Zde jsou porovnané potenciální počty cestujících mimo a ve zkoumaném úseku. Je patrné, že přeprava cestujících mezi sídly v úseku Strakonice – Tábor převažuje v okolí města Písek (z pracovních a vzdělávacích důvodů). V ostatních částech převažují cestující, kteří potenciálně využívají tratě č. 190 a 201 do sídel mimo zkoumaný úsek.



### **3 ANALÝZA VÝZNAMU TRATI STRAKONICE – TÁBOR V DOPRAVNÍ OBSLUZE REGIONU**

#### **3.1 Provoz spojů na zkoumaném úseku**

Provoz v úseku Strakonice – Tábor představují vlaky spěšné a osobní. Dle SJŘ s platností od 13. prosince 2020 zajišťují přímé spojení mezi okresními městy Tábor a Strakonice pouze vlaky spěšné s jednou výjimkou, a to je osobní vlak (dle SJŘ Os 8417) jedoucí ze Strakonice do Tábora. Osobní vlaky jedoucí z Tábora přes Písek končí svou jízdu v žst. Ražice, kde cestující směrem do Strakonice musí přestoupit na návazný vlak. Většinou se jedná o rychlíky směřující od Českých Budějovic do Plzně, které mají příjezd 8 minut po příjezdu osobního vlaku z Tábora. V opačném směru odjíždí osobní vlaky směrem Tábor 4,5 minuty po příjezdu rychlíku. Dalšími spoji jsou osobní vlaky spojující Písek s Táborem. Osobní vlak Os 8421 je vypraven mimo zkoumaný úsek, a to v Protivíně (s odjezdem 3:49 hodin) přes Heřmaň, Putim, Písek až do Tábora (s příjezdem 5:39 hodin).

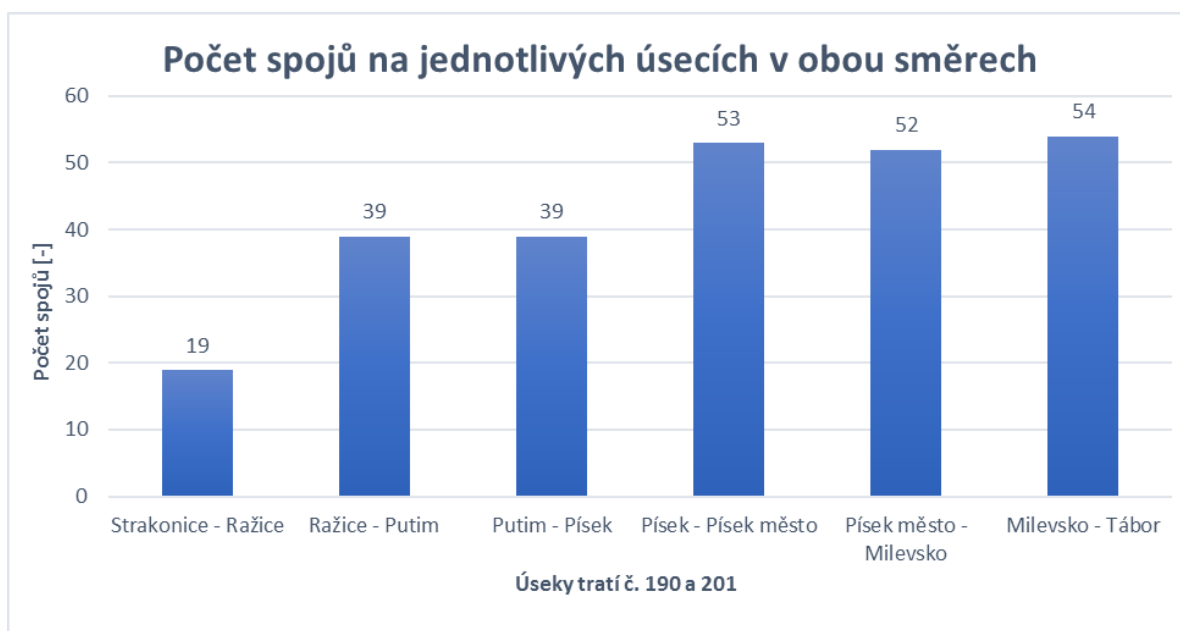
Spěšné vlaky jezdící na zkoumaném úseku jsou provozované mezi okresními městy pouze v pracovní dny. O sobotách, nedělích a svátcích jsou vypravované pouze osobní vlaky do Ražic, kde dochází k přestupu na linku R11 (Brno – České Budějovice – Plzeň), která přepraví cestující do dalších stanic pro přestupy na další spoje do cílových míst. Spěšné vlaky (zavedené od grafikonu vlakové dopravy 2019/2020) přinesly, dle autora této práce, přínos pro využití trati č. 201 pro tranzitní dopravu cestujících z Plzně směrem na Vysočinu. Přínos je také ve zrychlení spojení měst Strakonice a Tábor, kde již není zapotřebí přestupu v Ražicích.

Tabulka 2 obsahuje počet jednotlivých spojů s výchozí a konečnou stanicí v obou směrech. Spoje, které mají pouze jedno zastoupení, jsou vypravované v brzkých ranních hodinách. Pouze mezi stanicemi Ražice – Putim je spoj noční. Na základě této tabulky byl zpracován graf (Obrázek 2), kde se vyskytují spoje dle Sešitového jízdního řádu 2021 pro osobní vlaky na tratích pod označením 702 (dle TPP), s platností od 13. prosince 2020 (platí i pro Tabulku 2). Z toho vyplývá, že nejvíce spojů je vypraveno mezi Pískem a Táborem. Na úseku Strakonice – Ražice dochází k poklesu (v Obrázku 2 nejsou zahrnuté spoje pro trať 709B dle TTP). To je způsobeno tím, že ve zkoumaném úseku (Strakonice – Tábor) jsou přímé spoje zajištěny pouze spěšnými vlaky a jedním osobním.

Tabulka 2 – Počet spojů v jednotlivých částech zkoumaného úseku

Relace	Počet spojů
Strakonice – Tábor	17
Ražice – Tábor	19
Protivín – Putim – Tábor	1
Písek – Tábor	15
Milevsko – Tábor	2
Písek město – Strakonice	1
Strakonice – Písek	1
Ražice – Putim	1

Zdroj: Autor na základě [2]



Obrázek 2 – Počet spojů na jednotlivých úsecích tratí zkoumaného úseku

Zdroj: Autor na základě [2]

### 3.2 Jízdní doby

Jízdní doba spěšných vlaků mezi žst. Strakonice a žst. Tábor se liší ve směrech pouze o 4 minuty (mezi žst. Strakonice a žst. Tábor je jízdní doba 1 hodina 27 minut). Vlaky jedoucí od Strakonice mají pobyt v žst. Vlastec 3 minuty z dopravních důvodů (z provozních důvodů zde vlak nezastavuje). Dochází zde ke křižování s protijedoucím spěšným vlakem. Příjezd je vždy v X:52<sup>5</sup> a odjezd X:55<sup>5</sup>. Výjimkou je Sp 1719, který se zde s žádným spojem nekřížuje. Jízdní doba osobních vlaků mezi Ražicemi a Tábořem pro oba směry je stejná. Nejdelší jízdní doba mezi dopravními a přepravními stanovišti je pro vlaky spěšné 8 minut (Balkova Lhota – Tábor, průjezd zastávkou Nasavrky), pro vlaky osobní 6,5 minuty (Sepekov – Božejovice).

Nejkratší doba je pak okolo 2 minut (spěšné vlaky 2 minuty, osobní vlaky 2,5 minuty).

### **3.3 Doby pobytu**

Doby pobytu v železničních stanicích a zastávkách jsou přijatelné. Delší doby jsou především z dopravních důvodů. Nejdelší doba pobytu spěšných vlaků je 3 minuty, a to v dopravně Vlastec, kde dochází ke křižování s protijedoucím vlakem stejné kategorie (výjimka Sp 1719). Osobní vlaky se zdržují na zastávkách méně než 0,5 minuty. V železničních stanicích je poté pobyt zpravidla v rozmezí 0,5 – 1 minuta. Dochází k výskytu i 8, 10 či 11 minutového pobytu, tyto doby pobytu jsou dány zejména křižováním vlaků. Dalším důvodem může být spojování a rozpojování souprav nebo čekání na přípoj.

### **3.4 Přestupní vazby**

Na úseku Strakonice – Tábor se nachází čtyři železniční stanice, kde je možné přestoupit na jiné spoje. Jedná se o žst. Strakonice, Ražice, Písek (zahrnuje i žst. Putim, kde prochází stejné tratě) a Tábor. Přestupní vazby se týkají cestujících, kteří jsou přepravováni po tratích č. 190 a 201. Souhrn vazeb je zobrazen v Tabulce 3.

#### **3.4.1 Strakonice**

Cestující mohou využít přímého spojení mezi Strakonicemi a Tábořem každé dvě hodiny od páté hodiny ranní (odjezd z Tábora 5:05, ze Strakonic 5:15) do osmé hodiny večerní (odjezd z Tábora 19:08, ze Strakonic 19:15). Spojení je zajištěno spěšnými vlaky, ale pouze v pracovní dny. O víkendech a státních svátcích musí cestující přestoupit v Ražicích na osobní vlaky nebo rychlíky linky R11.

V žst. Strakonice dále mohou cestující přestoupit na rychlík směřující z trati č. 190 po č. 191 (dle TTP obě tratě označeny jako č. 709B) směrem do Plzně, ty jezdí v pravidelných dvouhodinových intervalech. Směrem od Českých Budějovic přijíždí první v 6:50 s odjezdem 6:53 a poté každou sudou hodinu, poslední odjíždí ve 20:53. Z Plzně přijíždí první rychlík v 7:05<sup>5</sup> s odjezdem 7:06<sup>5</sup>, poslední vlak odjíždí ve 21:06<sup>5</sup>. Mezi Strakonicemi a Plzní je vypraven i jeden pár spěšného vlaku.

Využít je možné i návaznosti na trať č. 203 (dle TTP č. 716B) spojující Strakonice s Březnicí přes Blatnou. Vlaky jsou ve větší míře vypravované pouze mezi Strakonicemi a Blatnou a mezi Blatnou a Březnicí. Přímé spoje mezi Strakonicemi a Březnicí pokračují dále do Zdic nebo až do Berouna. Mezi Strakonicemi a Berounem jsou denně vypravené dva páry osobních vlaků. Mezi Strakonicemi a Blatnou jsou v ranní špičce v pracovní dny vypravené dva spoje, a to konkrétně v 5:00 a 6:54. Spoj v 7:12 jezdí pouze o víkendu. Od 9:10 jezdí vlaky v pravidelném dvouhodinovém taktu až do 21:10. V odpoledních hodinách pracovního dne je do dvouhodinového taktu vložen osobní vlak Os 7917 s odjezdem ze Strakonic v 16:21

(v pracovních dnech do 29.10. a poté od 1.11. jede tento spoj až do žst. Beroun). Poslední spoj je vypraven ve 22:40 (nejede v neděli a ve svátek). Z Blatné jsou vlaky vypravované každou sudou hodinu ve X:04 (první spoj v 8:04) s příjezdem do Strakonice ve stejnou hodinu v X:45. V pracovní dny ještě jedou spoje ve 4:10, 4:49 a v 6:11 (spoj Zdice – Strakonice).

Poslední trať směřující ze Strakonice je č. 198 (dle TTP č. 707C) Strakonice – Vimperk – Volary. První ranní osobní vlak odjíždí v pracovní dny ze Strakonice do Volary ve 4:49, poté v 7:10 (pouze ale od 1.5. do 30.9., jinak končí svou jízdu v žst. Vimperk). Dále mohou cestující využívat vlaky ve dvouhodinovém taktu (každou lichou hodinu) s odjezdem v X:25. Poslední odjíždí v 19:25. První příjezd do žst. Strakonice ze žst. Volary je v 6:42, následuje je spoj v 7:42 a v 8:22. Od 10:40 opět následuje příjezd každou sudou hodinu v X:40 s posledním spojem ve 20:40. Spoje jsou doplněné i spoji propojujícími pouze Strakonice s Vimperkem, v tomto směru třikrát za den (dva jedoucí v pracovních dnech, jeden pouze ve dni pracovního klidu). V opačném směru provoz zajišťují dva vypravené spoje v pracovních dnech.

### **3.4.2 Ražice**

Spěšné vlaky spojující Strakonice s Tábořem zastavují v žst. Ražice v taktu dvou hodin od páté hodiny ranní (odjezd z Tábora 5:05, ze Strakonice 5:15) do osmé hodiny večerní (odjezd z Tábora 19:08, ze Strakonice 19:15). Ze směru od Strakonice mají pravidelný příjezd v X:26 a odjezd směrem na Tábor v X:26<sup>5</sup>. V opačném směru je příjezd v X:20<sup>5</sup> a odjezd v X:21. Pobyt ve stanici je pro oba směry 0,5 minuty. V rámci zkoumaného úseku jsou z této stanice mimo pracovní dny výchozí osobní vlaky do žst. Tábor. Jezdí ve dvouhodinovém taktu s odjezdem v X:21 (od páté hodiny ranní do sedmé hodiny večerní). Noční spojení v pracovních dnech (kromě 31.12.) zajišťuje Os 8417 s odjezdem ve 21:20 ze Strakonice (v Ražicích příjezd 21:33, odjezd 21:34). Víkendový spoj je poté Os 8419 s odjezdem z Ražic ve 21:34. Osobní vlaky směřující z Tábora (odjezd v každou lichou hodinu X:08) mají pravidelný příjezd každou sudou hodinu v X:31 (první v šest hodin ráno, poslední v osm hodin večer). V pracovní dny odjíždí poslední spoj (Os 8418) spojující Tábor a Ražice ve 20:08 s příjezdem do Ražic ve 21:53.

Cestující zde využívají návazné vlaky směřující do Českých Budějovic nebo do Strakonice a dále do Plzně, jedoucí po trati č. 190 (dle TTP č. 709B). Rychlíky zastavují v žst. Ražice ve dvouhodinovém intervalu pouze o víkendech a státních svátcích. To je způsobeno tím, že v pracovní dny je zajištěno přímé spojení mezi Strakonice a Tábořem spěšnými vlaky. Ty ovšem o víkendech a svátcích nejsou vypravované. V této situaci se cestující mezi Tábořem a Ražicemi pohybují osobními vlaky. Z Ražic dále pak mohou využít některé osobní vlaky anebo především zmíněné rychlíky linky R11. Z Českých Budějovic je příjezd prvního rychlíku v 6:39 a odjezd v 6:40, poslední odjíždí ve 20:40. V opačném směru (od Plzně) je první příjezd v 7:16 a v žst. má dobu pobytu v délce jedné minuty, poslední odjíždí v 21:17. Mezi Českými

Budějovicemi a Strakonice jsou vypravované i vlaky osobní. První ranní spoj v pracovní den z tohoto směru přijíždí v 7:15, do Strakonice poté odjíždí v 7:18. V opačném směru přijíždí v 6:07 s délkou pobytu jedna minuta. V sobotu a ve dni pracovního klidu přijíždí vlak již v 5:03.

### **3.4.3 Písek**

První osobní vlak přijíždí v pracovní den z Tábora do žst. Písek v 5:32. Následuje dvouhodinový takt v sudých hodinách pro spěšné vlaky (Tábor – Strakonice) s prvním příjezdem v 6:10, osobní vlaky (Tábor – Ražice) v 6:11. V opačném směru odjíždí spěšný vlak v 5:36, osobní vlak ve 4:22 (výchozí ze žst. Protivín). Poslední osobní vlak v pracovní den je ze žst. Písek vypraven ve 22:09. Tyto spoje jsou poté doplněné osobními vlaky spojující města Tábor a Písek. Jezdí každou druhou hodinu a v Písku končí v žst. Písek.

V žst. Písek je možnost přestoupit na vlaky jezdící po trati č. 200 (dle TTP č. 715A) Protivín – Písek – Březnice – Zdice. Provoz rychlíků spojující Prahu s Českými Budějovicemi přes Písek zajišťuje dopravce ARRIVA vlaky s.r.o.. První rychlík směřující z Písku do Českých Budějovic odjíždí ze žst. Písek v 5:59, která je zde výchozí. Směrem do Prahy odjíždí v 5:57 opět z výchozí stanice Písek. V obou směrech poté jezdí v taktu až čtyř hodin. Rychlíky jsou doplněné spěšnými a osobními vlaky zajišťované dopravcem ČD a.s..

### **3.4.4 Tábor**

Z Tábora odjíždí první osobní vlak (v pracovní den a během školního roku, o prázdninách spěšný vlak) směrem do Písku ve 4:21, následován spěšným vlakem jedoucím až do Strakonice, který má pravidelný odjezd v 5:05 hodin. Poté jezdí spěšné vlaky v pravidelných dvouhodinových intervalech každou lichou hodinu s odjezdem v X:08. V sudých hodinách jsou spěšné vlaky doplněny osobními vlaky s odjezdy v X:08, X:12 a X:13 končící v žst. Písek. Poslední osobní vlak s odjezdem ve 20:08 končí svou jízdu v žst. Ražice. Spěšné vlaky jsou o víkendech a ve dnech pracovního klidu nahrazeny vlaky osobními. Ty poté jezdí v taktu dvou hodin, konkrétně každou lichou hodinu. První odjíždí v 5:08, poslední pak v 19:08. Tyto vypravované vlaky zajišťují přepravu až do žst. Ražice. Víkendové spoje jsou doplněné o osobní vlak Os 8436 s odjezdem ve 21:24 a svou jízdu končí v žst. Písek.

V této železniční stanici mohou cestující přestupovat na rychlíky a expresy spojující Prahu s Českými Budějovicemi a naopak. Jedná se o tratě č. 221 (dle TPP č. 519A) Praha – Benešov u Prahy a navazující č. 220 (dle TTP č. 704) Benešov u Prahy – Tábor – České Budějovice. Z celkového počtu jedenácti expresů spojující Prahu a České Budějovice, tak čtyři páry expresů pokračují až do rakouského města Linz a jeden do Českého Krumlova. Expresy jezdí ve špičkách v hodinovém taktu, mimo špičky pak ve dvouhodinovém. Délka taktu se během dne pro jednotlivé směry liší. První spoj v pracovní den přijíždí z Českých Budějovic v 5:38 (o víkendech a státních svátcích poté 6:38) z Prahy v 7:18 (jedoucí jak

v pracovní dny, tak i o víkendech a státních svátcích). Ve směru z Českých Budějovic je v ranních a dopoledních hodinách v pracovní dny hodinový interval začínající od prvního spoje (5:38) až do spoje s příjezdem do žst. Tábor v 9:38. To je především způsobené pohybujiícím se proudem cestujících směrem do Prahy, ať už za prací nebo z jiných důvodů. Z Prahy jsou expresy od ranních až do odpoledních hodin vypravované v intervalu dvou hodin (každá lichá hodina). Tento interval opět začíná v 7:18 a končí v 15:18, s výjimkou vlaku IC 533, který přijíždí do Tábora v 10:18 a končí v žst. Český Krumlov. V odpoledních hodinách ve směru z Českých Budějovic nastává (mezi 10 a 14 hodinou jede pouze Ex 536 s příjezdem do žst. Tábor ve 12:38) hodinový takt. Ten je zahájen spojem EC 332 s příjezdem do Tábora ve 14:38 a ukončen v 18:38, s výjimkou Ex 530 (příjezd v 17:38) jedoucího pouze v neděli a ve vybraných státních svátcích. Hodinový interval je taktéž z Prahy od 15:18 do 21:18 kromě IC 543 (příjezd ve 20:18), který je vypravován rovněž pouze v neděli a ve vybraných státních svátcích. Hodinový interval je opět způsobený pohybujiícím se proudem cestujících z Prahy do jižních Čech. Poslední spoj odjíždí ze žst. Tábor ve směru České Budějovice v 21:18 a ve směru Praha ve 21:47. Délka pobytu expresů je v žst. Tábor jedna minuta. Dále jsou mezi Prahou a Českými Budějovicemi vypravované rychlíky. Z Tábora odjíždí první rychlík ve směru České Budějovice v pracovní den v 6:01, ve směru Praha v 5:05. Ve směru České Budějovice odjíždí v pracovní den rychlík každou hodinu až do 20 hodiny (odjezd z Tábora ve 20:01). Dále pak následují spoje ve 21:58 a 23:23. Ne všechny spoje jedou přímo do Českých Budějovic. Celkem čtyři spoje (odjíždějící z Tábora v 9:01, 13:01, 17:01 a 19:01) jsou ze žst. Veselí nad Lužnicí trasovány do žst. České Velenice přes Třeboň. V tomto případě musejí cestující pokračující do Českých Budějovic ve Veselí nad Lužnicí přestoupit na návazný rychlík směřující z Brna do Českých Budějovic a dále do Plzně. Některé spoje směřující od Prahy končí o víkendech a svátcích svou jízdou v žst. Veselí nad Lužnicí, kde dále musejí cestující rovněž využít pro dopravu do Českých Budějovic vlaků linky R11. Rychlíky směřující z Tábora do Prahy jezdí taktéž v hodinovém intervalu od 6:01 do 21:01. V tomto směru je rozdílné pouze to, zda jsou vlaky vypravované ze žst. České Budějovice, Veselí nad Lužnicí, České Velenice a Tábor. Pro rychlíky jedoucí z Tábora v časech 9:01, 13:01, 17:01 a 19:01 je výchozí stanice České Velenice s výjimkou, že rychlík číslo R 710 (s odjezdem z Tábora v 17:01) je výchozí ze žst. České Velenice pouze v neděli a některé státní svátky, v pracovní dny se jedná o rychlík R 708 výchozí ze stanice České Budějovice, v ostatních zbylých dnech (v sobotu a ostatní státní svátky) je výchozí ze žst. Veselí nad Lužnicí. Expresy a rychlíky doplňují osobní vlaky z Tábora do Českých Budějovic a osobní vlaky z Tábora do Benešova a některé spěšné vlaky až do Prahy.

Žst. Tábor je výchozí stanicí pro osobní vlaky jezdící po trati č. 202 (dle TTP č. 702C) z Tábora do Bechyně. První vlak odjíždí z Tábora ve 4:44 a z Bechyně ve 4:39. V ranních hodinách je do 6 hodin interval každou hodinu, v dopoledních hodinách je dvouhodinový takt lichých hodin (v sobotu, ve dnech pracovního klidu a v letní sezóně je interval hodinový). V odpoledních

hodinách je interval hodinový kromě víkendových dnů v zimním období, kdy interval zůstává dvouhodinový.

Přestupní vazba je i na trať č. 224 (dle TTP č. 703) směrem na Horní Cerekev a dále na Jihlavu. Provoz je zde zajišťován osobními vlaky. Pravidelný odjezd z Tábora je v taktu lichých hodin. První vlak odjíždí v pracovní den v 5:05, o víkendu v 7:05. Příjezdy do žst. Tábor jsou každou sudou hodinu, přičemž první je ve 4:52. Výjimku tvoří Os 18407 výchozí ze žst. Pelhřimov s příjezdem v 7:37 a Os 18412 s odjezdem ve 14:19 do žst. Pelhřimov.

Tabulka 3 – Přestupní vazby

Žst. s přestupní vazbou	Přestup na trať č. (dle SJŘ 2020/2021)	Směr	Vlaky
Strakonice	191	Plzeň	R, Sp, Os
	198	Volary	Os
	203	Březnice	Os
Ražice	190	České Budějovice	R, Sp, Os
Písek	200	České Budějovice	R, Sp, Os
		Zdice	R, Os
Tábor	202	Bechyně	Os
	220	České Budějovice	Ex, R, Os
		Praha	Ex, R, Sp, Os
	224	Horní Cerekev	Os

Zdroj: autor na základě [2]

### 3.5 Význam trati pro osobní dopravu

Během roku jsou spěšné a osobní vlaky využívány hlavně pro dojíždění do škol a do práce především do okresních měst (Strakonice, Písek, Tábor) a do města Milevsko. Trať má dále tranzitní význam z oblasti Plzeňska a Strakonicka do oblasti jižních Čech a Vysočiny (s přihlédnutím na přípojné vazby v Ražicích/Strakonících a Táboře). V letních měsících jsou spoje využívány především turisty mířící za kulturními památkami. Mezi velká lákadla může patřit hrad Strakonice, nejstarší kamenný most v Písku nebo historické jádro Tábora. V neposlední řadě mohou cestující směřovat k vodní nádrži Orlík. Jde jak o návštěvníky některých kempů, tak hlavně majitele chat nacházejících se na břehu této nádrže.

### **3.6 Druhy vozidel využívané na úseku Strakonice – Tábor**

Od jízdního řádu 2020/2021 (v platnosti od 13. prosince 2020) je provoz spěšných i osobních vlaků na úseku mezi Strakonicemi a Tábořem zajištěn motorovými vozy řady 842, které prošly v roce 2008 rekonstrukcí. Na vybraných spojích v ranních a odpoledních hodinách mezi žst. Tábor a žst. Branice nebo žst. Tábor a žst. Červená nad Vltavou jsou motorové vozy svěšeny s osobními vagony s označením Bdt. Na spoji číslo Os 8451 (Strakonice – Písek) se cestující mohou svézt motorovou jednotkou řady 814.

### **3.7 Porovnání s ostatními druhy dopravy**

Přímé spojení mezi Strakonicemi a Tábořem je také zajištěno autobusovou dopravou v počtu dvou páru za den v rámci linky mezi Tábořem a Vimperkem. Z Tábořa odjíždějí linky v 5:45 a ve 12:50. Ze Strakonic odjíždějí linky v 7:38 a ve 12:15. Linky mezi městy zajišťují dopravci COMETT PLUS, spol. s r.o. s jízdní dobou 1 hodina 43 minut a ČSAD AUTOBUSY České Budějovice a.s. s jízdní dobou 1 hodina 38 minut. V porovnání se spěšnými vlaky s jízdní dobou 1 hodina 27 minut je jízda autobusem nekonkurenceschopná. Tyto linky jsou převážně vedeny skrz sídla ležící na pozemních komunikacích I/19, I/29, II/139 a I/4 a ne na tratích č. 190 a 201. Nejčastější spojení Strakonic a Tábořa autobusovou linkou je s přestupem v Českých Budějovicích, v tomto případě je ale cestovní doba až kolem 3 hodin a 20 minut.

Od 4. března 2021 zavedl dopravce UNITED BUSES s.r.o. v některých dnech linku spojující Strakonice s Brnem přes Písek, Milevsko, Tábor a Jihlavu. V pondělí, čtvrtek a pátek jsou zajištěné spoje s odjezdem ze Strakonic v 6:00 a z Brna ve 14:35. Spoj jedoucí v sobotu odjíždí ze Strakonic ve 14:05, v neděli pak v 11:30 a 14:45. Doba jízdy mezi Strakonicemi a Tábořem s tímto dopravcem trvá 1 hodinu a 15 minut. V porovnání se spoji jiných dopravců je jízdní doba o 23 až 28 minut rychlejší. V porovnání s vlakovou dopravou je kratší o 12 minut. Kratší doba je způsobena především nezastavováním v menších sídlech.

Provoz autobusové dopravy zajišťuje v každém okrese jiný dopravce. V okrese Strakonice zajišťuje regionální autobusovou dopravu dopravce ČSAD STTRANS, a. s., Strakonice, v píseckém okrese ČSAD AUTOBUSY České Budějovice a.s., v tábořském pak dopravce COMETT PLUS, spol. s r.o.

V Příloze 2 byly zpracovány dvě tabulky týkající se autobusové dopravy. V Tabulce 1 byly porovnány vzdálenosti železničních a autobusových zastávek z hlediska různých parametrů. U zastávek pro regionální autobusovou dopravu byly ještě zohledněny dvě hlediska, a to nejbližší zastávka k centru sídla a nejbližší zastávka k žst. nebo zastávce. Nejkratší vzdálenost mezi žst. a autobusovou zastávkou nastává v okresních městech Strakonice a Tábor, kde nádraží na sebe navazují. Tento princip se týká i železniční zastávky Sepekov a žst. Božejovice, kde se ihned u dopravní nachází autobusová zastávka. Největší vzdálenost



mezi železniční a autobusovou zastávkou dosahuje hodnoty 2 170 m. Jedná se o železniční zastávku Meziříčí ležící v severní části obce a zastávku regionální autobusové dopravy Meziříčí, rozč.0.5 ležící v jižní části obce na komunikaci I/19. I přes to, že se v dané obci nacházela autobusová zastávka sloužící pouze pro městskou hromadnou dopravu, byla vždy nalezena nejbližší zastávka, kde zastavují i autobusy regionální dopravy.

V Příloze 2 se nachází Tabulka 2 znázorňující počet přímých spojů mezi jednotlivými sídly. Nejvíce spojů se nachází mezi Záhořím a Pískem, přičemž nejdelší interval spojů mezi nimi v ranní špičce dosahuje 66 minut. Úplně nejdelší interval je pak v dopoledních hodinách a činí 154 minut. Odpoledne je poté nejdelší interval 76 minut. Počty spojů mezi jednotlivými sídly vycházejí z vyjížděky daných sídel.

Největší počet spojů je vždy mezi jednotlivými okresními městy (Strakonice, Písek, Tábor) a Milevskem. Vyšší počty spojů mají obce Záhoří, Okrouhlá, Sepekov a Meziříčí. To je způsobené především tím, že leží na významných pozemních komunikacích, kudy jsou vedeny linky mezi jednotlivými městy. V porovnání jiných obcí, kde vzájemné spoje nejsou nebo jsou v menším počtu, je výhodnější využít železniční dopravu.

## **4 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO STAVU ŽELEZNIČNÍ INFRASTRUKTURY TRATI STRAKONICE – TÁBOR**

### **4.1 Trať číslo 201 Tábor – Ražice**

#### **4.1.1 Historie trati**

První počátky dnešní trati č. 201 (dle TTP č. 702B) sahají až do roku 1872. Tehdy byla navržena ke stavbě Českomoravská transversální dráha, jako rovnoběžková spojovací trať. Ta měla vést od bavorských hranic a Domažlic přes Klatovy, Brno, Uherský Brod do Vlárského průsmyku, dále pak do údolí Váhu a odtud až do Uher. Roku 1881 se usilovně pracovalo na zřízení ČMTD ve směru od Jihlavy přes Pelhřimov, Tábor, Milevsko, Mirovice, Blatnou, Planice a Klatovy do Domažlic. K tomuto cíli byla zaslána petice k říšské radě a deputace (složená ze tří členů) do Vídně. Po konání schůzí v Pelhřimově, Táboře a Blatné bylo rozhodnuto o této trati i přes to, že se o její výstavbu také zajímaly České Budějovice a Jindřichův Hradec. O její stavbě byl vydán zákon roku 1883 s konečnou trasou, která byla stanovena z Jihlavy přes Horní Cerekev, Tábor, Písek, Ražice, Horažďovice, Klatovy a Janovice nad Úhlavou do Domažlic.

K výstavbě trati mezi Táborem a Ražicemi se po dlouhých dohadech o její trase přistoupilo roku 1887. Její celkové náklady činily 25 674 226 zlatých. Obce v okolí tratě přispívaly na stavbu jak finančně (písecká obec přispěla 22 000 zlatých, milevská obec 19 000 zlatých), tak i materiálně, například zajišťováním stavebního dříví, vápna, šterku, povozů a stavbami příjezdových cest. Obyvatelé na venkově ze železnice příliš nadšeni nebyli. Železná dráha jim například znemožnila nejkratší přístup na jejich pole. Ani ve městech a centrech obcí někteří obyvatelé ze stavby dráhy radost neměli, kvůli vedení dráhy muselo dojít ke zbourání domů. Nejprve chodily komise, které zajišťovaly výkup pozemků, poté se k nim přidali trasující inženýři, kteří hledali nejvýhodnější trasu pro trať.

#### **4.1.2 Základní údaje o trati**

##### **4.1.2.1 Poloha na železniční síti**

Trať č. 201 je dle TTP rozdělena na tři úseky, a to konkrétně na úsek Tábor – Písek pod označením 702B, Písek – Putim pod označením 715A, Putim – Ražice pod označením 715C. Nejdelší úsek je mezi městy Tábor (začátek trati v km 81,761, vychází z TTP pro trať č. 704) a Písek (konec trati v km 12,532, vychází z TTP pro trať č. 715A). Z Písku pokračuje trasování do Putimi v rámci již zmíněného úseku 715A se začátkem trati v km 12,532 a koncem v km 8,469. Nejkratší část je poté z Putimi (začátek trati v km 8,469, vychází z TTP pro trať č. 715A) do Ražic (konec trati v km 258,316, vychází z TPP pro trať č. 709B). Celková délka trati č. 201 (uváděno od nástupišť jednotlivých žst.) z Tábora do Ražic je 67,775 km, zaokrouhleno na 68 km. V případě vzdálenosti od výhybek odbočení v žst. Tábor a Ražice

je délka trati č. 201 65,779 km.

Trať č. 201 se rozprostírá mezi dvěma významnými tratěmi, patřící do sítě TEN – T. Na svém východním začátku ji ohraničuje IV. tranzitní železniční koridor (konkrétně traťový úsek č. 220), který ve své jižní části vede z Prahy přes Tábor, České Budějovice až na hranice s Rakouskem do stanice Horní Dvořiště. V Táboře mohou cestující přestupovat na expresy, rychlíky, spěšné a osobní vlaky jezdící po této trati. Dále ze žst. mohou využít osobní vlaky na trati č. 202 a 224.

Na západním konci se napojuje na trať č. 190 směřující z Českých Budějovic do Strakonice a dále (jako trať č. 191) do Plzně. Mezi žst. Písek a Putim je společně vedena s tratí č. 200 spojující Protivín (napojení na trať č. 190) se Zdicemi přes Písek a Březnici. Ve Zdicích se napojuje na III. tranzitní koridor směřující z Plzně do Prahy.

#### 4.1.2.2 Výškové vedení

Výškově vedení trati je adekvátní vzhledem k přírodním překážkám, které musí překonat. Trať začíná v žst. Tábor v nadmořské výšce 440 m n. m.. Po překonání silnice I/19 poblíž vrchu Koudelovec (464 m n. m.) se v nadmořské výšce 450 m n. m. stáčí doleva směrem k zastávce Nasavrky a žst. Balkova Lhota. Téměř na hranici Tábořské a Vlašimské pahorkatiny vlak vystoupá do zastávky Padařov (510 m n. m.), která je zároveň i nejvýše položeným bodem celé trati. Odtud pozvolna klesá až do žst. Milevsko, nacházející se v nadmořské výšce 455 m n. m.. Z této stanice vlak stoupá do zastávky Líšnice ležící v nadmořské výšce 485 m n. m.. Následuje postupné klesání k řece Vltavě, kde přes železniční most v nadmořské výšce 380 m n. m. trať přechází Orlickou přehradu. Po překonání řeky Vltavy opět přichází stoupání do žst. Záhoří (470 m n. m.), odtud vlaky klesají až do žst. Písek, která se nachází ve výšce 378 m n. m.. Konečná žst. Ražice leží v nadmořské výšce 375 m n. m..

Obrázek 1 v Příloze 3 znázorňuje jednotlivé výškové polohy železničních stanic, zastávek a významnou stavbu na trati č. 201, kterým je most přes Orlickou přehradu. Mezi jednotlivými stanicemi či zastávkami se nacházejí úseky, kde vlaky stoupají či klesají do jiných nadmořských výšek, tyto hodnoty v Obrázku 1 zanesené nejsou.

Některé zdroje (například mapa *Nadmořské výšky železničních stanic a zastávek* zpracované SŽ) uvádějí nadmořské výšky železničních stanic a zastávek zaokrouhlené na násobky čísla pět. Pro zpracování nadmořských výšek v rámci této práce bylo čerpáno ze zdrojů (viz Obrázek 1, Příloha 3), které uvádějí výšky na jednotky metru.

### 4.1.2.3 Směrové vedení

Vzhledem k výškovému vedení je trať trasována v přímých úsecích nebo ve směrových obloucích s velkými poloměry. Přímé úseky se převážně vyskytují v místech otevřené krajiny. Nejdelší směrové oblouky slouží k překonání přírodních překážek. Zpravidla se jedná o vedení trasy okolo jednotlivých vrchů nebo pro rozvinutí trati v rámci klesání či stoupaní při překonávání přírodních překážek (například stoupaní od mostu přes Orlickou přehradu v nadmořské výšce 380 m n. m. až do žst. Záhoří v nadmořské výšce 470 m n. m.). Takto trasovaná trať je kladným přínosem hlavně pro vyšší traťovou rychlost.

### 4.1.2.4 Správa a řízení trati

Provozování dráhy je zde prováděno dle předpisu SŽDC D1.

Za řízení provozu jsou odpovědné dva provozní obvody. Prvním a zároveň největším provozním obvodem je Tábor. Jeho kompetence je téměř v celé délce trati, tedy od žst. Tábor až po vjezdové návěstidlo v žst. Ražice ve staničení v km 2,417. Od tohoto návěstidla spadá trať do provozního obvodu České Budějovice. Celá trať pak spadá do oblastního ředitelství Plzeň.

## 4.1.3 Technické údaje

### 4.1.3.1 Traťová rychlost

Pro rychlosti v jednotlivých úsecích byly zpracované grafy na základě umístění rychlostníků typu N (platí pro všechny vlaky, pokud není umístěn jiný rychlostník) podél trati. Tyto grafy jsou součástí Přílohy 3 jako Obrázek 2 (značí směr Tábor – Ražice) a Obrázek 3 (značí směr Ražice – Tábor). Nejvyšší traťová rychlost je 160 km/h. To je pouze v úseku staničení od km 81,759 do km 83,743. Z toho vyplývá, že tato rychlost je pouze od nástupišť v žst. Tábor po žst. Tábor odb.výh.č.35. Pro vlaky pohybující se po trati č. 201 (dle TTP 702B) je tato rychlost prakticky nevyužitelná (jedná se o krátký úsek a zároveň vozidla pohybující se na spojích Tábor – Strakonice nemají takto vysokou konstrukční rychlost). Mezi žst. Tábor odb.výh.č.35 a žst. Balkova Lhota je nejvyšší traťová rychlost 80 km/h. V následujícím úseku mezi žst. Balkova Lhota a žst. Písek je tato traťová rychlost stanovena na 70 km/h. Na základě TTP 715A pro trať č. 200 (Zdice – Protivín) je nejvyšší traťová rychlost 75 km/h, to tedy platí i pro úsek mezi žst. Písek a žst. Putim. Na posledním úseku (žst. Putim – žst. Ražice) je dle TTP 715C nejvyšší traťová rychlost 70 km/h.

Z Obrázku 2 a Obrázku 3 v Příloze 3 je patrné, že nejvyšší traťové rychlosti jsou hojně využívány v jednotlivých úsecích. To je způsobeno příznivým trasováním vůči krajině. Ke snížení rychlosti dochází především v místech, kde trať klesá nebo kde jsou nevyhovující poloměry oblouků. Rychlosti 50 km/h jsou stanoveny v žst. Písek a na zhlaví žst. Ražice.

Nejnižší traťová rychlost na trati č. 201 je 30 km/h. Touto rychlostí musí jet vlaky přes železniční most překonávající Orlickou přehradu nedaleko žst. Červená nad Vltavou, technický stav mostu vyšší rychlost totiž nedovoluje.

Mezi poměry rozhodující o traťové rychlosti patří zábrzdňá vzdálenost a normativ délek vlaku. Zábrzdňá vzdálenost (viz Tabulka 4) se pohybuje na trati č. 201 od 700 m do 1000 m. Vyšší hodnota platí pro úsek, kde je nejvyšší traťová rychlost 160 km/h. V ostatních částech (tratě rozdělené dle TTP) trati č. 201 je zábrzdňá vzdálenost do 700 m. Tato vzdálenost je adekvátní k nejvyšším traťovým rychlostem. S normativy délek (viz Tabulka 5) souvisí největší povolené délky vlaků. Nejvíce ovlivněná je délka mezi žst. Červená nad Vltavou a žst. Vlastec, která je zde stanovena maximálně 30 m. To je způsobeno již zmíněným technickým stavem železničního mostu přes Orlickou přehradu. V ostatních částech se největší povolená délka vlaků pohybuje od 535 m až do 622 m.

*Tabulka 4 – Délka zábrzdňé vzdálenosti na jednotlivých úsecích trati č. 201*

Začátek úseku	Konec úseku	Zábrzdňá vzdálenost do [m]
Žst. Tábor	Žst. Tábor odb.vých.č.35	1000
Žst. Tábor odb.vých.č.35	Žst. Písek	700
Žst. Písek (žst. Zdice)	Žst. Putim (žst. Protivín)	700
Žst. Putim	Žst. Ražice	700

Zdroj: Autor na základě [8], [9] a [10]

Tabulka 5 – Délky vlaků na jednotlivých úsecích trati č. 201

Úsek mezi jednotlivými žst.	Jednotlivé normativy vlaků	Délka vlaků [m]
Tábor – Červená nad Vltavou	Největší povolená délka vlaku	622
	Normativ délky N (vlaky nákladní dopravy)	548
	Normativ délky O (vlaky dálkové dopravy)	70
	Normativ délky O (vlaky zastávkové)	63
Červená nad Vltavou – Vlastec	Největší povolená délka vlaku	30
	Normativ délky N (vlaky nákladní dopravy)	30
	Normativ délky O (vlaky dálkové dopravy)	30
	Normativ délky O (vlaky zastávkové)	30
Vlastec – Písek	Největší povolená délka vlaku	622
	Normativ délky N (vlaky nákladní dopravy)	548
	Normativ délky O (vlaky dálkové dopravy)	70
	Normativ délky O (vlaky zastávkové)	63
Písek – Putim (Zdice – Protivín)	Největší povolená délka vlaku	535
	Normativ délky N (vlaky nákladní dopravy)	354
	Normativ délky O (vlaky dálkové dopravy)	100
	Normativ délky O (vlaky zastávkové)	100
Putim – Ražice	Největší povolená délka vlaku	608
	Normativ délky N (vlaky nákladní dopravy)	608
	Normativ délky O (vlaky dálkové dopravy)	-
	Normativ délky O (vlaky zastávkové)	-

Zdroj: Autor na základě [8], [9] a [10]

#### 4.1.3.2 Trakční soustava

Trakční soustava na trati č. 201 je v jejím samotném začátku a na jejím konci. Na začátku se trakční vedení nachází od žst. Tábor do žst. Tábor odb.vých.č.35. V tomto úseku (trať je zde souběžná s elektrizovanou tratí č. 220) je napájena střídavým napětím 25 kV, 50 Hz. Druhým úsekem, kde se vyskytuje trakční vedení, je mezi stanicemi žst. Písek a žst. Ražice, kde elektrizace proběhla v roce 1994. I zde je napájecí systém 25 kV, 50 Hz střídavého napětí. Součástí plánované modernizace tratě České Budějovice – Plzeň je i rekonstrukce úseku Nemanice – Protivín – Písek město. V rámci této rekonstrukce je v plánu elektrizace úseku žst. Písek – žst. Písek město. Zatím je tato investiční stavba v přípravě, zahájení je v plánu na rok 2025 a zakončení na rok 2028.

#### 4.1.3.3 Traťové zabezpečovací zařízení

Na trati č. 201 se vyskytuje pět úseků, kde dochází ke střídání dvou typů traťového zabezpečovacího zařízení. Mezi Tábořem a Balkovou Lhotou je traťové zabezpečovací zařízení realizováno pomocí automatického hradla 3AH. Následný úsek mezi Balkovou Lhotou a Branicí je zabezpečen pomocí telefonického dorozumívání. Mezi Branicí a Záhořím je trať opět vybavena automatickým hradlem, rovněž typu 3AH, jako bylo použito na prvním úseku. Ze žst. Záhoří je do žst. Písek trať zabezpečena na základě telefonického dorozumívání. Koncová část trati je do Ražic zabezpečena opět automatickým hradlem typu 3AH. Pro lepší přehlednost byla zpracována Tabulka 6.

Tabulka 6 – Přehled TZZ na jednotlivých úsecích trati č. 201

Stanice pro začátek TZZ	Stanice pro konec TZZ	TZZ	Typ TZZ
Tábor	Balkova Lhota	Automatické hradlo	3AH
Balkova Lhota	Branice	Telefonické dorozumívání	-
Branice	Záhoří	Automatické hradlo	3AH
Záhoří	Písek	Telefonické dorozumívání	-
Písek	Ražice	Automatické hradlo	3AH

Zdroj: Autor na základě [8], [9] a [10]

#### 4.1.3.4 Staniční zabezpečovací zařízení

V jednotlivých železničních stanicích se vyskytují různá staniční zabezpečovací zařízení, která se v různých stanicích vyskytují nanejvýš třikrát. Nejvíce zastoupená zabezpečení jsou elektromechanické a dispečerské reléové stavědlo, kterými jsou vybavené tři železniční stanice. Dvakrát zastoupeno je elektronické stavědlo, které je nejnovější SZZ na trati. Ostatní staniční zabezpečení jsou zastoupena pouze jednou. Jejich přehled se nachází v Tabulce 7.

Z Tabulky 7 vyplývá, že se na trati č. 201 vyskytují SZZ 1., 2. a 3. kategorie. V případě 1. kategorie neexistuje závislost mezi hlavními návěstidly a výhybkami. Z toho vyplývá, že nejsou zakázané současné jízdní a posunové cesty a volnost kolejí je tedy zapotřebí hlídat pohledem. U 2. kategorie již existuje závislost mezi hlavními návěstidly a polohou výhybek, avšak pouze v případě jízdy vlaku. Při posunu je zapotřebí kontrola volnosti koleje a posunového oddílu pohledem. Nejbezpečnější SZZ je 3. kategorie, kde je závislost mezi hlavními návěstidly a výhybkami jak pro jízdu vlaku, tak zároveň i pro posun, tudíž není zapotřebí kontrola pohledem.

Tabulka 7 – Přehled SZZ na jednotlivých úsecích trati č. 201

Železniční stanice	Staniční zabezpečovací zařízení	Popis
Tábor	Elektronické stavědlo	Typ ESA 11
		Ovládáno prostřednictvím JOP
		Rychlostní návěstní soustava
	Mechanické	Obvod místního nádraží
		Ústřední zámek v DK
		Světelná skupina návěstidel
Balkova Lhota	Elektronické stavědlo	Typ ESA 11
		Ovládáno prostřednictvím JOP
Božejovice	Elektromechanické	Ústřední stavědlo
		Mechanická vjezdová a skupinová odjezdová návěstidla
Milevsko	Elektromechanické	Ústřední stavědlo
		Rychlostní návěstní soustava
Branice	TEST – 14	Ústřední stavědlo
		Kolejové obvody
		Rychlostní návěstní soustava



<b>Železniční stanice</b>	<b>Staniční zabezpečovací zařízení</b>	<b>Popis</b>
Červená nad Vltavou	Dispečerské reléové stavědlo	Dálkově řízená stanice
		Ovládáno prostřednictvím JOP
		Dálkově ovládané zařízení ze žst. Záhoří
Vlastec	Dispečerské reléové stavědlo	Dálkově řízená stanice
		Ovládáno prostřednictvím JOP
		Dálkově ovládané zařízení ze žst. Záhoří
Záhoří	Dispečerské reléové stavědlo	Reléové zabezpečovací zařízení DRS
		Ovládáno prostřednictvím JOP
Písek město	Elektromechanické	Ústřední stavědlo
		Mechanická vjezdová a skupinová odjezdová návěstidla
Písek	TEST – C	Závislá stavědla
		Bez kolejových obvodů
		Rychlostní návěstní soustava
Putim	Reléové zabezpečovací zařízení	Typ AŽD 71
		Tlačítková volba
		Cestový systém
		Rychlostní návěstní soustava
Ražice	JOP	Typ ESA 11
		Rychlostní návěstní soustava

Zdroj: Autor na základě [2], [8], [9] a [10]

#### 4.1.3.5 Přejezdy

Na dané trati se vyskytuje 59 železničních přejezdů. Největší část tvoří křížení železniční trati s účelovými komunikacemi. Menší počet pak tvoří křížení s komunikacemi místními, silnicemi II. a III. třídy, jejich počet je znázorněn v Tabulce 8. Pět přejezdů na účelových komunikacích je uzamčených a obsluha je zde na požádání. U místních komunikací se ve třech případech jedná o přechod pro pěší, které se nacházejí v Písku.

Tabulka 8 – Počty přejezdů dle kategorie pozemní komunikace na trati č. 201

Kategorie pozemní komunikace	Počet křížení s tratí
Účelová komunikace	34
Místní komunikace	10
Silnice III. třídy	11
Silnice II. třídy	4

Zdroj: Autor na základě [8], [9] a [10]

Mezi nejčastější typ zabezpečení přejezdů patří zabezpečení pouze výstražným křížem. Pět přejezdů je vybaveno uzamykatelnou závorou. Podmínky používání těchto přejezdů vychází z vyhlášky č. 177/1995 Sb. Ministerstva dopravy, kterou se upravuje stavební a technický řád drah, ve znění pozdějších předpisů. Kromě několika přejezdů vybavených mechanickými závorami, jsou ostatní zabezpečeny zabezpečovacím zařízením světelným, osm z nich je doplněno o závory. Typy a počty přejezdových zabezpečovacích zařízení jsou uvedeny v Tabulce 9.

Tabulka 9 – Přejezdová zabezpečovací zařízení a jejich počet na trati č. 201

Přejezdové zabezpečovací zařízení	Počet jednotlivých typů
Výstražné kříže	25
PZZ s uzamykatelnými závorami	5
PZZ mechanické	4
PZZ světelné	17
PZZ světelné se závorami	8

Zdroj: Autor na základě [8], [9] a [10]

#### 4.1.3.6 Mosty

Trať č. 201 nemá na svém trasování žádný tunel, avšak se zde nachází 32 mostů a několik desítek propustků. Za zmínku stojí tři nejvýznamnější mosty na této trati.

Prvním z nich ve směru od Tábora je kamenný železniční viadukt přes říčku Smutná v km 21,510 mezi žst. Božejovice a žst. Milevsko. Most byl uveden do provozu v roce 1889 a dosud neproběhla žádná zásadní rekonstrukce (poslední drobnější oprava proběhla v roce 2003). Viadukt dosahuje délky 147,80 m, v koruně je široký 4,78 m, délka přemostění je 137,55 m a výška 20,88 m. Most byl vystaven z lomových kamenů a je složen z deseti kleneb, přičemž říčka Smutná protéká pod třetí klenbou ze severu k jihu a pod druhým obloukem vede polní cesta. V roce 1988 byl viadukt zapsán do Ústředního seznamu kulturních památek České republiky.

V podobném stylu, jako byl postaven viadukt přes říčku Smutnou, je opět kamenný viadukt přes Milevský potok v km 26,018 tratě mezi žst. Božejovice a žst. Milevsko. Byl uveden do provozu v roce 1889. V roce 2006 proběhla sanace kleneb, v roce 2009 byl most opět opravován a celý povrch otryskán. Milevský potok přitéká k viaduktu od severu a protéká pod třetí klenbou od východu, pod první klenbou z téže strany je vedena prašná cesta. Jak viadukt přes říčku Smutnou, tak i tento byl v roce 1988 zapsán do Ústředního seznamu kulturních památek České republiky.

Třetím a nejvýznamnějším mostem je na Červené (nedaleko žst. Červená nad Vltavou) přes Orlickou přehradu. Jedná se o nejvyšší železniční most v České republice v km 41,791 trati č. 201. Jeho výška dosahuje 68 m ode dna nádrže (výška hladiny je zde proměnná asi o 20 m), dlouhý je 253 m, váží 940 tun a obsahuje 329 000 nýtů. Nejprve se uvažovalo o výstavbě třech středních pilířů, které by nesly vlastní nosník. Od tohoto návrhu se upustilo z důvodu kamenného dna a silného provozu na řece. Se stavbou základů se započalo v listopadu v roce 1886, na základě projektu Ing. Oskara Meltzeroha a Ludvíka Hesseho. Vlastní nosník je železná příhradová konstrukce. Přes most projel první oficiální vlak 20. listopadu 1889. V roce 1942 proběhly drobné opravy a nátěr nosníku. Z důvodu výstavby Orlické přehrady bylo zapotřebí zesílit a izolovat oba pilíře, s čímž se započalo v říjnu roku 1958. Mezi lety 1979 až 1981 byla konstrukce mostu otryskána speciálním pískem a třikrát natřena. V roce 1988 byl zapsán jako kulturní památka, avšak s účinností k 20. říjnu 2016 Ministerstvo kultury prohlásilo, že zápis nebyl platný, a tedy most není kulturní památkou. Vzhledem k jeho dnešnímu stavu je na mostě omezena rychlost na 30 km/h a jedná se o výstavbě mostu nového, jelikož rekonstrukce stávajícího mostu by nebyla finančně výhodná. Nyní probíhá příprava projektu a realizace by měla proběhnout mezi lety 2021 a 2024.

#### **4.1.3.7 Traťové třídy zatížení**

Na celé délce trati se vyskytují tři třídy zatížení, a to konkrétně C3, B1 a D3. Pro třídy C3 a B1 jsou různé přidružené rychlosti 30, 70 a 80 km/h (viz Tabulka 10). Třída D3 má přidruženou rychlost 70 km/h. Pro třídu C3 je stanovena maximální hmotnost na nápravu 20 t a maximální hmotnost na běžný metr vozidla 7,2 t/m. Třída B1 stanovuje maximální hmotnost na nápravu 18 t a maximální hmotnost na běžný metr vozidla 5,0 t/m. V poslední řadě je pro třídu D3 maximální hmotnost na nápravu 22,5 t a maximální hmotností na běžný metr vozidla 7,2 t/m. Po celé délce trati se vyskytuje průřez GC.

Skupina přechodnosti 2 se nachází na úseku žst. Tábor – žst. Písek a spadají sem vozidla s příčnými účinky na trať v intervalu  $F = (50;60)$  kN. Ve zbylé části trati je skupina přechodnosti 3, kde jsou příčné účinky na trať v intervalu  $F = <60;\infty$  kN.

V Tabulce 10 se nachází pro úsek km 41,200 – Vlastec třída zatížení B1 (vysvětlení v prvním odstavci tohoto bodu) s přidruženou rychlostí 30 km/h. To je způsobeno především mostní konstrukcí železničního mostu přes Orlickou přehradu v úseku trati od km 41,670 do km 41,960. Zde je trať přechodná pouze pro vlaky o maximální délce 30 m. Pro osobní dopravu je přechodná motorová jednotka TRIO (řady 814.2+014+814.2) nebo souprava REGIONOVA (řady 814.0+914) s jedním motorovým vozem řady 810. Pro osobní a nákladní dopravu jsou přechodná pouze jednoduše hnací vozidla řady 749 nebo 754 s jedním čtyřnápravovým vozem s hmotností na nápravu max. 18 t a délky max. 16,5 m. Po přejetí mostní konstrukce je traťová rychlost stanovena na 65 km/h (viz Příloha 3, Obrázek 2, 3).

Tabulka 10 – Traťové třídy zatížení v jednotlivých úsecích trati č. 201

Úsek tratě mezi žst.	Max TTZ. s přidruženou rychlostí	Skupina přechodnosti	Průjezdný průřez
Tábor – Balkova Lhota	C3/80	2	GC
Balkova Lhota – Červená nad Vltavou	C3/70	2	GC
Červená nad Vltavou – Km 41,200	B1/70	2	GC
Km 41,200 – Vlastec	B1/30	2	GC
Vlastec – Vlastec	B1/70	2	GC
Vlastec – Písek	C3/70	2	GC
Písek – Putim	C3/75	3	GC
Putim – Ražice	D3/70	3	GC

Zdroj: Autor na základě [8], [9] a [10]

#### 4.1.4 Popis jednotlivých dopraven a zastávek

Na celém úseku trati č. 201 z Tábora do Ražic se nachází dvanáct železničních stanic a devět zastávek. Následuje jednotlivý popis.

##### 4.1.4.1 Železniční stanice Tábor

Železniční stanice Tábor leží v km 81,761 celostátní dvoukolejné trati č. 220 (dle TPP 704) z Prahy do Českých Budějovic, která je součástí IV. tranzitního koridoru. Dále jsou ze stanice výchozí tři regionální dráhy. Pro zkoumanou trať č. 201 (dle TPP 702B) je to v km 83,473 = 1,696, pro trať č. 202 do Bechyně (dle TPP 702C) v km 81,771 = 0,000 a

pro trať 224 (dle TPP 703) směrem na Pelhřimov a Horní Cerekev v km 81,745 = 69,403.

Stanice prošla mezi lety 2007 až 2009 v rámci stavby IV. tranzitního koridoru rozsáhlou rekonstrukcí. Dnes je v železniční stanici celkem 24 dopravních kolejí, které jsou rozděleny do tří obvodů. V obvodu osobního nádraží se nachází devět dopravních kolejí (č. 1, 2, 3, 3a, 4, 4a, 5, 6, 8), v obvodu seřaďovacího nádraží je to pak kolejí dvanáct (č. 1b, 2b, 16, 16a, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32) a v obvodu místního nádraží (pro trať č. 202) jsou koleje tři (č. 401, 401a, 403). Koleje nabývají délky od 39 m do 661 m. Hlavní staniční koleje jsou č. 1 a 2, pro směr Chýnov poté koleje č. 4 + 4a.

Vybudována jsou zde čtyři nástupiště. Pro trať č. 220 jsou nejvíce využívána mimoúrovňová ostrovní nástupiště č. II a III o délce 350 m, kde pro směr České Budějovice je to nástupiště č. II s kolejemi 1 a 3 + 3a, pro směr Praha je nástupiště č. III s kolejemi 2 a 4. Kolej 4a je především určena pro osobní vlaky směrem na Pelhřimov a Horní Cerekev (trať č. 224). Vlaky směřující od Písku využívají úrovňové vnější nástupiště č. I o délce 60 m u koleje č. 5. Trať č. 202 má své úrovňové vnější nástupiště č. IV o délce 118 m před nádražní budovou u koleje 401a a 403. Na obě ostrovní nástupiště je přístup pomocí podchodu, který je spojen s úrovní nástupišť pomocí schodiště (na severní a jižní část) a výtahu. Na základě rekonstrukce jsou všechny nástupiště konstrukce SUDOP T + desky K230, kromě nástupiště pro trať č. 202, zde je typ TISCHER.

Zhlaví železniční stanice umožňuje z různých směrů vjezd na všechny dopravní koleje. Výjimku opět tvoří trať č. 202, která je propojena z prostoru přednádražního s kolejí 3a pomocí spojovací koleje. Vzhledem k rozdílnému napětí v trakčním vedení pro trať do Bechyně (stejnoseměrný proud 1500 V) a zbytku železniční stanice je pro posun elektrických lokomotiv po spojovací koleji zapotřebí využít lokomotiv nezávislé trakce.

Staniční zabezpečovací zařízení v obvodu osobního a seřaďovacího nádraží (včetně obvodu Čekanice) je elektronické stavědlo – ESA 11 3. kategorie, které je ovládané z JOP. Pro obvod místního nádraží je zabezpečení mechanické s ústředním zámkem v dopravní kanceláři. Ve stanici pracují dva výpravčí.



Obrázek 3 – Železniční stanice Tábor ve směru Praha, Písek s motorovou jednotkou řady 814

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.2 Zastávka Nasavrky

Zastávka Nasavrky leží v km 5,729 regionální jednokolejné dráhy Tábor – Ražice (trať č. 201). Nachází se zde pouze jedno nástupiště o délce 80 m a konstrukce typu TISCHER, přes kterou jsou položené panelové desky.



Obrázek 4 – Železniční zastávka Sepekov

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.3 Železniční stanice Balkova Lhota

První dopravnou od žst. Tábor je žst. Balkova Lhota ležící v km 8,834.

Ve stanici se nacházejí dvě dopravní koleje (č. 1 a 2), hlavní staniční kolej č. 1 dosahuje délky 558 m, kolej č. 2 má délku 590 m.

U každé dopravní koleje se nachází úroňové jednostranné nástupiště. U koleje č. 2 je nástupiště č. I o délce 80 m, u koleje č. 1 dosahuje nástupiště č. II délky 106 m. Nástupiště jsou konstruována jako sypaná.

Obě zhlaví železniční stanice umožňují vjezd na obě dopravní koleje.

Žst. Balkova Lhota má staniční zabezpečovací zařízení elektronické stavědlo – ESA 11 3. kategorie, které je ovládané z JOP. Ve stanici slouží pouze jeden výpravčí.



Obrázek 5 – Železniční stanice Balkova Lhota ve směru Tábor

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.4 Zastávka Meziříčí

Meziříčí je zastávkou nacházející se v km 10,151. Nachází se zde pouze jedno nástupiště a jeho délka je 95 m. Nástupiště je konstrukce typu TISCHER, přes kterou jsou položeny panelové desky.



Obrázek 6 – Železniční zastávka Meziříčí

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.5 Zastávka Padařov

Zastávka Padařov s nástupištěm o délce 98 m leží v km 13,723. Jako v předchozích zastávkách, tak i zde je nástupiště konstruováno pomocí prefabrikátů TISCHER a na nich položených panelových desek.



Obrázek 7 – Železniční zastávka Padařov

Zdroj: Autor



#### 4.1.4.6 Železniční stanice Božejovice

Dopravna Božejovice je železniční stanice ležící na regionální trati č. 201 v km 16,885.

Nachází se zde dvě dopravní koleje č. 1 a 2 o shodné délce 633 m.

Jak u koleje č. 1, tak i u koleje č. 2 se nachází úroňové jednostranné nástupiště. U hlavní staniční koleje (č. 1) dosahuje nástupiště č. I délky 80 m. U koleje č. 2 je nástupiště č. II ještě o 2 m delší. Nástupiště jsou konstruována pomocí panelových desek.

Zhlaví ze směru Balkova Lhota umožňuje vjezd na obě dopravní koleje, stejně tak i zhlaví ve směru od Milevska.

Staniční zabezpečovací zařízení v žst. Božejovice je elektromechanické 2. kategorie, službu zde vykonává pouze jeden výpravčí.



Obrázek 8 – Železniční stanice Božejovice ve směru Milevska

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.7 Zastávka Sepekov

Sepekov je zastávka ležící v km 23,316. Dříve se zde nacházelo i nákladiště, ale od grafikonu vlakové dopravy s platností od 13. prosince 2020 již nákladiště není uváděno. Úroňové nástupiště je dlouhé 90 m a konstruováno systémem SUDOP.



Obrázek 9 – Železniční zastávka Sepekov

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.8 Železniční stanice Milevsko

Železniční stanice Milevsko se nachází v km 26,686.

V této stanici dochází na obou zhlavích k rozvětvení z jedné koleje traťové na tři koleje dopravní. Kolej č. 1 je považována za hlavní staniční kolej a dosahuje délky 632 m. Kolej č. 2 má délku 592 m a kolej č. 3 je dlouhá 638 m.

Nástupiště u koleje č. 1 s označením č. II je úroňové, jednostranné a dosahuje délky 90 m. Stejně délky dosahuje nástupiště č. I u koleje č. 2, které je rovněž úroňové a jednostranné. Přístup k nástupištím je realizován pomocí přechodu od výpravní budovy v km 26,690. Konstrukci obou nástupišť tvoří prefabrikáty TISCHER, přes které jsou položeny panelové desky.

Obě zhlaví umožňují vjezd na všechny tři dopravní koleje.

Žst. Milevsko je vybavena elektromechanickým staničním vybavením 2. kategorie. Ve stanici je během služby pouze jeden výpravčí.



Obrázek 10 – Železniční stanice Milevsko ve směru Písek

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.9 Zastávka Líšnice

Zastávka Líšnice se nachází v km 29,505. Úrovňové nástupiště dosahuje délky 63 m a je konstruováno pomocí prefabrikátů TISCHER a na nich položených panelových desek.



Obrázek 11 – Železniční zastávka Líšnice

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.10 Železniční stanice Branice

Železniční stanice Branice leží v km 32,294.

V dopavně dochází k rozvětvení jedné koleje traťové na tři koleje dopravní. Hlavní staniční kolejí je kolej č. 1 o délce 590 m. Kolej č. 2 je dlouhá 576 m a č. 3 je nejdelší dopravní kolejí v žst., dosahuje délky 657 m.

Nástupiště se nacházejí pouze u koleje č. 3 a 1. U koleje č. 1 má označení č. II a u koleje č. 3 se nachází nástupiště s označením č. I. V obou případech se jedná o úroňové a jednostranné nástupiště délky 110 m. Nástupiště jsou konstruována pomocí betonových panelů.

I v dané železniční stanici umožňují obě zhlaví vjezd na všechny dopravní koleje.

Staniční zabezpečovací zařízení je zde typu TEST – 14 2. kategorie, ve stanici je během služby pouze jeden výpravčí.



Obrázek 12 – Železniční stanice Branice ve směru Milevsko

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.11 Zastávka Stehlovice

Železniční zastávka Stehlovice leží v km 34,291. Cestující pro příchod k vlaku musejí ujít 115 m po zpevněném chodníku, který ústí na pozemní komunikaci v blízkosti mostního objektu přes trať č. 201. Zastávka je vybavena úroňovým nástupištěm o délce 93 m, tvořeným pomocí prefabrikátů TISCHER a na nich položených panelových desek.



Obrázek 13 – Železniční zastávka Stehlovice ve směru Milevsko

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.12 Zastávka Jetětice

Jetětice jsou zastávkou v km 37,102 s nástupištěm o délce 90 m. Stavební prvky použité na nástupiště jsou prefabrikáty TISCHER a panelové desky.



Obrázek 14 – Železniční zastávka Jetětice ve směru Písek

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.13 Železniční stanice Červená nad Vltavou

Dopravna Červená nad Vltavou leží v km 39,725.

V žst. se nachází dvě dopravní koleje o shodné délce 568 m. Kolej č. 1 je určena jako hlavní staniční kolej, kolej č. 2 se využívá pro vjezd, odjez a průjezd.

Nástupiště u koleje č. 1 je úroňové, jednostranné a dosahuje délky 91 m. Stejně délky dosahuje nástupiště u koleje č. 2, které je ale úroňové a vnější s místem pro zastavení v km 36,628. Dále následuje přechod od výpravní budovy k nástupišti u koleje č. 1. Konstrukci obou nástupišť tvoří panelové desky.

Zhlaví na obou stranách dopravní umožňuje vjezd na obě dopravní koleje.

Žst. Červená nad Vltavou je vybavena staničním zabezpečovacím zařízením typu dispečerské reléové stavědlo 3. kategorie, avšak je ovládáno dálkovou obsluhou výpravčího v žst. Záhoří.



Obrázek 15 – Železniční zastávka Červená nad Vltavou ve směru Písek

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.14 Železniční stanice Vlastec

Železniční stanice Vlastec je na trati č. 201 v km 44,985.

V dopravě se nachází dvě dopravní koleje. Hlavní staniční kolej č. 1 je dlouhá 429 m, kolej č. 3 pak dosahuje délky 463 m.

U každé dopravní koleje se nachází nástupiště, ta jsou shodné délky 90 m. U koleje č. 1 se jedná o nástupiště úroňové vnější, u koleje č. 3 úroňové jednostranné. Nástupiště jsou

vytvořené pomocí sypaných nástupišť zakončených prefabrikáty TISCHER.

Obě zhlaví umožňují vjezd na obě dopravní koleje.

Stejně jak žst. Červená nad Vltavou je tato stanice vybavena staničním zabezpečovacím zařízením typu dispečerské reléové stavědlo 3. kategorie, které je ovládané prostřednictvím JOP výpravčím v žst. Záhoří.



Obrázek 16 – Železniční stanice Vlastec ve směru Písek

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.15 Železniční stanice Záhoří

Žst. Záhoří je dopravní ležící v km 49,026.

Ve stanici se nachází dvě dopravní koleje, přičemž hlavní staniční kolej č. 1 je dlouhá 572 m, kolej č. 3 dosahuje délky 590 m.

U koleje č. 1 i 3 se nachází úrovňová jednostranná nástupiště shodné délky 70 m. U koleje č. 1 se jedná o konstrukci nástupiště sypaného, u koleje č. 3 se konstrukce skládá ze sypaných nástupišť zakončených prefabrikáty TISCHER:

Zhlaví ve směru od dopravní Vlastec i Písek město umožňují vjezd na obě dopravní koleje.

Ve stanici se nachází staniční zabezpečovací zařízení typu dispečerského reléového stavědla 3. kategorie, které je ovládané pomocí JOP. Službu zde drží pouze jeden výpravčí, který má na starosti i žst. Červená nad Vltavou a žst. Vlastec.



Obrázek 17 – Železniční stanice Záhoří ve směru Písek s motorovou jednotkou řady 842

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.16 Zastávka Vrcovice

Železniční zastávka Vrcovice se nachází v km 52,098 s nástupištěm o délce 86 m. Konstrukce nástupiště je tvořena prefabrikáty TISCHER a panelovými deskami.



Obrázek 18 – Železniční zastávka Vrcovice

Zdroj: Autor



#### 4.1.4.17 Železniční stanice Písek město

Dopravna Písek město leží v km 55,855.

Na jednotlivých zhlavích dochází k rozvětvení z jedné koleje traťové na dvě koleje dopravní. Kolej č. 1 je dlouhá 695 m a délka koleje č. 3 je 707 m.

U koleje č. 1 se nachází nástupiště s označením č. I., jedná se o úrovnňové jednostranné nástupiště s délkou 80 m. Nástupiště č. II u koleje č. 3 je taktéž úrovnňové jednostranné o délce 90 m. Konstrukce nástupišť je z panelových desek nebo jsou nástupiště sypaná.

Zhlaví z obou směrů (žst. Písek a žst. Záhoří) umožňují vjezd na všechny dopravní koleje ve stanici.

Žst. je vybavena elektromechanickým zabezpečovacím zařízením 2. kategorie, službu zde vykonává jeden výpravčí.

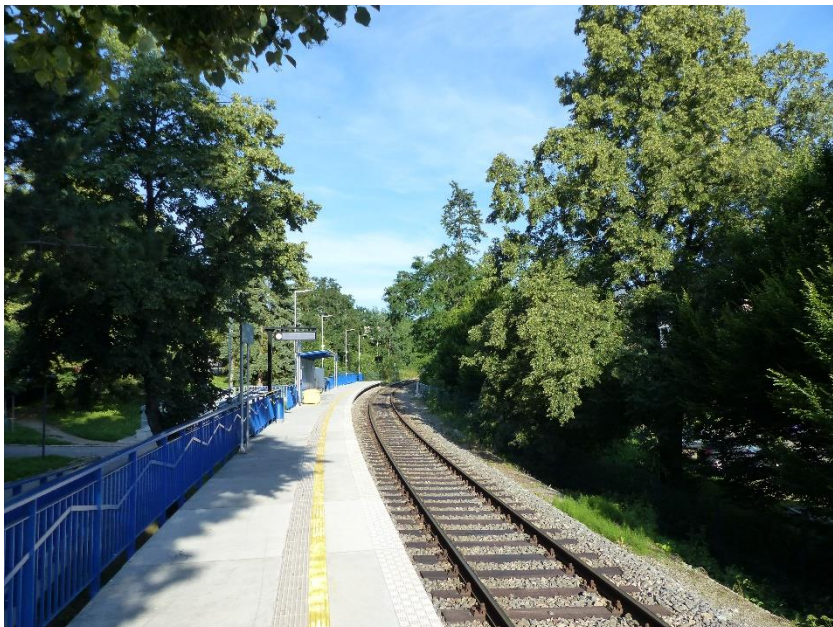


Obrázek 19 – Železniční stanice Písek město ve směru Milevsko

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.18 Zastávka Písek jih

Zastávka Písek jih v km 58,228 byla uvedena do provozu s grafikonem vlakové dopravy, který vešel v platnost 15. prosince 2019. Délka nově vybudovaného nástupiště je 90 m. Konstrukce je typu UMSTEIGER.



Obrázek 20 – Železniční zastávka Písek jih ve směru Milevsko

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.19 Železniční stanice Písek

Žst. Písek leží v km 12,532 trati č. 200 (dle TTP č. 715A) vedoucí ze Zdic přes Březnici, Písek a Putim do Protivína. Do žst. je přivedena regionální trať č. 201 (dle TPP č. 702B) z Tábora, podle které se žst. nachází v km 12,854 = 59,460.

V dopavně se nachází sedm dopravních kolejí (č. 1, 1b, 2, 3, 3b, 4, 6). Za hlavní staniční kolej je považována ta s označením č. 1. Hlavními staničními kolejemi pro směr žst. Písek město jsou považované koleje 3 + 3b. Dopravní koleje v železniční stanici nabývají délky od 240 m po 709 m.

Vybudovány zde byly čtyři úroňová jednostranná nástupiště. U koleje č. 1 se nachází nástupiště č. II, u koleje č. 2 nástupiště č. III, u koleje č. 3 nástupiště č. I a u koleje č. 4 nástupiště č. IV. Nástupiště č. I, II a III jsou shodné délky 183 m, č. IV dosahuje délky pouze 120 m. Konstrukce nástupišť je pomocí panelových desek.

Zhlaví železniční stanice umožňují z různých směrů vjezd na všechny dopravní koleje.

Stanice je vybavena staničním zabezpečovacím zařízením typu TEST – C 3. kategorie. Ve stanici pracuje během služby pouze jeden výpravčí.



Obrázek 21 – Železniční stanice Písek ve směru Praha, Milevsko

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.20 Železniční stanice Putim

Dopravna Putim leží v km 8,469 na trati č. 200 (dle TTP č. 715A) vedoucí ze Zdic do Protivína a na trati č. 201 (dle TTP č. 715C) z Tábora do Ražic v km 8,223 = 0,246.

Žst. Putim je vybavena třemi dopravními kolejemi, přičemž hlavní staniční kolej č. 1 dosahuje délky 493 m. Kolej č. 2 měří 471 m a č. 3 je dlouhá 620 m.

U každé dopravní koleje se nachází jednostranné úroňové nástupiště. Nástupiště č. II u koleje č. 1 je dlouhé 150 m, č. I u koleje č. 2 dosahuje délky 50 m a poslední nástupiště č. III u koleje č. 3 je dlouhé 100 m. Všechna tři nástupiště jsou sypaná a zakončena pomocí prefabrikátu TISCHER.

Zhlaví ze všech směrů (Písek, Protivín a Ražice) umožňuje vjezd na všechny tři dopravní koleje.

Stanice je zabezpečena staničním zabezpečovacím zařízením typu reléové RZZ – AŽD 71 3. kategorie. V dopravně vykonává službu jeden výpravčí.



Obrázek 22 – Železniční stanice Putim ve směru Písek

Zdroj: Autor

#### 4.1.4.21 Železniční stanice Ražice

Železniční stanice Ražice se nachází na trati č. 190 (dle TPP 709B) v km 258,316. Pro regionální trať č. 201 (dle TPP 715C) ze směru Tábor leží doprava v km 258,316 = 3,573.

Železniční stanice je vybavena šesti dopravními kolejemi, (č. 1, 2, 3, 4, 5, 7), které dosahují délky od 631 m do 816 m. Hlavní staniční kolejí je č. 1 a pro směr Putim kolej č. 2. Tyto hlavní staniční koleje jsou shodné délky 816 m, čímž činí nejdelší dopravními kolejemi ve stanici.

U dopravní kolejí č. 1, 2, 3, a 4 se nacházejí jednotlivá nástupiště. U koleje č. 1 se nachází nástupiště č. III od délce 223 m, u koleje č. 2 nástupiště č. II s délkou 216 m, u koleje č. 3 nástupiště č. IV délky 169 m a u koleje č. 4 nástupiště č. I s délkou pouze 51 m. Nástupiště č. III, II a IV jsou úroňová, jednostranná vnitřní, na rozdíl od nástupiště č. I, které je úroňové vnější. Nástupiště jsou zkonstruována z panelových desek.

Zhlaví ze všech tří směrů (Čejetice, Protivín a Putim) umožňuje vjezd na všechny dopravní koleje.

Typ staničního zabezpečovacího zařízení v dopravně Ražice je jednotné obslužné pracoviště ESA 11 3. kategorie. Službu zde vykonává jeden výpravčí.



Obrázek 23 – Železniční stanice Ražice ve směru České Budějovice, Písek

Zdroj: Autor

## 4.2 Trať číslo 190 v úseku Strakonice – Ražice

### 4.2.1 Historie trati

První zmínky o trati č. 190 a 191 (dle TTP č. 709B) sahají do roku 1845, kdy byl zpracován neskutečný projekt na parní železnici spojující České Budějovice s Plzní. Právě České Budějovice měly největší strach, aby nebyly opomenuty parní železnicí vzhledem k již nacházející se trati, a to konkrétně dráha koněspřežná do Lince. Z popudu Vojtěcha Lanny staršího (pokřtěného jako Adalbert Joseph Lanna) bylo 31. prosince 1863 ustaveno železniční komitě a zahájeny předběžné práce na trati Vídeň – České Budějovice – Plzeň – Cheb. 23. října 1866 obdrželo konsorcium koncesi na stavbu a zároveň souhlas, aby dráha nesla jméno Františka Josefa I.

Dne 17. listopadu 1866 v blízkosti dvora Vondrov (dnes tuto událost připomíná památník) byl za účasti zástupců měst, úřadů a biskupa Jirsíka proveden slavnostní výkop. Stavební práce si rozdělily firmy Bratři Kleinové a Vojtěch Lanna, v polovině roku 1867 začala stavba budějovického nádraží se šesti páry kolejí a tovární vlečkou do plynárny. Trať do Plzně byla dokončena 1. září 1868, ale slavnostní jízda se konala již 18. srpna 1868. Délka cesty z Plzně do Českých Budějovic byla šest hodin. Stavba směrem na Gmünd a Vídeň pokračovala mezi lety 1868 až 1869. Přímý vlak přijel z Vídně do Plzně dne 23. června 1870.

## **4.2.2 Základní údaje o trati**

### **4.2.2.1 Poloha na železniční síti**

Tratě č. 190 a 191 jsou dle TTP souhrnně označeny jako 709B. Dle pomůcek GVD začíná trať v Českých Budějovicích v km 213,091 a končí v Plzni v km 349,094. Celková délka je tedy 136 km. Zkoumaný úsek v rámci této bakalářské práce se nachází mezi žst. Ražice v km 258,316 a končí v žst. Strakonice km 272,615. Jedná se tedy o úsek dlouhý 14,299 km.

Zkoumaný úsek se nachází mezi dvěma železničními stanicemi, kam se připojují tratě regionální. V jižní části úseku leží žst. Ražice, kde dochází k připojení tratě č. 201 z Tábora (tato trať byla zpracována v bodě 4.1).

Na severu končí úsek v žst. Strakonice. Zde mohou cestující přestupovat na osobní vlaky jezdící po trati č. 198 (Strakonice – Volary) a č. 203 (Březnice – Strakonice). Ve Volarech je možnost pokračovat po trati č. 197 směrem Černý Kříž a Nové Údolí, na druhou stranu pak směrem Prachatice. Žst. Březnice je stanicí, kde je možno přestupovat na vlaky jezdící po trati č. 200 (Zdice – Protivín) a č. 204 (Březnice – Rožmitál pod Třemšínem). Trať č. 203 prochází žst. Blatná, kde se napojuje trať č. 192 z Nepomuku.

### **4.2.2.2 Výškové vedení**

Nadmořská výška pro zkoumaný úsek je adekvátní terénu, kudy je trať vedena. Žst. Strakonice leží v nadmořské výšce 396 m n. m.. Dále trať pokračuje jižně od Blatenské pahorkatiny v okolí řeky Otavy, kde je také množství přilehlých rybníků. Dochází tedy k postupnému klesání až do žst. Ražice ležící 375 m n. m..

Stejně jako pro trať č. 201, tak i pro úsek Strakonice – Ražice byl zpracován obrázek výškového vedení železničních stanic a zastávek (Obrázek 4 v Příloze 3). Pro toto grafické znázornění bylo využito stejné měřítko jako u trati č. 201. Z toho tedy vyplývá, že trať č. 190 mezi zmíněnými stanicemi mírně klesá, jedoucí vlak na 14,3 km sklesá či vystoupá o 21 m (je zapotřebí tuto hodnotu brát orientačně, jelikož vznikla z nadmořských výšek žst. či zastávek a nebylo tak prověřeno stoupání či klesání v jednotlivých částech zkoumaného úseku).

I zde bylo využito stejného principu získávání nadmořských výšek, jako u trati č. 201 (viz bod 4.1.2.2)

### **4.2.2.3 Směrové vedení**

Jelikož je trať mezi žst. Strakonice a žst. Ražice vedena v nížinatém terénu v okolí řeky Otavy, tak je trasován především v přímých úsecích s minimálními počtem oblouků nebo s oblouky o velkých poloměrech. Toto trasování je přínosem pro vyšší traťovou rychlost.

#### 4.2.2.4 Správa a řízení trati

Provozování dráhy je zde prováděno dle předpisu SŽDC D1.

Za řízení provozu (na zkoumaném úseku Strakonice – Ražice) je odpovědný pouze jeden provozní obvod, a to konkrétně obvod České Budějovice. Úsek spadá do oblastního ředitelství Plzeň.

#### 4.2.3 Technické údaje

##### 4.2.3.1 Traťová rychlost

I pro úsek mezi Strakonícemi a Ražicemi byly zpracované grafy týkající se rychlostníků typu N. Grafy jsou součástí Přílohy 3, kdy Obrázek 5 značí směr Strakonice – Ražice a Obrázek 6 pak směr opačný. Nejvyšší traťová rychlost v tomto úseku je 100 km/h. Ta je téměř po celém úseku, kromě necelých 100 m v žst. Ražice, kde dochází ke snížení na 80 km/h.

Snížení rychlosti vyplývá i z Obrázku 5 a 6 v Příloze 3, kdy se jedná opravdu o pouhých 99 m. Rychlost 100 km/h mohou vlaky dosahovat vzhledem k vhodnému, již několikrát zmíněnému, trasování v okolí řeky Otavy a díky přítomnosti velkých poloměrů směrových oblouků.

Nyní probíhá příprava na modernizaci tratě č. 190 a 191 v úseku žst. Protivín (mimo) – žst. Horažďovice předměstí (mimo), kdy by měla být v mezistaničních úsecích navýšena rychlost až na 160 km/h. Zahájení realizace by mělo být v roce 2025 a konec o tři roky později.

Traťovou rychlost rovněž ovlivňuje zábrzdná vzdálenost a normativ délek vlaku. Zábrzdná vzdálenost je zde stanovena na 700 m. Tabulka 11 obsahuje normativ délek, který se pohybuje od 130 m do 683 m.

Tabulka 11 – Délky vlaků na úseku trati č. 190 mezi Strakonícemi a Ražicemi

Úsek mezi jednotlivými žst.	Jednotlivé normativy vlaků	Délka vlaků [m]
Strakonice – Ražice	Největší povolená délka vlaku	683
	Normativ délky N (vlaky nákladní dopravy)	607
	Normativ délky O (vlaky dálkové dopravy)	220
	Normativ délky O (vlaky zastávkové)	130

Zdroj: Autor na základě [11]

#### 4.2.3.2 Trakční soustava

Celý úsek (Strakonice – Ražice) je elektrizovaný. Trakční vedení bylo uvedeno do provozu 3. prosince roku 1968. Napájecí systém je v celém úseku 25 kV, 50 Hz střídavého napětí.

#### 4.2.3.3 Traťové zabezpečovací zařízení

Mezi žst. Strakonice a žst. Ražice se nacházejí dva typy traťového zabezpečovacího zařízení. V úseku žst. Strakonice – žst. Čejetice je trať zabezpečena automatickým hradlem typu 3AH. Na tento typ navazuje ve směru Ražice traťové zabezpečovací zařízení typu reléového poloautobloku s kontrolou volnosti tratě buď pomocí kolejových obvodů nebo počítačem náprav. Typ reléového poloautobloku je 2 RPB. Pro přehlednost jsou data zaznamenána v Tabulce 12.

Tabulka 12 – Přehled TZZ na jednotlivých úsecích Strakonice – Ražice trati č. 190

Stanice pro začátek TZZ	Stanice pro konec TZZ	TZZ	Typ TZZ
Strakonice	Čejetice	Automatické hradlo	3AH
Čejetice	Ražice	Reléový poloautoblok s kontrolou volnosti tratě	2RPB

Zdroj: Autor na základě [11]

#### 4.2.3.4 Staniční zabezpečovací zařízení

Ve třech železničních stanicích zkoumaných v tomto úseku se nacházejí dva typy staničních zabezpečovacích zařízení. Žst. Strakonice a žst. Ražice jsou vybavené staničním zabezpečovacím zařízením typu jednotné obslužné pracoviště. V žst. Čejetice se nachází elektromechanické zabezpečovací zařízení. Pro přehlednost byla zpracována Tabulka 13.

Z Tabulky 13 vyplývá, že se v žst. vyskytují SZZ 2. a 3. kategorie. U 2. kategorie existuje závislost mezi hlavními návěstidly a polohou výhybek pouze pro jízdy vlaku. Nejsou tedy současně zamezené jízdy vlaků a posuny. Z toho vyplývá, že volnost koleje je zapotřebí hlídat pohledem. V případě 3. kategorie je závislost mezi hlavními návěstidly a polohou výhybek jak pro jízdu vlaku, tak i pro posun.



Tabulka 13 – Přehled SZZ na úseku Strakonice – Ražice trati č. 190

Železniční stanice	Staniční zabezpečovací zařízení	Popis
Strakonice	JOP	Typ ESA 11
Čejetice	Elektromechanické	Závislá stavědla
		Rychlostní návěstní soustava
Ražice	JOP	Typ ESA 11
		Rychlostní návěstní soustava

Zdroj: Autor na základě [2] a [11]

#### 4.2.3.5 Přejezdy

Mezi žst. Strakonice a žst. Ražice se nachází dvanáct železničních přejezdů, přičemž největší počet přejezdů se kříží s účelovou pozemní komunikací. V jednom případě se jedná i o křížení s místní komunikací, kde se však jedná o přechod pro pěší přes trať. Jednotlivé počty se pak nacházejí v Tabulce 14.

Tabulka 14 – Počty přejezdů dle kategorie pozemní komunikace na trati č. 190 mezi Strakonice a Ražicemi

Kategorie pozemní komunikace	Počet křížení s tratí
Účelová komunikace	6
Místní komunikace	1
Silnice III. třídy	4
Silnice II. třídy	1

Zdroj: Autor na základě [11]

Všechny přejezdy, kromě jednoho, jsou vybavené světelným zařízením bez závor. V jednom případě se jedná o zabezpečení pomocí výstražného kříže, to je u již zmíněného přechodu pro chodce. Pro lepší přehlednost byla zpracována Tabulka 15.

Tabulka 15 – Přejezdová zabezpečovací zařízení a jejich počet na trati č. 190 na úseku Strakonice – Ražice

Přejezdové zabezpečovací zařízení	Počet jednotlivých typů
Výstražné kříže	1
PZZ světelné	11

Zdroj: Autor na základě [11]

#### 4.2.3.6 Mosty

Na zkoumaném úseku trati č. 190 se vyskytují tři železniční mosty, po kterých vlaky překonávají pozemní komunikace. Jedná se o most ve Strakonících v ulici U Hájské, dále pak v městské části Strakonice v Hájské a pak v místní části Sudoměř. Nachází se zde i několik propustků, vzhledem k většímu množství rybníků.

#### 4.2.3.7 Traťové třídy zatížení

Během celého úseku se vyskytuje pouze jedna třída zatížení. Jedná se o typ D3, kde má přidruženou rychlost 100 km/h. Označení D3 znamená, že pro tuto třídu je maximální hmotnost na nápravu 22,5 t a maximální hmotnost na běžný metr vozidla 7,2 t/m. Průjezdny průřez je zde GČD.

Dále se zde vykytuje skupina přechodnosti typu 3, to znamená, že příčné účinky na trať jsou v intervalu  $F = <60; \infty$ ) kN.

#### 4.2.4 Popis jednotlivých dopraven a zastávek

Na zkoumaném úseku trati č. 190 ze Strakonice (včetně) do Ražic (mimo) se nachází dvě železniční stanice a dvě zastávky. Žst. Ražice byla již zpracována v rámci trati č. 201 (viz bod 4.1.4.21). Dále následuje popis stanic a zastávek ve zkoumaném úseku.

##### 4.2.4.1 Železniční stanice Strakonice

Železniční stanice Strakonice leží na trati č. 190 a 191 (dle TPP 709B) v km 272,615. Do dopravní jsou zaústěny dvě regionální tratě. Pro trať č. 198 (dle TPP 707C) ze Strakonice přes Vimperk do Volar je žst. v km 272,615 = 0,058. Druhá trať č. 203 (dle TPP 716B) z Březnice do Strakonice se v žst. Strakonice nachází v km 272,615 = 49,673.

Mezi lety 2014 a 2015 prošla železniční stanice rekonstrukcí. Dnes se zde nachází dvanáct dopravních kolejí (č. 1, 2, 3, 4, 4a, 5, 5b, 6, 7, 9, 9a, 11) o délce od 87 m až po 709 m. Hlavní staniční kolej je č. 2. Kolej č. 11 je využívána jen pro odjezd ve směru Katovice a Strunkovice nad Volyňkou (trať č. 198).

V rámci rekonstrukce zde vznikla z úrovnových nástupišť dvě mimoúrovňová ostrovní nástupiště. Mezi kolejemi č. 1 a 5 se nachází nástupiště č. II o délce 220 m. Mezi kolejemi č. 2 a 4 + 4a poté nástupiště č. I s délkou 285 m. Přístup na nástupiště je umožněn společným podchodem v km 272,536. Na obě nástupiště je umožněn vstup i pomocí schodiště a výtahu. Nástupiště jsou konstruována jako typ „L“ H130.

Zhlaví železniční stanice umožňuje z různých směrů vjezd na všechny dopravní koleje.

Dopravna Strakonice je vybavena staničním zabezpečovacím zařízením typu JOP – ESA 11

3. kategorie. Během služby se v dopravně nachází dva výpravčí.



Obrázek 24 – Železniční stanice Strakonice ve směru České Budějovice, Písek

Zdroj: Autor

#### 4.2.4.2 Zastávka Modlešovice

Zastávka Modlešovice leží v km 268,075 na trati č. 190. Délka nástupiště zde dosahuje 140 m. Konstrukce nástupiště je tvořena prefabrikáty TISCHER.



Obrázek 25 – Železniční zastávka Modlešovice ve směru České Budějovice, Písek

Zdroj: Autor

#### 4.2.4.3 Železniční stanice Čejetice

Dopravna Čejetice se nachází v km 265,167.

Ve stanici jsou čtyři staniční koleje. Hlavní staniční kolej č. 1 je dlouhá 615 m. Kolej č. 2 dosahuje délky 637 m, kolej č. 3 je dlouhá 576 m a kolej č. 5 má délku 545 m.

Nástupiště se nacházejí u koleje č. 1 a 2. U koleje č. 1 se nachází nástupiště č. II, které je úrovňové jednostranné o délce 200 m, u koleje č. 2 je nástupiště č. I, které je rovněž úrovňové, ale vnější s délkou 123 m. Pro příchod na jednotlivá nástupiště jsou ve stanici zřízeny v km 265,117 a 265,164 přechody. Nástupiště jsou konstruována pomocí panelových desek.

Strakonické i Ražické zhlaví umožňuje vjezd na všechny dopravní koleje.

Stanice je zabezpečena pomocí elektromechanického staničního zabezpečovacího zařízení 2. kategorie, službu zde vykonává jeden výpravčí.



Obrázek 26 – Železniční stanice Čejetice ve směru České Budějovice, Písek

Zdroj: Autor

#### 4.2.4.4 Zastávka Sudoměř u Písku

Sudoměř u Písku je železniční zastávkou nacházející se v km 262,128. Nástupiště dosahuje délky 159 m a je konstruováno pomocí prefabrikátu TISCHER.



Obrázek 27 – Železniční zastávka Sudoměř u Písku ve směru České Budějovice, Písek

Zdroj: Autor

## **5 NÁVRHOVÁ OPATŘENÍ A ZHODNOCENÍ NÁVRHU VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH POHONŮ ŽELEZNIČNÍCH VOZIDEL**

### **5.1 Ekologičnost železnice**

V posledních letech se zvyšují nároky na dopravu, především z hlediska snižování spotřeby energie, produkce oxidu uhličitého způsobující globální oteplování a emisí škodlivých látek. Z tohoto důvodu jde především o primární energii, následně použitou k přeměně na energii spotřebovanou pro pohyb dopravních prostředků získávanou v co největším podílu především z obnovitelných zdrojů. Rovněž je zapotřebí dbát na hledisko strategické bezpečnosti. To znamená, aby energie pocházela z bezpečnostně stabilních regionů a při její přepravě do místa spotřeby nedošlo k příliš velikým energetickým ztrátám.

Tyto nároky nevyjímá ani dopravu železniční. Avšak je všeobecně známo, že železniční doprava se závislou trakcí je neekologičtější a zároveň nejúspornější druhem dopravy, ať už pro přepravu osob nebo nákladu. Těchto parametrů dosahuje především díky nízkým jízdám odporům a využití hospodárnosti spotřeby elektrické energie, kterou mohou dnes moderní vozidla vracet nazpět do sítě pomocí rekuperace. Nevýhodou železniční dopravy jsou vysoké finanční náklady na výstavbu trakčního vedení, z tohoto důvodu jsou stále v provozu neekologická vozidla závislé trakce poháněná motorovou naftou nebo zemním plynem. V některých případech může být zemní plyn označován jako ideální palivo. Oproti motorové naftě dosahuje menší uhlíkaté stopy, ale při jeho využití dochází k nárůstu spotřeby energie, což zmenšuje jeho výhody. Proto se dnes uvažuje i o třetím pohonu železniční dopravy, kterým jsou právě alternativní pohony. Ty by měly nahradit pohony nezávislé trakce z hlediska jejich nevýhod, a to především ekologičnosti a zároveň by měly eliminovat nevýhody pohonu trakce závislé.

Vzhledem k tomu, že na trati Strakonice – Tábor jsou využívány především motorové jednotky (viz bod 3.6) řady 842 (osobní i spěšné vlaky) je i tato trať neekologická, a právě v rámci této práce dochází k návrhu a zhodnocení využití železničních vozidel na alternativní pohon.

### **5.2 Proč alternativní pohony na železnici**

Jak již bylo zmíněno v předchozím bodě, pro pohon na české železnici se využívají již několik desítek let dva typy pohonů a to závislá a nezávislá trakce. Pod závislou trakcí se rozumí, že vozidlo pro svou jízdu potřebuje pevné trakční zřízení. Pokud vozidlo nebude mít stálý přístup napětí z trakčního vedení, není schopno vlastního pohybu. Tato vozidla mají nulový exhalát vůči svému okolí a zároveň mají vysokou energetickou účinnost dosahující až 80 %.

Rovněž zmíněnou skupinu představují vozidla s nezávislou trakcí, která pro svůj pohyb využívají především fosilní paliva (motorová nafta, zemní plyn). Spalovací motory dosahují

nižší účinnosti a zhruba dvě třetiny energie se přemění na ztrátové teplo. Zároveň se při spalování dostávají do ovzduší škodlivé exhaláty. Motory s pohonem na zemní plyn se využívají velice zřídka, vzhledem k jejich účinnosti (viz bod 5.1).

Při porovnání předchozích typů pohonů je určitě při výběru výhodnější pohon se závislou trakcí. Vzhledem k příliš vysokým nákladům (viz bod 5.1) je investice do tratí s nízkou intenzitou provozu nevratná. Vyskytuje se tedy možnost v podobě využití dostupných výkonných akumulátorů, které dokážou uložit trakční energii a mají velice dobrou životnost a dostatečný výkon. V případě použití vozidel s tímto druhem pohonu v osobní dopravě má význam i rychlost nabíjení akumulátorů a možnost několikrát za den vybit a nabít. Akumulátory umožňují sloužit jako zdroj energie pro pohon elektrického železničního vozidla, které se stává polozávislé od napájecího systému. Na základě tohoto zásobníku (akumulátoru) je do motorů dodávána energie, což umožňuje dostatečný výkon bez nutnosti být pod napájecí soustavou. Pro provoz je zapotřebí akumulátory nabít. To je možné dvěma způsoby, a to staticky (ve stanicích) anebo dynamicky (na trati z pevného trakčního vedení).

Druhým typem alternativních pohonů namísto elektrického pohonu je stlačený vodík s vysokým energetickým obsahem. V tomto případě dochází k plnění ve stanicích, tudíž jde o plnění statické nabíjení (více viz bod 5.5).

Pro vlaky spojující města Strakonice a Tábor, popřípadě Písek s Táborem, je alternativní pohon výhodný v tom, že obě koncové stanice (Strakonice, Písek i Tábor) disponují trakčním vedením. Z toho vyplývá, že na základě znalostí garantovaných délek dojezdu vozidel výrobci (viz bod 5.4.3) by bylo umožněno dobíjení statické bez výstavby nových nabíjecích stanic. Mezi žst. Strakonice a žst. Písek by vozidla mohla využívat pevné trakční vedení pro nabíjení dynamické. Vzhledem k plánování elektrizace úseku žst. Písek – žst. Písek město (viz bod 4.1.3.2) by k dynamickému nabíjení došlo v rámci delšího úseku. Pro tento případ byla vytvořena Tabulka 16. Zkoumaný úsek mezi Strakonice a Táborem je dlouhý 81,792 km. V tabulce jsou proto určeny elektrizované úseky, kde by železniční vozidla mohla využít nabíjení dynamické. První varianta bere v potaz stávající stav trakčního vedení, druhá varianta pak uvažuje elektrizovanou žst. Písek město. V případě jízdy vozidel poháněné vodíkem by bylo zapotřebí v jednotlivých stanicích zbudovat napájecí stanice.

Tabulka 16 – Délka elektrizovaných a neelektrizovaných úseků mezi Strakonícemi a Tábořem

Varianta	Elektrizovaný úsek mezi žst.	Neelektrizovaný úsek mezi žst.	Délka úseku [km]
1	Tábor – Tábor odb.vých.č.35	-	1,714
	-	Tábor odb.vých.č.35 – Písek	61,716
	Písek – Strakonice	-	18,362
2	Tábor – Tábor odb.vých.č.35	-	1,714
	-	Tábor odb.vých.č.35 – Písek město	58,088
	Písek město – Strakonice	-	21,990

Zdroj: Autor na základě [8], [9], [10] a [11]

### 5.3 Účinnost pohonu

Jednotliví výrobci se dnes při vývoji vozidel na alternativní pohon soustředí na využití elektrické vozby se zásobníkem energie (akumulátory, vodíkové palivové články) v kombinaci s liniovým napájením a tím pádem se snaží snížit množství již zmíněných motorových vozidel.

Z Tabulky 17 vyplývá, že nejvíce účinná jsou vozidla poháněna trakčním elektromotorem, která získávají proud z trakčního liniového vedení. V České republice jsou to pak celkem čtyři typy napájecích systémů. Severní část republiky je napájena stejnosměrným napětím 3 kV, jižní část poté střídavým napětím 25 kV, 50 Hz. Třetím napájecím systémem je trať z Táboře do Bechyně s jedinečným napájecím systémem stejnosměrného napětí 1,5 kV. Poslední napájecí systém se nachází na trati č. 248 Znojmo – Retz (dle TTP č. 322A), kde došlo k elektrizaci 31. října 2009. Vzhledem k přímému napojení Znojma na Vídeň je trať napájena rakouským napájecím systémem 15 kV, 16,7 Hz.

O deset procent nižší účinnost (viz Tabulka 17) mají vozidla poháněna trakčním elektromotorem s lithiovými akumulátory.

Využití vodíkových palivových článků je velice vhodné vzhledem k tomu, že jejich účinnost je větší jak 50 %. Nevýhodou vodíku je jeho získávání. V oblastech, kde je vodík vysokou odpadovou produkcí z výroby, je tato možnost ekologičtější než dieselový pohon. Ne ve všech oblastech se nachází dostatečná produkce pro pokrytí potřeby a ani potřebná infrastruktura není na dostatečně kvalitní úrovni v rámci železniční sítě. I přesto, že se nacházejí místa, kde je vodík produkován jako odpadní materiál, tak se s jeho využitím nedá příliš počítat. Pro pohon železničních vozidel je totiž zapotřebí vodík o minimální čistotě 99,97 %. Další nevýhodou vodíku je jeho vysoká hořlavost a výbušnost. Je tedy zapotřebí jej skladovat ve vysoce odolných nádobách (například z oceli nebo kompozitu).



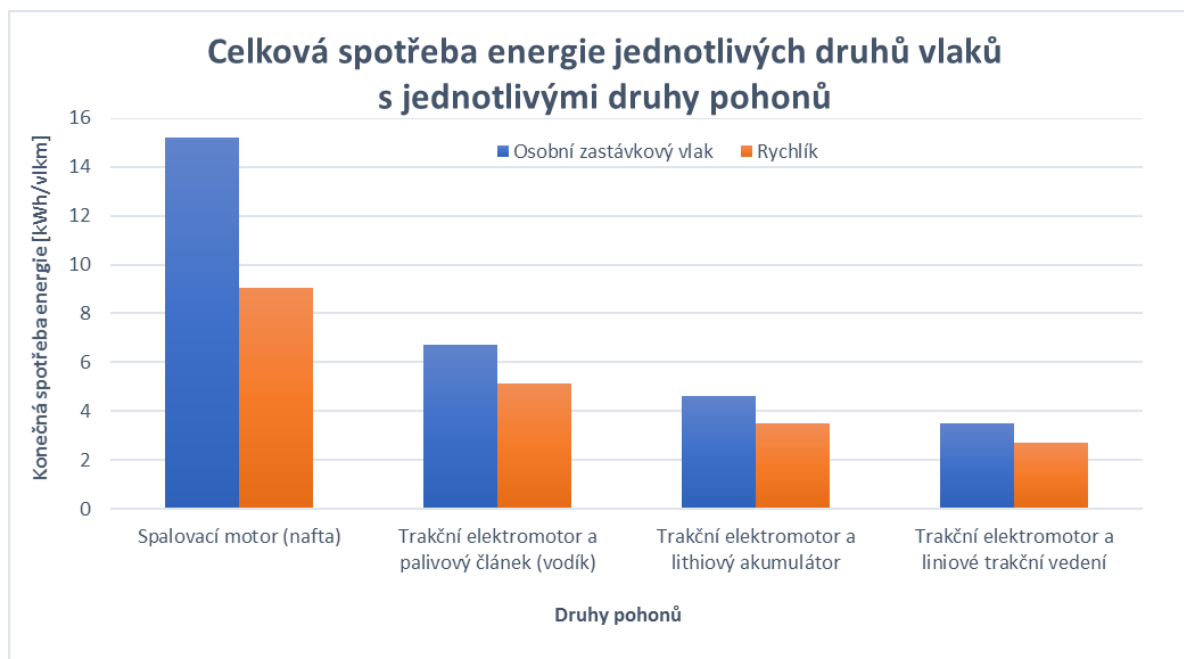
V případě elektrizace (napětím 25 kV, 50 Hz) zbývajících částí zkoumaného úseku v rámci této práce (Strakonice – Tábor) by se cena výstavby bez trakční trafostanice vyšplhala na zhruba 7 milionů korun za jeden kilometr. V případě první varianty nacházející se v Tabulce 16 by elektrizace úseku dlouhého 61,716 km stála zhruba 432 012 000 Kč (v případě druhé varianty 406 602 000 Kč). Z tohoto vyplývá, že elektrizace celkového úseku se z provozního hlediska a využívání tratě nevyplatí. I přes to, že pořizovací cena vozidel BEMU se odhaduje o 30 až 50 % vyšší než u klasických vozidel jezdících pod liniovým trakčním vedením, je tento způsob pro trať č. 201 výhodnější.

Pro porovnání spotřeby energie byl zpravován graf na Obrázku 3.

Tabulka 17 – Účinnost jednotlivých druhů pohonu

Druh pohonu	Účinnost
Spalovací motor (nafta, benzín, metan)	30 %
Trakční elektromotor a palivový článek (vodík)	60 %
Trakční elektromotor a lithiový akumulátor	70 %
Trakční elektromotor a liniové trakční vedení	80 %

Zdroj: Autor na základě [1]



Obrázek 28 – Porovnání spotřeby energie na základě jednotlivých druhů pohonů

Zdroj: Autor na základě [12]

## 5.4 Akumulátorový pohon

Regionální tratě, kde se nenachází standartní elektrizace a dostupný zdroj vodíku, je v budoucnu možné obsloužit pomocí bateriových vozidel. V dnešní době vozidla dokážou ujet velké vzdálenosti bez potřeby napájení během jízdy. Tyto bateriové jednotky (BEMU) jsou velice podobné běžným elektrickým jednotkám (EMU). Jediný rozdíl mezi jednotkami EMU a BEMU je ten, že jednotky BEMU jsou vybaveny bateriemi pro uchování energie během jízdy mimo liniové trakční vedení. Dnešním trendem je využívat moderní lehké jednotky, které poskytují dostatečný komfort, nízkopodlažnost, rychlou akceleraci, dostatečný výkon a stanoviště strojvedoucího mají na obou stranách jednotky.

Vozidla na bateriový pohon nejsou žádnou novinkou. Na území České republiky se především jednalo o lokomotivy posunovací. S jedním z prvních pokusů přišel František Křižík s elektrickou tramvají s akumulátory z roku 1899 na železniční trati z Nuslí do Trnové (Praha-Vršovice – Měchenice). V letech 1926 až 1927 uvedly ČSD dvě posunovací lokomotivy řady E 407.0 s akumulátory (první dodala firma Křižík, druhou pak ČKD). Na lokomotivě se nacházely dva velké prostory pro akumulátory s nízkými kapotami, se shora zastřešené vlnitým plechem. Mezi prostory pak byla umístěna krátká kabina pro strojvedoucího, tento koncept rozložení umožnil uložení velkých těžkých olovněných akumulátorů pro potřebný dojezd a zároveň i pro lepší polohu těžiště a lepší výhled strojvedoucího. Baterie lokomotiv E 407.0 disponovaly jmenovitou energií 300 kWh (476 V, 630 Ah) o celkové hmotnosti 34 t, což byla zhruba polovina celkové váhy lokomotivy. Tyto lokomotivy se osvědčily, a tak na ně navázaly dodávky lokomotiv řad E 417.0 a E 416.0 ze Škodových závodů. Poslední lokomotivy těchto řad byly dodány v roce 1949. Od 60. let minulého století pak došlo k ustoupení od akumulátorových vozidel. Zvrat přišel v roce 1993, kdy byla odvozena z tehdy vyráběných dieselových lokomotiv řady 704.5 dvounápravová akumulátorová lokomotiva řady A 219.0001 vyrobená ČKD: Jmenovitá energie dosahovala 192 kWh (640 V, 300 Ah) a vybavena byla i elektrodynamickým rekuperačním brzděním. Vznikla ale v době, kdy o tyto vozy nebyl zájem.

V zahraničí mají vozidla s bateriemi větší historii. Od konce 19. století doznaly v Německu elektrické akumulátorové trakční vozy velkého rozšíření. Zejména se jednalo o dvouvozové elektrické jednotky dle návrhu Gustava Wittfelda s akumulátory umístěnými pod nízkými kapotami nad pojezdem na čelech vozidla. Mezi lety 1959 až 1965 měla společnost Deutsche Bahn 161 elektrických trakčních vozů řady ETA 150.5 (později 515). Lehká samonosná konstrukce umožňovala velký prostor pro umístění olovněné trakční akumulátorové baterie. Ta disponovala jmenovitou energií 597 kWh (440 V, 1 365 Ah) a dosahovala hmotnosti 23 t (zhruba 40 % celkové váhy vozidla). V 90. letech 20. století byly tyto vozy nahrazeny motorovými jednotkami poháněnými spalovacími motory a to těsně před novým zamyšlením v energetice.

### 5.4.1 Akumulátory

Přínosem v průmyslu byla výroba lithiových akumulátorů a jejich následná aplikace především v elektronických přístrojích, jako jsou mobilní telefony a notebooky. Kromě lithiových akumulátorů existují akumulátory olověné či niklové. Tyto dva poslední zmíněné typy mají jemnou vnitřní strukturu, pro kterou je typická vyšší měrná energie, ale za cenu vyššího vnitřního elektrického odporu.

Rozdíl mezi akumulátory pro osobní vozidla a pro železniční vozidla je v jednotlivých požadavcích. Především se jedná o trakční akumulátorovou životnost, spolehlivost a energetickou účinnost. V případě železničních vozidel je vhodné využít dražší robustní lithiový akumulátor LTO typu HP (High Power). Ty mají hrubší vnitřní strukturu a nízký vnitřní odpor. To je vhodné pro vysoké nabíjecí a vybíjecí výkony a pro životnost několik desítek cyklů. Jsou zde dva racionální důvody. První z nich je nabíjecí způsob, kdy každodenní oběhy vozidel vyžadují rychlé nabíjení vyšším výkonem několikrát během dne (více viz bod 5.4.2). Druhý důvod je odlišný způsob jízdy. Na rozdíl od osobních automobilů i dálkových vlaků, regionální vlaky mají za úkol plošnou obsluhu území a s tím související časté brzdění a zastavování v zastávkách a stanicích. Tím pádem dochází ke ztrátě kinetické energie a větší spotřebu během rozjíždění. Prodloužení dojezdu akumulátorových vlaků umožňuje rekuperační brzdění. Železniční vozidla s výkonnou rekuperační brzdou jsou méně citlivá na četnost zastavení, než vozidla využívající ztrátové třecí či elektrodynamické odporové brzdění.

### 5.4.2 Zdroje získávání energie

V bodě 5.2 je zmíněno, že existují dva způsoby, jak je možné nabíjení jednotek typu BEMU. První z typů je tedy nabíjení statické neboli ve stanicích. To spočívá v tom smyslu, že jednotka přijede do železniční stanice (nejčastěji), kde se nachází trakční vedení a pomocí sběrače dojde k přenosu energie do akumulátorů. Druhý princip je nabíjení dynamické neboli během jízdy z pevného trakčního vedení. V tomto případě může být energie využita jak pro nabíjení, tak zároveň i jako přímý zdroj energie pro trakční motory. Dnes je možno vyrobit jednotku zhruba se 120 sedadly pro cestující s LTO akumulátorem o kapacitě energie cca 600 kWh. Dojezd takovéto vlakové jednotky řešené pro střídavou trakční soustavu na trati bez trakčního vedení činí 80 až 120 km, nabití akumulátoru z trakčního vedení (za jízdy nebo při stání) je možné už za 15 až 20 minut.

Pokud se bude jednat o nabíjení statické, tak právě vysoce odolné lithiové akumulátory lze z trakčního vedení 25 kV, 50 Hz nabíjet rychlostí zhruba 6,7 km/min. V případě běžného užívání během provozu je ale zapotřebí uvažovat zhruba poloviční hodnoty. Z toho vyplývá, že virtuální rychlost je tedy zhruba 3,3 km/min (virtuální rychlost udává, že železniční vozidlo je schopno se nabít pro ujetí určité vzdálenosti.). Rychlé nabíjení lze tedy poté využít pro vyrovnání zpoždění vlaků. Při statickém nabíjení je vozidlo zapotřebí zhruba po ujetí

60 km (záleží samozřejmě na výdrži baterií stanovených výrobcem) nabít po dobu 18 minut. Tato doba odpovídá době oběhu motorových vozidel.

V případě dynamického nabíjení dochází k podobným hodnotám, jako u nabíjení statického. To tedy spočívá v délce okolo 15 až 20 minut při napájení ze stálého trakčního vedení 25 kV, 50 Hz.

Další parametry ukazují využití jednotek BEMU na spojení mezi Strakonice a Tábořem. Výhodou je, že obě koncové stanice či úseky do koncových stanic jsou napájené střídavým napětím 25 kV, 50 Hz. Dalším parametrem je délka úseku bez stálého trakčního vedení (viz bod 5.2 a Tabulka 16). V případě první varianty v Tabulce 16 je úsek bez stálého trakčního napětí v délce 61 km, přičemž výrobci většinou garantují dojezd vozidel okolo 80 km (více viz bod 5.4.3), při životnosti baterie 15 let. I přes to, že výrobci garantují až tak vysoké dojezdové vzdálenosti, je zapotřebí spíše uvažovat hodnoty nižší, a to pouze okolo 50 až 60 km. To je v případě trati č. 201 (dle TTP 702B, 715A, 715C) limitní. V případě vybudování nového pevného trakčního vedení mezi žst. Písek a žst. Písek město by vzdálenost bez pevného trakčního vedení dosahovala 58,086 km (Tabulka 16). Jak již bylo zmíněno, v tomto případě by se jednalo o limitní hodnotu. Komplikace by mohly nastat například i v případě výluk. Pro zajištění stability navrhuje autor této práce výstavbu nového pevného trakčního vedení alespoň do žst. Balkova Lhota (pro větší stabilitu až do žst. Božejovice). Vzhledem k ceně za výstavbu pevného trakčního vedení (viz bod 5.3) by prodloužení trakčního vedení od žst. Tábor odb.vých.č.35 do žst. Balkova Lhota (9,877 km délka úseku včetně délky obou dopravních kolejí v žst. Balkova Lhota) stálo zhruba 69 390 000 Kč. Výstavba až do žst. Božejovice včetně pevného trakčního vedení nad oběma dopravními kolejemi (17,833 km) by se vyšplhala na 124 831 000 Kč. Pro lepší přehlednost byla zpracována Tabulka 18, kde je již počítáno s variantou pevného trakčního vedení v žst. Písek město. Po těchto návrzích se neelektrizovaný úsek dostává pod hodnoty 50 km. I přes větší investice by neměla trať č. 201 vozidlům BEMU dělat velký problém (vhodné trasování tratě s velkými poloměry oblouků a s mírnými sklonovými poměry) a jedná se tedy o vhodné využití pro tuto trať.

Tabulka 18 – Návrh délek elektrizovaných a neelektrizovaných úseků mezi Strakonice a Tábořem

Varianta	Elektrizovaný úsek mezi žst.	Neelektrizovaný úsek mezi žst.	Délka úseku [km]
1	Tábor – Balkova Lhota	-	10,373
	-	Balkova Lhota – Písek město	49,429
	Písek město – Strakonice	-	21,990
2	Tábor – Božejovice	-	18,869
	-	Božejovice – Písek město	40,933
	Písek město – Strakonice	-	21,990

Zdroj: Autor na základě [8], [9], [10] a [11]

Pokud jde o nabíjení jednotek, tak v prvním případě spojení měst Strakonice a Tábor pomocí spěšných vlaků, dojde k nabíjení jednotek na úseku Strakonice – Písek (v budoucnu až Písek město) a v žst. Tábor od místa žst. Tábor odb.vých.č.35 (návrh až po žst Balkova Lhota nebo žst. Božejovice) až po jednotlivá nástupiště. Doba pobytu ve Strakonících (od příjezdu po odjezd) činí 42 minut. Dále pak pokračují vozidla pod trvalým trakčním vedením (žst. Strakonice- žst. Písek) 21 minut. Pro protažení pevného trakčního vedení až do žst. Písek město by mohly jednotky BEMU využít dynamické nabíjení po dobu 26 minut. V tomto místě mají vozidla dostatečnou dobu pro nabití svých akumulátorů a mohou pokračovat v další jízdě. V případě žst. Tábor je délka pobytu spěšného vlaku 24 minut. I v tomto případě se jedná o dostatečný čas pobytu ve stanici pro nabití jednotky, avšak při návrhu pevného trakčního vedení do žst. Balkova Lhota by jednotky BEMU mohly ještě využít i dynamického nabíjení po dobu 8 minut, v případě trakčního vedení až do žst. Božejovice 17 minut (tyto časy byly určeny na základě knižního jízdního řádu 2020/2021 v platnosti od 13. prosince 2020).

Osobní vlaky doplňují vlaky spěšné v pracovní dny, a to pouze mezi Pískem a Tábořem. Délka pobytu od doby příjezdu do žst. Písek a následného odjezdu nazpět do Tábořa činí 67 minut (nejmenší čas mezi spoji). V opačném případě (v žst. Tábor) je pobyt v délce 33 minut. O víkendech a ve dnech pracovního klidu zajišťují osobní vlaky spoje až do žst. Ražice (viz bod 3.4). V žst. Ražice je doba pobytu 50 minut, v žst. Tábor pak 24 minut. V případě jízdy do žst. Ražice se bere v potaz, že vozidla jedou pod pevným trakčním vedením až do žst. Písek, v budoucnu až do žst. Písek město (viz bod 4.1.3.2). Ze žst. Ražice do žst. Písek by bylo možné využít dynamické nabíjení po dobu 10 minut, do žst. Písek město pak minut 15. Nejmenší doby pro nabití jsou v žst. Tábor, ale doba vždy dosahuje více jak 20 minut. Dle jednotlivých výrobců by tento čas měl však stačit pro úplné nabití akumulátorů, ale na základě autorových návrhů výstavby pevného trakčního vedení (do žst. Balkova Lhota a

do žst. Božejovice) by se nabíjení prodloužilo. Především by se však už jednalo o nabíjení dynamické. Mezi žst. Tábor a žst. Balkova Lhota by došlo k využití dynamického nabíjení po dobu 9 minut, v případě vybudování trakčního vedení až do žst. Božejovice by se vozidla během jízdy mohla nabíjet po dobu 19 minut.

I přes návrhy vybudování pevného trakčního vedení ze žst. Tábor nastává problém s osobními vlaky začínajícími v žst. Milevsko. Jedná se o Os 8420 mezi žst. Milevsko a žst. Písek (jedoucí ze žst. Milevsko v pracovní den o letních prázdninách a od 26. září do 30. září, mimo toto období je vlak výchozí ze žst. Tábor). Ze žst. Milevsko je výchozí i osobní vlak Os 8441 jedoucí v pracovní dny kromě letních prázdnin a od 26. září do 30. září do žst. Tábor. Jedním z řešení by bylo zřídit v žst. Milevsko pevné trakční vedení nad odstavnou kolejí. Vzhledem k ceně výstavby pevného trakčního vedení (zhruba 7 milionů za jeden kilometr) a následné výstavbě distribuční sítě k železniční stanici připadá v úvahu druhé řešení. To spočívá v tom, že žst. Milevsko se nachází zhruba v polovině cesty mezi žst. Tábor a žst. Písek (ze žst. Tábor zhruba 28 km, ze žst. Písek zhruba 33 km, po návrhu výstavby trakčního vedení ze žst. Písek město 29 km, ze žst. Balkova Lhota 18 km a ze žst. Božejovice 10 km). Vozidla by do žst. Milevsko mohla dojet ve večerních hodinách zhruba s poloviční kapacitou nabitých akumulátorů. Během noci, než by vyjely v ranních hodinách jednotlivé soupravy opět na trať, by byly napojené pomocí standardní zásuvky elektrických parametrů na třífázové napětí 400 V a maximální proud 63 A. To umožní napojení pomocí vidlice a kabelu na běžně využívanou energetickou distribuční síť nízkého napětí 3x230/400 V. Tímto způsobem by se pokrylo čerpání energie pro příkon pomocných pohonů během stání a nedocházelo by tam k využívání energie z akumulátorů.

#### **5.4.3 Přehled současných vozidel BEMU a jejich využití na trati Strakonice – Tábor**

Na základě jednotlivých parametrů, jako jsou výškové a směrové vedení trati, využití trati (porovnání s autobusovou dopravou) a elektrizace úseků splňuje spojení Strakonice – Tábor vhodné podmínky pro využití jednotek BEMU (možnost nabíjení). V rámci této práce následuje popis jednotek BEMU vyskytujících se na evropském trhu a jejich následné zhodnocení pro využití spojení mezi žst. Strakonice a žst. Tábor. Následující parametry pro daná vozidla se mohou změnit v závislosti na požadavcích dopravců.

##### **5.4.3.1 Siemens Desiro ML ÖBB Cityjet eco**

Jedním z pokusů s největší investicí a zároveň nejvíce experimentální v tomto oboru dopravy jsou vozidla od společnosti Siemens.

Jednou z prvních jednotek BEMU od společnosti Siemens je třívozová jednotka Siemens Desiro ML ÖBB Cityjet eco. Prakticky se jedná o jednotku ÖBB Cityjet, do které byly vloženy

akumulátory. Cílem prototypu bylo zjištění vlastností během jednotlivých ročních období. V jednotce jsou uloženy tři akumulátorové zásobníky, polovodičové měniče, chladiče akumulátorů a další potřebná zařízení. Ve vozidle jsou použity vysoce odolné lithiové akumulátory (LTO). Využití takto odolných akumulátorů umožňuje nabíjení z vyšších nabíjecích proudů. Díky speciální tepelné koncepci akumulátorových zásobníků se očekává, že životnost článků ani stav nabití akumulátoru nebudou ovlivněny vlivem vnějších povětrnostních podmínek. Životnost článků uvádí výrobce v délce 15 let a jejich výměna bude tedy jednou za životnost vozidla (životnost vozidla 30 let).

Vozidlo je možno provozovat na regionálních tratích bez pevného trakčního vedení v délce 40 km, pokud se v cílové zastávce nenachází nabíjecí stanice. V případě provozu mezi dvěma úseky s pevným trakčním vedením je dojezd 80 km. Rychlé nabití baterií z trakčního vedení trvá zhruba 15 až 20 minut. Souprava je primárně určena na jízdu pod elektrizovanou tratí a bateriový zdroj je využíván jako přídatné napájení. Vozidla byla testována v roce 2019 na tratích v Dolním Rakousku. Testy se uskutečnily jízdou na trase z Herzogenburgu pomocí bateriového napájení do 22 km vzdálené Kremže. Zde vlak pokračoval deset kilometrů pod pevným trakčním vedením do uzlové stanice Hadersdorf am Kampf, odkud se souprava vydala na čtyřicetkilometrové trati do Sigmundsherbergu. Během testu musel vlak překonat převýšení 300 metrů. Po následném testu společnost ÖBB využila opci pro jedenáct těchto jednotek.

Využití těchto jednotek je možné na trati mezi Strakonice a Tábořem. Z Tabulky 18 vyplývá, že vozidlo je schopno napájením střídavým napětím 25 kV, 50 Hz. Maximální rychlost soupravy na baterie je 120 km/h. Vzhledem k parametrům tratě by tato rychlost nebyla v celém úseku využita. Převýšení v průběhu trati činí 135 metrů, což v porovnání s převýšením během testu je zhruba třetinové. Nabití soupravy je při rychlém nabíjení 20 minut, což na základě analýzy pobytu ve stanici by byla vozidla schopna využít. Výrobce garantuje dojezd 120 km, spíše však zhruba okolo 80 km. Z Tabulky 16 vyplývá, že nejdelší úsek bez elektrizace je necelých 62 km. To znamená, že vozidlo by mělo zřejmě ještě 18 km rezervu. I přes garanci takto velkého dojezdu výrobcem, autor práce uvažoval s menšími hodnotami. Došlo by tak ke snížení neelektrizovaného úseku na hodnoty nižší, než je 50 km. Jediné negativum této jednotky dle autora vzhledem ke zkoumanému úseku je, že jednotka je příliš kapacitní. Autor práce se domnívá, že jednotka by nebyla cestujícími plně využita a provoz by se na trati prodražil. Pro provoz na trati č. 201 (dle TTP 702B, 715A, 715C) v zásadě postačují vozidla o nižší kapacitě. Řešení by bylo z jednotky tříčlánkové udělat jednotku dvoučlánkovou.

Tabulka 19 – Parametry jednotky Siemens Desiro ML ÖBB Cityjet eco

Technický popis	Data
Výrobce	Siemens
Uspořádání náprav	Bo'Bo'+2'+Bo'Bo'
Rozchod	1435 mm
Max. rychlost (trolej/baterie)	140 km/h / 120 km/h
Elektrické napájení	15 kV AC anebo 25 kV AC
Výkon	do 2600 kW
Kapacita baterií	528 kWh (LTO)
Rozjezdové zrychlení	1,0 m/s <sup>2</sup> / 0,77 m/ s <sup>2</sup> (baterie)
Předpokládaný dojezd na akumulátory	80 – 120 km
Délka přes nárazníky	75,152 m
Výška nástupní hrany	600 mm
Kapacita jednotky na sedění	244 míst
Zátěž na nápravu	< 17 t (včetně baterií)
Začátek provozu	2019 1 ks testovací provoz (Dolní Rakousko)

Zdroj: Autor na základě [1]



Obrázek 29 – Jednotka Siemens Desiro ML ÖBB Cityjet eco

Zdroj: [53]



### 5.4.3.2 Siemens Mireo Plus B

Dalším výrobkem od společnosti Siemens a Mireo je dvoučlánková jednotka Siemens Mireo Plus B. Jednotka BEMU je schopna dojezdu 80 až 120 km (viz Tabulka 19). Jedná se i o první soupravy zakoupené v počtu 24 ks spolkovou zemí Bádensko-Württembersko s provozem od prosince roku 2023, avšak jako modulární tříčlánkové. Na vývoji těchto jednotek se podílely i čeští konstruktéři ze Siemensu v Praze a v Plzni.

Stejně jako jednotka Siemens Desiro ML ÖBB Cityjet eco jsou tyto jednotky vybavené odolnými lithiovými akumulátory LTO. Vzhledem k parametrům těchto dvoučlánkových jednotek nacházející se v Tabulce 19 se autor této práce domnívá, že by tato vozidla byla nejvhodnější pro spoje mezi Strakonice a Tábořem, ale také pro spoje výchozí či končící v žst. Písek. Maximální rychlost této soupravy se pohybuje od 140 km/h do 160 km/h. Tyto rychlosti (stejně jako u předcházejících jednotek) nebudou využity bez intenzivního investování do infrastruktury (kromě mostu u Červené nad Vltavou). Vozidla nebudou potřebovat velké množství energie na dosažení takto vysoké rychlosti s tím dojde k ušetření energie. Nejvíce energie je spotřebováno během rozjezdu. Vzhledem k množství zastávek a stanic na zkoumaném úseku se ušetřená energie bude pro rozjezdy hodit. Další opatření a nejen pro tuto jednotku je využití zastávek na znamení. Délka vozu se dá přirovnat zhruba ke spojení dvou jednotek řady 842. Počet míst k sezení je zde 120, což je o 40 více než u již zmíněných jednotek využívaných na spěšných vlacích. Zároveň další výhodou je nízkopodlažnost (nástupní hrana 610 mm). Jediná nevýhoda, která vychází z parametrů od výrobce je, že napájení je pomocí střídavého napětí 15 kV, 16,7 Hz. Toto napájení je využíváno v Rakousku a Německu. Autor této práce se však domnívá, že by nebyl problém upravit nabíjecí systém pro střídavé napětí 25 kV, 50 Hz.

Tabulka 20 – Parametry jednotky Siemens Mireo Plus B

Technický popis	Data
Výrobce	Siemens
Uspořádání náprav	Bo'2'Bo'
Rozchod	1435 mm
Max. rychlost (trolej/baterie)	160 km/h / 140 km/h
Elektrické napájení	15 kV AC
Výkon	1700 kW
Kapacita baterií	700 kWh (umístění pod podlahou)
Rozjezdové zrychlení	do 1,1 m/s <sup>2</sup>
Předpokládaný dojezd na akumulátory	80 – 120 km
Délka přes nárazníky	46,560 m
Výška nástupní hrany	610 mm
Kapacita jednotky na sedění	120 míst
Zátěž na nápravu	<20t
Začátek provozu	Landesanstalt Schienenfahrzeuge Baden-Württemberg (SFBW) objednávka na 20 ks s provozem od prosince 2023

Zdroj: Autor na základě [1]



Obrázek 30 – Jednotka Siemens Mireo Plus B

Zdroj: [1]

### 5.4.3.3 Škoda Regiopanter – BEMU prototyp

Bateriovými soupravami se zabývá i domácí výrobce Škoda Transportation. Aktuálně by měl probíhat vývoj prototypu BEMU na platformě jednotky EMU řady 650 Regiopanter, které by měly být doplněné akumulátorovými články. Prototyp měl být představen již v roce 2020, ale krize spojená s nemocí Covid- 19 toto představení zpomalila.

Vzhledem k tomu, že prototyp stále nebyl předveden, nejsou data v Tabulce 20 úplně kompletní. Proto není možno říct, že by vozidla na spojení Strakonice – Tábor mohla být využita. Autor práce však zde tuto jednotku zmiňuje, jelikož se tyto jednotky v provedení EMU osvědčily v běžném provozu na regionálních tratích, ať už ve dvoučlánkovém či tříčlánkovém provedení. Dostupné parametry (viz Tabulka 20) potvrzují, že na trati č. 201 a dále č. 190 možnost využití jednotek Regiopanter je. Dojezd na akumulátory je odhadován na 80 až 100 km. To splňuje podmínku úseku bez pevného trakčního vedení (viz Tabulka 16), který je maximálně dlouhý necelých 62 km (při návrhu autora práce méně jak 50 km). Zároveň je výhodou i nízká nástupní hrana a počet míst k sezení (o 60 více míst, než v motorové jednotce řady 842).

Tabulka 21 – Parametry jednotky Škoda Regiopanter – BEMU prototyp

Technický popis	Data
Výrobce	Škoda Transportation
Uspořádání náprav	Bo'2'+2'Bo'
Rozchod	1435 mm
Max. rychlost (trolej/baterie)	- km/h / - km/h
Elektrické napájení	DC 3 kV / AC 25 kV
Výkon	- kW
Kapacita baterií	- kWh (umístnění na střeše vozidla)
Rozjezdové zrychlení	- m/s <sup>2</sup>
Předpokládaný dojezd na akumulátory	80 – 100 km
Délka přes nárazníky	52,900 m
Výška nástupní hrany	550 mm
Kapacita jednotky na sedění	140 míst
Zátěž na nápravu	< - t
Začátek provozu	2020 – představení prototypu

Zdroj: [1], [57], [61]



Obrázek 31 – Jednotka Škoda RegioPanter

Zdroj: [57]

#### 5.4.3.4 Další jednotky s alternativním pohonem vyskytující se na evropském trhu

Na evropský trh přichází s vozidly na alternativní pohon společnosti Stadler, Alstom a Bombardier.

Společnost Stadler představila dvě jednotky, konkrétně se jedná o tříčlankovou jednotku Stadler FLIRT AKKU BR 427 vycházející z modelu FLIRT EMU a druhou dvoučlankovou jednotku Stadler WINK BMU. U obou jednotek zaručuje výrobce dojezd 80 až 150 km. První zmíněná jednotka je určena pro napájení 15 kV, 16,7 Hz, které využívají země, jako je Rakousko či Německo. Jak již bylo zmíněno, vozidlo vychází ze standardního modelu FLIRT EMU, který disponuje 154 místy k sezení. Jednotku FLIRT AKKU BR 427 zakoupila spolková země Šlesvicko – Holštýnsko v počtu 55 ks a do provozu by měly být uvedeny již v roce 2022. Druhá zmíněná jednotka je vyráběna přímo pro společnost Arriva, která si objednala tyto jednotky v počtu 18 kusů pro nabíjení stejnosměrným napětím 1,5 kV. Jednotka poskytuje celkem 135 míst k sezení s výškou nástupní hrany 780 mm.

Společnost Alstom připravila především pro německý, ale také pro evropský trh ucelenou tříčlankovou jednotku Alstom Coradia Continental BEMU s umístěním akumulátorů na střeše soupravy. Vozidlo by na akumulátory mělo dojet až 120 km při nabíjení ze střídavého napětí 15 kV, 16,7 Hz (tratě především v Rakousku a Německu). Jednotka disponuje 150 místy k sezení. Jejich provoz by měl započít v roce 2023 ve spolkové zemi Sasko v Německu, kam bylo objednáno celkem 11 kusů.

Kanadský výrobce Bombardier přichází na evropský trh s tříčlankovou jednotkou Bombardier Talent 3 BEMU. Vyroben byl zatím jeden prototyp pro zkušební jízdy v roce 2019 v německé spolkové zemi Bádensko – Württembersko. Výrobce se zavazuje dojezdem 40 až 100 km při nabíjení ze střídavého napětí 15 kV, 16,7 Hz. Souprava poskytuje pro cestující 169 míst k sezení.

Soupravy vyskytující se na evropském trhu by se rovněž daly využít na trati mezi žst. Strakonice a žst. Tábor. Vzhledem k tomu, že většina vozidel je tříčlankových, poskytuje velký komfort v počtu míst k sezení, avšak v rámci poptávky na zkoumaném úseku se autor této práce domnívá, že by počet míst byl předimenzovaný. Dojezdy všech jednotek na akumulátory dostačují požadavkům pro provoz na zkoumaném úseku (pro zajištění větší stability je navržena výstavba pevného trakčního vedení). Jedinou nevýhodou těchto jednotek je, že žádná z nich zatím není vyrobena pro napájení ze střídavého napětí 25 kV, 50 Hz. To je z důvodu, že jednotky jsou testovány nebo objednávány společnostmi zajišťující provoz těchto souprav především v německy mluvících zemích, jako je Rakousko a Německo. Dle názoru autora práce by ale neměl být problém pro jednotlivé výrobce upravit jednotky pro napájení nacházející se v jižní části České republiky (25 kV, 50 Hz).

## 5.5 Vodíkový pohon

V bodě 5.2 je zmíněno, že dalším alternativním pohonem je vodík s účinností 60 % (viz Tabulka 17) a dojezdem zhruba 600 až 900 km. Jeho výhoda spočívá ve vysokém energetickém obsahu, který dosahuje hodnot 33 kWh/kg. Na druhou stranu je vodík velice lehký a před použitím je zapotřebí ho stlačit na přetlak zhruba 350 barů (1 kg vodíku dosahuje objemu zhruba 32 kg). Je ale zapotřebí ho uchovávat ve velmi pevných nádobách, nejčastěji z oceli nebo kompozitu. Příslušné tlakové nádoby dosahují hmotnosti okolo 50 kg, čímž dochází ke snížení měrné energie zásoby vodíku z 33 000 kWh/netto t na 650 kWh/brutto t. Pokud dojde k využití palivového článku s účinností 65 %, pak výsledná měrná elektrická energie zásob vodíku klesne na 240 kWh/brutto t, což již odpovídá nově vyvíjeným akumulátorům lithium – síra.

### 5.5.1 Zdroje získávání vodíku a plnicí infrastruktura

Pro pohon je dnes především využíván vodík, který je jako odpadový produkt při různých chemických reakcích. Vodík je ale možno i vyrábět. Problém spočívá v tom, že aby byl vodík pro pohon využitelný, je zapotřebí, aby jeho čistota dosahovala minimálně 99,97 %. Doprava vodíku od zdroje ke vzdálenější plnicí infrastruktuře do železničních vozidel (například pomocí kamionu) je ekonomicky náročná. Proto je výhodnější využívat a vyrábět vodík v místech provozu a zde jím i dopravní prostředky plnit. Výroba vodíku je možná dvěma způsoby, konkrétně se jedná o elektrolýzu s použitím přebytečné elektrické energie z obnovitelných zdrojů. Druhým způsobem pak je parním reformingem z metanu odloučeného membránovými

čističi z bioplynu. Další možnost spočívá v již zmíněném využívání odpadového vodíku. Při návrhu plnicích stanic je zapotřebí brát v potaz stanovení denního (případně hodinového) výkonu množství odebíraného vodíku. Z toho pak vyplývá naddimenzování zásobníků vodíků.

### **5.5.2 Přehled současných vozidel na vodíkový pohon a jejich využití na trati Strakonice – Tábor**

První dvě dvoučlánkové soupravy Coradia iLint jsou nyní v provozu na severu Německa, vyrobila je francouzská společnost Alstom. Vlaky zdolávají zhruba 100 km dlouhou trať mezi městy Cuxhaven, Bremerhaven, Bremervoerde a Buxtehude. Testy prokázaly, že vozidla se vyrovnají a možná dokonce i předčí vozidla na fosilní paliva. Jednotky na jedno naplnění urazí vzdálenost až 1000 km a do konce roku 2021 by mělo být do Německa dodáno dalších 14 jednotek.

V případě využití železničních vozidel s pohonem na vodík v rámci zkoumaného úseku této práce nastává jeden problém, a to je výroba a distribuce vodíku. V okolí tratí mezi žst. Strakonice a žst. Tábor se nenachází místo, kde se vodík vyrábí ani místo, kde je vodík produkován jako odpadní materiál. Vzhledem k tomu, že vozidla ujedou větší vzdálenost než vozidla s akumulátory, stačila by plnicí stanice v jedné koncové stanici. Vzhledem k tomu, že většina vlaků je výchozí ze stanice Tábor, bylo by vhodné umístit i zde plnicí stanici. Plnění palivových článků zabere zhruba 15 až 20 minut, jako při nabíjení akumulátorů. Plně naplněné vozidlo má dojezd zhruba stejný, jako motorové jednotky (zhruba 1000 km). V případě, že by každé vozidlo využilo plnicí stanici jedenkrát za den, tak výstavba stanice a doprava vodíku by byla více finančně náročná. Z toho vyplývá, že vybudování plnicí stanice v žst. Tábor se z ekonomického hlediska nevyplatí. Pokud by však došlo k vybudování plnicí stanice, byla by možnost využití i pro vozidla (v případě nasazení vozů na vodíkový pohon) na trati č. 224 (dle TTP č. 703). Umístění plnicí stanice v žst. Strakonice by vzhledem k elektrizaci pouze hlavní trati bylo výhodnější, jelikož se zde nachází neelektrizované trati č. 198 (dle TTP č. 707C) Strakonice – Volary a trať č. 203 (dle TTP č. 716B) Strakonice – Březnice. V tomto případě ale nastává problém pro spoje končící jízdu v žst. Písek a o víkendech v žst. Ražice. Zde by bylo zapotřebí zřídit soupravové vlaky jezdící do žst. Strakonice pro naplnění palivových článků nebo změnit koncepci dopravy. Distribuce vodíku a případná potřeba soupravových vlaků opět vytváří neekonomičnost a neefektivnost provozu.



Obrázek 32 – Jednotka Alstom Coradia iLint

Zdroj: [29]

## 5.6 Shrnutí využití vozidel s alternativním pohonem na zkoumaném úseku

Z analýzy trati č. 201 (dle TTP č. 702B, 715A, 715C) a č. 190 (dle TTP č. 709B) v rámci zkoumaného úseku Strakonice - Tábor vyplývá, že tratě po drobných úpravách splňují podmínky pro užívání vozidel na alternativní pohon na jednotlivých spojích. I přes to, že trať č. 201 byla stavěna na základě lokálových zákonů z druhé poloviny 19. století (součást Českomoravské transverzální dráhy), kdy docházelo ke snižování nároků na parametry, je zde vzhledem k regionální trati vysoká traťová rychlost (viz Příloha 3) a zároveň se zde vyskytují i směrové oblouky s velkými poloměry. V rámci trati č. 190 se ve zkoumaném úseku vyskytuje v největší míře přímý úsek s rovněž vysokou traťovou rychlostí (viz Příloha 3). Vzhledem k tomu, že je trať součástí sítě TEN – T nejsou nové soupravy omezeny žádnými příčnými silami v jednotlivých směrových obloucích a zároveň je zde i možnost dosažení vysokých rychlostí.

Zároveň je možnost využití vozidel na alternativní pohon v rámci spojení Strakonice – Tábor. Na základě analýzy a posouzení výsledných návrhů je patrné, že neekonomičtější způsob by spočíval v nákupu akumulátorových jednotek. Ekonomičnost tkví v tom, že ve všech žst., odkud jsou spoje vypravovány, se nachází možnost statického nabíjení. V rámci jízdy mezi žst. Strakonice a žst. Písek je možnost využít nabití dynamického. Nabíjení by bylo uskutečněno střídavým napětím 25 kV, 50 Hz. Na základě analýzy však autor navrhuje

opatření ve výstavbě nového trakčního vedení ze žst. Tábor do žst. Balkova Lhota nebo až do žst. Božejovice. Jediný problém by pak nastal u spojů výchozích v žst. Milevsko. Do této stanice by přijela souprava buď ze žst. Písek nebo žst. Tábor zhruba s polovinou nabitých akumulátorů. Pro noční odstavení by byla pro vozidla zřízena napájecí stanice pouze za účelem udržování potřebných funkcí jednotky, aby nedocházelo k využívání energie z akumulátorů.

Z analýzy vyplývá, že možnost využití vozidel na vodíkový pohon se na spojích v rámci zkoumaného úseku nevyplatí. V okolí tratí se nevyskytuje možnost získávání ani výroby vodíku a jeho následné distribuce.



## **6 NÁSTIN ORGANIZACE NÁVAZNÉ DOPRAVY**

### **6.1 Taktový jízdní řád**

Na základě analýzy významu trati Strakonice – Tábor v dopravní obsluze (viz bod 3) byly zpracovány jednotlivé přepravní vztahy. Je zapotřebí vycházet z poptávky po dopravě. Konkurenci železniční dopravě může dělat pouze individuální automobilová doprava, kdy doba jízdy mezi Strakonicemi a Tábořem trvá 68 minut. V rámci analýzy pak došlo k porovnání dvou druhů dopravy veřejné a to konkrétně autobusové a železniční. Z analýzy vyplývá (viz bod 3.7), že výhodnější, vzhledem k počtu spojů, je doprava železniční. Z toho vychází poptávka a obsazenost jednotlivých spojů. Počty spojů vycházejí z Tabulky 2 a Obrázku 2 (zpracováno na základě sešitového jízdního řádu pro trať č. 201, dle TTP 702B, 715A, 715C). Z toho je patrné, že nejvíce spojů je mezi žst. Písek, žst. Milevsko a žst. Tábor. Autor této práce se domnívá, že aktuální návrh spojů (pro KJŘ 2020/2021) je vhodný pro poptávku po dopravě a zároveň pro význam daného spojení. Drobné návrhy o přidání jednotlivých spojů se nacházejí pro jednotlivé železniční stanice v bodě 6.2, shrnutí pak v bodě 7.2.

### **6.2 Návazná doprava**

V rámci návazné dopravy je možnost přestoupit na ostatní tratě celkem ve čtyřech železničních stanicích. Výsledné zhodnocení návrhu je v bodě 7.2.

#### **6.2.1 Železniční stanice Strakonice**

Z analýzy přestupní vazby (viz bod 3.4.1) vyplývá, že cestující mohou využít přestup ze spěšných vlaků směřujících dále směrem na Plzeň po trati č. 191. Doba přestupu mezi příjezdem právě zmíněných spěšných vlaků a odjezdem rychlíků je, vzhledem k taktu dvou hodin, 20 až 21 minut. Při příjezdu rychlíku linky R11 v každou lichou hodinu mají cestující dostatečný čas na přestup do spěšného vlaku ve směru žst. Tábor. Zde čas pak dosahuje 11,5 minuty.

V případě návaznosti na trať č. 203 (dle TTP č. 716B) spojující Strakonice s Březnicí přes Blatnou mohou cestující směřující z Tábora do Blatné přes Strakonice využít v ranních hodinách (v rámci dvou párů, viz. bod 3.4.1) pouze spoj s odjezdem v 6:54 ze žst. Strakonice. V případě spoje s odjezdem v 5:00, by musel spěšný vlak odjíždět ze žst. Tábor (při připočítání doby přestupu 2 min) ve 3:31 (při uvažování nejdelšího zdržení na trati v rámci křížení v žst. Záhoří). Z provozního hlediska by se však tento spoj nevyplatil. V bodě 3.4.1 je nadále řečeno, že od 9:10 jezdí vlaky v pravidelném dvouhodinovém taktu až do 21:10. Zde cestující, kteří přijeli spěšným vlakem ze směru Tábor a Písek, vyčkávají na spoj směr žst. Blatná 38 minut. V opačném směru přijíždějí vozidla každou sudou hodinu ve X:04 (první spoj v 8:04) s příjezdem do Strakonic ve stejnou hodinu v X:45. Zde pak cestující mají

na přestup na spěšný vlak 33 minut.

U poslední trati č. 198 (dle TTP č. 707C) Strakonice – Vimperk – Volary odjíždí první osobní vlak již ve 4:49. I zde, jako u trati č. 203, nemohou cestující ze spěšného vlaku (výchozí ze žst. Tábor v 5:05) tento spoj stihnout. Pro stihnutí prvního spoje by muselo dojít k využití nového spoje, který by byl pro spoj u trati č. 203 vypraven v 3:31 ze žst. Tábor (při uvažování nejdelšího zdržení na trati v rámci křížení v žst. Záhoří). Pro tento případ by ale spoj musel být vypraven o jedenáct minut dříve (v případě uvažování přestupu u stejného nástupiště v žst. Strakonice) ve 3:20. Osobní vlaky přijíždějí ze žst. Volary do žst. Strakonice každou sudou hodinu v X:40, kde pak čekací doba na odjezd spěšného vlaku ve směru Tábor je 38 minut. Problém nastává u ranního spoje (viz bod 3.4.1) s příjezdem do žst. Strakonice v 7:42, což je 24 minut po odjezdu spěšného vlaku. Zde by bylo možné navrhnout vložený spoj spěšného vlaku s odjezdem v 8:00 s příjezdem do žst. Tábor v 9:27 (při uvažování nejdelšího zdržení na trati v rámci křížení v žst. Záhoří). Z provozních a především z důvodu poptávky po přepravě by se tento spoj příliš nevyužil, tudíž by byl neekonomický.

### **6.2.2 Železniční stanice Ražice**

Přestupní vazby jsou pro žst. Ražice zpracované v bodě 3.4.2. Mimo pracovní dny zde cestující mohou přestoupit na rychlíky linky R11 spojující žst. České Budějovice a žst. Plzeň (tratě č. 190 a 191, dle TPP č. 709B). První víkendový spoj (Os 8402) přijíždí do žst. Ražice v 6:31, kde pak cestující mají devět minut na přestup na rychlík směřující do žst. Plzeň s odjezdem v 6:40. V opačném případě odjíždí spoj směrem do Tábora pět minut (kromě Os 8419, kde odjezd nastává až po osmnácti minutách) po příjezdu rychlíku linky R11 výchozí ze žst. Plzeň. Jediný problém nastává u osobního vlaku Os 8401 s odjezdem mimo pracovní dny v 5:21. Zde není možnost přestupu z rychlíku na tento osobní vlak. Rychlíky linky R11 by musely vyrážet ze žst. Plzeň v 4:03 a příjezd by byl do žst. České Budějovice v 5:53. Jediné řešení pro Os 8401 je osobní vlak Os 8071 výchozí ze žst. Strakonice. Osobní vlak jezdí o víkendech a ve dnech pracovního klidu ze žst. Strakonice s odjezdem ve 4:50, s příjezdem do žst. Ražice v 5:03 (odjezd ze žst. Ražice v 5:04, příjezd do žst. České Budějovice v 5:52). Cestující směřující ze směru od Strakonice a pokračující dále ve směru Písek, Milevsko a Tábor mají na přestup 18 minut. Dle názoru autora této práce je spoj mezi Strakonicemi a Českými Budějovicemi dostačující, a to včetně přestupu v žst. Ražice (směr Písek, Tábor). V případě vypravení spoje až z Plzně se autor práce domnívá, že by v tento čas nebyl využit nebo jen v minimální míře.

### **6.2.3 Železniční stanice Písek**

V žst. Písek mohou cestující využít přestup na rychlíky jezdící po trati č. 200 (dle TTP č. 715A) Protivín – Písek – Březnice – Zdice. Provoz rychlíků spojující Prahu s Českými Budějovicemi přes Písek zajišťuje dopravce ARRIVA vlaky s. r.o. První osobní vlak přijíždí ze žst. Tábor

v pracovní den do 30.6., od 1.9. do 26.10. a od 1.11. v 5:32. To umožňuje přestup na rychlík směřující do žst. České Budějovice v 5:59 (doba čekání odpovídá 27 minutám). Ve směru do Prahy odjíždí rychlík o dvě minuty dříve, tudíž je čekací doba 25 minut. V rámci příjezdu vlaku výchozího ze žst. České Budějovice (do žst. Písek v 7:58) cestující vyčkají na spoj ve směru Tábor 23 minut. V opačném případě (rychlík výchozí ze žst. Praha) vyčkají cestující o minutu méně. Vzhledem k návaznosti jednotlivých spojů neuvažuje autor této práce o návrhu změn.

#### **6.2.4 Železniční stanice Tábor**

Vzhledem k tomu, že v této stanici dochází k hodinovému taktu u jednotlivých spojů na všech trasách nacházejících se ve stanici, domnívá se autor této práce, že není zapotřebí k úpravám jízdních řádů. Jediný problém pro cestující nastává při přestupu ze spěšného či osobního vlaku směřující ze žst. Písek na expres ve směru Praha a u přestupu z expresu ze směru Praha na osobní či spěšné vlaky ve směru žst. Písek. Zde cestující (podle jízdního řádu expresů, více viz bod 3.4.4) musejí čekat necelou hodinu mezi jednotlivými spoji. Přípoje ve směru nebo ze směru Praha jsou však v zásadě zajištěny od rychlíků. Přestup od expresů by mohl být příjemný benefit v budoucnu, a to v případě možnosti zkrácení cestovní doby spojů na trati č.201 (dle TTP 702B, 715A, 715C).

## 7 ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH OPATŘENÍ

V této kapitole dochází ke zhodnocení návrhových řešení jak využití železničních vozidel na alternativní pohon (viz bod 5), tak zároveň nástin organizace dopravy (viz bod 6). Vzhledem k tomu, že dochází k postupnému rekonstruování železničních stanic (viz obrázky jednotlivých stanic a zastávek) a úseků trati, se autor této práce domnívá, že při daném počtu spojů není zapotřebí značné infrastrukturní investice.

Největší investiční záležitost a stavba, která se nachází v havarijním stavu je most na Červené (nedaleko žst. Červená nad Vltavou) přes Orlickou přehradu v km 41,791 trati č. 201. Na daném mostě musí jednotlivé vlaky zpomalit na rychlost 30 km/h, což je největší slabina traťové rychlosti na trati č. 201. Po přejetí mostu spotřebují železniční vozidla vzhledem k většímu stoupaní více energie (viz nadmořská výška v Příloze 3). Vzhledem k tomu, že výstavba nového mostu je již v plánu na rok 2021 až 2024, nezmiňuje autor nutnou opravu mostu. Autor práce se však domnívá, že vzhledem k významnosti této stávající stavby by bylo dobré zachovat mostní konstrukci pro cyklisty a pěší.

Samozřejmě by své výhody přineslo nasazení nových jednotek s alternativním pohonem (viz bod 7.1) a zřízení nástupišť s nástupištní hranou ve výšce 550 mm nad temenem kolejnice v zastávkách a dopravnách. Tím by bylo dosaženo zvýšení komfortu cestujících.

### 7.1 Návrh využití alternativních pohonů železničních vozidel

Na základě menší analýzy v bodě 5 bylo stanoveno, že vozidla pohybující se na jednotlivých spojích mezi žst. Strakonice, žst. Písek a žst. Tábor by pro svůj provoz mohla využívat alternativní pohon, v tomto případě by se konkrétně jednalo o vozidla s akumulátory. Na základě parametrů, které garantují výrobci, by vozidla zde mohla být využita, aniž by muselo dojít k výstavbě nového místa pro získávání energie. To je právě způsobeno velkou mírou elektrizace jak pro nabíjení statické, tak i dynamické. Autor práce se však domnívá, že vozidla by nedisponovala tak velkým dojezdem garantovaný výrobci, a proto uvažoval s výdrž energie na vzdálenost pouze 50 až 60 km. Navrhuje vybudovat pevné trakční vedení ze žst. Tábor alespoň do žst. Balkova Lhota, lépe až do žst. Božejovice (viz bod 5.6). Investiční náklady činí do žst. Balkova Lhota 69 390 000 Kč, výstavba až do žst. Božejovice by stála 124 831 000 Kč. Investiční náklady týkající se vybudování pevného trakčního vedení by byly vyšší. Avšak autor práce se domnívá, že trať č. 201 je potenciál v osobní dopravě a je vhodná k investování v rámci Jihočeského kraje. Proto preferuje dražší variantu, tedy výstavbu trakčního vedení až do žst. Božejovice. Došlo by tak k zajištění větší stability, nejen během běžného provozu, ale zmírnily by se tak i komplikace například během výluk. Výhoda spočívá v tom, že by nebylo zapotřebí výstavby nové trafostanice a distribuční sítě, jelikož by došlo k napojení na stávající pevné trakční vedení v žst. Tábor. Další problém nastává u již

zmíněných spojů (viz bod 5.6) výchozích ze žst. Milevsko, kde by muselo dojít ke zřízení napájecí stanice za účelem udržování nezbytných funkcí. To je však to nejmenší, v porovnání se zamítnutým vodíkem pro dané spoje, kde by bylo zapotřebí vybudovat novou napájecí stanici, možnost distribuce a získávání daného vodíku. Pro jednotlivé spoje pak došlo k návržení nejvhodnějších jednotek vyskytujících se na evropském trhu (viz bod 5.4.3). Problém je však v tom, že se jednotky v dnešní době provozují ve velice malé míře, a tudíž se nedá stoprocentně stanovit jejich stav po ujetí několika tisíc kilometrů v různých terénech. Samozřejmě muselo dojít k testovacím jízdám provozovaných jednotek BEMU. Jak již bylo řečeno, trať mezi Strakonice a Tábořem (především Písek a Tábor) je vzhledem k době budování vhodně trasována s oblouky o velkých poloměrech a přímými úseky. Zde by bylo zapotřebí zapůjčit si pár jednotek od jednotlivých výrobců, udělat testovací jízdy a na základě vyhodnocení výsledků stanovit vhodnost jednotlivých jednotek. Vozidla s alternativním pohonem by snížila uhlíkovou stopu a autor této práce se domnívá, že právě zmíněné spojení je vhodné pro využití vozidel na alternativní pohon, už jen alespoň za účelem vyzkoušení a stanovení výsledků. Jak již bylo zmíněno, v dnešní době není známo příliš velké množství výsledků provozu a parametrů.

Do budoucna bude samozřejmě zapotřebí řešit uskladnění lithiových akumulátorů, které jsou po své životnosti a nedají se tedy opět znovu využít. Obnovitelné by pak měly být články lithium sírové, u kterých zatím probíhají pokusy a vědci se pokouší snížit jejich nestabilitu.

## **7.2 Nástin organizace návazné dopravy**

Z bodu 6.1 vyplývá, že se autor této práce domnívá, že stávající počet spojů odpovídá poptávce po dopravě. Během pracovního dne jsou spoje zajištěné každou hodinu minimálně mezi žst. Tábor a žst. Písek, každé dvě hodiny jezdí spoj až do žst. Strakonice (spěšné vlaky). V bodě 6.2 byl v některých případech navržen doplňující spoj v jednotlivých žst. na zkoumaném úseku, aby cestující některé spoje především v ranních hodinách mohli stíhat. V tomto případě by však došlo k vypravení spojů v příliš brzkých hodinách a cestující by tyto spoje nevyužívali v příliš velké míře. Z tohoto důvodu nedošlo k dalším návrhům ani analýze křížování s ostatními spoji. V dalším případě by bylo možné upravit čekací doby mezi jednotlivými návaznými spoji v příslušných železničních stanicích. V tomto případě by však musely jednotlivé spoje vyčkávat delší dobu v jednotlivých žst. nebo by pak došlo k rozhození ve výchozí stanici. Proto se autor této práce domnívá, že stávající jízdní řád (vycházející z KJŘ 2020/2021) je vhodný pro obsluhu území v rámci zkoumaného úseku.

V rámci práce došlo k porovnání vzdáleností spojů autobusové a železniční dopravy. Nevýhoda některých železničních zastávek je ta, že se nachází mimo obce či části obce, na rozdíl od zastávek autobusových. V Příloze 2 jsou zpracovány jednotlivé docházkové vzdálenosti na nejbližší zastávku, ať už autobusovou či železniční. Dále je zde zpracována

Tabulka 2, kde je zapsán počet spojů mezi jednotlivými městy (viz bod 3.7). Zde je patrné, že nejvíce spojů se nachází mezi obcemi ležícími na významných pozemních komunikacích. Do ostatních částí jsou spoje vedené ve velice malé míře. Většinou tyto obce či jejich části leží na pozemních komunikacích třetí třídy a autobusy jsou zde zajištěny především v ranních a odpoledních hodinách a ve špičkách (například Jetětice, Stehlovice). V tomto případě je výhodnější pro cestující využít železniční dopravy, pokud nebude brána v potaz individuální automobilová doprava. Vzhledem k počtu spojů na trati č. 201 (dle TTP 702B, 715A a 715C) by mohlo dojít v případě nabídnutí nových vozidel ke zvýšení počtu cestujících. Takto by došlo ke snížení uhlíkové stopy vyprodukované autobusy, které (dle názoru autora) nejsou příliš obsazené. Zároveň by železnice mohla oslovit lidi využívající právě individuální automobilovou dopravu. I zde by došlo ke snížení uhlíkové stopy produkované osobními automobily. Takto by došlo k většímu využití železnice a mohlo by dojít k nasazení vozidel o větší kapacitě.

## 8 ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo prověření využití vozidel s alternativním pohonem na tratích mezi Strakonice a Tábořem. Tento cíl byl prověřen z hlediska zdrojů pohonu pro jednotlivá železniční vozidla a zároveň byla navržena dostupná vozidla nacházející se na evropském trhu a mohla by být využita na spojení mezi zmiňovanými městy. Dále byly prověřeny a doplněny některé návazné spoje v jednotlivých železničních stanicích. Na základě návrhu však bylo stanoveno, že spoje vycházející z KJŘ 2020/2021 jsou vhodné pro obsluhu daného území.

V první řadě byla provedena analýza území, kudy jezdí železniční vozidla zajišťující spojení mezi Strakonice a Tábořem. Na základě této analýzy byly získané informace o důležitých cílech a rozložení obyvatel v rámci řešeného území. Na základě vyjížděky a dojížděky bylo stanoveno, že největšími centry jsou města Strakonice, Písek a Táboř. Právě v železničních stanicích nacházející se v těchto městech jsou jednotlivé spoje výchozí. Dále dochází i k přerozdělení přepravní poptávky z města Milevsko směrem do Písku a Tábořa. Vzhledem k tomu, že neexistuje příliš velká četnost spojů mezi Strakonice a Tábořem pomocí autobusové dopravy, využívají cestující železniční dopravu. Rovněž byla provedena analýza poloh železničních stanic či zastávek vůči centru obce s porovnáním vzdálenosti autobusové zastávky vůči centru obce. Toto spojení je významné i pro cestující směřující z oblasti Plzně směrem na Vysočinu. Vzhledem k tomu, že tratě jsou vedené (především trať č. 201) jako lokální, nedosahují zde vozidla úplně velkých traťových rychlostí a z toho pak vyplývá, že individuální automobilová doprava je rychlejší, ale z veřejného hlediska je železniční doprava nejvýhodnější a nejrychlejší.

V práci dále následuje analýza technického stavu trati č. 201 (dle TTP 702B, 715A a 715C) a trati č. 190 (dle TTP č. 709B) v úseku Strakonice – Ražice. Parametry tratí a jejich současný stav jsou důležité pro postup při návrhové části práce. Stav tratí byl prověřen osobním průzkumem autora této práce při místním šetření. To je doloženo obrázky jednotlivých stanic a zastávek.

Cílem v návrhové části bylo prověření využití vozidel s alternativním pohonem na jednotlivých spojích mezi městy ležící na obou tratích. Výsledkem pak bylo zjištěno, že nejvhodnější vozidla s alternativním pohonem by byla vozidla s akumulátorem, vodíkový pohon je na těchto spojích nevhodný. Vzhledem k tomu, že nyní dochází především na trati č. 201 (dle TTP 702B, 715A a 715C), ale také na trati č. 190 k rekonstrukcím, plánům či proběhlým rekonstrukcím železničních stanic, železničního svršku i spodku, nedocházelo ke konkrétním stavebním návrhům.

V rámci pohybu vozidel s alternativním pohonem byly prověřeny dva návrhy, přičemž vozidla s palivovými články plněnými vodíkem byla zamítnuta, vzhledem k neekonomičnosti z hlediska získávání a dopravy vodíku. Druhým návrhem byla vozidla s akumulátorovými články. Právě tyto dvě tratě jsou vhodné pro provoz těchto souprav. V rámci spojů se jak v žst. Strakonice, tak i v žst. Písek a žst. Tábor vyskytuje pevné trakční vedení, kde vozidla mohou využívat statického nabíjení vozidel. Vzhledem ke stávající délce pevného trakčního vedení a plánovaného jeho prodloužení je možnost nabíjení vozidel i dynamicky, během jízdy. I přes to, že výrobci garantují dlouhé vzdálenosti pro dojezd, navrhl autor pro zachování stability dvě varianty, přičemž autor této práce se přiklání k variantě druhé (výstavba trakčního vedení do žst. Božejovice). Ta je zhruba o 55 441 000 Kč dražší než varianta první, došlo by tak ale k zajištění větší stability běžného provozu i například během výluk a nemuselo by dojít ke komplikacím. Vozidla tak dosáhnou během obratu i nezbytného času pro úplné nabití. Drobný problém nastává u některých spojů výchozích ze žst. Milevsko, kde by musela být postavena stanice pro udržení potřebných funkcí. Vhodnost obou tratí spočívá především v trasování, hlavně trať č. 201 (dle TTP 702B, 715A a 715C), která byla navrhována během lokálových zákonů v druhé polovině 19. století, kdy byly sníženy nároky na parametry tratí. Nevýhoda spočívá v tom, že tento druh pohonu není ve velké míře využíván a otestován, tudíž není přesně řečeno, zda životnost baterií i vozidla dosáhne stejné délky, za kterou se zaručuje výrobce.

Dále došlo k posouzení a návrhu o doplnění některých spojů, především v ranních hodinách, aby mohlo dojít k lepší návaznosti a cestující by mohli mít snadnější přestup. Vzhledem k tomu, že ale spoje by musely být v některých případech vypravované již ve 3:30, domnívá se autor této práce, že by tyto spoje nebyly příliš využívány. Z toho vyplývá, že dosavadní KJŘ 2020/2021 je vhodný pro časové i poptávkové pokrytí v rámci zkoumaného území. V některých případech by mohlo dojít ke snížení dob přestupu, aby cestující v železničních stanicích nemuseli příliš dlouho čekat. V tomto případě by ale došlo k narušení taktu například ve výchozí stanici nebo by muselo vozidlo prodloužit pobyt v některých místech na tratích zkoumaného úseku.

Vzhledem k tomu, že se převážně jedná o trať regionální, zaslouží si cestující komfortní nízkopodlažní soupravy bez zanechání uhlíkaté stopy.



## 9 SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- [1] ČECH, JAKUB, HABERLAND, VILIAM: *Analýza technických a provozních možností vozidel s alternativními pohony v železniční dopravě.* [2020].
- [2] GRAFIKON VLAKOVÉ DOPRAVY: *Správa železnic, státní organizace.* [2021].
- [3] HOMOLKA, PAVEL: *Možnosti využití BEMU v podmínkách České republiky.* [2020].
- [4] MAREL, JIŘÍ: *Tábor – Ražice 130. výročí trati.* Internetová tiskárna [www.Tiskdo1000.cz](http://www.Tiskdo1000.cz). [2019].
- [5] PETERKA, MARTIN: *Možnosti úprav železniční trati Tábor – Ražice.* [2016].
- [6] POHL, JIŘÍ: *Elektrická osobní železniční doprava na tratích bez liniové elektrizace.* [2020].
- [7] STEJSKALOVÁ, KLÁRA, BITTNER, JAN: *Trat' 201 Tábor – Písek.* [2019].
- [8] TTP 702B: *Správa železnic, státní organizace.* [2021].
- [9] TTP 709B: *Správa železnic, státní organizace.* [2021].
- [10] TTP 715A: *Správa železnic, státní organizace.* [2021].
- [11] TTP 715C: *Správa železnic, státní organizace.* [2021].
- [12] TÝFA, LUKÁŠ, JACURA, MARTIN, JAVOŘÍK, TOMÁŠ: *Alternativní pohony v osobní železniční dopravě a možnosti jejich aplikace v ČR.* [2020].
- [13] ARRIVA VLAKY, S.R.O.: *R26 Praha – České Budějovice* [online]. 2021 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.arriva.cz/cs/autobusy-a-vlaky/vlaky/rychliky/r26-praha-ceske-budejovice>
- [14] BALKOVA LHOTA: *Obec Balkova Lhota* [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.balkovalhota.cz/>
- [15] BOŽEJOVICE: *Místní část Božejovice* [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <http://www.jistebnice.cz/o-mestu/ms-315/p1=315>
- [16] BRANICE: *Obec Branice* [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.branice.cz/obec/o-obci/>
- [17] BUSEM: *MHD Písek* [online]. 2021 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.busem.cz/mhd/mhd-pisek.html>

- [18] COMETT PLUS: Jízdní řády [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z:  
<http://www.comettplus.cz/cz/jizdni-rady-mhd-tabor/>
- [19] ČEJETICE: Obec Čejetice [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z:  
<https://www.obec-cejetice.cz>
- [20] ČESKÉ DRÁHY, A.S.: Schéma linek dálkových vlaků ČD [online]. 2016  
[cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.cd.cz/images/cdos/prilohy/mapa-dalkove-dopravy-11-12-2016.pdf>
- [21] ČESKÝ ROZHLAS ČESKÉ BUDĚJOVICE: Z vlaku na autobus přestoupí ve Strakonících suchou nohou. Mají tu nový dopravní terminál [online]. 2018  
[cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://budejovice.rozhlas.cz/z-vlaku-na-autobus-prestoupi-ve-strakonicich-suchou-nohou-maji-tu-novy-dopravni-7697001>
- [22] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD – DOJÍŽĎKA DO ZAMĚSTNÁNÍ A ŠKOL PODLE SČÍTÁNÍ LIDU, DOMŮ A BYTŮ: Jihočeský kraj – 2011 [online]. 2011 [cit. 2021-07-14].  
Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/cri/scitani-lidu-domu-a-bytu-2011-jihocesky-kraj-analyza-vysledku-2011-yejghkpojv>
- [23] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD: Charakteristika okresu Písek [online]. 2020  
[cit. 2021-07-14]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/xc/charakteristika\\_okresu\\_pi/](https://www.czso.cz/csu/xc/charakteristika_okresu_pi/)
- [24] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD: Charakteristika okresu Strakonice [online]. 2020  
[cit. 2021-07-14]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/xc/charakteristika\\_okresu\\_st](https://www.czso.cz/csu/xc/charakteristika_okresu_st)
- [25] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD: Počet obyvatel v obcích – k 1.1.2020 [online]. 2020  
[cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112019>
- [26] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD: Počet obyvatel v obcích – k 1.1.2021 [online]. 2021  
[cit. 2021-07-14]. Dostupné z:  
<https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112021>
- [27] ČSAD STTRANS: MHD – jízdní řády [online]. 2021 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z:  
<https://sttrans.cz/autobusova-doprava/mhd-jizdni-rady/>
- [28] DÁLNIČE – SILNIČE: Silnice I/4 [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z:  
<http://www.dalnice-silnice.cz/I/I-4.htm>

- [29] E.ON ENERGY GLOBE: V Německu jezdí první vodíkový vlak na světě [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.energyglobe.cz/temata-a-novinky/ces-2018-nam-ukazal-jak-bude-vypadat-doprava-budoucnosti-na-co-se-muzeme-tesit>
- [30] ENCYKLOPEDIA ČESKÝCH BUDĚJOVIC: Železnice [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <http://www.encyklopedie.c-budejovice.cz/clanek/zeleznice>
- [31] GOOGLE MAPY: [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/>
- [32] CHLÁDEK A TINTĚRA: Rekonstrukce staničních kolejí a výhybek v ŽST Strakonice [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.cht.cz/reference-kolejove-stavby/rekonstrukce-stanicnich-koleji-z-vyhybek-v-zst-strakonice/>
- [33] IDOS: Jízdní řády [online]. 2021 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://idos.idnes.cz/vlakyautobusymhdvse/spojeni/>
- [34] JETĚTICE: Obec Jetětice [online]. 2021 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.jetetice.cz/urad/uredni-deska/>
- [35] JIŽNÍ ČECHY TEĎ: V Písku začala fungovat nová zastávka Písek jih [online]. 2019 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://jcted.cz/v-pisku-zacala-fungovat-nova-zastavka-pisek-jih/>
- [36] KORIDORY: Konec „mechanik“ v Sepekově se přiblížil [online]. 2020 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.koridory.cz/konec-mechanik-v-sepekove-se-priblizil/>
- [37] MAPY: [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- [38] MĚSTO PÍSEK: Možnosti rozvoje železniční infrastruktury na území města Písku [online]. 2015 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: [https://www.mestopisek.cz/assets/File.ashx?id\\_org=12075&id\\_dokumenty=1915](https://www.mestopisek.cz/assets/File.ashx?id_org=12075&id_dokumenty=1915)
- [39] MEZIRŮČÍ: Obec Meziříčí [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.obecmezirici.cz/obec/o-obci/>
- [40] MILEVSKO: Město Milevsko [online]. 2021 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.milevsko-mesto.cz/>
- [41] MÍSTOPIS: Sepekov [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.mistopisy.cz/pruvodce/obec/4859/sepekov/>

- [42] *MÍSTOPISY: Historie obce Ražice [online]. 2021 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.mistopisy.cz/pruvodce/obec/6158/razice/historie/>*
- [43] *NÁRODNÍ PAMÁTKOVÝ ÚSTAV: Železniční most – Božetice [online]. 2015 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.pamatkovykatalog.cz/zeleznicni-most-18806476>*
- [44] *NÁRODNÍ PAMÁTKOVÝ ÚSTAV: Železniční most – Červená nad Vlatvou [online]. 2015 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.pamatkovykatalog.cz/zeleznicni-most-18964283>*
- [45] *NÁRODNÍ PAMÁTKOVÝ ÚSTAV: Železniční most – Staňkův dvůr [online]. 2015 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://pamatkovykatalog.cz/zeleznicni-most-15096772>*
- [46] *NASAVRKY: Obec Nasavrky [online]. 2021 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.obec-nasavrky.cz/obec-1/>*
- [47] *PÍSEK: Město Písek [online]. 2021 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.mesto-pisek.cz/>*
- [48] *PUTIM: Obec Putim [online]. 2021 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <http://www.putim.cz/>*
- [49] *RAŽICE: Obec Ražice [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.razice.cz/>*
- [50] *SEPEKOV: Městys Sepekov [online]. 2021 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.sepekov.eu/>*
- [51] *SEPEKOV: Místní části – Líšnice [online]. 2021 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.sepekov.eu/mestys/mistni-casti/lisnice/>*
- [52] *SIAGRA: ZZN Pelhřimov a.s., silo Záhoří [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.siagra.cz/zzn-pelhrimov-as-silo-zahori>*
- [53] *SIEMENS: ÖBB a Siemens vyvíjejí regionální elektrickou jednotku s přídatným akumulátorem [online]. 2018 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.siemens.cz/press/obb-a-siemens-vyvijejí-regionalni-elektrickou-jednotku-s-pridavnym-akumulatorem>*
- [54] *STAVBY SŽDC: Modernizace tratě Nemanice – Protivín (včetně) – Písek město (včetně) [online]. 2020 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.stavby.szdc.cz/letaky/S631700222.pdf>*

- [55] STEHLOVICE: Obec Stehlovice [online]. 2021 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.stehlovice.cz/>
- [56] STRAKONICE: Město Strakonice [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <http://www.strakonice.eu>
- [57] ŠKODA TRANSPORTATION, A.S.: Elektrická jednotka RegioPanter [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.skoda.cz/reference/regiopanter/?from=prod>
- [58] VISIT PÍSEK: Písek – město [online]. 2021 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <http://www.visitpisek.cz/cz/pisek-mesto/58/>
- [59] VISIT TÁBOR: Město Tábor [online]. 2017 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.visittabor.eu/o-meste>
- [60] VLASTEC: Obec Vlastec [online]. 2021 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <http://www.vlastec.cz/>
- [61] Z DOPRAVY: České dráhy vyjedou s prvním hybridním vlakem, půjde o RegioPanter s baterií [online]. 2018 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/ceske-drahy-vyjedou-s-prvnim-hybridnim-vlakem-pujde-o-regiopanter-s-baterii-20301/>
- [62] Z DOPRAVY: Jihočeši zavedou spěšný vlak Strakonice – Tábor, v plánech je i přímý spoj do Vídně [online]. 2018 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/jihocesizavedou-spesny-vlak-strakonice-tabor-v-planech-je-i-primy-spoj-do-vidne-11905/>
- [63] Z DOPRAVY: ÖBB v pondělí poprvé sveze cestující vlakem na baterie, na jedno dobití má ujet 80 km [online]. 2019 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/obb-v-pondeli-poprve-sveze-cestujici-vlakem-na-baterie-na-jedno-dobiti-ma-ujet-80-km-33571/>
- [64] ZÁHOŘÍ: Obec Záhoří [online]. [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <http://www.zahori.cz/>
- [65] ŽELEZNIČÁŘ: ČD průkopníkem: představí hybridní vlaky [online]. 2019 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://zeleznicar.cd.cz/zeleznicar/provoz-a-technika/cd-prukopnikem--predstavi-hybridni-vlaky/-19799/21,0,/,/>
- [66] ŽELEZNIČÁŘ: V Rakousku provozují první jednotku Cityjet Eco [online]. 2020 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: [https://zeleznicar.cd.cz/assets/zeleznicar/zeleznicar\\_08\\_2020.pdf](https://zeleznicar.cd.cz/assets/zeleznicar/zeleznicar_08_2020.pdf)
- [67] ŽELPAGE: Popis trati 201 Tábor – Ražice [online]. 2021 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z: <https://www.zelpage.cz/trate/ceska-republika/trat-201?lang=cs>

[68] ŽELPAGE: Řazení vlaků [online]. 2021 [cit. 2021-07-14]. Dostupné z:  
<https://www.zelpage.cz/razeni/21/>

Ke zhotovení práce včetně grafických příloh byly použity materiály poskytnuté Správou železnic, státní organizace. Grafické přílohy byly vytvořeny v programu Microsoft Excel

## 10 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Obce ležící na tratích zkoumaného úseku, jejich počet obyvatel a místní části obce .....	20
Tabulka 2 – Počet spojů v jednotlivých částech zkoumaného úseku .....	24
Tabulka 3 – Přestupní vazby .....	29
Tabulka 4 – Délka zábrzdné vzdálenosti na jednotlivých úsecích trati č. 201 .....	35
Tabulka 5 – Délky vlaků na jednotlivých úsecích trati č. 201 .....	36
Tabulka 6 – Přehled TZZ na jednotlivých úsecích trati č. 201 .....	37
Tabulka 7 – Přehled SZZ na jednotlivých úsecích trati č. 201 .....	38
Tabulka 8 – Počty přejezdů dle kategorie pozemní komunikace na trati č. 201 .....	40
Tabulka 9 – Přejezdová zabezpečovací zařízení a jejich počet na trati č. 201 .....	40
Tabulka 10 – Traťové třídy zatížení v jednotlivých úsecích trati č. 201 .....	42
Tabulka 11 – Délky vlaků na úseku trati č. 190 mezi Strakonícemi a Ražicemi .....	61
Tabulka 12 – Přehled TZZ na jednotlivých úsecích Strakonice – Ražice trati č. 190.....	62
Tabulka 13 – Přehled SZZ na úseku Strakonice – Ražice trati č. 190.....	63
Tabulka 14 – Počty přejezdů dle kategorie pozemní komunikace na trati č. 190 mezi Strakonícemi a Ražicemi .....	63
Tabulka 15 – Přejezdová zabezpečovací zařízení a jejich počet na trati č. 190 na úseku Strakonice – Ražice .....	63
Tabulka 16 – Délka elektrizovaných a neelektrizovaných úseků mezi Strakonícemi a Tábořem.....	70
Tabulka 17 – Účinnost jednotlivých druhů pohonu.....	71
Tabulka 18 – Návrh délek elektrizovaných a neelektrizovaných úseků mezi Strakonícemi a Tábořem.....	75
Tabulka 19 – Parametry jednotky Siemens Desiro ML ÖBB Cityjet eco .....	78
Tabulka 20 – Parametry jednotky Siemens Mireo Plus B .....	80
Tabulka 21 – Parametry jednotky Škoda Regiopanter – BEMU prototyp .....	81

## 11 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Mapa tratí na zkoumaném úseku .....	10
Obrázek 2 – Počet spojů na jednotlivých úsecích tratí zkoumaného úseku .....	24
Obrázek 3 – Železniční stanice Tábor ve směru Praha, Písek s motorovou jednotkou řady 814 .....	44
Obrázek 4 – Železniční zastávka Sepekov .....	44
Obrázek 5 – Železniční stanice Balkova Lhota ve směru Tábor .....	45
Obrázek 6 – Železniční zastávka Meziříčí .....	46
Obrázek 7 – Železniční zastávka Padařov .....	46
Obrázek 8 – Železniční stanice Božejovice ve směru Milevsko .....	47
Obrázek 9 – Železniční zastávka Sepekov .....	48
Obrázek 10 – Železniční stanice Milevsko ve směru Písek .....	49
Obrázek 11 – Železniční zastávka Líšnice .....	49
Obrázek 12 – Železniční stanice Branice ve směru Milevsko .....	50
Obrázek 13 – Železniční zastávka Stehlovice ve směru Milevsko .....	51
Obrázek 14 – Železniční zastávka Jetětice ve směru Písek .....	51
Obrázek 15 – Železniční zastávka Červená nad Vltavou ve směru Písek .....	52
Obrázek 16 – Železniční stanice Vlastec ve směru Písek .....	53
Obrázek 17 – Železniční stanice Záhoří ve směru Písek s motorovou jednotkou řady 842 .....	54
Obrázek 18 – Železniční zastávka Vrcovice .....	54
Obrázek 19 – Železniční stanice Písek město ve směru Milevsko .....	55
Obrázek 20 – Železniční zastávka Písek jih ve směru Milevsko .....	56
Obrázek 21 – Železniční stanice Písek ve směru Praha, Milevsko .....	57
Obrázek 22 – Železniční stanice Putim ve směru Písek .....	58
Obrázek 23 – Železniční stanice Ražice ve směru České Budějovice, Písek .....	59
Obrázek 24 – Železniční stanice Strakonice ve směru České Budějovice, Písek .....	65
Obrázek 25 – Železniční zastávka Modlešovice ve směru České Budějovice, Písek .....	65
Obrázek 26 – Železniční stanice Čejetice ve směru České Budějovice, Písek .....	66



Obrázek 27 – Železniční zastávka Sudoměř u Písku ve směru České Budějovice, Písek ..	67
Obrázek 28 – Porovnání spotřeby energie na základě jednotlivých druhů pohonů .....	71
Obrázek 29 – Jednotka Siemens Desiro ML ÖBB Cityjet eco.....	78
Obrázek 30 – Jednotka Siemens Mireo Plus B.....	80
Obrázek 31 – Jednotka Škoda RegioPanter.....	82
Obrázek 32 – Jednotka Alstom Coradia iLint.....	85

## **12 SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1 – Grafické zhodnocení vyjížďky/dojížďky jednotlivých sídel a vzdálenostních poloh železničních stanic/zastávek od sídla

Příloha 2 – Srovnání železniční a autobusové dopravy na zkoumaném úseku  
Strakonice – Tábor

Příloha 3 – Stávající stav železniční infrastruktury trati číslo 201 Tábor – Ražice a trati číslo 190 v úseku Strakonice – Ražice