

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Zefektivnění provozu na železniční trati s využitím simulátoru

Tomáš Pospíšil

Bakalářská práce

2023

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

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Tomáš Pospíšil**  
Osobní číslo: **D20115**  
Studijní program: **B1041A040002 Technologie a management v dopravě**  
Specializace: **Technologie a řízení dopravy**  
Téma práce: **Zefektivnění provozu na železniční trati s využitím simulátoru**  
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

## Zásady pro vypracování

Úvod

1. Analýza železniční trati a použitého simulátoru
2. Stanovení možností zefektivnění konkrétních prvků
3. Posouzení stanovených cílů na základě vlivu na provoz

Závěr

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

Seznam doporučené literatury:

SPRÁVA ŽELEZNIC, 2021. SŽ D1 ČÁST PRVNÍ Dopravní a návěstní předpis pro tratě nevybavené evropským vlakovým zabezpečovačem  
SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY, 2007. SŽDC (ČD) Z1 Předpis pro obsluhu staničních a traťových zabezpečovacích zařízení  
SPRÁVA ŽELEZNIC, 2022. Prohlášení o dráze celostátní a drahách regionálních 2023  
ČESKO, 1994. Zákon č. 266/1994 Sb. o drahách

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

Datum zadání bakalářské práce: **2. února 2023**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **12. května 2023**

L.S.

---

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

---

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

V Pardubicích dne 2. ledna 2023

Prohlašuji:

Práci s názvem Zefektivnění provozu na železniční trati s využitím simulátoru jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

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

V Pardubicích dne 12. 5. 2023

Tomáš Pospíšil v. r.

Rád bych poděkoval vedoucímu práce Ing. Martinu Vojtkovi, PhD. za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval Adéle Rychlíkové za cenné rady ohledně místních poměrů ve zkoumané oblasti Slovácka a za poskytnutí některých fotografií.

## **ANOTACE**

Rekonstrukce železniční infrastruktury je nezbytná pro zefektivnění provozu, konkrétní opatření nemusí být ale pro veřejnost vždy zřetelná. Pomocí simulátoru je však možné tato opatření názorně zobrazit a zanalyzovat jejich dopady. Práce se zaměřuje na možnosti zefektivnění provozu na železniční trati Staré Město u Uherského Hradiště – Luhačovice právě s využitím simulátoru. Cílem práce je navrhnout konkrétní opatření týkající se železniční infrastruktury a simulovat jejich vliv na provoz. Simulátor je použit pro názorné zobrazení a lepší představu navržených úprav na infrastruktuře, ale také pro měření provozních intervalů.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

železniční simulátor, železniční trať, rekonstrukce, region Slovácko

## **TITLE**

Improvement of the traffic on the railway line with the use of simulator

## **ANNOTATION**

The reconstruction of railway infrastructure is unnecessary to make traffic more effective, but the particular improvements do not always have to be clear to the public. However, with the use of the simulator it is possible to display and analyse its impacts. This thesis focuses on the possibilities of the railway line Staré Město u Uherského Hradiště – Luhačovice improvement. The aim of this thesis is to analyse the concrete measures connected to railway infrastructure and to simulate their impact on the traffic. The simulator is used to illustrative display and better vision of suggested adjustments on the infrastructure, but also for operating intervals measurements.

## **KEYWORDS**

railway simulator, railway line, reconstruction, Slovácko region

# OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ .....	8
SEZNAM TABULEK.....	10
SEZNAM ZKRATEK.....	11
ÚVOD.....	12
1 ANALÝZA ŽELEZNIČNÍ TRATI A POUŽITÉHO SIMULÁTORU .....	13
1.1 Analýza použitého simulátoru .....	13
1.2 Analýza železniční trati .....	17
2 STANOVENÍ MOŽNOSTÍ ZEFEKTIVNĚNÍ KONKRÉTNÍCH PRVKŮ .....	26
2.1 Rekonstrukce stanice v Uherském Hradišti .....	26
2.2 Zřízení návěstního bodu AHr Havřice .....	30
2.3 Vybudování stanice v Biskupicích u Luhačovic .....	31
2.4 Rekonstrukce stanice v Luhačovicích.....	34
3 POSOUZENÍ STANOVENÝCH CÍLŮ NA ZÁKLADĚ VLIVU NA PROVOZ .....	38
3.1 Provoz v Uherském Hradišti po rekonstrukci .....	38
3.2 Přínos oddílového návěstidla AHr Havřice .....	41
3.3 Přínos nové stanice Biskupice u Luhačovic.....	42
3.4 Provoz v Luhačovicích po rekonstrukci .....	44
3.5 Vliv dynamiky a stylu jízdy vlaku na jízdní doby .....	45
ZÁVĚR.....	47
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	48
SEZNAM PŘÍLOH.....	50

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b>	Model lokomotivy řady 162 v simulátoru.....	14
<b>Obrázek 2</b>	Train Simulator Classic ve službě Steam.....	14
<b>Obrázek 3</b>	Hlavní menu hry.....	15
<b>Obrázek 4</b>	Profil hráče.....	16
<b>Obrázek 5</b>	Rychlík Praha – Luhačovice před Uherským Brodem.....	17
<b>Obrázek 6</b>	R 890 Luhačovice – Praha v simulátoru, rok 2016.....	19
<b>Obrázek 7</b>	R 890 Luhačovice Praha v simulátoru, rok 2023.....	20
<b>Obrázek 8</b>	Osobní vlak na trati 341 v simulátoru.....	21
<b>Obrázek 9</b>	Osobní vlak Uherské Hradiště – Brno v simulátoru.....	22
<b>Obrázek 10</b>	Schéma stanice Uherský Brod.....	23
<b>Obrázek 11</b>	Rychlík do Luhačovic v Uherském Brodě.....	24
<b>Obrázek 12</b>	Stanice v Luhačovicích, původní úzké nástupiště.....	25
<b>Obrázek 13</b>	Původní podoba stanice v Uherském Hradišti.....	27
<b>Obrázek 14</b>	Navržená podoba stanice v Uherském Hradišti.....	28
<b>Obrázek 15</b>	Schéma stanice Uherské Hradiště v současné podobě.....	29
<b>Obrázek 16</b>	Schéma stanice Uherské Hradiště v navržené podobě.....	29
<b>Obrázek 17</b>	Přístřešek pro cestující na nástupišti.....	30
<b>Obrázek 18</b>	Výřez z nákrešného jízdního řádu Vlárský Průsmyk – Staré Město.....	30
<b>Obrázek 19</b>	Oddílové návěstidlo AHr Havřice.....	31
<b>Obrázek 20</b>	Původní zastávka Biskupice u Luhačovic.....	32
<b>Obrázek 21</b>	Navržená stanice Biskupice u Luhačovic.....	32
<b>Obrázek 22</b>	Přístup na nástupiště v Biskupicích.....	33
<b>Obrázek 23</b>	Schéma nové stanice v Biskupicích u Luhačovic.....	34
<b>Obrázek 24</b>	Současné nástupiště v Luhačovicích.....	34
<b>Obrázek 25</b>	Nové nástupiště v Luhačovicích.....	35
<b>Obrázek 26</b>	Schéma stanice Luhačovice v současné podobě.....	35
<b>Obrázek 27</b>	Schéma stanice v Luhačovicích v navržené podobě.....	36
<b>Obrázek 28</b>	Spojení nástupiště a autobusových stanišť.....	36
<b>Obrázek 29</b>	Nízkopodlažní část jednotky 814.2 u nástupiště s výškou 550 mm nad TK.....	38
<b>Obrázek 30</b>	Ranní křižování v původní stanici.....	40



<b>Obrázek 31</b> Ranní křižování v nové stanici.....	40
<b>Obrázek 32</b> Večerní R 880 u nového oddílového návěstidla .....	41
<b>Obrázek 33</b> Výřez z nákresného jízdního řádu Luhačovice – Újezdec u Luhačovic .....	43
<b>Obrázek 34</b> Lokomotiva řady 714 jedoucí na jeden motor (viz ampérmetry) .....	45

## **SEZNAM TABULEK**

<b>Tabulka 1</b>	Délka nástupišť v Uherském Hradišti před rekonstrukcí.....	23
<b>Tabulka 2</b>	Délka nástupišť v Uherském Hradišti po rekonstrukci .....	26

## SEZNAM ZKRATEK

AHr	automatické hradlo
ARR	automatická regulace rychlosti
CDP	Centrální dispečerské pracoviště
DTG	Dovetail Games
GVD	grafikon vlakové dopravy
Os	osobní vlak
PC	stolní počítač
R	rychlík
SC	vlak SuperCity
Sp	spěšný vlak
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
TK	temeno kolejnice
TSC	Train Simulator Classic

# ÚVOD

Bakalářská práce Zefektivnění provozu na železniční trati s využitím simulátoru je věnována návržení úprav železniční trati ze Starého Města u Uherského Hradiště do Luhačovic. Tato trať představuje důležité spojení napříč regionem. Jelikož se jedná o turisticky vyhledávanou lokalitu, pro své cesty do lázní v Luhačovicích ji využívají cestující z celé republiky.

Technický stav některých prvků této trati však bohužel neodpovídá dnešním požadavkům. Řada stanic nedisponuje bezbariérovým přístupem, dostatečnou výškou nástupišť či vhodným kolejovým uspořádáním. Z hlediska provozu železniční dopravy došlo v tomto regionu v posledních letech k velkému zlepšení a uzpůsobení místním podmínkám, množství vlaků je zde však téměř na maximu, které je vzhledem k infrastruktuře možné.

Train Simulator je na první pohled jen počítačová hra. Možnosti jeho praktického využití jsou ale velké – simulace práce strojvedoucího na skutečných železničních tratích, tvorba vlastních tratí nebo úprava těch existujících. Zejména úprava reálné železniční trati bude náplní této práce.

Cílem této práce není kompletní rekonstrukce zmíněné trati ani kompletní reorganizace provozu, nýbrž návržení jednotlivých konkrétních změn infrastruktury, které mohou vést ke stabilizaci celého systému dopravy v této oblasti. Konkrétní změny budou z důvodu názornosti zobrazeny v simulátoru.

# 1 ANALÝZA ŽELEZNIČNÍ TRATI A POUŽITÉHO SIMULÁTORU

Práce Zefektivnění provozu na železniční trati s využitím simulátoru se zabývá návrhem úprav železniční trati Staré Město u Uherského Hradiště – Luhačovice s využitím simulátoru Train Simulator Classic. Tato kapitola je věnována analýze simulátoru i této železniční trati.

## 1.1 Analýza použitého simulátoru

Pro vizualizaci navržených úprav byl zvolen železniční simulátor britského herního studia Dovetail Games (DTG), který nese v současné době název Train Simulator Classic. Simulátor je v České republice velmi populární a díky široké fanouškovské základně, která do simulátoru tvoří český obsah, je jej možno užít pro potřeby této práce. Simulátor dává široké veřejnosti možnost vyzkoušet si, jak vypadá práce strojvedoucího, a také možnost navrhnutí a výstavby vlastní železniční trati.

První verze železničního simulátoru od DTG vyšla v roce 2010 pod názvem RailWorks, který se pro tuto simulační počítačovou hru dodnes běžně užívá. Od té doby se hra průběžně vyvíjí a každý rok vycházely její aktualizace pod názvem Train Simulator a příslušné číslo roku. Posledním byl Train Simulator 2022, od jara 2022 se již jedná o verzi Train Simulator Classic, která zřejmě bude průběžně aktualizována, ale název zůstane stejný. (1)

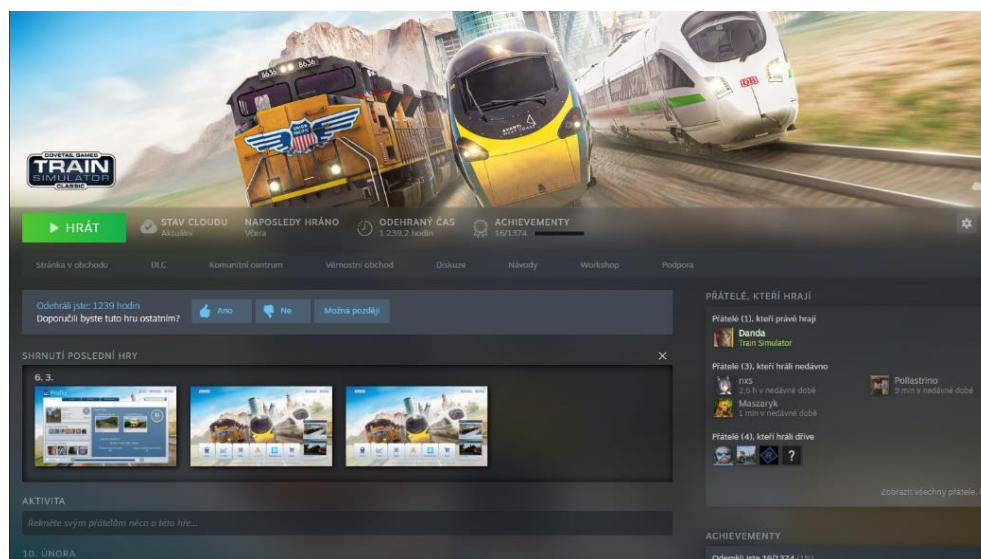
Co se samotného vývoje hry týče, vycházejí sice pravidelné aktualizace, většinou se ale jedná především o nový obsah hry. Grafická a další vylepšení do hry přináší především komunita hráčů, která je zejména v České republice velice početná. Díky tomu je k dispozici řada reálných českých tratí. Mezi ty nejznámější a nejzdařilejší patří například tratě Chomutov – Cheb, Praha – Pardubice – Brno, Praha – Čerčany, Brno – Trenčianská Teplá, Ostrava – Žilina nebo Česká Třebová – Olomouc. To samé platí i o lokomotivách a vozech. Modely strojů Siemens Vectron nebo Bombardier Traxx, které jsou známé a rozšířené po celé Evropě, jsou taktéž dílem českého autora Dominika Chaloupky. Mezi modely ryze českých strojů pak patří například jednotky řady 814 nebo 471; elektrické lokomotivy řady 141, 162, 163, 150, 151, 242, 362, 363; dieselové lokomotivy řady 714, 742, 749, 750, 754, 771 a mnoho dalších. Velký výběr má český hráč také mezi osobními vozy – od rychlíkových vozů typu Y přes novější vozy typu Bmz až po přípojně vozy Bdtax či Btx.



**Obrázek 1** Model lokomotivy řady 162 v simulátoru (autor s využitím TSC)

Hra je od počátku dostupná na herní platformě Steam a její cena v současnosti činí 25 €. (2) Kromě hry samotné je zde možno zakoupit také dodatečný obsah – takzvaná DLC. Ta představují nové tratě či vozidla, nejčastěji z Německa, Velké Británie či Švýcarska.

Platforma Steam je asi nejznámějším internetovým obchodem pro virtuální nakupování PC her. Jelikož dnes téměř každý disponuje připojením k internetu, nákup her již neprobíhá pomocí žádných fyzických nosičů, ale hráč si koupí pouze aktivační kód a hru si stáhne do svého PC z internetu. Obrovskou výhodou je také doživotní vlastnění všech zakoupených produktů – na svém účtu je má každý hráč navždy a může si je kdykoliv nainstalovat na libovolný počítač. Další výhodou jsou pravidelné slevové akce, ve kterých je možné na zakoupených produktech ušetřit desítky procent.



**Obrázek 2** Train Simulator Classic ve službě Steam (autor)

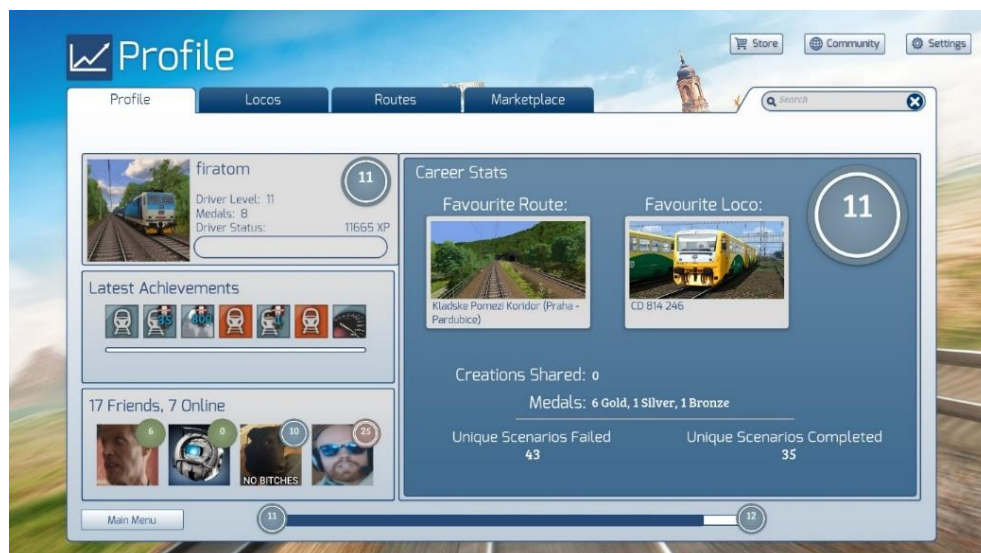
Základním herním módem v Train Simulatoru je „Drive“. Jak již název napovídá, jedná se o simulaci řízení železničních vozidel z pozice strojvedoucího. Hráč má na výběr buď připravené scénáře, ve kterých plní předepsané úkoly, jede podle jízdního řádu a jeho práce je také ohodnocena, nebo volný režim, ve kterém si může projíždět libovolnou trať s jakoukoliv soupravou. Součástí režimu Drive je také možnost vytvořit si vlastní soupravu a s tou pak vyjet na trať. Pokud by hráči nestačily již vytvořené scénáře a nechtěl by si tvořit vlastní (viz režim Build), může využít workshopu, který hra rovněž obsahuje, a stáhnout si scénáře vytvořené komunitou pro dané tratě.



**Obrázek 3** Hlavní menu hry (autor s využitím TSC)

Simulátor nabízí také výběr libovolného ročního období, denní doby a počasí. Počasí či roční období má pak také vliv na celkovou fyziku a chování modelů.

V další sekci „Profile“ se může každý hráč podívat na statistiky své, ale také svých přátel, s nimiž je v kontaktu přes již zmiňovanou platformu Steam. Bodované a hodnocené jsou pouze oficiální scénáře, vlastní tvorba a volné jízdy nikoliv. Hra každému hráči také připomíná jeho oblíbenou trať a vozidlo. Další záložky pak představují seznam vlastněných tratí a lokomotiv.



**Obrázek 4** Profil hráče (autor s využitím TSC)

Nejdůležitějším herním režimem pro potřeby této bakalářské práce je ale „Build“. Tento režim umožňuje tvorbu vlastních tratí, úpravu těch stávajících, přípravu a úpravu scénářů či volných jízd. Módu úpravy tratí je použito pro úpravu analyzované trati a návrhů jejich změn. Stavba a úprava tratí není v tomto simulátoru primární (simulátor je určen především pro simulaci práce strojvedoucího), a tak je stavba náročná a vhodná pouze pro zkušené uživatele.

Další volby hlavního menu již nejsou pro potřeby práce podstatné, nachází se zde ale ještě režim „Academy“, který hráčům detailně vysvětlí ovládání jednotlivých strojů. Tento režim je ale použitelný pouze u originálních modelů od tvůrců hry, pro české modely tedy nikoliv. Poslední ikonou hlavního menu je pak „Store“, přes který je možno dokupovat další obsah do hry, podobně jako pomocí platformy Steam.

Podobně jako u reálných lokomotiv je i pro ovládání lokomotiv v simulátoru potřeba velké množství různých kláves. Snahou autorů modelů je ovládání do co nejvyšší míry sjednotit, i tak se ale každý model ovládá jinak a je nutné pečlivě číst manuály. Základním stylem ovládání jsou klávesy A a D pro výkon, W a S pro směrový přepínač a ů a § pro ovladač průběžné brzdy. Sběrač se pak ovládá klávesou P, tlačítko pro vybavení vlakového zabezpečovače Q.

Druhou možností je pak ovládání pomocí kurzoru myši. To se však v praxi při jízdě vůbec nepoužívá, případně jen pro doplňkové úkony, které nemají klávesové zkratky. Jedná se zejména o ruční či střadačovou brzdu, navolení rychlosti či poměrného tahu při jízdě na ARR apod.



## 1.2 Analýza železniční trati

Pro návržení úprav a zefektivnění provozu s využitím simulátoru byla vybrána oblast v okolí Uherského Hradiště a Luhačovic. Jedná se o železniční trať ze Starého Města u Uherského Hradiště do Luhačovic, v jízdním řádu uvedenou pod číslem 341. (3) Oblast Slovácka byla zvolena z důvodu, že je již zpracována do Train Simulatoru v současné podobě. Zároveň se také jedná o hustě osídlený region s potenciálem rozvoje železniční dopravy. Do Luhačovic jsou během dne vedeny ve dvouhodinovém taktu rychlíky linky R18 z Prahy provozované dopravcem České dráhy, regionální dopravu v této oblasti provozuje dopravce Arriva vlaky s.r.o.



**Obrázek 5** Rychlík Praha – Luhačovice před Uherským Brodem (**Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**)

Železniční trať 341 ze Starého Města u Uherského Hradiště do Luhačovic je jednokolejná neelektrizovaná železniční trať, která se celá nachází na území Zlínského kraje. Pod číslem 341 jsou v současnosti zahrnuty tratě Staré Město u Uherského Hradiště – Vlárský Průsmyk a také Újezdec u Luhačovic – Luhačovice. (3) První jmenovaný úsek je součástí tzv. Vlárské dráhy, což je trať vedoucí z Brna přes Kyjov, Veselí nad Moravou a již zmíněný Vlárský Průsmyk do Trenčianské Teplé. Celková délka tratě je 179 km, v úseku z Brna do Veselí nad Moravou je trať dvoukolejná, zbylý úsek Veselí nad Moravou – Trenčianská Teplá je jednokolejný.

Provoz na této trati je dnes s výjimkou „luhačovické“ linky R18 převážně regionálního charakteru. Ještě v 80. letech 20. století byly po Vlárské dráze vedeny přímé rychlíky z Brna do Trenčianské Teplé, kde navazovaly na vlaky dále do Žiliny a Košic a představovaly tak

součást spojení z Brna na sever Slovenska. Tento význam ale po rozpadu federace v 90. letech 20. století začal upadávat a dnes zde mezinárodní vlaky vůbec nejezdí. (5)

Úsek, kterému se věnuje tato práce, je dlouhý 36 km a spojuje nejvýznamnější centra oblasti. Staré Město a Uherské Hradiště tvoří regionální centrum čítající asi 40 tisíc obyvatel. Město Uherský Brod má pak 16 tisíc obyvatel, Luhačovice, které mají pouze 5 tisíc obyvatel, jsou významnou turistickou destinací, kterou navštěvují lidé z celé České republiky, a často pro svoji lázeňskou návštěvu volí cestu vlakem.

Nejjednodušší železniční spojení z pohledu komfortu představuje rychlíková linka R18 Praha – Luhačovice. Toto spojení je pro cestující pohodlnou možností cesty do lázeňského města Luhačovice, jelikož se jedná o přímé spojení z Prahy, Pardubic či Olomouce. Vlaky této linky jezdí po celý den ve dvouhodinovém taktu, pouze ve večerních hodinách jsou vedeny do Veselí nad Moravou a Zlína (vlaky R 895 a R 897), ráno potom ze Zlína a Veselí nad Moravou (vlaky R 894 a R 892). Do Luhačovic tak denně zajíždí 7 párů rychlíků. Ne všechny ale poskytují přímé spojení s Prahou. Ranní R 881 vyjíždí z Olomouce, tam také končí večerní R 880. Nejedná se ale o poslední spoj z Luhačovic, jelikož sem zajíždí ještě R 893, který dříve končil ve Starém Městě. Souprava se ale na noc do Starého Města vrací, a to jako R 858 s odjezdem před osmou hodinou večerní z Luhačovic. Ostatní vlaky jsou již vedeny v celé trase Praha – Luhačovice a zpět. (6)

Řazení vlaků linky R18 prošlo v posledních letech velkými změnami. Do roku 2016 byly na tuto linku nasazovány starší a méně komfortní soupravy složené především z vozů typu Y. Konkrétně byly soupravy tvořeny vozem A nebo AB, BDs a většinou třemi vozy typu B. Tyto vozy vyrobené v Německu v 70. letech 20. století sice prošly řadou modernizací, stále však nedisponují klimatizací, uzavřeným systémem WC a ve druhé třídě mají dnes již nepoužívané oddíly pro osm cestujících. Rychlíky měly mezi Prahou a Olomoucí více zastávek (Kolín, Přelouč, Pardubice hl.n., Choceň, Ústí nad Orlicí, Česká Třebová, Zábřeh na Moravě, Mohelnice, Červenka) a cesta trvala téměř 3 hodiny, byla zde ale možnost výhodného přestupu v Olomouci. Tam totiž byly rychlíky do Luhačovic předjížděny spoji SC Pendolino. Nejrychlejší možností tedy byla cesta Praha – Olomouc vlakem SC a pouze z Olomouce do Luhačovic rychlíkem. (7)



**Obrázek 6** R 890 Luhačovice – Praha v simulátoru, rok 2016 (autor s využitím TSC)

V roce 2017 se ale situace změnila a koncept rychlíků této linky vypadá úplně jinak. Souprava je tvořena novějšími vozy Bdpee, Bmz či Bee a Apee, nechybí ani vůz Bbdgmee. Celá souprava je tak tvořena vozy s maximální rychlostí  $160 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ . Změnilo se i zastavování vlaků po trase. Mezi Českou Třebovou a Olomoucí jede totiž linka R18 bez zastavení a Zábřeh na Moravě, Mohelnice a Červenku obsluhují spoje linky Ex2, které mají méně míst zastavení v úseku Praha – Česká Třebová. Mezi Prahou a Olomoucí tak tyto dvě linky tvoří relativně rovnocenné spojení. (7)

Co se nasazování hnacích vozidel týče, ve zkoumaném úseku ze Starého Města u Uherského Hradiště do Luhačovic jsou vlaky linky R18 vedeny v nezávislé trakci lokomotivami řady 754, v minulosti se zde objevovaly i novější stroje řady 750.7. Lokomotivy elektrické trakce, které vlaky vozí v úseku Praha – Staré Město u Uh. Hrad., se zde v posledních letech hodně střídaly. Dlouhou dobu se jednalo o stroje řady 150.2, po „zrychlení“ této linky v roce 2017 to byly stroje řady 151, poté následovala krátká éra řady 371. V roce 2022 ale došlo k přepnutí úseku Říkovice – Nedakonice na střídavou trakční soustavu a jednosystémové lokomotivy nemohly být na tuto linku již dále nasazovány. V současnosti se zde tedy ukazují výhradně vícesystémové lokomotivy Siemens Vectron řady 193. (7)



**Obrázek 7** R 890 Luhačovice Praha v simulátoru, rok 2023 (autor s využitím TSC)

Díky významu, důležitosti a oblibě tohoto spojení je mu v této bakalářské práci věnována největší pozornost a navrhované úpravy slouží především pro bezpečnější, plynulejší a rychlejší provoz této páteřní linky.

Osobní a spěšné vlaky na trati mezi Starým Městem u Uherského Hradiště a Luhačovicemi provozuje téměř výhradně společnost Arriva vlaky s.r.o. Ta zde vystřídala České dráhy na konci roku 2019, tedy se začátkem platnosti nového GVD 2020. Počátky převzetí dopravy tímto dopravcem byly ve Zlínském kraji značně problematické. Dopravce měl nedostatek personálu i vozidel, vlaky nabíraly velká zpoždění nebo byly úplně odřeknuty. Na některých vlcích se zde dokonce objevily původní německé jednotky řady 628. Situace se ale ustálila a nyní zde regionální doprava funguje bez větších problémů. Vlaky jsou vedeny převážně jednotkami Alstom Lint (řada 846 a 832). V poslední době jsou zde nasazovány také jednotky Stadler GTW 2/6, které Arriva podobně jako ČD zakoupila v minulých letech z Německa.

Osobní vlaky, které jsou výchozí ze Starého Města, většinou pokračují přes Uherský Brod až do Bojkovic nebo Bylnice, do Luhačovic pak jezdí osobní vlaky nejčastěji pouze z Újezdce u Luhačovic. Ty pak na vlaky do Bylnice navazují a poskytují tak komfortní spojení z Uherského Hradiště či Uherského Brodu i mezi rychlíky.



**Obrázek 8** Osobní vlak na trati 341 v simulátoru (autor s využitím TSC)

Mezi Starým Městem u Uherského Hradiště a Uherským Hradištěm, potažmo Kunovicemi, je situace ale složitější a vlaků zde jezdí výrazně více, a to i v režii národního dopravce. Ze Starého Města jsou totiž výchozí spěšné vlaky do Brna, které navazují na rychlíky od Prahy a odjíždí 6 minut před těmito rychlíky. Úsek do Kunovic mají pak tyto spoje společný a jedou za sebou. Tyto spěšné vlaky jsou vedeny motorovými vozy 854 nebo 842 s řídicími vozy Bfbrdtn (954) a jezdí ve dvouhodinovém taktu (stejně jako R18). Taktová doprava znamená, že odjezdy z nácestných stanic a zastávek jsou každou hodinu (případně každé dvě hodiny) ve stejnou minutu. Tento koncept dopravy přináší nejen jednodušší orientaci v jízdním řádu, výhodou jsou ale také pevně dané přestupy v taktových uzlech, což jsou stanice, ve kterých dochází k potkávání různých linek a v nichž je možnost vzájemného přestupu. (8) Až v Uherském Hradišti začínají osobní vlaky do Brna, které mají taktéž dvouhodinový takt a společně se spěšnými vlaky tak tvoří v úseku Uherské Hradiště – Brno přibližně hodinový takt. Není to ale úplně přesné, a nelze tedy mluvit doslova o hodinovém taktu, odjezdy osobních a spěšných vlaků z Uherského Hradiště se o dvě minuty liší.



**Obrázek 9** Osobní vlak Uherské Hradiště – Brno v simulátoru (autor s využitím TSC)

Trať 341 neprošla v poslední době žádnou větší modernizací a rekonstruovány zde postupně jsou jen dílčí prvky (zastávky, stanice, přejezdy...). Řada stanic již nevyhovuje potřebám dnešního provozu a přinášejí komplikace jak pro cestující, tak pro plynulé organizování drážní dopravy.

Prvním příkladem je železniční stanice v Uherském Hradišti. Stanice má tři dopravní koleje a tři dostatečně dlouhé nástupní hrany (u koleje číslo 1 dokonce 240 metrů), což je pro současný provoz dostačující, nástupiště jsou však nízká, nemají dostatečnou šířku a přístup k nim zajišťují úrovněvé přechody. Vzhledem k intenzitě provozu a množství cestujících, kteří tuto stanici využívají, je tento stav naprosto nevyhovující. V rámci této práce bude navrženo nové uspořádání stanice včetně nástupišť s výškou hrany 550 mm nad temenem kolejnice a bezbariérovým přístupem. Tato úprava bude mít vliv také na staniční provozní intervaly. V tabulce jsou pak uvedeny konkrétní délky nástupišť u jednotlivých staničních kolejí.

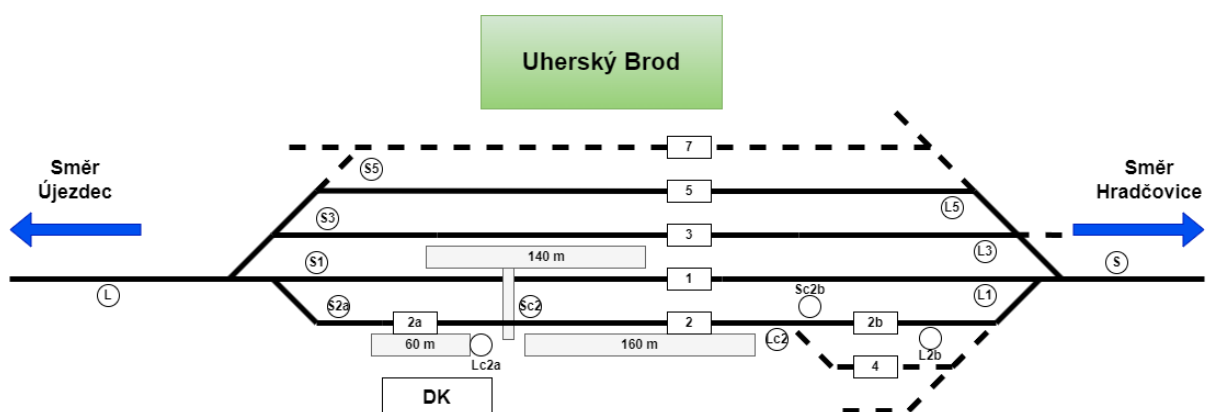
**Tabulka 1** Délka nástupišť v Uherském Hradišti před rekonstrukcí

Číslo koleje	Délka nástupiště
1	240 m
3	185 m
5	153 m

Zdroj: (9)

Další problémové místo, úsek mezi Hradčovicemi a Uherským Brodem, bude řešeno přidáním oddílového návěstidla, které povede ke zkrácení následného mezidobí. Následné mezidobí je nejkratší čas mezi odjezdem nebo průjezdem prvního vlaku ze stanice a odjezdem nebo průjezdem následujícího vlaku ze stejné stanice po stejné koleji. (10)

Stanice v Uherském Brodě již rekonstrukcí prošla. Zpočátku se rekonstrukce jevila jako nezdařená, neboť pro aktuální koncept provozu byla značně nevyhovující. Před křižováním rychlíků se totiž v Uherském Brodě sjely osobní vlaky, které zde končily, a alespoň jeden musel rychle uvolnit kolej pro příjíždějící rychlík. To se naštěstí již změnilo a rozložení stanice současnému modelu vyhovuje. Osobní vlak od Uherského Hradiště totiž pokračuje dále na Bojkovice a rychlíku ujíždí, přestup cestujících probíhá až v Újezdci. Podobně to platí i o opačném osobním vlaku. Ten dojde za rychlík na koleji 2a, cestující od Bylnice či Bojkovic mohou přestoupit do rychlíku směr Praha na koleji číslo 2 a osobní vlak dále pokračuje až za rychlíkem. Tento koncept je vzhledem k současným možnostem tratě a stanic ideální. V případě jakéhokoliv zpoždění ale nefunguje, jak má, i tuto problematiku řeší tato práce.



**Obrázek 10** Schéma stanice Uherský Brod (autor s využitím [9])



**Obrázek 11** Rychlík do Luhačovic v Uherském Brodě (11)

Posledním kritickým bodem je trať z Újezdce u Luhačovic do Luhačovic. Mezistaniční úsek má necelých 10 kilometrů, maximální traťová rychlost je zde  $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  a jízdní doba osobního vlaku 14 minut. Nenachází se zde žádné oddílové návěstidlo ani výhybna a tento fakt představuje komplikace. Vlaky zde tedy jezdí tím způsobem, že ihned po příjezdu osobního vlaku do Luhačovic odjíždí rychlík a naopak. Několikrát denně je zde dokonce rezerva jen jedné minuty. Například ranní osobní vlak 4335 ze Starého Města přijíždí do Luhačovic v 8.30 hod. a odjezd rychlíku 890 je v 8.31 hod. Jen při minimálním zpoždění vlaku 4335 se již zpozdí R 890, který se z Újezdce u Luhačovic nesmí dostat za Os 4306, protože tato situace už by v Uherském Brodě byla těžko řešitelná. Práce tedy navrhuje vybudování stanice v Biskupicích u Luhačovic, která by podobné problémy mohla snadno eliminovat.

Samotná stanice v Luhačovicích sice nemá vliv na provozní intervaly, avšak systém, jakým je zde využíváno jedno úzké nástupiště pro dva vlaky současně, je velmi nevhodný. Rychlíky mohou v Luhačovicích využívat pouze kolej číslo 1, žádná jiná není dostatečně dlouhá. Pro osobní vlaky slouží kolej číslo 3 ukončená zarážedlem (viz obr. 12). Ta ale nemá své nástupiště z vnější strany kolejíště a cestující nasedají z opačné strany, tedy ze stejného nástupiště, u kterého stojí rychlík. Běžně zde proto dochází v situaci popsané dříve k tomu, že v jeden moment zde vystupují cestující z osobního vlaku a těsně vedle nich odjíždí rychlík na Prahu. Jedná se o velice nebezpečnou a nekomfortní situaci. Dle návrhu této práce zde bude zřízeno jazykové nástupiště mezi kolejemi 1 a 3, které však bude širší, vysoké 550 mm nad TK, s bezbariérovým přístupem a také přístupem k autobusovému stanovišti.





**Obrázek 12** Stanice v Luhačovicích, původní úzké nástupiště (12)

## 2 STANOVENÍ MOŽNOSTÍ ZEFEKTIVNĚNÍ KONKRÉTNÍCH PRVKŮ

Jak již bylo nastíněno v první kapitole, v úseku ze Starého Města u Uherského Hradiště až do Luhačovic práce navrhuje úpravu několika dílčích prvků, které jako celek povedou k plynulejšímu provozu na dané trati, ale také přinesou cestujícím vyšší bezpečnost a cestovní komfort.

### 2.1 Rekonstrukce stanice v Uherském Hradišti

Klíčovým bodem návrhu zefektivnění provozu na železniční trati ze Starého Města u Uherského Hradiště do Luhačovic je železniční stanice Uherské Hradiště, jejíž stav je pro současný provoz nevyhovující. Chybí zde jakékoliv bezbariérové úpravy, přístup na nástupiště zajišťují úrovněové přechody a v případě sledu vlaků dochází k prodlužování staničních provozních intervalů.

Dle návrhu této bakalářské práce dojde v Uherském Hradišti k vybudování dvou nových nástupišť s bezbariérovým přístupem a výškou 550 mm nad temenem kolejnice. Nástupiště u koleje číslo 2 přiléhá ke staniční budově a má jednu nástupní hranu délky 165 metrů. Druhé nástupiště se nachází mezi kolejemi číslo 1 a 3. Toto poloostrovní nástupiště má délku 160 metrů a dvě nástupní hrany. Délka nástupišť vychází z délky souprav rychlíkové linky R18. Lokomotiva řady 754 a pět osobních vozů má délku přibližně 150 metrů, vzhledem k dostatečným prostorovým možnostem je tedy délka nástupišť ještě s dostatečnou rezervou 15 metrů. Tato rezerva je poměrně běžná, například nová nástupiště pro třívozové jednotky s délkou 80 metrů se budují o délce 90 metrů.

**Tabulka 2** Délka nástupišť v Uherském Hradišti po rekonstrukci

Číslo koleje	Délka nástupiště
1	160 m
2	165 m
3	160 m

Zdroj: autor

Přístup na poloostrovní nástupiště je zajištěn pomocí centrálního přechodu, který se zřizuje zásadně v čele nástupiště, v případě Uherského Hradiště je umístěn v čele nástupiště ve směru od Kunovic. Centrální přechod je umístěn do tohoto místa hned z několika důvodů. Tím prvním je vzdálenost od staniční budovy, která činí jen asi 30 metrů. Druhým je pak návaznost na přilehlé parkoviště. Parkoviště u železniční stanice poskytuje 160 parkovacích míst. Denní poplatek za využití této odstavné plochy činí jen 20 Kč, jedná se tedy o ideální variantu odstavení osobního auta v případě, že cestující dojde k železniční stanici po vlastní ose a dále pokračuje veřejnou dopravou. Maximální povolená rychlost přes centrální přechod je  $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , vjezdové návěstidlo L stanice Uherské Hradiště tedy dává návěst „Rychlost 40 km/h a výstraha“, případně „Rychlost 40 km/h a očekávejte rychlost 40 km/h“ doplněnou indikátorovou tabulkou s číslicí 5, a to i v případě jízdy přímým směrem na první staniční kolej. Vyšší rychlost by mohla být pouze při jízdě na třetí staniční kolej, kdy ke křížení centrálního přechodu nedochází, to ale není možné vlivem poloměru výhybek a množství prostoru pro umístění zhlaví. (13)

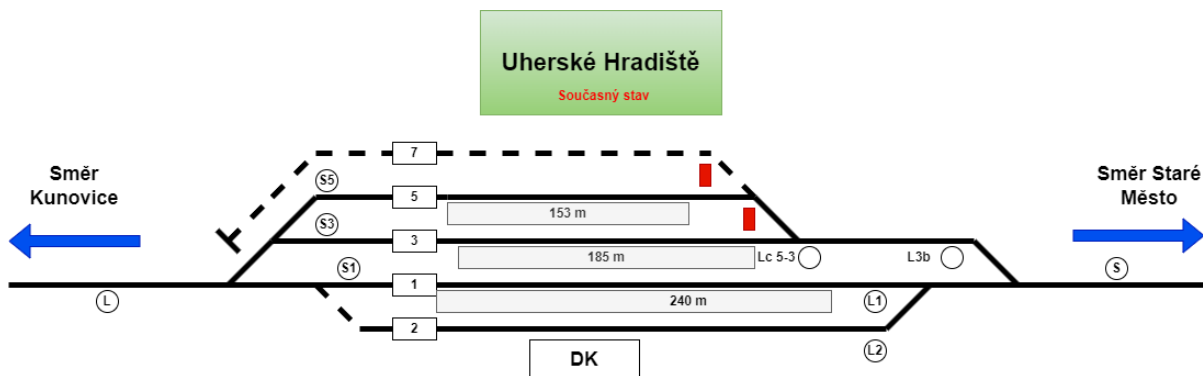


**Obrázek 13** Původní podoba stanice v Uherském Hradišti (autor s využitím TSC)

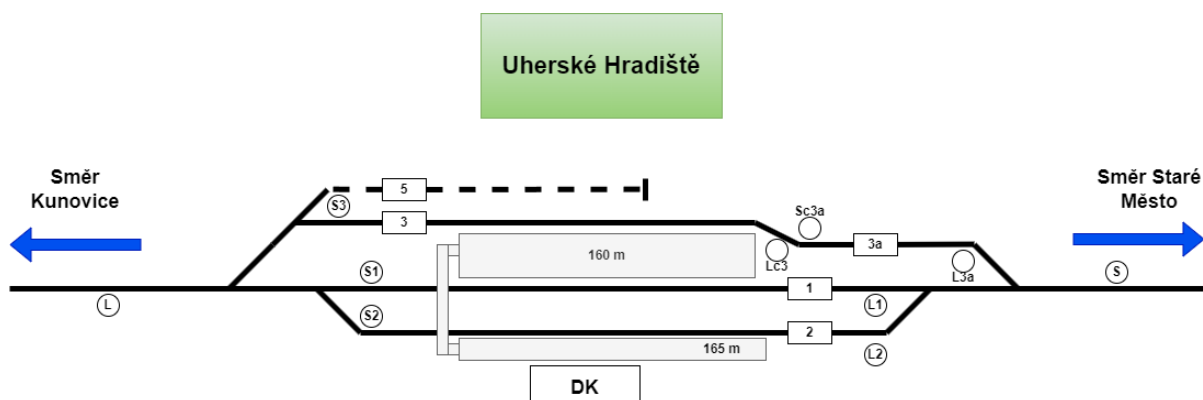


**Obrázek 14** Navržená podoba stanice v Uherském Hradišti (autor s využitím TSC)

Co se kolejiště samotného týče, vzhledem k novým nástupištím bylo nutno přistoupit k redukci kolejiště. Dosud sloužila druhá kolej (nejblíže staniční budově) pouze jako manipulační, ačkoliv směrem na Staré Město disponovala odjezdovým návěstidlem. Tato kolej je nově plnohodnotnou dopravní kolejí s nástupní hranou. Pro potřeby nástupu a výstupu cestujících nadále slouží i koleje číslo 1 a 3. Odstraněna naopak byla kolej číslo 5 a manipulační kolej číslo 7. Přibližně ve stopě koleje číslo 7 byla vybudována nová manipulační kolej číslo 5 ukončená zarážedlem a přístupná ve směru od Kunovic. Vzhledem k prostorovým možnostem tedy přesně naopak, než tomu bylo doposud. Kolej má délku 110 metrů a je možné její využití pro odstavování vozidel správce infrastruktury, správkových vozidel či souprav mezi výkony. Novinkou je také rozdělení staniční koleje číslo 3 na koleje číslo 3 a 3a. Důvodem tohoto rozdělení je možnost využití koleje 3a například pro vjezd nákladního vlaku ve směru od Starého Města i v situaci, kdy na koleji číslo 3 stojí osobní vlak směrem do Brna. Kolej 3a je opět možno použít i pro případné odstavení vozidel. V této situaci nebude možný odjezd z koleje číslo 3 do Starého Města, což ale není nutné, kolej je možno používat pro končící a výchozí vlaky ve směru Uherský Brod či Veselí nad Moravou a Brno. Obrázek 16 znázorňuje navrhovanou podobu stanice.



**Obrázek 15** Schéma stanice Uherské Hradiště v současné podobě (autor s využitím [9])



**Obrázek 16** Schéma stanice Uherské Hradiště v navržené podobě (autor)

Kunovické zhlaví stanice v Uherském Hradišti bylo zachováno v podobné podobě, byly zde ale instalovány nové výhybky umožňující v odbočném směru rychlost  $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ . Druhé zhlaví směrem na Staré Město je taktéž opatřeno novými výhybkami pro rychlost  $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , na kolej číslo 2 je pak v přímém směru traťová rychlost  $60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ .

Ve stanici Uherské Hradiště se dosud nacházelo skupinové návěstidlo Lc 5-3 pro odjezdy z kolejí číslo 3 a 5 směrem na Staré Město. (9) Odstraněním páté koleje tento problém zanikl a v celé stanici se nacházejí pouze návěstidla platná pro jednu kolej.

V celé stanici je také vybudován nový informační systém. Na nástupištích se nacházejí informační tabule pro cestující u každé koleje. Jelikož je nástupiště u kolejí číslo 1 a 3 bez zastřešení, doplněny jsou zde také dva prosklené přístřešky, které cestující ochrání před deštěm, větrem či sněžením.

Označení kolejí a nástupišť pro cestující je zřízeno způsobem číslovaných kolejí od staniční budovy. Kolej číslo 2 je tedy pro cestující první, kolej číslo 1 druhá a kolej číslo 3 třetí.

Staniční zabezpečovací zařízení TEST14 je nahrazeno elektronickým stavědlem ESA44, traťové zabezpečovací zařízení je ponecháno jako automatické hradlo AH 88A bez návěstních bodů.

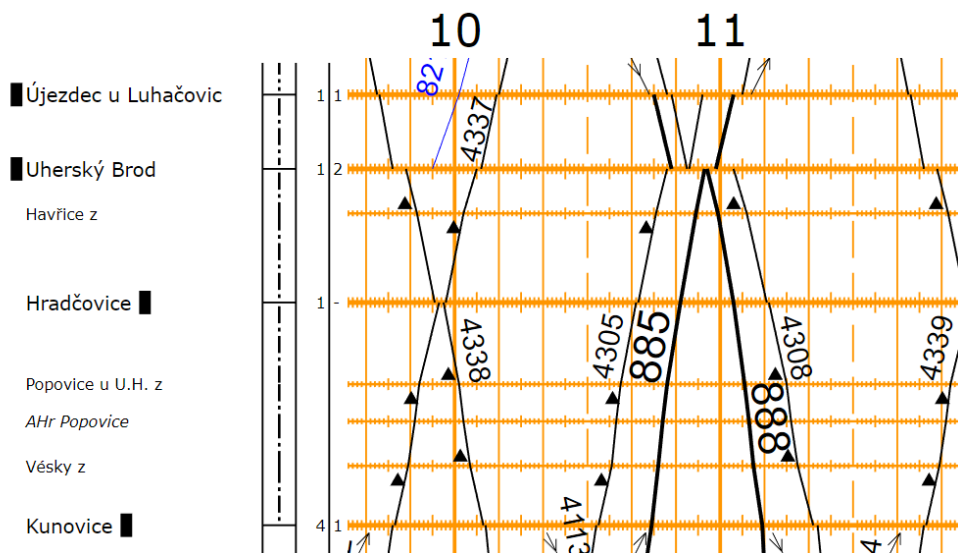


**Obrázek 17** Přístřešek pro cestující na nástupišti (autor s využitím TSC)

## 2.2 Zřízení návěstního bodu AHr Havřice

Mezistaniční úsek Hradčovice – Uherský Brod měří přibližně 6 km a jízdní doba osobního vlaku i se zastávkou v Havřicích činí 7 minut. To je poměrně běžná mezistaniční vzdálenost. Problémem je ale způsob, jakým zde dochází ke střetu tras osobních vlaků a rychlíků.

Rychlík od Luhačovic do Uherského Brodu přijíždí jen několik minut před osobním vlakem, který následně pokračuje 6 minut za rychlíkem. Opačným směrem je situace obdobná. Osobní vlak přijíždí do Uherského Brodu 8 minut před rychlíkem z Prahy. Systém je tedy funkční jen v případě, že jedou všechny zúčastněné vlaky se zpožděním maximálně dvou minut. (6)



**Obrázek 18** Výřez z nákrešného jízdního řádu Vlárský Průsmyk – Staré Město (6)

Tyto slabiny lze lehce eliminovat umístěním oddílového návěstidla v úseku Hradčovice – Uherský Brod. Nově vybudované AHr Havřice rozdělí traťovou kolej na dva oddíly. Následné mezidobí se tak výrazně zkrátí. Více se této problematice věnuje kapitola 3.2.



**Obrázek 19** Oddílové návěstidlo AHr Havřice (autor s využitím TSC)

### **2.3 Vybudování stanice v Biskupicích u Luhačovic**

Biskupice jsou malou obcí nacházející se dva kilometry jihozápadně od Luhačovic, v roce 2022 zde žilo 676 obyvatel. Železniční trať Újezdec u Luhačovic – Luhačovice prochází její jižní částí a zde se také nachází železniční zastávka Biskupice u Luhačovic. Zastávka disponuje nástupištěm z betonových panelů o délce 60 metrů a výškou 550 mm nad temenem kolejnice. Jelikož toto nástupiště prošlo modernizací a místním potřebám plně vyhovuje, návrh vybudování stanice jej z důvodu úspory financí ponechává bez větších úprav. Doplněno je zde pouze zábradlí na zadní straně nástupiště. Druhá staniční kolej je ponechána bez nástupiště. Ke křižování dvou osobních vlaků zde v současné podobě provozu dojít nemůže, nástupiště by navíc způsobovalo komplikace při křižování osobního vlaku a rychlíku. Vzhledem k délce stanice není možné, aby rychlík zastavil před, případě až za nástupištěm. V případě zastavení u nástupiště je pak nutné provést výpravu vlaku a to celý proces zbytečně prodlužuje. Nehledě na to, že mohou cestující začít vysedat z vlaku v případě, že dveře nejsou centrálně zajištěny.



**Obrázek 20** Původní zastávka Biskupice u Luhačovic (autor s využitím TSC)



**Obrázek 21** Navržená stanice Biskupice u Luhačovic (autor s využitím TSC)

Důvodem zbudování stanice v Biskupicích je zvýšení propustnosti železniční trati a zlepšení možností eliminace zpoždění či přenosu zpoždění mezi regionální a dálkovou dopravou. Čas mezi příjezdem vlaku do Luhačovic a odjezdem vlaku opačného směru je několikrát denně jen jedna minuta a vybudování další dopravní s možností křižování vlaků, tedy stanice v Biskupicích, tuto situaci vyřeší. Zpoždění osobního vlaku od Újezdce, které nebude větší než 12 minut, nebude mít tedy žádný vliv na rychlík do Prahy.

Co se řešení samotné stanice týče, jedná se o stanici se dvěma dopravními kolejkami o délce 230 m, přičemž pouze u koleje číslo 1 (tedy v přímém pokračování traťové koleje) se nachází nástupiště, které bylo zachováno. Staniční kolej číslo 2 je vedena blíže k obci Biskupice v místě betonové příjezdové cesty k objektu číslo popisné 69, která je přeložena, a přilehlá



parkovací plocha je doplněna oplocením. Na újezdeckém zhlaví se nachází úroňové křížení železnice se silnicí II/490. Přes tento železniční přejezd je také zajištěn přístup cestujících na nástupiště u koleje číslo 1.

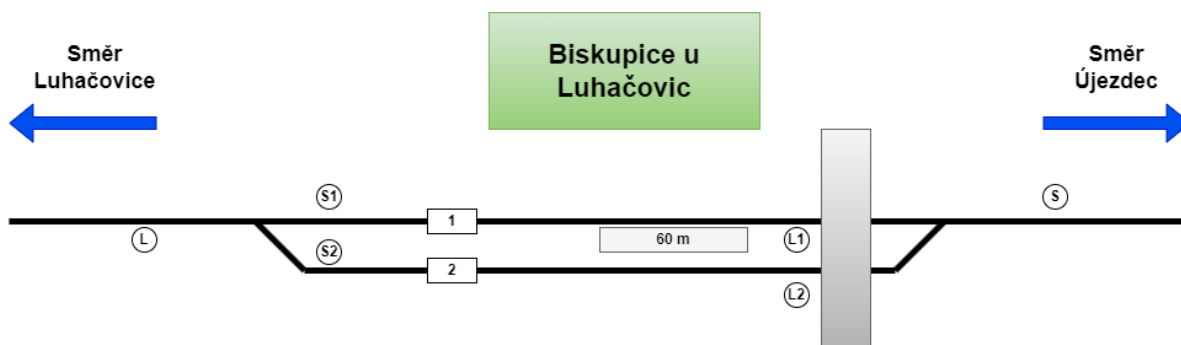
Jelikož se jedná o plnohodnotnou stanici, je zde možné provádět také posun. Nacházejí se tu proto i seřaďovací návěstidla na záhlavích i ve funkci označníku. Tato návěstidla schéma stanice neobsahuje.



**Obrázek 22** Přístup na nástupiště v Biskupicích (autor s využitím TSC)

Zkoumaná železniční trať je dálkově řízena z CDP Přerov. Znamená to tedy, že vybudování nové stanice nepovede ke zvýšení potřebného počtu provozních zaměstnanců provozovatele infrastruktury, kterým je Správa železnic. Stanice v Biskupicích bude taktéž dálkově řízena a ve stanici samotné nebude potřeba žádný zaměstnanec.

Staniční zabezpečovací zařízení je navrženo jako elektronické stavědlo ESA44, traťové zabezpečovací zařízení bude i nadále automatické hradlo AH ESA 04 bez návěstního bodu. Výhybky na obou zhlavích stanice umožňují rychlost  $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  a stejná je zde i traťová rychlost, na obě staniční koleje se tedy vjíždí na návěst volno či výstraha bez rychlostní soustavy.



**Obrázek 23** Schéma nové stanice v Biskupicích u Luhačovic (autor)

## 2.4 Rekonstrukce stanice v Luhačovicích

Stěžejním prvkem při návrhu úprav stanice v Luhačovicích je nástupiště mezi první a třetí kolejí. To má sice dostatečnou délku pro potřeby zastavování rychlíků na první staniční koleji, je však příliš úzké a pro oboustranné používání nevhodné. Pro návrh 6,1 metru širokého nástupiště bylo ale nutné přistoupit k regulaci kolejiště. Nová kolej číslo 1 se nyní nachází v nové stopě, nástupiště u koleje 2 bylo zrušeno a tato kolej slouží především pro možnost objíždění souprav. Je ale navržena jako dopravní, a je tedy možné její použití například v případě jízdy mimořádného nákladního vlaku. Jelikož osobní vlaky jsou zde tvořeny výhradně vratnými soupravami, postačuje tedy kusá staniční kolej číslo 3. Čtvrtá staniční kolej byla zrušena a zachována je pouze šestá (nově čtvrtá) kolej do přilehlé remízy.

Výhodou zbudování jednoho jazykového nástupiště je fakt, že zde není nutný žádný vstup cestujících do kolejiště ani budování centrálního přechodu apod.

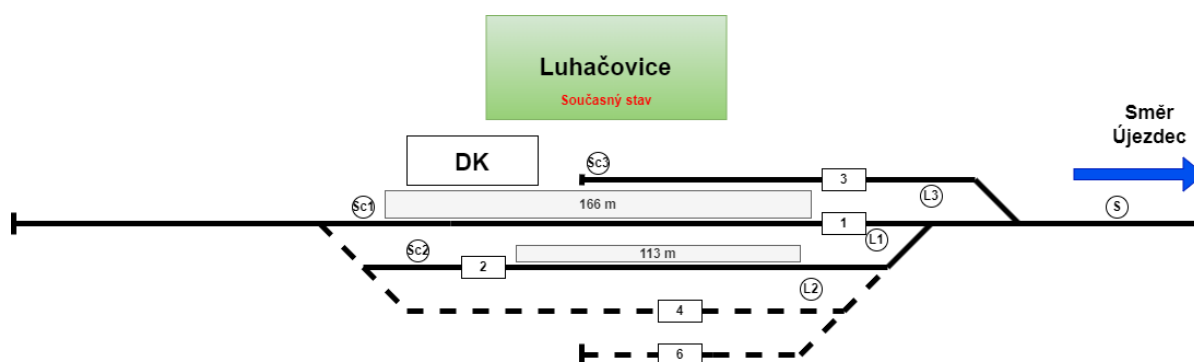


**Obrázek 24** Současné nástupiště v Luhačovicích (autor s využitím TSC)

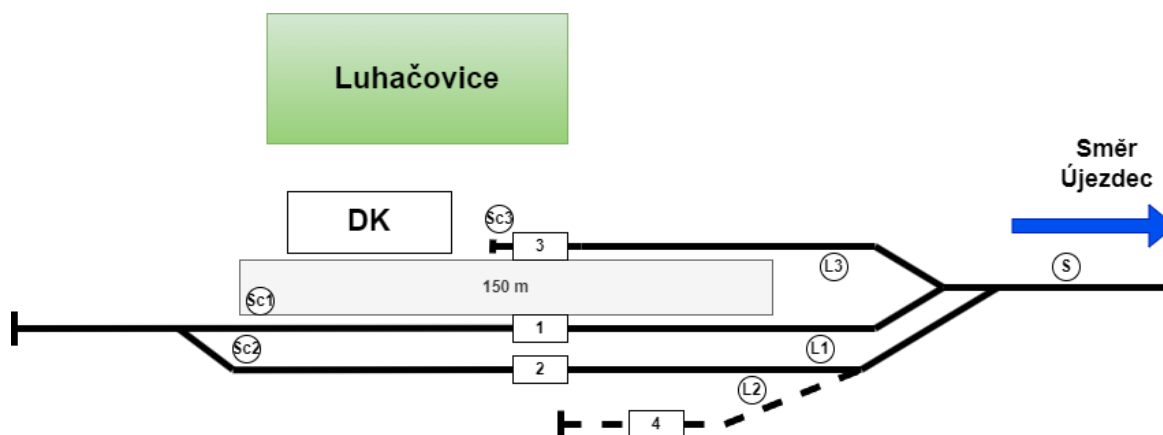


**Obrázek 25** Nové nástupiště v Luhačovicích (autor s využitím TSC)

Délka staničních kolejí v Luhačovicích zůstala zachována, ačkoliv širším nástupištěm se užitečná délka mezi návěstidly mírně zkrátila. Prodloužení celé stanice ale možné není. Pro prodloužení směrem k Biskupicím by bylo nutné využití sousedních pozemků a zrušení parkovací plochy, která přiléhá ke kolejišti. Kusá kolej, která je pokračováním první staniční koleje, je již v místě, kde k železniční stanici přiléhá autobusový terminál, a není zde možné žádné rozšíření. Tato kusá kolej má ale délku 50 metrů a v případě potřeby je možné její využití například pro odstavení správkového vozu, jelikož jiná vhodná kolej již ve stanici není. Obrázek 27 znázorňuje navrženou podobu stanice.

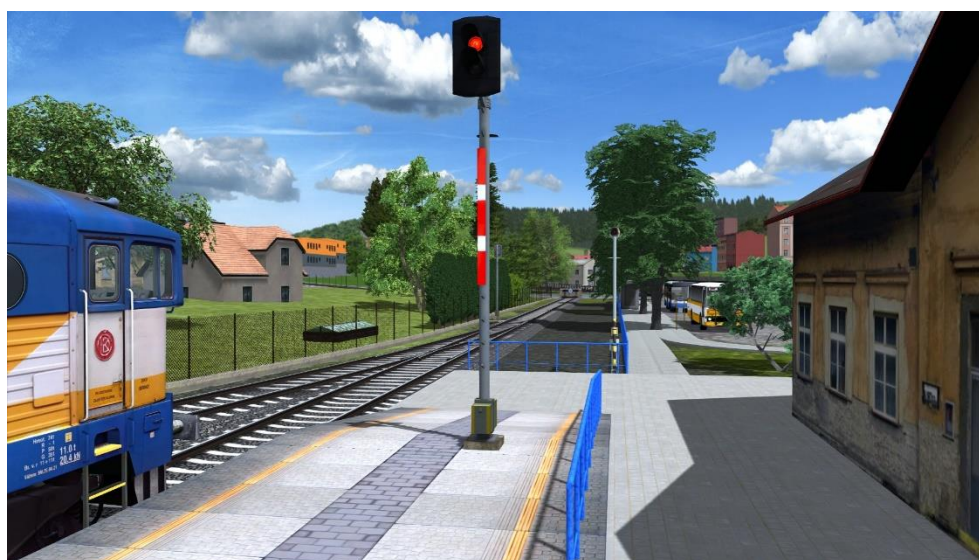


**Obrázek 26** Schéma stanice Luhačovice v současné podobě (autor s využitím [9])



**Obrázek 27** Schéma stanice v Luhačovicích v navržené podobě (autor)

Dalším důležitým prvkem bylo vyřešení bezbariérového spojení nového nástupiště s autobusovým terminálem. Cestující se mohou rovnou z nástupiště vydat po bezbariérové rampě a novém chodníku přímo ke stanovištím autobusů. Sklon rampy je volen v poměru 1:8. Druhou možností je využití schodů ke staniční budově a dále cesty podél staniční budovy k autobusům. Přístupový chodník je opatřen zábradlím se zarážkou pro slepeckou hůl, tím je zajištěno bezpečné vedení osob s omezenou schopností pohybu a orientace. V celé stanici je také instalován hlasový orientační systém pro navádění nevidomých osob.



**Obrázek 28** Spojení nástupiště a autobusových stanovišť (autor s využitím TSC)

Nové nástupiště v Luhačovicích má délku 150 metrů a šířku 6,1 metru. Nástupní plocha se nachází ve výšce 550 mm nad temenem kolejnice a umožňuje tak pohodlný nástup do nízkopodlažních vozidel. Nechybí zde ani nový informační systém, mobiliář na nástupišti či nové osvětlení. Nástupiště je také vybaveno vodící linií s funkcí varovného pásu, která

umožňuje pohodlné vedení nevidomých po nástupišti. Ukončeno je pak opět zábradlím se zarážkou pro slepeckou hůl.

Výhybky v celé stanici jsou plánovány na rychlost  $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , což je zároveň i traťová rychlost. Není zde tedy potřeba zřizování rychlostní návěstní soustavy a na všechny koleje se vjíždí pouze na návěst výstraha. Cestová návěstidla Sc 1 až 3 pak návěstí stůj či posun dovolen. Výjimku tvoří pouze Sc 3 u zarážedla, kde je trvale návěst stůj.

Vzhledem k délce první koleje a délce souprav rychlíků R18 (souprava se na kolej vchází jen velmi těsně) je po příjezdu vlaku do Luhačovic nutné popotáhnout soupravu blíže k Sc 1 a teprve poté zahájit objíždění soupravy. V tomto případě již musí Sc 1 dávat návěst posun dovolen a strojvedoucí musí mít posun sjednaný.

### 3 POSOUZENÍ STANOVENÝCH CÍLŮ NA ZÁKLADĚ VLIVU NA PROVOZ

Následující kapitola je věnována posouzení navržených úprav jednotlivých prvků na základě jejich vlivu na provozování drážní dopravy, ale také na komfort a bezpečnost cestujících. Rekonstrukce stanice v Uherském Hradišti či vybudování stanice v Biskupicích má pozitivní dopady na celkovou plynulost provozu, naopak rekonstrukce stanice v Luhačovicích přinese téměř výhradně vyšší komfort a bezpečnost cestujících.

#### 3.1 Provoz v Uherském Hradišti po rekonstrukci

V železniční stanici Uherské Hradiště slouží cestujícím hned dvě nová, bezbariérově přístupná nástupiště. To vede k výraznému zvýšení bezpečnosti, jelikož zde již nedochází k hromadění cestujících na úzkých nástupištích mezi staničními kolejemi. Dalším důležitým bodem je zvýšení komfortu při nastupování do vlaku a vystupování z vlaku. Dosud zde byla nástupiště s výškou asi 200–250 mm nad temenem kolejnice. (9) Úrovňové přechody navíc způsobovaly velké množství míst, kde bylo nástupiště ještě nižší. Nová nástupiště představují ničím nepřerušenu nástupní hranu o výšce 550 mm nad temenem kolejnice. Ta umožňuje bezproblémový nástup do nízkopodlažních částí souprav.



**Obrázek 29** Nízkopodlažní část jednotky 814.2 Regionova u nástupiště s výškou 550 mm nad TK (autor s využitím TSC)

V případě Uherského Hradiště má zbudování nových nástupišť a nového staničního zabezpečovacího zařízení vliv také na staniční provozní intervaly a eliminaci ohrožení nástupu cestujících jiným vlakem.

Křižování vlaků zde v současné době probíhá tak, že vlak vjíždějící na kolej blíže ke staniční budově zastaví před úrovněným přechodem. Tento úkon souvisí s povinností výpravčího označit strojvedoucímu místo zastavení nebo mu jej nahlásit pomocí rádiového spojení. V žádném z těchto případů ale není jistota, že strojvedoucí před úrovněným přechodem opravdu zastaví a nedojde k ohrožení cestujících. Z tohoto důvodu platí v podobných stanicích zásada vstupování do kolejiště až po zastavení vlaku. Tu ale většina cestujících nedodrhuje. Vlak na bližší kolej s povinností zastavit před úrovněným přechodem může i v případě, kdy vlak na vzdálenější koleji již stojí nebo na ni právě vjíždí, a tato situace je vůbec nejnebezpečnější. Navrhované úpravy toto nebezpečí z velké části eliminují.

Jako modelový příklad je zvoleno ranní křižování vlaků R 881 a Os 4302. Rychlík 881 z Olomouce přijíždí dle jízdního řádu v 7.02 hod. a jezdí na kolej vzdálenější od budovy. Jeho souprava je totiž příliš dlouhá a na bližší koleji by zablokoval oba úrovněvé přechody. V 7.04 hod. dochází k oné nebezpečné situaci popsané výše. Osobní vlak 4302 od Bylnice vjíždí na bližší kolej a zastavuje před úrovněným přechodem. Cestující rychlíku zatím vystupují a nastupují a zcela legálně se pohybují v kolejišti. Rychlík poté odjíždí v 7.05 hod. a o dvě minuty později se vydává do cíle ve Starém Městě i osobní vlak. (6) Takhle tedy vypadá situace v současné stanici Uherské Hradiště. Kdyby měl rychlík zpoždění, osobní vlak na bližší koleji se nemůže rozjet dříve než rychlík na vzdálenější a zpoždění se navyšuje i u tohoto vlaku, ačkoliv provozní interval křižování uplynul a vlaková cesta by mohla být připravena. Problém jsou zde ale již zmíněná nástupiště.

Nyní si celou situaci promítneme do nově navržené podoby stanice. R 881 v 7.02 hod. zastaví například na první koleji (pro veřejnost kolej 2). Cestující čekající na tento vlak bezpečně vyčkávají na širokém poloostrovním nástupišti. Naopak cestující z tohoto vlaku se vydávají ke staniční budově po centrálním přechodu, přes nějž mohou vlaky maximální rychlostí  $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ . Dbají-li cestující pokynů staničního rozhlasu a nevstupují-li na přechod před příjíždějícím osobním vlakem, je situace bezpečná. Osobní vlak 4302 tedy vjíždí v 7.04 hod. na druhou staniční kolej (pro veřejnost kolej 1) a nyní se dostáváme do situace, kdy mohou oba vlaky odjíždět v libovolný čas a nedochází k žádnému ohrožení cestujících. Osobní vlak by tedy mohl odjíždět okamžitě, jakékoliv případné zdržení rychlíku a jeho opožděný odjezd již nemá na osobní vlak blíže staniční budově žádný vliv. Celou situaci ilustrují obrázky 30 a 31. V prvním případě dochází ke křižování v původní stanici (úrovněvý přechod v simulátoru chybí), ve druhém pak v nově navržené.



**Obrázek 30** Ranní křižování v původní stanici (autor s využitím TSC)

Na obrázku 30 je vidět, že současná nástupiště neumožňují vjezd rychlíku na bližší kolej, jediné možné řešení je tedy toto. Naopak v případě navrženého stavu by bylo možné koleje operativně změnit a vjezd rychlíku na druhou kolej by nezpůsobil žádné komplikace. Jedinou nevýhodou by byl výstup cestujících z osobního vlaku na poloostrovním nástupišti a nutnost využití centrálního přechodu v čase odjezdu rychlíku.



**Obrázek 31** Ranní křižování v nové stanici (autor s využitím TSC)

Na tomto křižování lze ukázat ještě možnost využití koleje 3 a následně 3a. Návěst dovolující jízdu na cestovém návěstidle je návěstí dovolující odjezd vlaku (na rozdíl například od opakovacích návěstidel). (13) V případě zpoždění rychlíku je tedy možné vzít osobní vlak 4302 na třetí staniční kolej. V čase odjezdu se vlak může dát do pohybu a dojet



na kolej 3a. Po příjezdu rychlíku a splnění všech složek přípravy vlakové cesty, které jsou v případě elektronického stavědla rychlé (14), může osobní vlak opouštět Uherské Hradiště ještě dříve, než vůbec rychlík stihne zastavit. Tato možnost tedy vede k dalšímu zefektivnění provozu v této stanici.

### 3.2 Přínos oddílového návěstidla AHr Havřice

Oddílové návěstidlo automatického hradla v mezistaničním úseku Hradčovice – Uherský Brod slouží ke zkrácení následného mezidobí. Ve směru z Hradčovic do Uherského Brodu je mezi osobním vlakem a rychlíkem 10 minut na odjezdu z Hradčovic, přičemž následné mezidobí osobní vlak – rychlík zde vychází na 6 minut. Z toho vyplývá rezerva čtyř minut. Horší situace je v opačném směru. Rychlík odjíždí z Uherského Brodu v sudou hodinu 57, osobní vlak za ním pak v lichou 03. Následné mezidobí rychlík – osobní vlak zde vychází na 5 minut, rezerva je tedy jedna jediná minuta. Důležité je podotknout, že i tyto hodnoty jsou měřeny s využitím simulátoru.

Návěstní bod AHr Havřice tedy přinese především zkrácení následného mezidobí. Jako příklad využijme situaci rychlík – osobní vlak ve směru z Uherského Brodu. Díky oddílovému návěstidlu se zde následné mezidobí zkrátí z dosavadních 5 minut na 3 minuty. V praxi to tedy znamená, že rychlík z Uherského Brodu může odjet i se třemi minutami zpoždění a osobní vlak stále odjede včas. V případě vyššího zpoždění už dojde k přenosu zpoždění na osobní vlak, vždy bude ale přenesené zpoždění menší, než tomu bylo dosud.



**Obrázek 32** Večerní R 880 u nového oddílového návěstidla (autor s využitím TSC)

Zřízení oddílového návěstidla v této podobě by postrádalo smysl v případě, že následující mezistaniční úsek by byl opět delší. V takovém případě by osobní vlak sice vyjel

z Uherského Brodu 3 minuty za rychlíkem, v Hradčovicích by už ale musel čekat na uvolnění následujícího úseku. To zde ale nehrozí. Úsek Hradčovice – Kunovice je totiž již nyní rozdělen na dva traťové oddíly díky návěstnímu bodu AHr Popovice. Rychlík tedy stíhá osobnímu vlaku ujíždět a v době nejdřívějšího možného odjezdu osobního vlaku z Hradčovic zde již také uplyne následné mezidobí.

Přínos oddílového návěstidla ilustruje autorovo pozorování dne 3. 5. 2023. Rychlík 882 z Luhačovic do Prahy opustil Uherský Brod v 17.08 hod. se zpožděním 11 minut. Stanicí Hradčovice projížděl v 17.13 hod. a osobní vlak 4314 vyjel za ním z Uherského Brodu v 17.14 hod., jeho zpoždění bylo tedy také 11 minut a prostor pro snížení zpoždění zde není.

Jak by ale situace vypadala s oddílovým návěstidlem? Díky zkrácenému následnému mezidobí by osobní vlak mohl odjet už 3 minuty za rychlíkem, tedy v 17.11 hod. a jeho zpoždění by bylo o 3 minuty menší. Na závěr je ještě třeba dodat, že rychlík 882 si v této situaci zpoždění poveze až do Přerova a Olomouce. Jeho pobyt ve Starém Městě u Uherského Hradiště je 13 minut, což je čas jen na přepřah hnacího vozidla, ale ke zkrácení zpoždění to nestačí. Do Přerova jsou však volnější jízdni doby, v Přerově pak pobyt 3 minuty, a v Olomouci dokonce 6 minut. Pokud nadále vše půjde, jak má, z Olomouce do Prahy už může jet rychlík včas.

V neposlední řadě je potřeba dodat, že zřízení oddílového návěstidla obecně zvýší propustnost železniční trati a díky tomu je zde například možné zavést hustší osobní nebo nákladní dopravu.

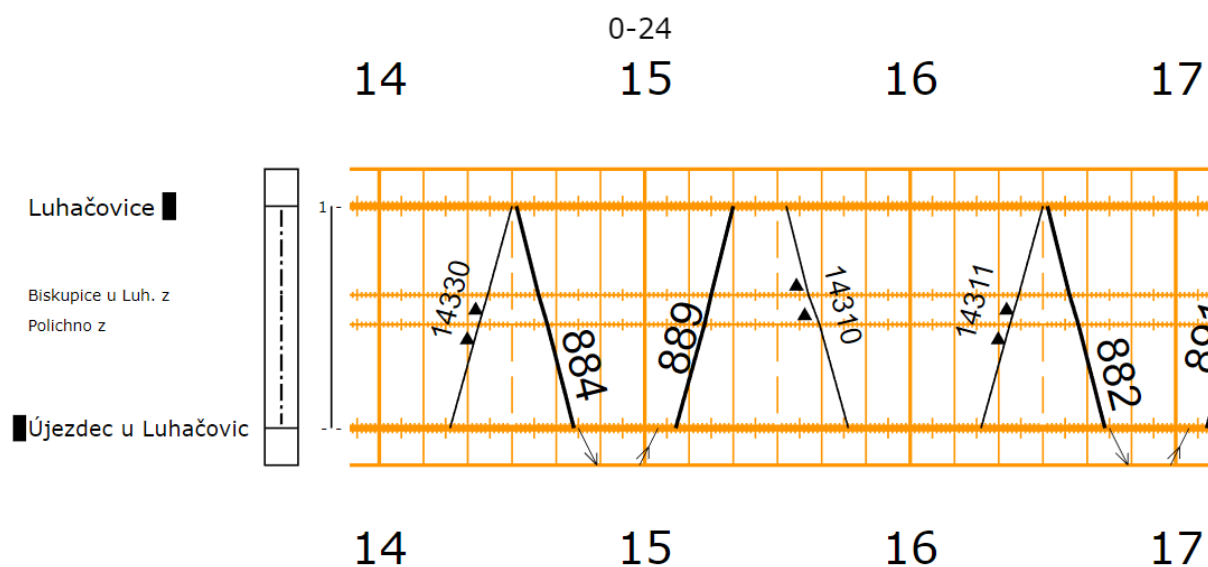
### **3.3 Přínos nové stanice Biskupice u Luhačovic**

V případě nově vybudované stanice v místě původní zastávky Biskupice u Luhačovic je přínos pro provoz na železniční trati asi největší ze všech úprav navržených v této práci. Nová stanice a tedy místo, ve kterém je možné provést křižování vlaků, má potenciál zvýšit hustotu dopravy na této trati. Cílem práce je ale zefektivnění a stabilizace stávajícího provozu. Co tedy přinese stanice v Biskupicích?

Jak již bylo nastíněno dříve, grafikon vlakové dopravy v úseku Újezdec u Luhačovic – Luhačovice je nastaven tak, že osobní vlak odjíždí z Luhačovic brzy po příjezdu rychlíku a naopak. (6) V případě i jen minimálního zpoždění tak dochází k přenosu zpoždění mezi vlaky. Možností, kde vybudovat stanici či výhybnu, bylo více, ale právě z důvodu ostrého křižování v Luhačovicích byla zvolena lokalita Biskupic. Stanice Biskupice u Luhačovic je od Luhačovic vzdálená jen asi 3,5 km, zatímco vzdálenost do Újezdce u Luhačovic činí téměř 6 km. Kdyby vycházelo ostré křižování v Újezdci u Luhačovic, byla by vhodnější lokalita bližší

této stanici. Křižování vlaků v Újezdci u Luhačovic v případě, že jeden vlak jede z Luhačovic a druhý do Luhačovic, není možné. V této stanici je pouze jedna staniční kolej, ze které je možná jízda vlaků do Luhačovic.

Finální variantou se tedy staly Biskupice u Luhačovic, a to i díky prostorovým možnostem, pro přidání koleje zde byl dostatek prostoru. Jízdní doba mezi Luhačovicemi a Biskupicemi u Luhačovic je 5 minut. Výřez z nákrešného jízdního řádu zobrazuje mimo jiné vlaky 14311 a 882, které se staly předmětem autorova pozorování a na kterých lze dobře ilustrovat přínos stanice v Biskupicích.



**Obrázek 33** Výřez z nákrešného jízdního řádu Luhačovice – Újezdec u Luhačovic (6)

Dne 3. 5. 2023 vyjel vlak Os 14311, výchozí z Újezdce u Luhačovic, se zpožděním 6 minut. Zpoždění bylo způsobeno čekáním na také zpožděný přípojný vlak. Časová rezerva pro případné zkrácení zpoždění zde v případě zastavení na obou zastávkách na znamení není. Do Luhačovic tedy dorazil také se šesti minutami zpoždění v 16.36 hod., pět minut po pravidelném odjezdu vlaku R 882. Vlak R 882 tedy mohl opustit Luhačovice nejdříve v 16.37 hod., ve skutečnosti se tak stalo v 16.38 hod. a hned na odjezdu z výchozí stanice měl tedy zpoždění 7 minut, které poté komplikovalo situaci dále v Uherském Brodě.

Jednalo se přesně o situaci, ve které by možnost křižování vlaků v Biskupicích výrazně pomohla. Rychlík 882 by z Luhačovic vyrazil podle jízdního řádu v 16.31 hod., přičemž v 16.36 hod. by projížděl Biskupice u Luhačovic. V této stanici už by vyčkával na křižování zpožděný Os 14311. Jeho zpoždění by se sice navýšilo přibližně ze šesti na deset minut,

ale rychlík by mohl jet včas a opožděný příjezd osobního vlaku do Luhačovic by již neměl žádný vliv na další dopravu. Čas na obrat osobního vlaku v Luhačovicích je podobně jako v případě rychlíku přibližně hodinu.

Kapitola 3.2 byla věnována přínosu oddílového návěstidla v úseku Uherský Brod – Hradčovice. Nyní je zřejmé, že kombinací obou úprav, tedy stanice v Biskupicích i AHr Havříce, je šance na úplnou eliminaci zpoždění v případě rychlíků téměř stoprocentní. V tomto případě nejsou samozřejmě uvažovány další vlivy, které mohou zpoždění vlaku způsobit.

### **3.4 Provoz v Luhačovicích po rekonstrukci**

Z dopravního hlediska nedojde v rekonstruované stanici Luhačovice k žádným zásadním změnám. Cestujícím bude i nadále sloužit oboustranné nástupiště mezi kolejemi číslo 1 a 3, je však výrazně širší, bezbariérově přístupné a s novým informačním systémem. Staniční kolej číslo 1 je určena pro vjezd a odjezd rychlíků, staniční kolej číslo 3 pak pro vjezd a odjezd osobních vlaků.

Podobně jako v kapitole 3.3 lze přínos rekonstruované stanice dobře ilustrovat na příkladu vlaků Os 14311 a R 882. Čas mezi příjezdem osobního vlaku do Luhačovic a odjezdem rychlíku z Luhačovic je jedna minuta. V současném provedení využívají cestující obou vlaků jedno nástupiště široké přibližně jeden metr. V tomto úzkém prostoru se cestující vystupující z osobního vlaku vydávají směrem ke staniční budově, zatímco rychlík vedle nich se začíná rozjíždět. Ve většině stanic podobného rázu platí zásada nevstupování cestujících do kolejiště před zastavením vlaku, zde je však nemožné ji dodržet, jelikož se vedlejší vlak začíná rozjíždět. V případě náledí nebo jen většího množství lidí na nástupišti je tak situace velice nebezpečná a snadno zde hrozí pád cestujících do kolejiště.

Nové nástupiště všechny tyto problémy snadno eliminuje. Je dostatečně široké pro současný nástup či výstup cestujících dvou vlaků zároveň.

Jelikož ve stanici Luhačovice zůstává staniční zabezpečovací zařízení ESA44 s dálkovým řízením, ke zkrácení staničních provozních intervalů zde nedojde. Co se posouzení vlivu na provoz týče, zdánlivě zde tedy k žádnému zefektivnění nedochází. V tomto případě je však třeba dbát na komfort, ale především na bezpečnost cestujících.

### 3.5 Vliv dynamiky a stylu jízdy vlaku na jízdní doby

V předchozích kapitolách bylo pracováno s pojmy jako jsou provozní intervaly či následná mezidobí. (10) Důležité ale je si uvědomit, že všechny tyto nástroje slouží ke konstrukci grafikonu vlakové dopravy a jsou počítány pouze teoreticky na základě vstupních hodnot, jako je maximální rychlost vlaku, traťová rychlost, zrychlení (kladné i záporné) atd.

Train Simulator však umožňuje nasimulovat a vyzkoušet nejrůznější situace, které mají vliv na reálný provoz. Příkladem může být jízda se sníženým výkonem (hnací vozidlo má například provozní pouze jeden spalovací motor ze dvou), zhoršené adhezní podmínky v kombinaci s jízdou ve sklonu atd. Velký vliv na dodržování jízdních dob, případně na krácení zpoždění, má také celkové pojetí jízdy strojvedoucím. Důležité je vždy najít správný poměr dynamické jízdy a dodržování jízdních dob, ale také nesnižovat komfort cestujících, ke kterému by mohlo dojít například v případě prudkého brzdění.



**Obrázek 34** Lokomotiva řady 714 jedoucí na jeden motor (viz ampérmetry) (autor s využitím TSC)

Důležitým prvkem, který má vliv nejen na komfort, ale také na řádné dodržování jízdních dob, je stav infrastruktury. Na tratích, které již delší dobu neprošly žádným stupněm modernizace, je běžné postupné snižování traťové rychlosti. Té jsou samozřejmě jízdní doby přizpůsobeny. Větší starosti ale přinášejí dočasné pomalé jízdy. Pod pojmem „dočasné“ se mohou skrývat týdny nebo měsíce a takové dlouhodobé a výrazné snížení rychlosti se již značně projeví na zpoždění vlaků. **Kromě opatření pro zefektivnění provozu je tedy důležité dbát na vyhovující stav současné infrastruktury.**

V předchozím odstavci byl zmíněn také komfort cestujících, na který se dbá zvláště v případě vlaků dálkové dopravy. Jako příklad můžeme uvést stanici, ve které vlak pravidelně jede odbočným směrem přes výhybku, jež v tomto směru umožňuje maximální rychlost  $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ . V případě pojíždění výhybky touto rychlostí je ale průjezd značně nekomfortní a cestujícím v soupravě se rozlévají nápoje či padají osobní věci ze stolečků. Praxe je tedy taková, že strojvedoucí přes tuto výhybku nejede  $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ , ale třeba  $35 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ . Čím je vlak delší, tím déle přes výhybku projíždí, a tedy jede onou nižší rychlostí. S tímto „pravidelným“ snížením rychlosti žádný grafikon nepočítá.

Video v příloze B ukazuje některé ze zmíněných situací a to, jaký vliv na jízdní doby mohou mít.

## ZÁVĚR

Bakalářská práce Zefektivnění provozu na železniční trati s využitím simulátoru si dala za cíl využít simulátor pro vizualizaci a odzkoušení návrhů úprav železniční trati číslo 341 ze Starého Města u Uherského Hradiště do Luhačovic. Na tomto úseku byly navrženy celkem čtyři různé úpravy, které jako celek vedou k výraznému zefektivnění provozu.

První kapitola práce je věnována obecné analýze simulátoru a vybrané železniční trati. Train Simulator se ukázal jako vhodný nástroj pro zpracování úprav zvolené trati. Trať 341 prochází hustě osídleným regionem a žádnou větší rekonstrukcí dosud neprošla, proto byla zvolena jako vhodná k navržení úprav.

Druhá kapitola práce se již zaměřuje na konkrétní problémy zvolené trati, které byly vytyčeny v první kapitole, a také na možnosti jejich úpravy. Ty představuje především rekonstrukce železniční stanice v Uherském Hradišti nebo vybudování železniční stanice v Biskupicích u Luhačovic.

Třetí kapitola práce se věnuje posouzení vlivu navržených úprav. Největší vliv na zefektivnění provozu představuje nová stanice v Biskupicích, rekonstrukce stanic v Uherském Hradišti či Luhačovicích pak přispívá zejména ke zvýšení bezpečnosti a komfortu cestujících.

Autor v průběhu tvorby práce učinil také několik pozorování reálného provozu na této trati a několikrát se sám přesvědčil, jak by navržené úpravy mohly pomoci k větší stabilitě provozu. Nejzásadnější pozitivní dopad na provoz by mělo bezpochyby vybudování železniční stanice v Biskupicích u Luhačovic, samotná rekonstrukce stanice v Luhačovicích pak naopak nejmenší. **Dohromady ale tvoří navržené úpravy soubor opatření, která by vedla k plynulejšímu a také bezpečnějšímu provozu. Cíl práce byl tedy splněn.**

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. Train Simulator - History. Dovetail Live [online]. Copyright ©2023 Dovetail Games, a trading name of RailSimulator.com Limited [cit. 09.05.2023]. Dostupné z: <https://live.dovetailgames.com/live/train-simulator/history>
2. Train Simulator Classic on Steam. Welcome to Steam [online]. Copyright © 2023 Valve Corporation. All rights reserved. All trademarks are property of their respective owners in the US and other countries. [cit. 09.05.2023]. Dostupné z: [https://store.steampowered.com/app/24010/Train\\_Simulator\\_Classic/](https://store.steampowered.com/app/24010/Train_Simulator_Classic/)
3. Portál provozování dráhy, mapy [online]. [cit. 09.05.2023]. Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/PORTAL/ViewArticle.aspx?oid=594598>
4. NAVARA, Jan, 2021, Rychlík do Luhačovic před Uherským Brodem [nepublikovaná fotografie]
5. Vlárská dráha na Slovácku slaví sto třicet let – Slovácký deník. Slovácký deník – informace, které jsou vám nejbliž [online]. Copyright © [cit. 09.05.2023]. Dostupné z: [https://slovacky.denik.cz/zpravy\\_region/vlarska-draha-na-slovacku-slavi-sto-tricet-let-30180218.html](https://slovacky.denik.cz/zpravy_region/vlarska-draha-na-slovacku-slavi-sto-tricet-let-30180218.html)
6. Portál provozování dráhy, nákresné jízdní řády [online]. [cit. 09.05.2023]. Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/Portal/ViewArticle.aspx?oid=2052944> Dostupné po přihlášení.
7. vagonWEB » Řazení vlaků » 2023. vagonWEB :: Železniční osobní vozy [online]. [cit. 10.05.2023] Dostupné z: <https://www.vagonweb.cz/razeni/>
8. Integrovaný taktový grafikon v ČR - Taktové projekty. Taktové projekty [online]. Copyright © ČVUT FD 16117 [cit. 10.05.2023]. Dostupné z: <https://takt.fd.cvut.cz/projekty-itg.php?lang=cs>
9. Portál provozování dráhy, plánky stanic [online]. [cit. 10.05.2023]. Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/Portal/ViewArticle.aspx?oid=2084658> Dostupné po přihlášení.
10. ČESKÉ DRÁHY, 2001, ČD D23 Služební předpis pro stanovení provozních intervalů a následných mezidobí
11. RYCHLÍKOVÁ, Adéla, 2021, Rychlík do Luhačovic v Uherském Brodě [nepublikovaná fotografie]
12. RYCHLÍKOVÁ, Adéla, 2021, Rychlík v Luhačovicích [nepublikovaná fotografie]



13. SPRÁVA ŽELEZNIC, 2021. SŽ D1 ČÁST PRVNÍ Dopravní a návěstní předpis pro tratě nevybavené evropským vlakovým zabezpečovačem
14. SPRÁVA ŽELEZNIČNÍ DOPRAVNÍ CESTY, 2007. SŽDC (ČD) Z1 Předpis pro obsluhu staničních a traťových zabezpečovacích zařízení

## **SEZNAM PŘÍLOH**

**Příloha A** Video představující jednotlivé úpravy

**Příloha B** Video zaměřené na dynamiku jízdy



**Příloha A** Video představující jednotlivé úpravy

Návrh rekonstrukce železniční stanice Uherské Hradiště: <https://youtu.be/fFda1pIspHg>

Návrh vybudování železniční stanice v Biskupicích u Luhačovic:

<https://youtu.be/oXyaLFJEDog>

Návrh rekonstrukce železniční stanice v Luhačovicích: <https://youtu.be/Ly0ou6ogrgc>

**Příloha B** Video zaměřené na dynamiku jízdy: <https://youtu.be/RBb948tpnpA>

