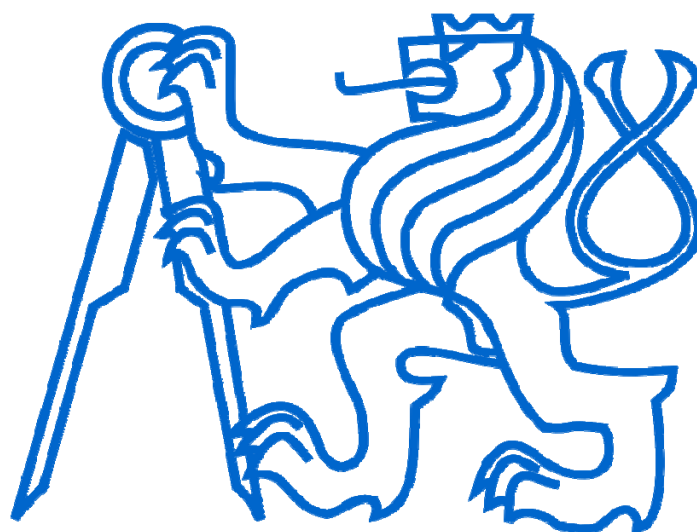


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ



MODERNÍ TRENDY V ŽELEZNIČNÍ DOPRAVĚ

VARIANTNÍ KONCEPČNÍ NÁVRH STAVEBNÍCH A PROVOZNÍCH OPATŘENÍ
NA TRATI Č. 212 Z ČERČAN DO SVĚTLÉ NAD SÁZAVOU

Jméno a příjmení: Štěpán Mládek
Studijní skupina: 3-51
Akademický rok: 2018/2019

OBSAH

1	ÚVOD.....	2
2	STAVEBNÍ OPATŘENÍ.....	3
2.1	Zřízení výhybny Smrčná.....	3
2.2	Zřízení výhybny Český Šternberk.....	3
2.3	Zřízení kusé koleje v zastávce Zruč nad Sázavou zastávka.....	4
2.4	Přejezdové zabezpečovací zařízení.....	4
2.5	Oprava mostních objektů.....	5
2.6	Zabezpečovací zařízení.....	5
2.7	Výhybky závislé na hlavních návěstidlech.....	6
3	PROVOZNÍ OPATŘENÍ.....	7
3.1	Nasazení nových vozů.....	7
3.2	Zabezpečení provozu dle předpisu SŽDC D3.....	7
3.3	Taktový jízdní řád.....	8
4	NÁSTIN ORGANIZACE NÁVAZNÉ DOPRAVY.....	10
4.1	Čerčany.....	10
4.2	Sázava.....	10
4.3	Ledečko.....	11
4.4	Zruč nad Sázavou.....	11
4.5	Světlá nad Sázavou.....	12
5	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ.....	13
6	SEZNAM TABULEK.....	13
7	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	14
8	SEZNAM PŘÍLOH.....	14

1 ÚVOD

Tato práce popisuje návrhy stavebních a provozních opatření na trati č. 212 (dle platného knižního jízdního řádu) z Čerčan do Světlé nad Sázavou, díky kterým bude dosaženo taktového jízdního řádu v osobní dopravě. Dále je navržen jízdní řád, jenž je k nahlédnutí v příloze č. 1 a je nastíněna organizace návazné dopravy tak, aby bylo dosaženo vhodné přestupní vazby v přestupních stanicích.

Hlavním nedostatkem řešeného železničního spojení je časté snížení rychlosti a také dlouhé mezistaniční úseky, z čehož plynou dlouhé doby pobytů v některých stanicích kvůli chybějící možnosti křižování na jednokolejné trati. Největší stavební úpravy by se týkaly dvou nejdelších mezistaničních úseků Leděčko – Kácov a Leděč nad Sázavou – Světlá nad Sázavou, aby bylo dosaženo lepšího spojení.

Cílem této práce je navrhnout taková opatření, po jejichž realizaci by bylo možné zavést dvouhodinový takt pro spoje jedoucí z Čerčan až do Světlé nad Sázavou. V okrajových částech by vlaky jezdily v hodinovém taktu. V relaci Leděč nad Sázavou – Světlá nad Sázavou

by se v době dopravní špičky tento interval zkrátil na 30 minut, přičemž tyto spoje by bylo možné vést až do Havlíčkova Brodu.

Dalším cílem je zajistit přestupní vazby v následujících dopravních. Ve stanicích Leděčko a Zruč nad Sázavou v obou směrech, ve stanici Čerčany přestup na osobní vlaky ve směru do Prahy i do Benešova u Prahy. Ve Světlé nad Sázavou je cíl zajistit přestup na rychlíky do Prahy během dopravní špičky, na rychlíky do Brna a na osobní vlaky do Havlíčkova Brodu.

Při současném počtu nákladních vlaků není navrhováno žádné opatření, které by zlepšilo jejich využití na trati č. 212. V navrhovaném jízdním řádu je dostatečný prostor pro vypravení těchto vlaků, bude ovšem nutné upravit jejich současné časové polohy na trati, jelikož by docházelo ke kolizi na jednokolejné trati. Úprava bude v řádu jednotek minut.

2 STAVEBNÍ OPATŘENÍ

V níže uvedených kapitolách jsou podrobně představena opatření, při nichž dojde k zásahům do železničního spodku, nebo svršku.

2.1 Zřízení výhybny Smrčná

Počátky nápadu zřízení výhybny v zastávce Smrčná sahají až do doby stavby trati. Z finančních důvodů se tento nápad nezrealizoval a byl opětovně zamítnut i v roce 1950. Při stavbě vodní nádrže Švihov se materiál na stavbu vozil po železnici a klesající propustnost trati vyústila ve vybudování hlásky ve Smrčné roku 1966, která byla přibližně roku 1995 zrušena. (1) Nyní požaduje zřízení výhybny kraj Vysočina, který je objednavatelem dopravy v tomto úseku trati.

Úsek Světlá nad Sázavou – Ledec nad Sázavou je dlouhý 14,8 km a je to nejdelší mezistaniční úsek na trati. Výstavba má své opodstatnění, na tomto úseku je vysoká poptávka po přepravě. Bez této výhybny by nebylo možné zavedení 60 minutového taktu, který je ze strany objednavatele výhledově plánován. (2) Úsek by byl rozdělen na dva nové s délkou

6 km a 9 km, čímž by se zvýšila propustnost trati při křižování vlaků v této výhybně.

2.2 Zřízení výhybny Český Šternberk

Od svého vybudování do roku 2002 byl Český Šternberk stanicí se dvěma dopravními kolejemi. Na začátku 21. století bylo ovšem rozhodnuto o jejím zrušení, snesení jedné dopravní koleje a ponechat zde zastávku a nákladiště. (3)

Zastávka leží v druhém nejdelším mezistaničním úseku trati č. 212 mezi Leděčkem a Kácovem, jehož délka dosahuje přibližně 14,5 km. Poptávka po přepravě v této části trati není tak veliká, jakou bychom našli v okrajových úsecích. Pro zvýšení propustnosti a zefektivnění jízdy vlaků by zde bylo vhodné zřídit dopravní kolej pro křižování vlaků. V této zastávce s nákladištěm se nachází dopravní kolej č. 1 a manipulační koleje č. 2 a 3. Mezi kolejemi č. 1 a 3 je stále prostor po zrušené dopravní koleji, který by mohl být použit pro její opětovné zřízení. Úsek by byl rozdělen na dvě části o délkách 5 km a 9,5 km. Toto opatření je navrhováno pouze v případě přidání dalších pravidelných spojů mezi Leděčkem a Kácovem. V jízdním řádu, který je v příloze č. 1, se s tímto opatřením neuvažuje.

2.3 Zřízení kusé koleje v zastávce Zruč nad Sázavou zastávka

Pro zachování přibližně stejné kvalitní dopravní obslužnosti v rámci obce Zruč nad Sázavou je navrhováno zřízení kusé koleje ve Zruč nad Sázavou zastávka. Tato kolej by byla manipulační a byl by na ní realizován pobyt vozidel, která nebudou dále pokračovat do Kácova. Toto opatření je důležité pro zajištění volnosti dopravní koleje pro ostatní vlaky.

2.4 Přejezdové zabezpečovací zařízení

Z traťového pasportu je evidentní, že problém s propady rychlosti se týká hlavně přejezdů, před nimiž musí vlaky snížit rychlost častokrát až o 20 km/h. Příčinou zde jsou nedostatečné rozhledové poměry na přejezdu nebo nedostatečná délka přibližovacího úseku. Podíváme-li se, jak se řeší problémy ohledně zabezpečení přejezdů ve Spolkové republice Německo, zjistíme, že na většině přejezdů je užíváno PZS společně s přejezdníky, které informují strojvedoucího o správné funkci přejezdu. (4)

V tabulce č. 1 jsou uvedeny přejezdy, před kterými musí vlak zpomalit. Toto snížení rychlosti by se dalo eliminovat osazením přejezdů PZS. Všechny tyto přejezdy jsou dosud zabezpečeny pouze pomocí výstražného kříže. Navrhovaná traťová rychlost na přejezdech vychází z aktuální traťové rychlosti v oblasti kolem přejezdů.

Tabulka 1 - Problémové přejezdy

Traťový úsek	Označení přejezdu	Typ křížující komunikace	Aktuální traťová rychlost [km/h]	Navrhovaná traťová rychlost [km/h]
Čerčany – Hvězdonice	P5801	Místní komunikace	40	60
Ledečko – Kácov	P5809	Účelová komunikace	30	50
Ledečko – Kácov	P5816	Účelová komunikace	40	60
Kácov – Zruč nad Sázavou	P5827	Silnice III/12519	20	60
Kácov – Zruč nad Sázavou	P5832	Účelová komunikace	25	60
Vlastějovice – Ledeč nad Sázavou	P5865	Účelová komunikace	35	60
Ledeč nad Sázavou – Světlá nad Sázavou	P5880, P5879	Účelové komunikace	40	60
Ledeč nad Sázavou – Světlá nad Sázavou	P5883	Účelová komunikace	20	50

Traťový úsek	Označení přejezdu	Typ křižující komunikace	Aktuální traťová rychlost [km/h]	Navrhovaná traťová rychlost [km/h]
Ledeč nad Sázavou – Světlá nad Sázavou	P5884	Účelová komunikace	40	50
Ledeč nad Sázavou – Světlá nad Sázavou	P5890	Účelová komunikace	35	50

Zdroj: Autor na základě (5)

2.5 Oprava mostních objektů

Během posledních několika let se zhoršil stav mostu Ratajského natolik, že nyní přes něj vlaky mohou jet pouze rychlostí 20 km/h. Stavební dílo bylo uvedeno do provozu roku 1901, v provozu je tedy již 118 let. Otázka, zda konstrukci opravit, zmodernizovat, nebo vybudovat kompletně nový most, v této práci řešena nebude. Nicméně se domnívám, že pokud by mělo být zajištěno kvalitní železniční spojení na této trase, bude muset správce infrastruktury přistoupit k nějakému opatření, aby tato stavba zůstala provozuschopná. Tento most je i součástí trati č. 014 z Kolína do Ledebče.

2.6 Zabezpečovací zařízení

Nejnižších intervalů křižování v dopravních by bylo dosaženo, kdyby celá trať přešla pod dálkové řízení z JOP. Znamenalo by to výměnu staničních zabezpečovacích zařízení ve všech stanicích, vyjma stanice Čerčany, a traťového zabezpečovacího zařízení v úseku Hvězdonice – Světlá nad Sázavou. Interval křižování by poté byl roven jedné minutě. (6) Tato varianta by byla ovšem finančně nákladná a pravděpodobně i v současné době nereálná s ohledem na relativně nízkou poptávku po přepravě. Úprava, nebo modernizace zabezpečení některých stanic by mohla zkrátit interval křižování v řádech několika minut.

Pouze v úseku Čerčany – Hvězdonice se nachází zabezpečovací zařízení 3. kategorie, konkrétně se jedná o automatické hradlo bez návěstního bodu. Po zavedení tohoto typu TZZ po celé délce tratí a převedení řízení do JOP, například ve stanici Čerčany, by bylo možné zkrátit výpravu vlaků o několik minut. Další výhodou je, že automatické hradlo není závislé na lidském faktoru. (7)

V tabulce č. 2 jsou vypsána současná staniční i traťová zabezpečovací zařízení spolu s délkou mezistaničních úseků.

Tabulka 2 - Přehledná tabulka dopraven, SZZ a TZZ a délka mezistaničních úseků

Název stanice a mezistaniční úsek	SZZ	TZZ	Délka mezistaničního úseku [km]
Čerčany	Elektronické stavědlo – ESA 11		
		Automatické hradlo AHP-03 (bez návěstního bodu)	7,635
Hvězdonice	Zjednodušené RZZ typu ZP5-65		
		Telefonické dorozumívání	5,492
Samechov	TEST 12 (B-90)		
		Telefonické dorozumívání	7,441
Sázava	Elektromechanické		
		Telefonické dorozumívání	5,436
Ledečko	TEST 14 (B-90)		
		Telefonické dorozumívání	23,010
Kácov	TEST 12 (B-90)		
		Telefonické dorozumívání	13,954
Zruč nad Sázavou	Mechanické		
		Telefonické dorozumívání	6,362
Vlastějovice	Mechanické		
		Telefonické dorozumívání	11,458
Ledeč nad Sázavou	TEST 10		
		Reléový poloautoblok (bez kontroly volnosti tratě)	16,203
Světlá nad Sázavou	RZZ – AŽD 71		

Zdroj: Autor na základě (5)

2.7 Výhybky závislé na hlavních návěstidlech

Výhybky, které nejsou závislé na hlavních návěstidlech mají za následek nucené snížení traťové rychlosti. Tyto problémy se vyskytují nejen v železničních stanicích, ale také na širé trati. Jejich výměnou by došlo ke zkrácení jízdních dob v řádů jednotek minut.

3 PROVOZNÍ OPATŘENÍ

Do těchto opatření se řadí ta, která nevyžadují zásahy do infrastruktury a dala by se realizovat na stávajícím stavu železniční trati. Díky nim by bylo možné dosáhnout časových úspor v jízdních dobách a zlepšení železničního spojení mezi dopravami.

3.1 Nasazení nových vozů

Současný dopravce ČD vypsal v loňském roce soutěž na 60 dieselových vlaků pro 120 cestujících. (8) Dá se předpokládat, že tato nová vozidla nahradí starší vlaky na tratích, kde budou požadovány od objednavatele dopravy. V případě, že by nahrazené vlaky byly modernější než řady 810, mohly by být nasazeny do provozu na trati z Čerčan do Světlé nad Sázavou. Zvýšil by se tím komfort pro cestující a také dynamika jízdy vozidla, čímž by se docílilo kratších jízdních dob mezi dopravami. Od prosince 2019 se také ČD uvolní vozidla z tratí, kde provoz bude zajišťovat jiný dopravce. Tato vozidla by také mohla být nasazena na trať č. 212.

Kraj Vysočina počítá s nasazením vozidel řady 841 na úsek Světlá nad Sázavou – Ledec nad Sázavou, kam budou zjíždět z Havlíčkova Brodu. (2) Tato vozidla mají oproti řadě 810 více než třikrát větší výkon a o 40 km/h vyšší maximální rychlost. Realizováním některých stavebních opatření spolu s nasazením těchto vozidel by přineslo výrazné zlepšení spojení v této relaci.

Středočeský kraj se o žádné změně vozidel ve svém plánu dopravní obsluhy nezmiňuje. (9) Zvýšení komfortu vozidel na území tohoto kraje by mohlo přijít s dodávkou nových dieselových jednotek, kdy by nahrazená vozidla mohla nahradit ta současná řady 810. Mohlo by se jednat především o motorové jednotky řady 814, které by mohly zkrátit jízdní dobu na této trati.

3.2 Zabezpečení provozu dle předpisu SŽDC D3

Tato podkapitola by mohla být zařazena jak do stavebních opatření, tak do provozních opatření. Dalo by se uvažovat o zjednodušení řízení drážní dopravy na této trati, nicméně se domnívám, že ze současného i z výhledového hlediska by to nebyla vhodná varianta. V současné době je zde řízen provoz dle předpisu SŽDC D1 a s přihlédnutím k tomu, že okrajové stanice Čerčany a Světlá nad Sázavou by měly být v brzké době zapojeny do ETCS, se jeví jako vhodnější varianta dálkové řízení provozu na trati z JOP.

3.3 Taktový jízdní řád

Přeorganizováním současných spojů by mohlo být dosaženo lepšího křížování vlaků v dopravních, a tím i kratších dob pobytů. Oproti současnému klasickému jízdnímu řádu byl navržen taktový jízdní řád s pravidelnými časy odjezdu a příjezdu spojů. Vyznačuje se pevnou dobou taktu 1 hodina. Tento interval platí pro spoje jezdící v relacích Čerčany – Ledečko

a Světlá nad Sázavou – Zruč nad Sázavou zastávka. Návrh se řídil především poptávkou po přepravě a také umožněním přestupů v přestupních stanicích. Z důvodu nižší poptávky je ve zbylé části trati stanoven interval 2 hodiny. V době přepravní špičky je celkem pět spojů ze Zruče nad Sázavou zastávka vedeno až do stanice Kácov z důvodu dojížděky do zaměstnání mezi těmito dvěma obcemi. Kvůli vysoké poptávce je mezi Ledčí nad Sázavou a Světlu nad Sázavou posílen provoz o dalších 7 párů spojů v období dopravní špičky, aby zde byl dosažen 30minutový interval.

Jak je patrné z obrázku č. 1, v nově navrženém jízdním řádu se počty spojů v hlavních relacích zvýší. V úseku mezi Ledečkem a Kácovem je navržen nižší počet spojů kvůli nižší poptávce po přepravě. Pokud by objednavatel dopravy požadoval kratší interval i v této části trati, bylo by potřeba vybudovat výhybnu v Českém Šternberku, která by umožnila křížování na nově nejdelším mezistaničním úseku. Nyní je v jízdním řádu ponechána rezerva pro prodloužení některých spojů v letní sezóně z Ledečka do Českého Šternberka.

Z Čerčan do Ledečka se počet vlakových spojení zvýší o jeden pár, na druhém konci trati se toto číslo zvýší mnohem více. Frekventovanější je nyní spojení ze Světlé nad Sázavou do Ledče nad Sázavou, jenž dále pokračuje do Zruče nad Sázavou zastávka. Z obrázku č. 1 je vidět, že počet spojů zde vzroste až o 14 během dne a v úseku do Ledče nad Sázavou o dalších 14 spojů, které jsou vypravovány v dopravních špičkách. Navrhovaný jízdní řád je k dispozici v příloze č. 1.

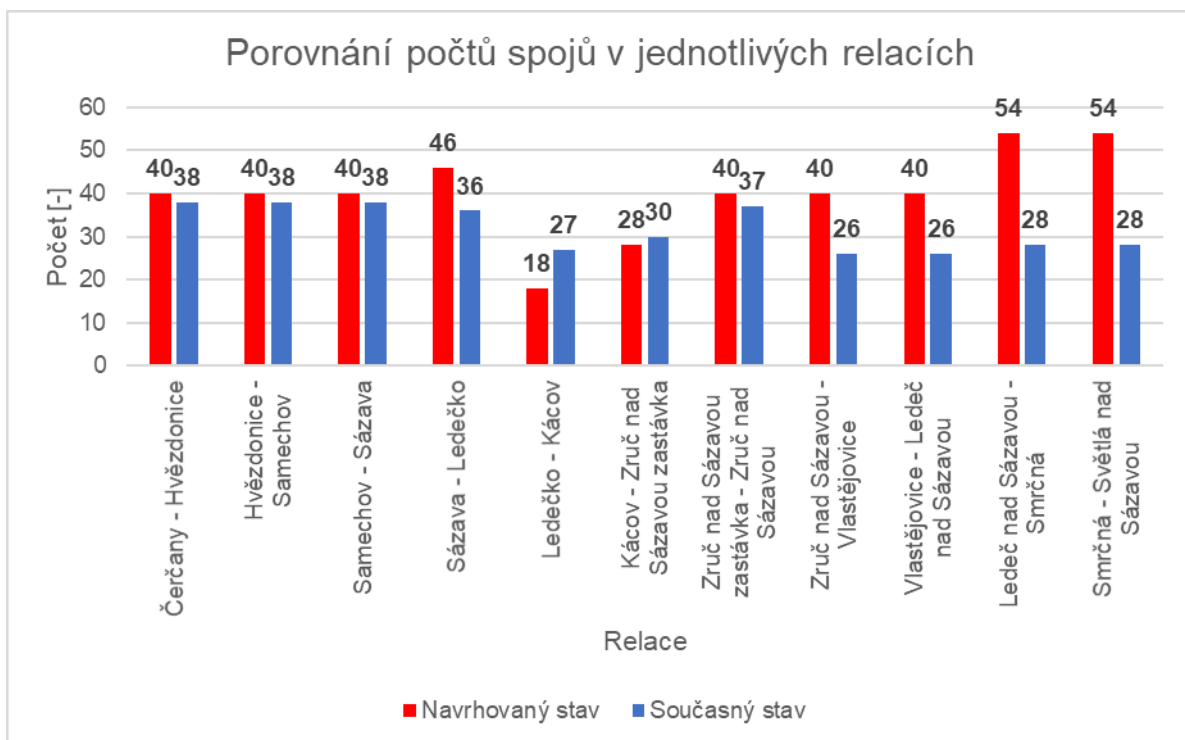
V návrhu je již uvažováno se zkrácenými jízdními dobami mezi stanicemi, kterých by bylo možno dosáhnout stavebními úpravami trati, lepšími dynamickými vlastnostmi nově nasazených vozidel a kratšími doby obratu díky nasazení motorových jednotek. Kvůli neznalosti technických parametrů vozidel byly tyto časové doby odhadnuty z výpočtů zrychlení, respektive zpomalení vlaků v místech s propadem rychlosti. Při těchto výpočtech se vycházelo z informací, které byly uvedeny v rozhovoru na internetové stránce. (10) Uvažujeme-li, že vlak z rychlosti 160 km/h zabrzdí přibližně za 900 m, tak ze vzorečku $v = \sqrt{2 \cdot a_b \cdot s}$ vyplývá, že hodnota jeho brzděného zpomalení a_b je přibližně 1,097. Je předpokládáno, že vlaky, které dosáhnou rychlosti 160 km/h, jsou novější a modernější

konstrukce než vlaky, které jsou nasazovány na trati č. 212. Tudiž u těchto vlaků je při výpočtech uvažováno s brzdným zpomalením ještě menším. Ze vzorečku $t = \frac{v}{\alpha_b}$ byl dále

spočítán čas, za který vlak zpomalí na danou rychlost v místě omezení. Tyto časy byly použity i při zrychlení vozidla na danou rychlost za místem s rychlostním omezením, jedná se

tedy o nepřesné hodnoty. K relevantním výsledkům by bylo docíleno v případě znalosti technických parametrů konkrétního vozidla. Následně byly tyto časy sečteny a byla určena výsledná doba časové úspory. Nejpřesnější metodou ke zjištění časových úspor by byla softwarová simulace.

V dopravních je počítáno s intervalem křižování 1 minutu, kterého je dosaženo novým SZZ a řízením trati z JOP. Návrh dále předpokládá úpravy jízdních řádů na návazných tratích tak, aby bylo dosaženo vhodných přestupních vazeb mezi navazujícími spoji, především ve stanici Světlá nad Sázavou, kde při navrhovaném jízdním řádu je dlouhá doba na přestup v době dopravního sedla.



Obrázek 1 - Graf - Porovnání počtů spojů v jednotlivých relacích

Zdroj: Autor na základě (11) a přílohy č. 1

4 NÁSTIN ORGANIZACE NÁVAZNÉ DOPRAVY

Přestupní vazby jsou řešeny celkem ve čtyřech stanicích (Čerčany, Ledečko, Zruč nad Sázavou a Světlá nad Sázavou). Při tvorbě jízdního řádu byly uvažovány časy příjezdů i odjezdů vlaků na návazných tratích, které jsou uvedené v jízdním řádu platném od 9. prosince 2018.

4.1 Čerčany

Při přestupu z trati č. 212 na navazující spoje je zajištěna vazba především na osobní vlaky ve směru do Prahy i do Benešova u Prahy. Osobní vlaky od Hvězdonic přijíždí v minutu X:51, doba na přestup tedy činí 8 minut, respektive 9 minut. Přestupní vazba je kolem celé hodiny, jelikož osobní vlaky mezi Prahou a Benešovem u Prahy přijíždějí do Čerčan v tuto dobu

i v době dopravního sedla. Pevně stanovený interval na obou tratích umožňuje cestujícím tento přestup po celý den.

Při přestupu na trať č. 212 z navazujících spojů je zajištěna vazba z osobních vlaků z trati č. 221. Osobní vlaky do Ledečka nebo do Světlé nad Sázavou odjíždí v minutu X:14, cestující má na přestup z osobních vlaků přibližně 14 minut.

Přestupní vazby na spěšné vlaky řešeny nebyly. V klasickém jízdním řádu by tato vazba byla realizovatelná, ale v taktovém jízdním řádu by se v dopravním sedle stalo, že by cestující musel čekat na osobní vlak do Prahy přes 40 minut. Z tohoto důvodu bylo od tohoto řešení upuštěno.

V této stanici návazná doprava přeorganizována nebude, jelikož trať č. 212 je zde nižšího významu. Jízdní řád by měl být podřízen dopravě na trati č. 221.

4.2 Sázava

Odjezdy autobusů ze Sázavy do Prahy jsou nepravidelné, je tedy obtížné zde vytvořit vhodnou přestupní vazbu. Nejčastěji odjíždí spoje do Prahy v X:31 a X:51. Vlaky od Ledečka přijíždí v X:18 a od Samechova v X:43. Přestup na autobusovou dopravu je možný, ovšem vždy pouze z jednoho směru, s ohledem na odjezd autobusu v konkrétní hodinu.

S příjezdy spojů z Prahy je to ještě více nepravidelné, nejčastěji se opakují časy X:37, X:47 a X:30. Přestupní vazba zde existuje směrem do Ledečka. V druhém směru je doba na přestup minimálně půl hodiny.

Nejlepší návazné dopravy by bylo docíleno, kdyby odjezdy autobusů byly pravidelně v X:47 a příjezdy v X:13. V obou případech budou cestující v jednom směru muset čekat na návaznou dopravu déle než ti druzí.

4.3 Ledečko

Spoje z Kolína nejezdí v taktu, nicméně jistá pravidelnost zde existuje, a to konkrétně kolem celé sudé hodiny.

Při přestupu z trati č. 212 na navazující spoje je zajištěn přestup na vlaky do Kolína, které nyní odjíždí přibližně v S:06. Ze směru od Sázavy je přestupní doba 15 minut, spoj přijíždí v X:51. Z opačného směru mají vlaky příjezd v X:04, na přestup mají cestující 2 minuty.

Při přestupu na trať č. 212 z vlaků z Kolína je zajištěna vazba pouze jedním směrem, a to směrem do Sázavy. Tento spoj odjíždí v X:10. Pokud cestující jede směrem do Kácova, musí vyčkat na spoj, jenž odjíždí v L:55. Tyto přestupní vazby jsou možné jen, pokud vlaky od Uhlířských Janovic budou přijíždět i odjíždět v těchto zmíněných časových polohách.

Současná časová poloha spojů v tomto uzlu je vyhovující, nicméně by bylo potřeba zavést pravidelný takt na trati č. 014. Přestup by byl umožněn v celou sudou hodinu.

4.4 Zruč nad Sázavou

Vlaky jedoucí z Kutné Hory mají přibližně stejnou dobu příjezdu i odjezdu, o takt se zde ovšem nejedná. Nejčastěji je odjezd v L:19.

Při přestupu z trati č. 212 na navazující spoje je zajištěna vazba na osobní vlaky ve směru do Kutné Hory z obou směrů. V jednom případě doba na přestup činí 28 minut, v druhém případě 9 minut.

Při přestupu na trať č. 212 ze spojů od Kutné Hory je sice přestup umožněn, ale v aktuálním jízdním řádu jsou přestupní doby dlouhé. Nejčastěji přijíždí osobní vlaky z trati č. 235 kolem desáté minuty sudé hodiny. Cestující musí vyčkat na spoj do Světlé nad Sázavou přibližně 40 minut.

Vhodné přestupní vazby by bylo dosaženo, kdyby vlaky z Kutné Hory přijížděly přibližně v S:40 a odjížděly v L:19. Při těchto časových polohách by bylo dosaženo relativně krátké doby na přestup ve všech směrech.

4.5 Světlá nad Sázavou

I z této stanice neodjíždí osobní vlaky v pravidelném intervalu, navíc se tyto doby liší v závislosti na části dne. Po zavedení taktu na trati č. 212 by bylo vhodné realizovat toto opatření i na této trati s cílem zlepšení přestupní vazby a zřízení taktového uzlu. Rychlíky v obou směrech mají pravidelný interval, jejich četnost se liší v závislosti na denní době.

Při přestupu z trati č. 212 na navazující spoje vazba existuje. Na osobní vlaky v obou směrech se doba na přestup pohybuje kolem 30 minut. Na rychlík do Prahy jsou hodnoty stejné, akorát ve špičkových hodinách je díky zvýšení počtu spojů doba na přestup 5 minut. Na rychlík do Brna je přestupní doba rovná 2 minutám.

Při přestupu na trať č. 212 z rychlíků z Prahy má cestující na přestup 4 minuty, z brněnských rychlíků musí cestující vyčkat více než 30 minut, v dopravní špičce 7 minut. Příjezd osobních vlaků z obou směrů se pohybuje přibližně v rozmezí od 10. do 20. minuty, jejich četnost záleží na době poptávky. Zde je doba na přestup průměrně 3 minut.

Ke zlepšení přestupní vazby by bylo potřeba, aby osobní vlaky ve směru do Havlíčkova Brodu i do Leštiny u Světlé odjížděly přibližně kolem 47. minuty. Cestujícím do těchto směrů by se zkrátila doba na přestup přibližně na 7 minut a zlepšily by se přestupní vazby do obou směrů. Při opačné realizaci přestupu se ovšem tato doba prodlouží na přibližně 30 minut. Díky zavedení půlhodinového taktu v dopravních špičkách se toto čekání minimalizuje. Při prodloužení spojů jedoucích v dopravní špičce až do Havlíčkova Brodu vznikne atraktivní spojení mezi třemi velkými městy Ledec nad Sázavou, Světlá nad Sázavou a Havlíčkův Brod, které kraj Vysočina požaduje.

5 SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) SMRČNÁ [online]. 2016 [cit. 2019-07-01]. Dostupné z: https://www.pacifikem.cz/?inc=212_smr
- (2) PLÁN DOPRAVNÍ OBSLUŽNOSTI ÚZEMÍ KRAJE VYSOČINA PRO OBDOBÍ 2017 - 2021: Trať 212 [online]. 2016 [cit. 2019-07-02]. Dostupné z: <http://extranet.kr-vysocina.cz/samosprava/soubory/rada/materialy/2016/38/RK-38-2016-21pr01.pdf>
- (3) ČESKÝ ŠTERNBERK [online]. 2009 [cit. 2019-07-03]. Dostupné z: https://www.pacifikem.cz/?inc=212_ste
- (4) PŘÍKLADY RIZIKOVÝCH FAKTORŮ NA ŽELEZNIČNÍCH PŘEJEZDECH A JEJICH ODSTRAŇOVÁNÍ: Část 1 [online]. 2009 [cit. 2019-07-02]. Dostupné z: <http://projekt150.ha-vel.cz/node/127>
- (5) TTP 516. Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, 2017.
- (6) ŽELEZNIČNÍ PROVOZ, DOPLŇKOVÝ UČEBNÍ TEXT: Železniční provoz [online]. 2016 [cit. 2019-06-17]. Dostupné z: <https://www.fd.cvut.cz/personal/novotn%C3%BD-V.-%C5%BDlezni%C4%8Dn%C3%AD-provoz-dopl%C5%88kov%C3%BD-u%C4%8Debn%C3%AD-text-prosinec-2016-elektronick%C3%A1-verze.pdf>
- (7) ZABEZPEČOVACÍ TECHNIKA V ŽELEZNIČNÍ DOPRAVĚ: Část 2 [online]. 2009 [cit. 2019-07-09]. Dostupné z: <http://projekt150.ha-vel.cz/node/130>
- (8) NOVÉ VLAKY PRO ČD [online]. 2018 [cit. 2019-07-02]. Dostupné z: <https://zdopravy.cz/necekany-zajem-o-vlak-y-pro-ceske-drahy-ve-hre-o-elektricke-jednotky-je-sest-vyrobcu-17632/>
- (9) PLÁN DOPRAVNÍ OBSLUŽNOSTI ÚZEMÍ STŘEDOČESKÉHO KRAJE PRO OBDOBÍ 2016 - 2020: Trať 212 [online]. 2016 [cit. 2019-07-02]. Dostupné z: https://www.kr-stredocesky.cz/documents/14450/5033701/Dopravni_plan_Stc_kraj_2016_2020.pdf/be77d026-6e4b-4c63-819c-3cc8769e6c33
- (10) JAK BRZDÍ VLAKY [online]. 2017 [cit. 2019-08-16]. Dostupné z: https://www.tyden.cz/rubriky/veda/technologie/jak-brzdi-vlak-y-zeptali-jsme-se-experta_420030.html
- (11) SEŠITOVÝ JÍZDNÍ ŘÁD 516 OSOBNÍ. Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, 2018.

6 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Problémové přejezdy.....	4
Tabulka 2 - Přehledná tabulka dopraven, SZZ a TZZ a délka mezistaničních úseků	6

7 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Graf - Porovnání počtů spojů v jednotlivých relacích9

8 SEZNAM PŘÍLOH

Číslo přílohy	Počet stran	Měřítko	Název
1	1	1:500	516: Návrh jízdního řádu