


# Bezpečnost železničních přejezdů v Moravskoslezském kraji

Denisa Pochylá

---

Bakalářská práce  
2023

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2022/2023

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Denisa Pochylá
Osobní číslo:	L20373
Studijní program:	B1032A020002 Ochrana obyvatelstva
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Bezpečnost železničních přejezdů v Moravskoslezském kraji

## Zásady pro vypracování

1. Zpracujte teoretickou část zabývající se problematikou zvoleného tématu bakalářské práce.
2. Analyzujte stav vybraných železničních přejezdů ve vybraném úseku.
3. Navrhněte možné úpravy bezpečnostních opatření pro vybrané železniční přejezdy.

Forma zpracování bakalářské práce: **tisková/elektronická**

**Seznam doporučené literatury:**

1. BALLAY, Michal. MONOŠI, Mikuláš. *Management rizik a technológia prác záchranných služieb při dopravných nehodách na železničních přecestloch*, 2019. ISBN 978-80-554-1550-5.
2. Česká technická norma ČSN 73 6380, *Železniční přejezdy a přechody*. 2004, Český normalizační institut.
3. Zákon č. 266/1994 Sb. o dráhách.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Martin Ficek**  
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2022**

Termín odevzdání bakalářské práce: **5. května 2023**

L.S.

---

**doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.**  
děkanka

---

**prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.**  
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2022

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užit své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

**Prohlašuji,**

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 5.5.2023

Jméno a příjmení studenta: Denisa Pochylá

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá problematikou bezpečnosti železničních přejezdů v Moravskoslezském kraji. Teoretická část se zaměřuje na základní terminologii, shrnutí vývoje bezpečnostních prvků ve vybraných evropských státech a popsání bezpečnostních opatření v České republice. V praktické části jsou charakterizovány vybrané přejezdy a jejich bezpečnostní opatření. Ke zhodnocení jejich bezpečnosti byla použita metoda Checklist. Při nedostatečné úrovni bezpečnosti jsou v závěru praktické části navrženy možné úpravy přejezdu podle výsledků matice rizik, vytvořené pro konkrétní přejezdy. Hlavním výsledkem práce je navrhnout zanalyzované přejezdy tak, aby byly bezpečné.

Klíčová slova: bezpečnost, železniční doprava, silniční doprava, železniční přejezd, bezpečnostní opatření.

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis deals with the safety of level crossings in the Moravian-Silesian Region. The theoretical part focuses on basic terminology, summary of the development of safety elements in selected European countries and description of safety measures in the Czech Republic. In the practical part, selected level crossings are characterised and their safety measures. The Checklist method was used to evaluate their safety. In case of insufficient level of safety, possible modifications of the crossing are proposed at the end of the practical part according to the results of the risk matrix created for specific crossings. The main result of the work is to design the analyzed level crossings to be safe.

Keywords: safety, rail transport, road transport, level crossing, safety measures.

Tímto bych chtěla poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Martin Ficek, Ph.D., za odborné konzultace. Také mé kamarádce Ing. Kateřina Neumanová, za podporu a konzultování problematiky mé bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat Správě železnic za poskytnutí dat, ke zpracování této práce. Velké poděkování patří mé rodině, která mě vždy podporovala při studiích a neztrácela se mnou trpělivost.

„Je lepší ztratit minutu v životě než život v minutě.“

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 ZÁKLADNÍ POJMY</b> .....	<b>11</b>
1.1 BEZPEČNOST .....	11
1.2 BEZPEČNOST NA ŽELEZNIČNÍCH PŘEJEZDECH .....	12
1.3 NEHODA .....	12
1.4 RIZIKO.....	13
1.5 MIMOŘÁDNÁ UDÁLOST .....	13
1.6 ŽELEZNICE .....	14
1.7 ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZD .....	14
1.8 ŽELEZNIČNÍ TRATĚ .....	14
1.9 BEZPEČNOSTNÍ PRVKY .....	15
<b>2 BEZPEČNOST ŽELEZNIČNÍCH PŘEJEZDŮ V ZAHRANIČÍ</b> .....	<b>16</b>
2.1 ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZDY V EVROPĚ.....	16
2.2 BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ .....	17
2.3 ŽELEZNIČNÍ ZÁVORY .....	18
<b>3 BEZPEČNOST ŽELEZNIČNÍCH PŘEJEZDŮ V ČESKÉ REPUBLICE</b> .....	<b>19</b>
3.1 LEGISLATIVA V ČR .....	19
3.2 PŘEJEZDOVÉ ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ.....	20
3.2.1 Mechanické přejezdové zabezpečovací zařízení.....	20
3.2.2 Světelné přejezdové zabezpečovací zařízení.....	21
3.3 DOPRAVNÍ ZNAČENÍ .....	21
3.3.1 Svislé dopravní značení.....	22
3.3.2 Vodorovné dopravní značení .....	25
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>26</b>
<b>4 ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZDY V MORAVSKOSLEZSKÉM KRAJI</b> .....	<b>27</b>
4.1 NEHODY NA ŽELEZNIČNÍCH PŘEJEZDECH.....	27
4.1.1 Přehled nehod v letech 2018–2022 .....	27
4.1.2 Nehoda osobního auta s osobním vlakem v Opavě – Komárov .....	28
4.1.3 Nehoda vlaku s nákladním autem v Lískovci u Frýdku-Místku .....	29
4.2 STATISTIKA ZABEZPEČENÍ ŽELEZNIČNÍCH PŘEJEZDŮ .....	29
<b>5 ANALÝZA VYBRANÝCH ŽELEZNIČNÍCH PŘEJEZDŮ</b> .....	<b>31</b>
5.1 CHECK LIST ANALÝZA .....	31
5.2 ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZD P7405 .....	32
5.3 ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZD P8299 .....	36

5.4	ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZD P7396.....	38
5.5	ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZD P7408.....	40
5.6	VÝSLEDEK CHECKLIST ANALÝZY.....	44
<b>6</b>	<b>NAVRŽENÍ BEZPEČNOSTNÍCH OPATŘENÍ.....</b>	<b>45</b>
6.1	NAVRŽENÍ BEZPEČNOSTNÍCH OPATŘENÍ PRO PŘEJEZD P7405.....	45
6.2	NAVRŽENÍ BEZPEČNOSTNÍCH OPATŘENÍ PRO PŘEJEZD P8299.....	47
6.3	NAVRŽENÍ BEZPEČNOSTNÍCH OPATŘENÍ PRO PŘEJEZD P7396.....	49
	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>52</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>53</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>57</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>59</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>60</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>61</b>



## ÚVOD

Železniční a silniční doprava patří mezi nejvyužívanější druhy přepravy v Evropě. Denně se autem nebo vlakem přepraví tisíce lidí a stovky kontejnerů nebo vagonů s materiálem, při přesunu z jednoho místa do druhého. V posledních letech lidé využívají vlaky čím dál častěji pro vzdálené trasy, jelikož se jim tak dostane většímu pohodlí a nepotřebují se soustředit na cestu, protože tuto zodpovědnost za ně přebírá strojvůdce.

Právě neopatrnost a nesoustředěnost je velká hrozba pro všechny řidiče. Faktorů, které je mohou rozptýlit je celá řada. Nejvíce nehod vzniká z nepozornosti řidiče, který například může během jízdy psát zprávy nebo telefonovat, rozbalovat müsli tyčinku, otevírat si pití nebo dělat jiné úkony, které ovlivní jeho jízdu.

Jedním z rizikových míst, kde se nepozornost v žádném případě nevyplácí, jsou železniční přejezdy. Na těchto přejezdech dochází ke křížení železniční trati a silnice, případně také chodníku pro chodce. I přes snahu zabezpečovat tato místa, může dojít ke srážce drážního vozidla se silničním vozidlem, chodcem či cyklistou. Během těchto nehod může dojít k vysoké škodě na majetku, k újmě na zdraví a v tom nejhorším případě ke ztrátě života. Podle dat z Českého statistického úřadu došlo v roce 2021 ke sto třinácti vážným nehodám, během kterých ztratilo život třicet pět osob.

Bezpečnostní prvky na železničních přejezdech mají za úkol zvýšit bezpečnost a snížit riziko nehody. České přejezdy se v průběhu let rekonstruují a jejich zabezpečení se tak pomalu začíná rovnat bezpečnostním prvkům v zahraničí, které jsou pokrokovější. Jedním ze systému přejatým ze zahraničí jsou sekvenční závory, které se v ČR začaly aplikovat na frekventované železniční přejezdy. Jejich použití má velký význam v zahraničí, kde jsou nastavené rozdílné časy padání těchto závor, může tak nastat případ, kdy řidič opravdu využije později padající výjezdovou závoru. Česko má podle technické normy ČSN 73 6380 nastavenou delší dobu padání závor, protože předpokládá nižší rychlost průjezdu vozidla přes přejezd. Spolupráce s evropskými zeměmi při vývoji nových zabezpečovacích technologií je prospěšná nejen pro bezpečnost, ale hlavně pro řidiče, kterým tento pokrok může pomoci odvrátit nehodu.

Cílem této bakalářské práce je zaměřit se na bezpečnost vybraných železničních přejezdů v Moravskoslezském kraji a v případě nedostatečného zabezpečení navrhnout účinná opatření. Pro dosažení cíle bude použita metoda Check list a následně bude sestavena matice rizik v softwarovém programu Riskan.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ZÁKLADNÍ POJMY

V úvodní kapitole jsou definovány základní pojmy, které je nutné znát při řešení problematiky bezpečnosti na železničních přejezdech. Význam těchto termínů je často stanoven v zákonech, vyhláškách nebo normách, které jsou uvedeny níže v textu. Jako první je uveden pojem bezpečnost, jelikož právě tu je cílem této bakalářské práce dostat do povědomí osob, při setkání s přejezdy.

### 1.1 Bezpečnost

S bezpečností se setkávají všichni, ať už v jejich soukromých životech nebo třeba v práci a každý se podílí na jejím udržení. Definice bezpečnosti není jednotná, neboť se prolíná napříč více obory, kdy se v každém na bezpečnost nahlíží z lehce odlišných úhlů. Pro tuto bakalářskou práci byla vybrána definice z terminologického slovníku ministerstva vnitra, ve kterém je bezpečnost označena jako „*Stav, kdy je systém schopen odolávat známým a předvídatelným (i nenadálým) vnějším a vnitřním hrozbám, které mohou negativně působit proti jednotlivým prvkům (případně celému systému) tak, aby byla zachována struktura systému, jeho stabilita, spolehlivost a chování v souladu s cílovostí. Je to tedy míra stability systému a jeho primární a sekundární adaptace*“. (Ministerstvo vnitra, 2016)

Vliv na životy občanů České republiky (dále jen ČR) nemají pouze hrozby, které na nás působí denně, ale mohou nastat i výjimečné situace, na jejichž řešení nestačí využít běžné záchranné a likvidační práce, případně dojde k narušení kritické infrastruktury. V těchto případech dochází k vyhlášení krizového stavu, definici lze nalézt v zákoně 240/2000 Sb., o krizovém řízení a říká, že takový stav může vyhlásit „*hejtman nebo primátor hlavního města Prahy (stav nebezpečí), Vláda České republiky (dále jen ČR) případně předseda vlády (nouzový stav), Parlament ČR (stav ohrožení státu a válečný stav) v případě hrozby nebo vzniku krizové situace a v přímé závislosti na jejím charakteru a rozsahu*“. (ČESKO, 2000)

Krizové stavy jsou stanoveny v zákonech, které popisují události, při nichž je možno tyto stavy vyhlásit, určit pro jaké území je možná platnost tohoto stavu a v jakém časovém intervalu je možno používat daný stav.

Ústavní zákon č. 1/1993 Sb., Ústava České republiky – v tomto ústavním zákoně lze nelézt podmínky pro vyhlášení válečného stavu, konkrétně v článku čtyřicet tři v hlavě druhé. (ČESKO, 1993)

Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky – ústavní zákon o bezpečnosti ČR specifikuje ve článku pět a ve článku šest podmínky vyhlášení nouzového stavu a jak se tento stav může prodloužit. Jeho prodloužení lze i opakovat. V následujícím článku sedm je ustanoven stav ohrožení státu. (ČESKO, 1998)

Zákon 240/2000 Sb., o krizovém řízení – v zákoně o krizovém řízení je v §3 zakotven stav nebezpečí, který patří mezi nejčastěji vyhlášený stav pro ČR. (ČESKO, 2000)

V případě stavu nebezpečí se o něm občané dozví z úřední desky buď krajského úřadu, nebo na vývěsní desce obecního úřadu, který se nachází na území, kde je vyhlášen stav nebezpečí. Pro všechny stavy platí, že jsou zveřejněny v hromadných sdělovacích prostředcích, jako jsou online zprávy, televize, noviny, rozhlas. (KRIZOVÉ STAVY, 2020)

V zákoně o bezpečnosti ČR je stanoveno, že na zajištění bezpečnosti se podílejí nejen ozbrojené síly či ozbrojené bezpečnostní sbory, ale i záchranné sbory a havarijní služby. (ČESKO, 1998)

## 1.2 Bezpečnost na železničních přejezdech

Železniční přejezdy tvoří nebezpečný úsek na silnici, jelikož zde dochází ke křížení železniční a silniční dopravy. Může tak dojít k bočnímu střetu, u kterého hrozí nejen škoda na majetku, ale i ztráta na životech. Proto je důležité věnovat se bezpečnosti na železničních přejezdech, kterou tvoří prvky jako je dopravní značení, světelně přejezdové zabezpečovací zařízení, mechanické přejezdové zabezpečovací zařízení, vlakové nadjezdy, tunely a další. Pro bezpečnost je podstatný zejména lidský faktor, proti kterému je těžké přijmout účinný prvek.

## 1.3 Nehoda

Pojem nehoda je specifikován v zákoně č. 266/1994 Sb., o drahách §49, kde se o nehodě pojednává jako o události, která způsobila smrt, zdravotní újmu nebo jinou újmu. Vážná nehoda je děj způsobený sražením či vykolejením kolejových vozidel, které tímto způsobily smrt, újmu na zdraví pěti a více osobám nebo způsobily škodu na kolejovém vozidle, škodu na dráze nebo škodu na životním prostředí alespoň ve výši 2 miliony eur. Za vážnou nehodu se dá považovat i jiná nehoda, která má podobné následky. (ČESKO, 1994)

## 1.4 Riziko

Riziko je určitá pravděpodobnost možnosti vzniku události, která je z bezpečnostního hlediska nežádoucí. Úzce souvisí s hrozbou, jelikož se právě z ní odvozuje. U rizik je důležité znát jejich míru, kterou je možno posoudit z analýzy rizik. (Ministerstvo vnitra, 2016)

Rizika se posuzují na základě bezpečnosti ve vztahu k osobám, kterým hrozí nebezpečí na zkoumaném místě, tento proces se nazývá hodnocení rizik. Výsledek hodnocení rizik je zhodnocení rizik, na jejímž základě lze určit požadovanou úroveň ochranných opatření. Tento postup se dá popsat jako řada logických kroků, které vedou k systematicky provedené analýze a hodnocení rizik. Postup je možno rozčlenit do pěti fází, kterými je specifikace úkolu, identifikace nebezpečí, odhad rizik a hodnocení rizik, snížení rizika, kontrola. Cílem celého tohoto procesu je uplatňovat preventivní opatření při práci tak, aby snížily riziko na přijatelnou úroveň. Přijatelná úroveň je taková, u které se podaří dostat riziko na nejnižší možnou hodnotu pro případné ztráty. Informace pro data vkládané do analýzy rizik jsou možné získat ze sledování chodu pracoviště, pozorováním okolí, rozhovorem s pracovníky nebo třeba analýzou dostupných dokumentů. Ze získaných dat se dá stanovit relevantní nebezpečné faktory, určit zdroje nebezpečí, zjistit nesprávné podmínky na pracovišti, prověřit kvalifikaci pracovníků, a zda je jejich výkon udržitelný. (ISSA, 2012)

## 1.5 Mimořádná událost

Definici mimořádné události (dále jen MU) je možné nalézt v několika zákonech, tu základní pak nalezneme v zákonu č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému (dále jen IZS), přesněji §2, kde se hovoří o souvisejících pojmech, jako jsou záchranné práce a likvidační práce. Definice zní „*škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací*“. Záchrannými pracemi se rozumí činnost vedoucí k eliminaci působících rizik, které vznikly MU a tím zabránit ohrožení životů, zdraví, majetku či životního prostředí. Likvidační práce jsou činnosti, kterými se odstraní stopy způsobené MU. (ČESKO, 2000)

V zákoně č. 266/1994 Sb., o drahách se o MU hovoří jako o nehodě či incidentu, které se staly ve spojitosti s provozem drážní dopravy nebo také pohybem drážního vozidla po kolejích nebo v jejich blízkosti. Tento pohyb mohl narušit bezpečnost drážní dopravy, osob, funkci staveb nebo mohl způsobit škodu na životním prostředí. (ČESKO, 1994)

## 1.6 Železnice

Železnice se při jejím vzniku používala především v důlním hospodářství. Teprve začátkem devatenáctého století ji lidé začali používat k usnadnění přemístování i na povrchu. Jedná se o prostředek pro hromadnou přepravu osob a zboží, který je provozovaný na kolejové či železniční síti. Charakterizuje ji její univerzalita pro hromadnou přepravu osob a zboží v místní, městské, příměstské, regionální, národní, mezinárodní nebo dokonce v interkontinentální dopravě. Železniční dopravní cesta je ve většině případech vedena povrchově a je prostorově segregovaná od ostatní povrchové dopravy. Je možné se setkat s úseky, kde je trasa vedena v podzemí nebo nadzemí, tyto případy jsou však ojedinělé. První železniční trať u nás byla mezistátní železnice z Lince do Českých Budějovic, která byla spuštěna v roce 1827. Po tomto impulzu následovala velmi rychlá výstavba železnic a v roce 1872 se na českém území vyskytovalo 3500 kilometrů železničních tratí. Aktuálně je v ČR železniční síť tvořena asi z 9600 kilometrů. (Plánování rozvoje dopravních soustav velkých městských aglomerací, 2015)

## 1.7 Železniční přejezd

Železniční přejezd se dá definovat jako místo na železniční dráze, kde dochází ke křížení s pozemní komunikací v úrovni kolejí. Takové místo musí být náležitě označeno a zabezpečeno, podle rozhodnutí drážního správního úřadu společně s vyjádřením příslušného orgánu Policie České republiky. Je důležité mít na mysli, že má drážní doprava při kontaktu s pozemní komunikací v úrovni kolejí vždy přednost před provozem na pozemní komunikaci. (ČESKO, 1994)

V zákoně č. 361/2000 Sb., o pozemních komunikacích jsou stanovena pravidla pro řidiče, jak se chovat při projíždění přes železniční přejezd, jak se chovat v situaci, kdy projíždí vlak a v jakém případě má vozidlo zakázané vjíždět na železniční přejezd.

## 1.8 Železniční trať

Za železniční trať je považován úsek železnice mezi dvěma sousedícími stanicemi nebo výhybnami. Výhybny jsou na rozdíl od stanic místa, na kterých není možno přijímat lidi či náklad k přepravě, slouží tedy pouze jako místa, kde se vlaky kříží, aby nedošlo k jejich srážce. Dále na trati nalezneme železniční úsek, který se dělí na traťové oddíly. Tyto oddíly jsou využívány pro řízení sledu vlaků. (Eisler, Kunst a Orava, 2011)

## 1.9 Bezpečnostní prvky

Železniční přejezdy jsou jedním z míst na pozemní komunikaci i železniční trati, kde existuje zvýšené riziko nehody. Pro zvýšení bezpečnosti přejezdu existují různá zabezpečovací zařízení, které riziko snižují, musí se však správně používat nebo umisťovat, aby byl splněn jejich účel. Kritéria pro používání těchto prvků určuje technická norma ČSN 73 6380, kde jsou stanoveny potřebné parametry. Pro jejich použití je důležité znát faktory jako je dopravní intenzita, jaké jsou rozhledové poměry v místě přejezdu pro všechny účastníky (dražní vozidla, vozidla na cestě, chodce, cyklisty) a prostředí. (Železniční přejezdy a přechody ČSN 73 6380, 2004)

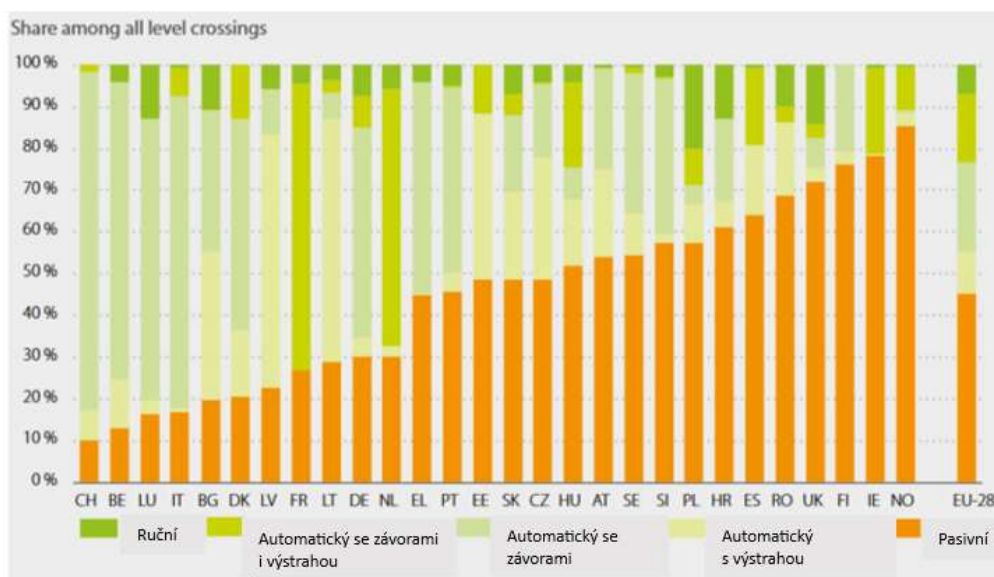
## 2 BEZPEČNOST ŽELEZNIČNÍCH PŘEJEZDŮ V ZAHRANIČÍ

K vývoji bezpečnosti na železnici dochází zejména v zahraničí, kde jsou mezinárodní organizace zkoumající bezpečnost na přejezdech. Tyto organizace se skládají spojením více organizací z různých států a například v případě globálního projektu Digital Impacts on business processes I (dále jen DIGIM I) a Digital Impacts on business processes II (dále jen DIGIM II) jsou dotovány Evropskou unií (dále jen EU). (Bedel, 2017)

Prvky bezpečnosti jsou následně testovány v simulátorech a poté zařazeny do provozu. Tyto projekty jsou prospěšné, neboť se v EU nachází stále kolem 49 % pasivních železničních přejezdů, které je potřeba lépe zabezpečit. (Kamphuis, 2021)

### 2.1 Železniční přejezdy v Evropě

Železniční přejezdy jsou rozděleny na aktivní přejezdy a pasivní. Mezi pasivní žel. přejezdy patří ty, které mají pouze výstražné značky např. „STOP“ nebo kříže značící přejezd (viz Obrázek 2). Aktivní přejezdy vykazují činnost ať už během přejezdu vlaku nebo ve chvílích, kdy vlak v brzké době pojede po kolejích. Aktivní prvky představují závory, světelné zařízení a výstražné systémy. Na území Evropské unie se nachází asi sto pět tisíc žel. přejezdů, z toho je 49 % pasivních přejezdů (dále jen PP) a 51 % aktivních. Nejvyšší počet pasivních přejezdů v Evropě se nachází na území Norska, kde jich je kolem 85 %, následuje Irsko se 79 % PP a Finsko se 75 % PP. Nejméně PP se nachází ve státech Švýcarsko (10 %), Belgie (12 %) a Lucembursko (15 %), (viz Obrázek 1). (Kamphuis, 2021)



Obrázek 1 Poměry pasivních a aktivních žel. přejezdů v Evropě

Autor: Kamphuis, 2021.



Na Obrázku 1 je zobrazen graf, na kterém je znázorněn počet aktivních a pasivních železničních přejezdů v evropských státech. Vysvětlení zkratk států se nachází v seznamu zkratk, který je níže v práci.

## 2.2 Bezpečnostní opatření

V zahraničí se vývoj bezpečnosti na přejezdech stále vyvíjí. Jedním z prostředků, které jsou v některých evropských státech oproti ČR rozdílné, jsou kamery umístěny na železničních přejezdech sloužící k měření rychlosti a pro kontrolu dodržování dopravních předpisů. Aktuálně se nachází kolem osmdesáti takto hlídaných přejezdů ve Francii a šedesát pět ve Spojeném království. Kamery na přejezdech se umísťují převážně u měst, kde hrozí větší rozptýlenost řidičů, dle dokazujících statistik. Lidé jsou zde často na telefonech během řízení, jsou více ve stresu a méně se soustředí na jízdu. Na tyto problémy se snaží poukázat kampaň Mezinárodní den informovanosti o železničních přejezdech (ILCAD), do které se zapojují železniční společnosti a organizace zabývající se bezpečností silničního provozu. (Fonverne, 2020)

### UIC coordinated project: DIGIM II

V návaznosti na projekt DIGIM I, jehož cílem bylo zvýšit bezpečnost na přejezdech, vznikl projekt DIGIM II. Účastní se ho osm významných organizací zabývajících se touto problematikou, jsou to Société nationale des chemins de fer français (SNCF) - národní dopravce ve Francii, Schweizerische Bundesbahnen (SBB) - Švýcarské spolkové dráhy, Network Rail – společnost vlastníci železnice ve Velké Británii, Radiotelevisione Italiana (RAI) - italská veřejnoprávní vysílací stanice, Via Rail Canada – nezávislá královská společnost zajišťující meziměstskou železniční dopravu v Kanadě, Ferrovie dello Stato Italiane – italská státní společnost, která spravuje dopravu a infrastrukturu v Itálii a dalších evropských zemích, CARS a Infraestruturas de Portugal spravující portugalskou silniční a železniční infrastrukturu ve spolupráci se společností Dassault Systèmes – softwarová firma se specializací na 3D řešení. Projekt má za cíl zaměřit se na pozornost řidiče, kterou v určité míře dokáže nahradit asistenční zařízení umístěné v kabině řidiče. Zařízení by bylo schopno reagovat na přejezd se spadlými závorami a v případě potřeby auto zpomalit nebo zastavit, kdyby řidič nereagoval v čas. V první ze dvou fází projektu ve spolupráci se společností Dassault Systèmes se navrhne zařízení a následně začnou simulace v softwaru "3DXperience". Ve druhé fázi proběhne nainstalování systému a testování ve skutečném prostředí. (Fonverne, 2020)

## 2.3 Železniční závory

Centrum dopravního výzkumu provedlo srovnávání českých bezpečnostních prvků na železničních přejezdech s vybranými evropskými státy, konkrétně s Velkou Británií, Německem, Rakouskem, Švýcarskem, Polskem a Nizozemí. Pro všechny státy platí, že nejefektivnější zabezpečení je světelná signalizace a závory. Jejich použití však není ve všech státech stejné a liší se jejich nastavení. Rozdíl při jejich použití může být pro zahraniční řidiče ohrožující.

### Sekvenční sklápění

V ČR jsou standardní dvoudílné závory, které se sklápí současně. Výjezdová závora se tedy sklápí zároveň s vjezdovou závorou, což může způsobit, že řidič, který vjede na poslední chvíli na přejezd se dvěma závorami, bude mezi břevny uvězněn. Zahraniční státy tento problém řeší čtyřdílnými závorami, u kterých se sklápí vjezdové břevo a následně výjezdové břevo. Řidič má tedy možnost kvůli sekvenčnímu sklápění kolejový prostor opustit. (Skládaný, Perůtka a Řezáč, 2021)

### Doba sklápění závor

Před průjezdem vlaku přes přejezd vždy začne blikat světelné signalizační zařízení dřív, než začnou padat závory. Čas mezi spouštěním závor je v různých státech jiný. Pro ČR je předpoklad, že auto opustí prostor kolejí nejnižší rychlostí 5 km/h, pro zahraničí se tato rychlost pohybuje mezi 8-10 km/h. Závory se tam tedy začínají sklápět do 15 sekund a řidič má tak menší pokušení na přejezd vjet. Česko má tuto dobu 40-70 sekund, pro snížení této doby by se však musely změnit technické předpisy, kterými jsou ČSN 34 2650, ČSN 73 6380. (Skládaný, 2021)

### Nevratné zvedání závor

Na vícekolejných tratích může nastat situace, že projede více vlaků přes přejezd v krátkém časovém úseku. Pro Česko platí, že závory se mohou zvedat, ale dřív, než budou nahoře se začnou opět sklápět. Zahraniční státy toto nedovolují z důvodu, že řidič může vjet na přejezd s domněním bezpečného průjezdu a místo toho zůstane zaklíněn mezi břevny. Závory se tedy buď nezvednou vůbec, až do doby průjezdu dalšího vlaku nebo se musí plně otevřít a poté se sklápějí tak, aby byl řidič nejdřív informován světelným zařízením a mohl bezpečně opustit přejezd. (Řezáč, 2021)

### **3 BEZPEČNOST ŽELEZNIČNÍCH PŘEJEZDŮ V ČESKÉ REPUBLICE**

Jedním z rizikových míst na pozemních komunikacích a železnicích jsou místa, kde se tyto dvě tratě kříží. Na spoustě úsecích jsou tato místa křížení přehledná a je snadnější se tak vyhnout nehodě. Existují však i přejezdy, kde není v dostatečném času možné spatřit jedoucí vozidlo či vlak, proto se používají zabezpečovací prvky, které už v mnoha případech zachránily lidské životy nebo zabránily škodě na majetku.

#### **3.1 Legislativa v ČR**

##### **Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů**

Ačkoliv se jedná o zákon pro provoz na pozemních komunikacích, je důležité ho znát. Tento zákon upřesňuje řidiči, jak správně přejíždět přes žel. přejezd. Řidič musí znát rychlost, kterou smí přes přejezd jet, v jakých případech rozhodně na přejezd vjíždět nemůže a kde v tomto případě smí vozidlo zastavit.

##### **Zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách**

Tento zákon o drahách je základním pramenem informací pro získání informací v rámci železničního provozu. Skládá se z jedenácti částí, ve kterých se nachází celkem šedesát osm paragrafů.

##### **Vyhláška č. 294/2015 Sb., vyhláška, kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích**

Vyhláška je složena z šesti částí, které jsou dále rozděleny do hlav. V této bakalářské práci jsou použity informace z části první, která je rozdělena do čtyř hlav a zabývá se dopravními značkami, světelnými a akustickými signály, dopravním zařízením a zařízením pro provozní informace.

##### **Technická norma ČSN 73 6380**

V této technické normě jsou předepsány všechny parametry, které je nutno dodržet při výstavbě železničního přejezdu. Zaměřuje se na posouzení rozhledových poměrů a vytváření bezpečných podmínek pro provoz jako jsou vzdálenosti umístování dopravních značek, přejezdového zabezpečovacího zařízení atd.

## 3.2 Přejezdové zabezpečovací zařízení

Přejezdové zabezpečovací zařízení (dále jen PZZ) slouží ke zvýšení úrovně bezpečnosti na místech, kde se kříží železnice s pozemní komunikací. Pomáhá zajišťovat plynulý provoz přes přejezd se sníženým rizikem nehody díky včasnému spuštění výstrahy, kterým varuje všechny účastníky silniční dopravy nebo chodce, před brzkým projížděním vlakové soupravy, či jiného vozidla nacházejícího se na železnici. PZZ se dělí na dva druhy mechanická přejezdová zabezpečovací zařízení a světelná přejezdová zabezpečovací zařízení. (Gašparík a Kolář, 2017)

Technické požadavky pro železniční přejezdy jsou stanoveny v normě ČSN 73 6380, kde jsou určena pravidla pro umístování výstražníků, tabulek „Pozor vlak“ nebo závorové stojany. Údaje, jak daleko musí být tato PZZ umístěna se měří od osy krajní koleje a platí, že nesmí být umístěna méně než čtyři metry daleko. U výstražníku dále platí, že je postaven na pravém okraji pozemní komunikace na samostatném stožáru. V případě, že se jedná o PZZ se závorami a výstražník je na samostatném stožáru, tak se umísťuje před závorový stojan. Svítlny výstražníku vždy musí být umístěny v takové poloze, která nezpůsobí, aby její světla ovlivnila jízdu drážního vozidla. Závorové mají bližší specifikace dány technickou normou ČSN 33 3300, kde je uvedena vzdálenost, na kterou se mohou přiblížit řidiči k závoře, aby je ani při zhoršených povětrnostních podmínkách neohrozila. (Železniční přejezdy a přechody ČSN 73 6380, 2004)

### 3.2.1 Mechanické přejezdové zabezpečovací zařízení

Mechanické přejezdové zabezpečovací zařízení (dále jen MPZZ) představují závorové, které se považují společně se světelnou signalizací za nejužitečnější prvek bezpečnosti na železničních přejezdech. Při instalaci závor se pravděpodobnost smrtelné nehody sníží třicetkrát oproti přejezdům, kde se nachází pouze světelná signalizace. V celé České republice je zabezpečeno 39,7 % přejezdů závorami. Ačkoliv se procento zabezpečených přejezdů zdá nízké, je nutno brát v potaz frekvencovanost železničních přejezdů, které se nachází například na polních cestách. V sousedním Německu nebo ve Švýcarsku je bezpečnost na železničních přejezdech vyšší a je tak zabezpečeno kolem 90 %. (Centrum dopravního výzkumu, 2021)

Při situaci, kdy vozidlo zůstane zaklíněné mezi závorami na dráze, je nutno vědět, že se závorami dá manipulovat, ve výjimečných případech se mohou nadzvednout, v případě nouze se závorové dají prorazit. Pokud řidič automobilu nezvládne odstranit auto z kolejí

využitím vlastních prostředků, musí neprodleně informovat složky IZS. Pro lepší lokalizaci je potřeba nahlásit číslo žel. přejezdu, které se nachází na rubové straně světelné skříně nebo dopravní značky. Posledním krokem je povinnost upozornit vlak na hrozící nebezpečí způsobené autem v kolejišti. (Železniční přejezdy)

Pro závorové zabezpečení platí normy stanovené v ČSN 73 6380, která se mimo jiné zabývá tím, jakou polohu mají závory vůči kolejím zaujímat. Závorová břevna se ve standardních situacích umísťují rovnoběžně s kolejemi, a to i na šikmých přejezdech. Pouze v případech, kdy není možno takto umístit závorová břevna (dále jen ZB) rovnoběžně s kolejemi např. špatná viditelnost z pozemní komunikace, ZB by musela být moc dlouhá, je možno tato břevna umístit kolmo s pozemní komunikací. Platí, že ZB by z pravidla měla být umístěna jeden metr nad nejvyšším bodem vozovky. (Železniční přejezdy a přechody ČSN 73 6380, 2004)

### 3.2.2 Světelné přejezdové zabezpečovací zařízení

Nejnižší stupeň zabezpečení je přejezd označený pouze dopravní značkou, lépe zabezpečený přejezd je se světelnou signalizací, který bývá v kombinaci se závorami. I přes to, že světelné přejezdové zabezpečovací zařízení (dále jen SPZZ) slouží ke zvýšení bezpečnosti, spousta řidičů nerespektuje jeho světelné varovné signály v podobě blikajících červených světel doprovázených zvukovou signalizací. Světelná signalizace varuje před projíždějícím nebo blížícím se vlakem. Pokud na signalizaci přerušovaně bliká bílé světlo, znamená to, že silniční vozidlo může přes přejezd a padesát metrů před ním jet v maximální rychlosti 50 km/h. Jindy platí podle zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a změně některých zákonů, že silniční vozidlo přes přejezd a padesát metrů před ním může jet v maximální rychlosti 30 km/h. (Železniční přejezdy)

### 3.3 Dopravní značení

Dopravní značení by například chodci mohli považovat za nedůležitou věc, jelikož neřídí automobil či jiný dopravní prostředek. Není to ovšem pravda, protože toto značení má velký význam a je potřebné, aby všichni, kdo se sami pohybují ve veřejném prostranství, v těchto značkách orientovali. Dopravní značky by se daly definovat jako jednoduché piktogramy, jejichž cílem je regulovat silniční provoz na pozemních komunikacích. Jejich úkolem je upozornit účastníky silničního provozu na místa, která nejsou bezpečná, informují

o zákazech, příkazech, omezeních, a také zpřesňují nebo omezují význam jiné dopravní značky. (ZAVOLANTEM, 2008)

### 3.3.1 Svislé dopravní značení

Pravidla dopravního značení jsou ustanovena v zákoně č. 361/2000 Sb., *o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů*, který dopravní značky rozlišuje na svislé a vodorovné. Svislé dopravní značky (dále jen SDZ) se dělí na tři druhy, a to na značky stálé, proměnné a přenosné. U proměnných svislých značek se může měnit činná plocha, jejich použití je praktikováno zejména na pozemních komunikacích s frekventovaným provozem pro pružné regulování plynulosti silničního provozu s ohledem na okamžitou situaci. Přenosná svislá dopravní značka se umísťuje na červenobílý pruhovaný sloupek či stojánek nebo na vozidlo, umožňuje tak použití při dopravním opatření, aby bylo možno vyznačit přechodnou změnu stálého dopravního značení. (ČESKO, 2000)

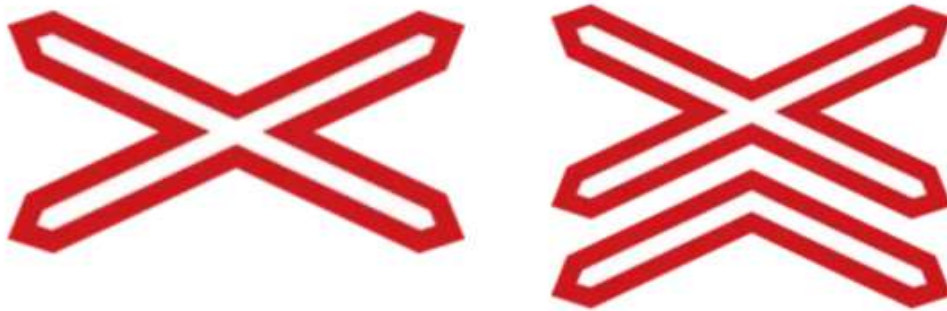
Prováděcí vyhláška nařizuje, aby SDZ byly umístěné tam, kde budou pro všechny včas a z dostatečné vzdálenosti spatřitelné. Umístít se mohou buď u levého okraje pozemní komunikace, nebo nad vozovku. Aby se zdůraznil význam značky, je možno ji umístit i na pravý okraj pozemní komunikace, použít se však musí značka se stejným významem. Tyto značky platí pouze pro jízdní pruh, ve kterém je umístěna, případně nad pruhem či více pruhu v případě vícepruhové komunikace nad kterými je umístěna. Platnost značení končí na nejbližší křižovatce nebo příslušným dopravním značením. (ČESKO, 2015)

Každý železniční přejezd musí mít dobře viditelné označení v podobě dopravní značky, které řidiče upozorní včas a v dostatečné vzdálenosti na přejezd. Tyto dopravní značky se umísťují na levý okraj vozovky a patří mezi ně pět druhů základních značek, které se dále rozlišují.

Základní dopravní značkou je „Výstražný kříž pro železniční přejezd jednokolejný“ (viz Obrázek 2 nalevo). Tato značka se nachází před železničním přejezdem, na kterém jsou umístěny pouze jedny koleje. (Železniční přejezd, © 2014–2022)

Přejezdy, které jsou zabezpečené pouze touto značkou, je zakázáno nově zřizovat v případech, kdy nejsou zajištěny vhodné podmínky. Mezi ně patří rozhledová délka, vysoká rychlost na traťovém úseku, anebo je trať vícekolejná. (Železniční přejezdy a přechody ČSN 73 6380, 2004)

Rozšířená základní značka, která se nachází na železničních přejezdech je „Výstražný kříž pro železniční přejezd vícekolejný“ (viz Obrázek 2 napravo). Značka se používá pro přejezdy, kde trasa vede přes dvoje nebo více kolejí. Tyto přejezdy bývají z pravidla více nebezpečné z důvodu zvýšeného rizika srážky s vlakovou soupravou. (Železniční přejezd, © 2014–2022)



Obrázek 2 Výstražný kříž pro železniční přejezd jednokolejný a dvoukolejný

Zdroj: ČESKO, 2015.

Dalším typem značení je výstražná trojúhelníková značka upozorňující na přejezd, který je chráněn závorami. Podle vyhlášky č. 294/2015 Sb., *kteřou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích* se značka nazývá „Železniční přejezd se závorami“ (viz Obrázek 3). V případě, že jsou závory spuštěny, je zakázáno přes tento přejezd přejíždět a ničit závory. Spadlé závory značí, že po kolejích pojede vlaková souprava či jiné kolejní vozidlo. (Železniční přejezd, © 2014–2022)



Obrázek 3 Železniční přejezd se závorami

Zdroj: ČESKO, 2015.

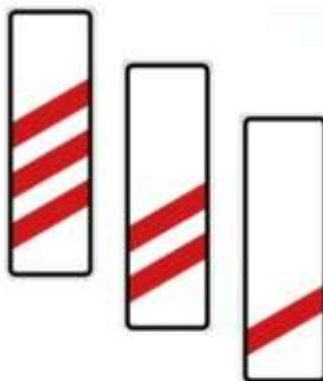
Železniční přejezd, který není chráněn závorami je označen dopravní značkou „Železniční přejezd bez závor“ (viz Obrázek 4). Jelikož se jedná o přejezd, který není zabezpečen mechanickým zařízením je potřeba tento přejezd projíždět se zvýšenou opatrností, proto je nutné se před přejezdem důkladně rozhlédnout na strany, zda zrovna nejede vlak. (Železniční přejezd, © 2014–2022)



Obrázek 4 Železniční přejezd bez závor

Zdroj: ČESKO, 2015.

Vždy před žel. přejezdy jsou umístěny tři po sobě jdoucí návěsní desky (viz Obrázek 5), tyto návěsní desky jsou rozmístěny s rozstupem osmdesát metrů. Nejdále od přejezdu je umístěna návěsní deska se třemi pruhy, která upozorňuje na vzdálenost 240 metrů do přejezdu. Následuje návěsní deska se dvěma pruhy, která značí vzdálenost 160 metrů od přejezdu a jako poslední je návěsní deska umístěna 80 metrů před přejezdem a má na sobě jeden červený pruh. Pod nebo nad těmito značkami je možné spatřit dodatkovou tabulku se šipkou, která upozorňuje, že přejezd se nachází na vedlejší pozemní komunikaci. (Železniční přejezd, © 2014–2022)



Obrázek 5 Návěsní desky

Zdroj: ČESKO, 2015.



Tabulka „Tvar křížení pozemní komunikace s dráhou“ se používá v případech ostrého úhlu křížení silnice s dráhou (viz Obrázek 6). Tato tabulka se neumísťuje samostatně, slouží jako dodatková tabulka.



Obrázek 6 Tvar křížení pozemní komunikace s dráhou

Zdroj: ČESKO, 2015.

Značky na obrázcích v kapitole 3 jsou platné pro území ČR. Je možné se s těmito značkami setkat i v zahraničí, avšak může se stát, že budou vypadat rozdílně. Například v Belgii se kříž z Obrázku 2 může umístit mezi světla na světelném signalizátoru.

### 3.3.2 Vodorovné dopravní značení

S vodorovným dopravním značením je možno se setkat na silnici, cyklostezce nebo chodníku pro chodce. Nachází se vyobrazené na povrchu pozemní komunikace nakreslené jednou ze čtyř barev, kterými je bílá, žlutá, modrá a oranžová. Využívají se pro značení jízdnic pruhů, krajnice silnice, přechody, místa na stání, hranici pro zastavení nebo mohou zakázat, kde se nesmí stát. Vodorovné značení lze rozdělit na podélné čáry, příčné čáry, šipky, označení stání a parkovišť, označení zastávek a na zákazové značení. (Sybmol, 2021)

Značení je možno využít samostatně nebo ho lze spojit se svislým dopravním značením, které mohou tento druh zdůraznit nebo upřesnit. Standardní barvou je bílá, podle zákona se dále používá žlutá a oranžová barva pro přechodné změny místní úpravy pozemní komunikace. (ČESKO, 2000)

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 ŽELEZNIČNÍ PŘEJEZDY V MORAVSKOSLEZSKÉM KRAJI

V Moravskoslezském kraji (dále jen MSK) se k 31.12.2022 nachází pět set osmdesát železničních přejezdů s různým zabezpečením. Řada přejezdů je pouze označena výstražným křížem, tyto přejezdy tvoří 50 % všech přejezdů v kraji, tudíž řidiče nevaruje žádný systém před příjezděm vlakem. Necelá polovina přejezdů je zabezpečena světelným zabezpečovacím zařízením, které mohou být buď bez závor (22 %) nebo se závorami (27 %). V kraji se nachází také sedm přejezdů, které jsou zabezpečeny pouze mechanickými závorami a tvoří 1 % ze všech přejezdů, viz Obrázek 8. (Kočovský, 2023)

### 4.1 Nehody na železničních přejezdech

Železniční přejezdy mají různou úroveň zabezpečení, není to ovšem to jediné, co rozhoduje o tom, zda se povede zabránit střetu vlakem s vozidlem či člověkem. Může se stát, že nastane porucha na zabezpečovacím zařízení, je však větší pravděpodobnost, že nehodu zavíní lidský faktor, jako je například nepozornost. Ve všech případech může dojít k velké škodě na majetku, poškození zdraví nebo dokonce ke ztrátě života. Proto je důležité dodržovat předpisy a nerozptylovat se při přecházení nebo přejíždění přejezdu. Níže v podkapitolách jsou uvedeny dva příklady nehod, kdy nedodržení předpisů a nedostatek pozornosti způsobilo poškození zdraví a ztrátu života. V mnoha případech dojde k nehodě, kdy účastníci vyvážnou bez poškození zdraví, ale může dojít ke hmotné škodě na majetku, kterou znázorňuje Tabulka 1 v následující kapitole.

#### 4.1.1 Přehled nehod v letech 2018–2022

Během roku se mohou měnit zabezpečovací zařízení na přejezdech v rámci jejich rekonstrukcí. I přes jejich zabezpečení však nelze zajistit nulový počet nehod na přejezdech. Statistiku těchto nehod vytváří Správa železnic v prvním měsíci roku.

Tabulka 1 Železniční nehody v číslech

Rok	Počet střetnutí	Usmrceno	Zraněno	Hmotná škoda
2018	8	4	2	2 125 852 Kč
2019	5	1	12	6 200 340 Kč
2020	13	4	8	3 530 028 Kč
2021	5	1	3	1 105 170 Kč
2022	3	2	2	73 740 000 Kč

Zdroj: vlastní zpracování, podle sběru dat: Kočovský, 2023.

V Tabulce 1 je sepsán přehled nehod na žel. přejezdech od roku 2018 do roku 2022 v MSK. Během těchto let došlo k více než třiceti nehodám, při kterých bylo zraněno dvacet sedm osob a dvanáct osob zemřelo. Škody na majetku dosáhly skoro sto miliónu korun.

Nejvíce nehod bylo v roce 2020, kde byl i nejvyšší počet usmrčených osob společně s rokem 2018. Nejnižší počet nehod se stal v roce 2022 s tím, že hmotná škoda dosáhla nejvyšších hodnot. (Kočovský, 2023)

#### 4.1.2 Nehoda osobního auta s osobním vlakem v Opavě – Komárov

Na úseku Ostrava – Opava se stala 7. října 2022 v odpoledních hodinách nehoda na železničním přejezdu u firmy TEVA, která se nachází v Opavě-Komárově. Přejezd je označen číslem P7744 a jeho zabezpečení tvoří pouze světelná signalizace. Smrtící nehodu údajně zavinila nedostatečná pozornost, kvůli které řidička neviděla výstražná červená světla. Řidička následně vjela pod rozjetý vlak, který ji před sebou tlačil dalších několik desítek metrů. Ve vlaku jelo třicet cestujících, nikdo z těchto osob nebyl zraněn. (Jag, 2022)

Řidičce byla podána první pomoc hasiči, následně byla ve vážném stavu transportována vrtulníkem do nemocnice. Žena bohužel rozsáhlým poraněním v nemocnici podlehla. Na místo nehody dorazil i posttraumatologický tým Policie ČR a Hasičský záchranný sbor, kteří poskytovali pomoc i přímým svědkům. Hasiči také hasili hořící vozidlo a provedli likvidační práce. (Rudinská Supíková, 2022)



Obrázek 7 Železniční přejezd P7744

Zdroj: Mapy.cz

Na Obrázku 7 lze vidět světelné signalizační zařízení, které je jediným bezpečnostním prvkem na přejezdu. Přejezd je dále označen výstražným křížem pro železniční přejezd jednokolejný.

#### 4.1.3 Nehoda vlaku s nákladním autem v Lískovci u Frýdku-Místku

Nehoda na přejezdu se stala 10. srpna 2022 kolem druhé hodiny odpolední. Nákladní auto vjelo do cesty jedoucímu osobnímu vlaku na přejezdu v ulici Míru v Lískovci u Frýdku-Místku. Ve vlaku cestovalo kolem sedmi desítek osob, zraněné byly pouze dvě osoby z nákladního auta.

Přejezd označen P7405 je zabezpečen světelnou signalizací, není však jisté, jestli tato zařízení byla funkční. V diskusi na internetu se objevila informace, že zvuková signalizace nefungovala, policie brala i tuto možnost v potaz. Na místě nehody zasahovaly všechny složky integrovaného záchranného systému a Správa železnic. (Rudinská Supíková, 2022)

## 4.2 Statistika zabezpečení železničních přejezdů

Přes území Moravskoslezského kraje vede řada důležitých železničních tratí, po kterých každý den jezdí desítky vlakových spojů. Je důležité, aby jízda po těchto tratích byla plynulá a nedocházelo zde k překážkám, které by mohly vlaky zdržet nebo dokonce zcela zastavit tuto dopravu. K nejrizikovější části trati patří železniční přejezdy. V následující tabulce je popsáno, jaký je stav zabezpečení železničních přejezdů k 31.12.2022.

Tabulka 2 Míra zabezpečení železničních přejezdů v MSK

Míra zabezpečení	Počet přejezdů
Světelné přejezdové zabezpečovací zařízení se závory	155
Světelné přejezdové zabezpečovací zařízení bez závory	128
Mechanické přejezdové zabezpečovací zařízení (mechanické závory)	7
Výstražné kříže	290
<b>Celkem</b>	<b>580</b>

Zdroj tabulky: vlastní zpracování, podle sběru dat: Kočovský, 2023.

Tabulka 2 vyjadřuje počet železničních přejezdů v Moravskoslezském kraji a jejich úroveň zabezpečení. Celkem se v kraji nachází pět set osmdesát železničních přejezdů, z nichž je jich dvě stě devadesát pouze označeno výstražným křížem. Tyto přejezdy nejsou nijak zabezpečeny a je tedy podstatná znalost silničních předpisů při křížení cesty se železnicí. Následuje sedm přejezdů, které jsou zabezpečeny pouze MPZZ bez SPZZ. Na sto dvaceti osmi přejezdech

se nachází SPZZ, které upozorňují na projíždějící vlak a sto padesát pět přejezdů, které mají SPZZ se závorami.



Obrázek 8 Mechanická závoru

Zdroj: Autor.

Mechanická závoru na Obrázku 8 se nachází v Dobré u Frýdku-Místku, kde zabezpečuje dvě koleje, jedna z nich se však nepoužívá. Závoru jsou vyrobeny ze dřeva, zvýrazněného červenobílými pruhy a reflexními kolečky. Padání závoru je doprovázeno zvukovou signalizací, která se spouští s časovým předstihem.

## 5 ANALÝZA VYBRANÝCH ŽELEZNIČNÍCH PŘEJEZDŮ

V Moravskoslezském kraji se nachází celkem pět set osmdesát železničních přejezdů, které mohou vytvářet hrozbu srážky vlakem pro osoby pohybující se na něm. Vybrané přejezdy jsou v následující části zanalyzovány a je popsán jejich aktuální stav. Pro analýzu byly vybrány konkrétní posuzovaná kritéria, k jejichž kontrole docházelo.

### 5.1 Check list analýza

Check list analýza (dále jen CLA) se překládá jako analýza podle kontrolního seznamu. Pro její použití je potřeba vytvořit seznam položek, postupů, úkolů apod., podle kterých se následně ověřuje funkčnost a správnost bezpečnostních opatření či postupů. Metoda je používána například pro oblasti bezpečnosti, rizik nebo v oblasti kvality. Kontrolní seznamy se považují za jednu z neefektivnějších a nejpoužívanějších metod analýzy nebo kontroly. Vytváří se na základě předem osvědčených způsobů v praxi a podle seznamu následně pracovník kontroluje správnost nebo stav analyzovaného předmětu. (Creative Commons BY-NC, 2017)

Pro tuto práci byl vytvořen check list, který obsahuje osm kontrolních bodů (viz Tabulka 4). Těmito body je světelná signalizace, reflexní podklad kříže, závory, svislé dopravní značení, neponičené svislé dopravní značení, vodorovné dopravní značení pro chodce, vodorovné dopravní značení pro vozidla, chodník pro chodce. Cílem CLA je zjistit, zda jsou železniční přejezdy zabezpečené aspoň z 60 % kontrolovanými bezpečnostními prvky. Pokud přejezd nedosáhne zvolené hranice 60 %, budou následně navržena opatření zvyšující bezpečnost.

Tabulka 3 Kontrolní seznam pro analýzu CLA

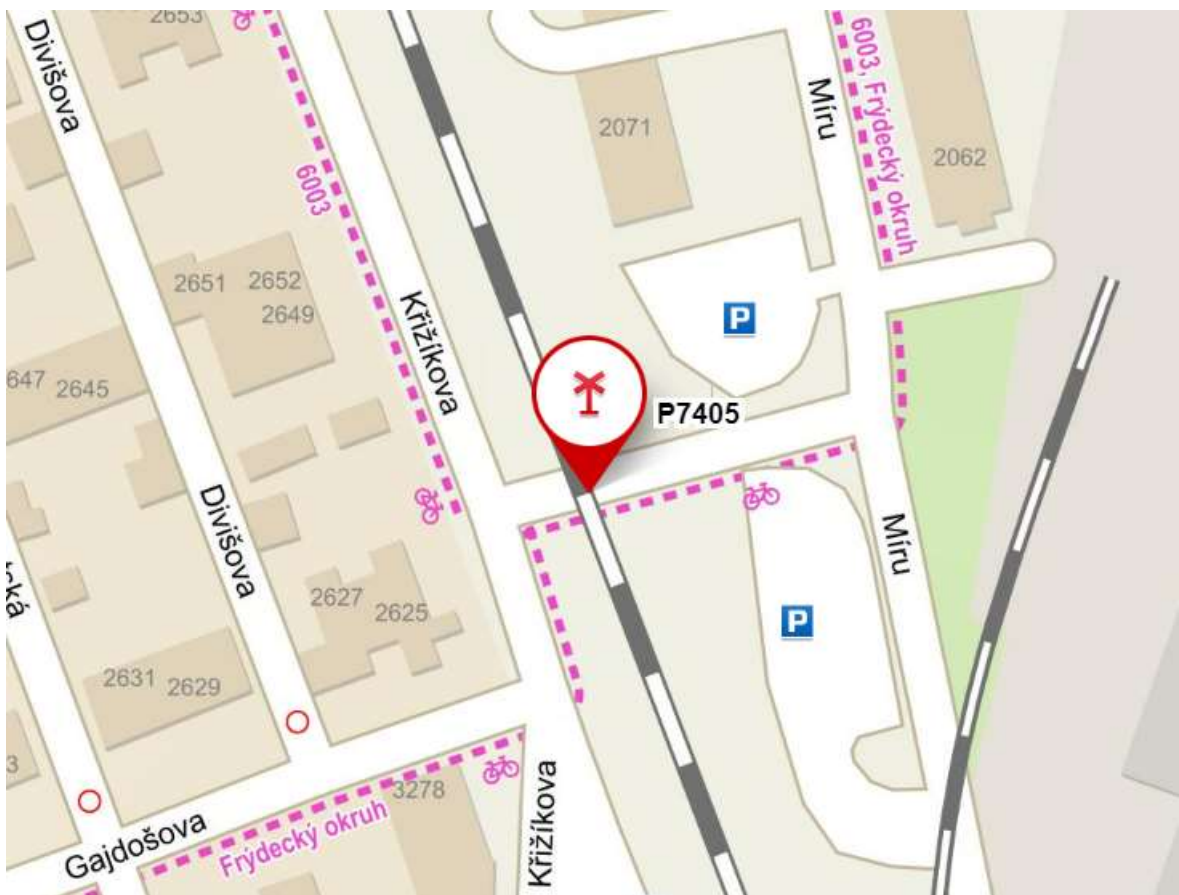
Bezpečnostní prvek\Číslo přejezdu	P7405	P8299	P7396	P7408
Světelná signalizace				
Reflexní podklad kříže				
Závory				
Svislé dopravní značení				
Neponičené svislé dopravní značení				
Vodorovné dopravní značení pro chodce				
Vodorovné dopravní značení pro vozidla				
Chodník pro chodce				
Míra zabezpečení				

Zdroj tabulky: vlastní zpracování.

V Tabulce 3 jsou ve svislém sloupci vypsaná hodnocená kritéria a ve vodorovném sloupci je napsáno o jaký železniční přejezd se jedná.

## 5.2 Železniční přejezd P7405

Tento přejezd se nachází na trati z Frýdku-Místku do Ostravy hl. nádraží, konkrétně v Lískovci u Frýdku-Místku. Přejezd byl vybrán k analýze a následnému návrhu bezpečnostních opatření, protože se zde stala nehoda střetnutí vlaku Os 20119 s nákladním automobilem, která byla již zmíněna v podkapitole 4.1.3 této bakalářské práce. Zraněny byly dvě osoby a škoda na majetku dosáhla 69 250 000kč.



Obrázek 9 Poloha železničního přejezdu P7405

Zdroj: Mapy.cz.

Železniční přejezd se nachází na hlavní cestě mezi ulicemi Křižíkova a ulicí Míru. Na železniční přejezd je možno vjet ze čtyř směrů. Přes přejezd vede cyklostezka zvaná Frýdecký okruh, kterou je možno vidět na Obrázku 9, na následujících snímcích přejezdu však tato cyklostezka není označena příslušným značením.



## Bezpečnostní prvky

### **Světelná signalizace**

Světelná signalizace je umístěna na čtyřech místech, a to při vjezdu z obou stran přejezdu i při výjezdu v obou směrech. Během slunných dní není červená barva při varování blízkého se vlaku zcela zřetelná. V případě, že slunce nesvítí, je signalizace kvalitně viditelná. Nad světelným signalizátorem je umístěn kříž, značící vícekolejný přejezd. Pro provoz na trati se však používá pouze jedna kolej, která je k provozu přizpůsobena. Kříž je zvýrazněn žlutým reflexním podkladem.



Obrázek 10 Světelná signalizace na přejezdu P7405

Zdroj: Autor.

Na přejezdu P7405 je umístěno SPZZ doplněno o kříž, značící dvoukolejný přejezd. Na obrázku 10 je vyfocen sloup se dvěma kříži. Ty tam jsou umístěny, protože je možno na přejezd přijet z více směrů a řidič by mohl kříž přehlédnout.

### **Závory**

Na tomto přejezdu nejsou použity závory.

### Svislé dopravní značení

Dopravní značení je na přejezdu v Lískovci u Frýdku-Místku umístěno, značky jsou však značně poničeny a znehodnoceny. Na značce znamenající 240 metrů do přejezdu je přikreslen červeným sprejem další pruh, který může řidiče zmást v jejím významu, protože značka se čtyřmi pruhy neexistuje. Na značce se dále vyskytují grafity a je zdeformována z jejího původního tvaru. Nad značkou je umístěna značka o železničním přejezdu bez závor.

Následující značení o 160 metrech do přejezdu je opět poničeno sprejem, který zasahuje jak do bílého pole, tak do červených pruhů. Na značce je použit červený sprej, který může řidič spojovat s barvou pruhů a nepochopit tak význam značky.

U značky 60 metrů do přejezdu se nachází šipka, která ukazuje, jakým směrem se přejezd nachází. Jako u předchozích dvou značek je i tato poničena sprejem a je značné, že s ní bylo manipulováno.



Obrázek 11 Svislé značení na přejezdu P7405

Zdroj: Autor.

Dopravní značení na přejezdu P7405 zobrazeno na Obrázku 11, je umístěno ve správném pořadí a vzdálenosti ze všech směrů. Jeho funkce však není zcela naplněna, jelikož je značně poničeno a směr jeho použití kvůli deformaci nekoresponduje s naplněním jeho významu.

### Vodorovné dopravní značení

V okolí železničního přejezdu se nenachází vodorovné dopravní značení pro železnici, ani rozdělení pruhů pro jízdu vozidel na silnici.

### Bezpečnostní prvky pro chodce

Přes přejezd vede chodník pro chodce, který na sobě nemá nikde znázorněno, kde je bezpečná zóna při průjezdu vlaku. I při vědomí, že v následujícím čase projede vlak se chodec či cyklista může postavit příliš blízko kolejiště a ohrozit tak své zdraví.

Umístění přejezdu umožňuje chodcům, cyklistům i řidičům dostatečný rozhled na pravou i levou stranu, zda se neblíží vlak či jiné drážní vozidlo. Společné pro chodce s řidiči je také SPZZ, které chodce upozorní na vlak a zakazuje mu tím vstup do kolejiště.



Obrázek 12 Chodník pro chodce přes přejezd P7405

Zdroj: Autor.

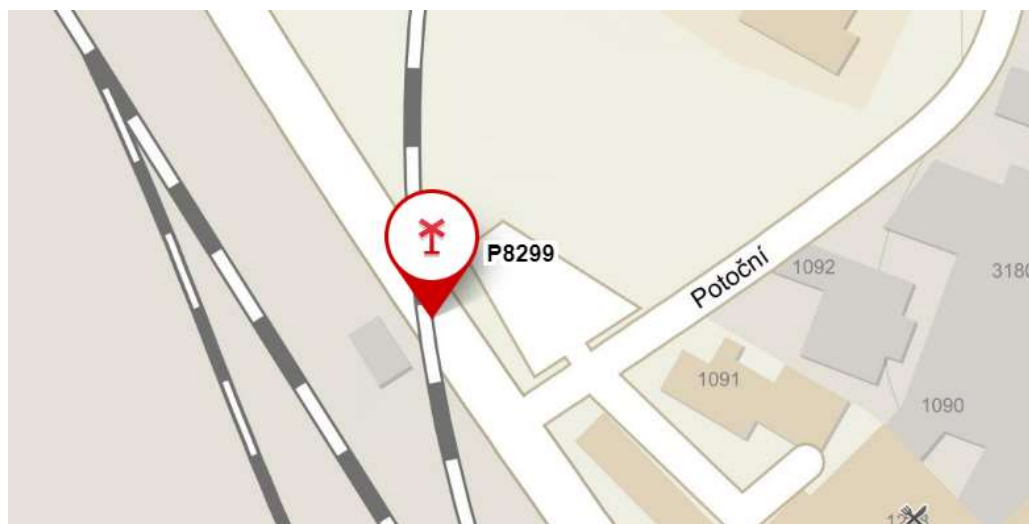
Na Obrázku 12 je náhled na chodník pro chodce, který vede přes železniční přejezd bez závor. Na levém snímku je možno vidět, že z chodníku nelze vidět SPZZ, světelný signál tudíž chodec vidět nemůže, může však slyšet zvukový signál, za předpokladu, že nemá sluchátka nebo není hluchý. Na přejezdu není nijak znemožněn rozhled na obě strany tratě, chodec či cyklista má tedy možnost se důkladně rozhlédnout.

### Další bezpečnostní prvky

Speciální bezpečnostní prvky se na tomto přejezdu nenachází.

### 5.3 Železniční přejezd P8299

Železniční přejezd P8299 se nachází na trati Frýdek-Místek – Český Těšín na ulici Nádražní ve Frýdku-Místku. Železniční trať se zde kříží s hlavní silnicí, která je nejvíc frekventovaná v odpoledních hodinách během dopravní špičky. Pro chodce je tento přejezd na hlavní trase z vlakového nádraží do obchodního centra Frýda a do škol.



Obrázek 13 Poloha železničního přejezdu P8299

Zdroj: Mapy.cz

Na Obrázku 13 je zobrazena poloha železničního přejezdu nacházejícího se na ulici Nádražní ve Frýdku-Místku. Na přiložené dopravní mapě není zobrazena cyklostezka, která přes přejezd vede, na níže přiložených fotkách je cyklostezka ukázána v podobě vodorovného dopravního značení.

#### Bezpečnostní prvky

##### **Světelná signalizace**

Na přejezdu se nachází SPZZ. Světelné signalizátory jsou umístěny jak při vjezdu, tak při výjezdu v obou směrech. Na sloupech, kde jsou umístěny, se dále nachází kříž značící jednokolejný provoz a výstraha „Pozor vlak“.

Na Obrázku 14 je k vidění přejezd číslo P8299, který je zabezpečen pouze SPZZ. Signalizátory jsou umístěny v obou směrech při vjezdu i výjezdu, musí je tak míjet i chodci, kteří přechází přejezd mimo chodník pro chodce. Na silnici není značeno žádné vodorovné značení, které by upřesňovalo, jak daleko vozidla od přejezdu musí stát, aby nebyly

ohroženy projíždějícím vlakem. Vodorovné nebo svislé značení se nenachází ani na chodníku pro chodce, kde mají chodci možnost se postavit do těsné blízkosti vlaku.



Obrázek 14 Porušení bezpečnosti na přejezdu P8299

Zdroj: Autor.

Železniční přejezd je přístupný i během doby, kdy projíždí vlak. Lidé tudíž mohou vkročit do kolejiště i před brzkým projížděním vlakové soupravy. Na Obrázku 14 je možno pozorovat chlapce, který i přes varování světelným signalizátorem vstoupil na kolejiště a ohrozil sám sebe, tak cestující ve vlaku.

### **Závory**

Na tomto přejezdu nejsou použity závory.

### **Svislé dopravní značení**

Svislé dopravní značky jsou umístěny ve vzdálenostech 80, 160 a 240 metrů od železničního přejezdu, na kterých je znázorněno, jak daleko se od tohoto přejezdu nachází. Mimo návěsní desky se zde nachází značka „Železniční přejezd bez závor“.

### **Vodorovné dopravní značení**

Tento druh dopravního značení u přejezdu P8299 chybí. Jsou zde značeny pouze místa, kudy mohou projíždět cyklisti a plný pruh na okraji cesty.

### Bezpečnostní prvky pro chodce

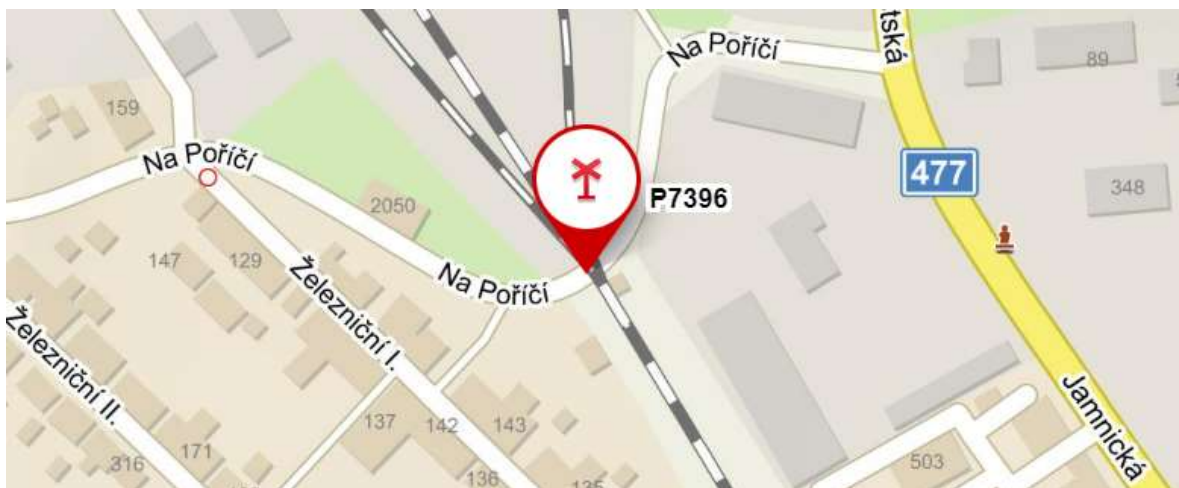
Jediný bezpečnostní prvek pro chodce je na tomto přejezdu SPZZ. Toto zařízení se spouští s vysokým časovým předstihem před průjezdem vlaku, je tedy časté, že chodci tento varovný signál neuposlechnou a vstoupí do kolejiště.

### Další bezpečnostní prvky:

Speciální bezpečnostní prvky se na tomto přejezdu nenachází.

## 5.4 Železniční přejezd P7396

Železniční přejezd se nachází mezi obydlenu zónou a hlavní silnicí, která vede do centra města Frýdek-Místek. Pro občany v obydlené části vede přes tento přejezd nejkratší cest do obchodu či na autobusovou zastávku, předpokládá se tedy, že tuto trasu využívají.



Obrázek 15 Poloha železničního přejezdu P7396

Zdroj: Mapy.cz.

Železniční přejezd se mimo jiné nachází v blízkosti nádraží, ze kterého se trasy dál větví do dvou směrů – směr Český Těšín a Ostrava hlavní nádraží. Příjezd na nádraží vozidlem je možný z cesty, která vede přes přejezd, což také přispívá vyšší frekvenci aut na tomto přejezdu. Během slunných dní je zde i zvýšený pohyb cyklistů.

### Bezpečnostní prvky

#### Světelná signalizace

Na železničním přejezdu P7396 se nachází celkem čtyři světelné signalizátory. Společně s nimi je na sloupech umístěn kříž značící dvoukolejnou trať. Během pozorování síly světla

bylo zjištěno, že během slunečního svitu lze světelný signál přehlédnout, jelikož je slabě viditelný. Světla, které byly pozorovány mimo kontrast se sluncem byly viditelné kvalitně.



Obrázek 16 Světelné signalizační zařízení na železničním přejezdu P7396

Zdroj: Autor.

Na přejezdu je umístěno SPZZ čtyřikrát. Nachází se vždy při vjezdu i výjezdu z přejezdu a jsou nasměrovány směrem k silnici. Jeden světelný signalizátor je však nasměrován směrem k parkovišti, které se nachází 50 metrů od přejezdu.

### **Závory**

Na tomto přejezdu nejsou instalovány závory.

### **Svislé dopravní značení**

Železniční přejezd je označen značkou „Železniční přejezd bez závor“ ve vzdálenosti 240 metrů z obou stran. Dále se zde nachází návěstní desky ve vzdálenostech podle počtu pruhů. Značky nejsou nijak poničeny a jsou umístěny viditelně.

### **Vodorovné dopravní značení**

Na přejezdu se žádné vodorovné dopravní značení nenachází.

### Bezpečnostní prvky pro chodce

Přejezd je umístěn vedle obydlené části města a vede přes něj cesta do centra města. I přes to se na přejezdu žádné bezpečnostní prvky pro chodce nenachází.

### Další bezpečnostní prvky

Speciální bezpečnostní prvky se na tomto přejezdu nenachází.

## 5.5 Železniční přejezd P7408

Železniční přejezd se nachází vedle křižovatky, kde se propojují ulice Nádražní a ulice Na příkopě. Přejezd se nachází na hlavní pozemní komunikaci, která vede z Hlavní třídy, což je nejfrekventovanější silnice ve Frýdku-Místku. Přejezd je tedy velmi vytížený a v době dopravní špičky se zde kvůli průjezdu vlaku mohou tvořit kolony.

Na přejezdu proběhla v roce 2020 rekonstrukce a byly zde nainstalovány závory. Hlavní důvod zvýšení bezpečnosti na tomto přejezdu byla nehoda v roce 2015, kdy vjel kamion s přívěsem na přejezd, i přes výstrahu SPZZ. Tento kamion následně srazil jedoucí osobní vlak. Došlo pouze ke srážce přívěsu a nebylo způsobeno žádné zranění.



Obrázek 17 Železniční přejezd P7408

Zdroj: Mapy.cz

Na přejezd je možno přijet z hlavní silnice nebo se na něj dá odbočit z vedlejší cesty vedoucí od obchodního centra Frýda, řidiči tudíž musí dát přednost vozidlům z hlavní cesty a také drážním vozidlům.



## Bezpečnostní prvky

### **Světelná signalizace**

Jelikož se jedná o frekventovaný přejezd, na který je možno vstoupit z více stran, je zde umístěno celkem osm světelných signalizátorů. Tyto signalizátory je tedy možno vidět ze všech cest, které vedou na přejezd. Každý signalizátor má na sobě připevněn výstražný kříž a nápis „Pozor vlak“, směřující na konkrétní cesty.



Obrázek 18 Světelná signalizace na přejezdu P7408

Zdroj: Autor.

Výstražné kříže na přejezdu jsou zvýrazněny žlutým reflexním pozadím, celkem jich je zde umístěno osm, na každém světelném signalizátoru jeden. Kříž značí jednokolejnou trať.

### **Závory**

Na železničním přejezdu P7408 se nachází sekvenční závory, které mají v místě, kde se nachází chodník pro chodce, ochranu proti podlézání závory v době, kdy je sklopená. Sekvenční závory se sklápějí po 40 sekundách od začátku spuštění světelné signalizace. Nejdřív se sklápějí vjezdové závory a o 5 sekund později začínají padat výjezdové závory. Závory jsou odpružené a dají se lehce zvednout. Při manuálním zvednutí do nastavené výšky

se opět spouští signalizační zařízení, které varuje řidiče o pohybu závor a brzkém průjezdu vlaku.



Obrázek 19 Sekvenční závor na přejezdu P7408

Zdroj: Autor.

Sekvenční závor na přejezdu mají na svých břemenech zabudovaná výstražná světla, která nejsou na Obrázku 19 aktivní. Aktivní světelnou signalizaci na závorách je možno vidět na Obrázku 20, který je přiložen níže společně s ukázkou vandalismu na přejezdu.



Obrázek 20 Vandalismus na sekvenčních závorách

Zdroj: Autor.

Na obrázku 20 lze pozorovat vandalismus páchaný na závorách. Dochází zde k zatížení břemene tělesnou vahou dvou osob ve školním věku. Břemeno se pod vahou vychýlilo ze své polohy a po odlehčení se odpružilo do úhlu 45 stupňů (mezi silnicí a závorou), ve kterém se znovu spustilo signalizační zařízení. Osoby dále porušují vodorovné značení na chodníku.

### **Svislé dopravní značení**

Svislé dopravní značení je na tomto přejezdu rozmístěno podle předpisu. Nachází se zde značky upozorňující na železniční přejezd se závorami i značky znázorňující vzdálenost od železničního přejezdu ve všech směrech.

### **Vodorovné dopravní značení**

Na chodnicích se nachází vodorovné značení v podobě rozlišených barev chodníku. Červené kostky znázorňují, kde osoby nesmí stát, aby byly v bezpečí. Na místě, kde je chodník červený hrozí osobám poranění závorou, při jejím sklápění, případně je zde může ohrozit vlak převážející nadrozměrný náklad.

Na Obrázku 19 jde vidět vodorovné značení pro vozidla, které ukazuje místo, kde je bezpečné, aby zastavili a čekali na něm do chvíle, kdy budou závory opět otevřené po průjezdu vlaku a mohou tak bezpečně projet přejezd.

### **Bezpečnostní prvky pro chodce**

Přes přejezd mohou z obou stran procházet chodci. Jsou zde dva chodníky, které jsou zabezpečeny sekvenčními závorami, které z chodníku vedou až na silnici. Chodci jsou upozorněni na blížící se vlak také SPZZ, které je viditelné ze všech chodeckých tras.

### **Další bezpečnostní prvky**

Na závorách jsou připevněny ochranné ploty, které zamezují vstup na trať v době jedoucího vlaku, za předpokladu, že závory spadnou. Tyto ploty jsou připevněny ke spodní straně závor a fungují na principu gravitace. V případě, že jsou závory ve svislé poloze, ploty jsou složeny. Tento jev je možno vidět na Obrázku 19. Když jsou závory ve vodorovné poloze (sklopeny), ploty zabraňují podlezení závor, případ rozloženého plotu lze pozorovat na Obrázku 20.

## 5.6 Výsledek Checklist analýzy

Podle předem určených kontrolovaných bodů byl sestaven check list, do kterého byly zapsány data zjištěná během analyzování železničních přejezdů. Seznam byl sestaven z osmi bodů bezpečnostních prvků a byly zkoumány čtyři železniční přejezdy.

Tabulka 4 Check list bezpečnostních opatření

Bezpečnostní prvek\Číslo přejezdu	P7405	P8299	P7396	P7408
Světelná signalizace	✓	✓	✓	✓
Reflexní podklad kříže	✓	×	×	✓
Závory	×	×	×	✓
Svislé dopravní značení	✓	✓	✓	✓
Neponičené svislé dopravní značení	×	✓	✓	✓
Vodorovné dopravní značení pro chodce	×	×	×	✓
Vodorovné dopravní značení pro vozidla	×	×	×	✓
Chodník pro chodce	✓	✓	×	✓
Míra zabezpečení	50 %	50 %	37,50 %	100 %

Zdroj tabulky: vlastní zpracování.

První zkoumaný železniční přejezd P7405 má míru zabezpečení 50 %. Na tomto přejezdu nejsou umístěny závory, které se společně s SPZZ považují za nejúčinnější zabezpečovací prvky. Dále je zde úplná absence vodorovného dopravního značení jak pro chodce, tak pro vozidla či cyklisty. Oproti ostatním porovnávaným přejezdům je na přejezdu P7405 poničeno svislé dopravní značení.

Na 50 % zabezpečený byl zhodnocen také železniční přejezd P8299. Chybí zde reflexní podklady kříže, které jsou ve tmě nebo při špatné viditelnosti spatřit pouze na krátkou vzdálenost. Přejezd je zabezpečen pouze SPZZ bez přítomnosti závor. Vodorovné dopravní značení zde není aplikované.

Nejhorší výsledek vyšel u přejezdu P7396, jehož zabezpečení bylo zhodnoceno na 37,50 %. Jeho bezpečnostní prvky obstály pouze ve třech zkoumaných bodech, a to v zabezpečení světelnou signalizací a umístěním svislého dopravního značení, které není žádným způsobem poničeno.

Poslední analyzovaný přejezd P7408 uspěl ve všech kontrolovaných bodech ze seznamu. Jako jediný z přejezdů je opatřen závorami, které se na přejezd umístily v roce 2020 během rekonstrukce.

## 6 NAVRŽENÍ BEZPEČNOSTNÍCH OPATŘENÍ

K navržení účinného opatření byla sestavena matice rizik pro každý železniční přejezd, který v CLA v předešlé kapitole nedosáhl požadovaných 60 %, aby byl zhodnocen jako přijatelně zabezpečený.

Matice rizik byla vytvořena v softwaru Riskan, ve kterém se hodnotí aktiva, hrozby a zranitelnost. Mezi aktiva byl zařazen řidič, cyklista, chodec a strojvůdce. Jako hrozby se hodnotily naturogenní a antropogenní úkazy.

Naturogenní – sluneční svit, mlha, silný déšť, tma

Antropogenní – nepozornost řidiče, nepozornost chodce, nepozornost strojvůdce, nepozornost cyklisty, vandalismus, selhání zabezpečovacích systémů, závada na silničním vozidle, závada na drážním vozidle

Pro hodnocení aktiv byla použita stupnice 0–5, pro kterou platí, že hodnota aktiva 0, je zanedbatelná a hodnota 5 je velmi vysoká. U hrozby opět platí, že v případě 0 je pravděpodobnost zanedbatelná a u 5 je velmi vysoká. Poslední kritérium, tedy zranitelnost aktiva, má stejné hodnocení jako hrozba a aktivum tzn. 0–5. Výsledné riziko se řadí do jedné ze tří tříd, nízké (0–1), střední (2), vysoké (3–5), viz Tabulka 5, kde je znázorněno i barevné rozlišení rizik. Maximální možné riziko má hodnotu 5. Hodnoty byly přiděleny na základě dlouhodobého pozorování přejezdů a konzultace s odborníky v dané problematice.

Tabulka 5 Číselník výsledku

VÝLEDNÉ RIZIKO	
NÍZKÉ	0–1
STŘEDNÍ	2
VYSOKÉ	3–5

Zdroj tabulky: vlastní zpracování, podle sběru dat: Software RISKAN

### 6.1 Navržení bezpečnostních opatření pro přejezd P7405

Železniční přejezd P7405 se nachází v Lískovci u Frýdku-Místku na trati Frýdek-Místek – Ostrava. Jeho míra zabezpečení vyšla v CLA na 50 % a je potřeba jeho zabezpečení zvýšit na minimální stanovenou úroveň 60 %. V check listu vyšly u přejezdu nedostatky ve vybavenosti závorami, je poničeno svislé dopravní značení a zcela chybí vodorovné dopravní značení pro chodce a vozidla.

		Aktiva		AKTIVA - CELKEM				
				Řidič	Cyklista	Chodec	Strojvůdce	
Hodnoty aktiv		5	5	5	5	5	5	5
<input type="button" value="Generátor grafů"/> <input type="button" value="Export do XML"/>		velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká
Hrozby		Pravděpodobnost						
HROZBY - CELKEM		4	vysoká	3	3	3	3	2
1.	Naturogenní	3	střední	3	3	2	2	1
1.1	Sluneční svit	3	střední	3	3	2	2	1
1.2	Mlha	2	nízká	2	2	1	1	1
1.3	Silný déšť	1	velmi nízká	1	1	0	0	0
1.4	Tma	2	nízká	1	1	0	1	0
2.	Antropogenní	4	vysoká	3	3	3	3	2
2.1	Nepozornost řidiče	3	střední	3	3	1	1	2
2.2	Nepozornost chodce	3	střední	3	1	0	3	1
2.3	Nepozornost strojvůdce	2	nízká	1	1	0	0	1
2.4	Nepozornost cyklisty	3	střední	3	1	3	1	1
2.5	Vandalismus	4	vysoká	2	2	1	1	1
2.6	Selhání zabezpečovacích systémů	1	velmi nízká	1	1	1	1	0
2.7	Závada na silničním vozidle	1	velmi nízká	0	0	0	0	0
2.8	Závada na drážním vozidle	1	velmi nízká	1	0	0	0	1

Obrázek 21 Rizika železničního přejezdu P7405

Zdroj: Autor.

Z matice rizik, viz Obrázek 21, lze vyčíst, že jsou na přejezdu P7405 nejvyšší rizika (červená políčka): naturogenní – sluneční svit, antropogenní – nepozornost řidiče, nepozornost chodce, nepozornost cyklisty. Střední rizika (žlutá políčka): naturogenní – mlha, antropogenní – vandalismus. Jako nízké riziko vyšly: naturogenní – silný déšť a tma, antropogenní – nepozornost strojvůdce, selhání zabezpečovacích systémů a závada na drážním vozidle.

Na základě vyhodnocení matice rizik a kontrolního seznamu jsou navržena následná opatření. Jako nejúčinnější opatření by bylo na tento přejezd umístit systém sekvenčních závor s kamerovým systémem. Sekvenční závory umožňují odjezd řidičů ze železničního přejezdu i v době, kdy už bude vjezdová závora sklopena. Závory by vedly i přes chodník pro chodce, čímž se zamezí vstup na trať v době projíždějícího vlaku. Kamerový systém by zde byl primárně určen na kontrolu vandalismu a funkčnosti zabezpečovacího zařízení. Nevýhoda pořízení těchto bezpečnostních prvků je vysoká cena, která se pohybuje v jednotkách až desítkách miliónů korun.

Druhým navrhovaným opatřením je přejezd zviditelnit. Pořídit nové značky obohacené o reflexní podklad, který bude vidět ve tmě. Vyměnit žárovky ve světelném signalizátoru, aby byly viditelnější během slunečního svitu a aplikovat vodorovné dopravní značení, které by vymezilo pruhy vozovky a ukázalo, jaká je bezpečná vzdálenost pro zastavení vozidla před průjezdem vlaku. Vodorovné značení by také znázornilo, kde vozidla stát nesmí, protože jsou v blízkosti přejezdu křižovatky. Cena těchto bezpečnostních prvků se pohybuje v řádech desítek maximálně sta tisících korun.

## 6.2 Navržení bezpečnostních opatření pro přejezd P8299

Přejezd P8299 na trase z Frýdku-Místku do Českého Těšína měl výsledek v CLA 50 % míru zabezpečení, viz Tabulka 4. V CLA byly zjištěny nedostatky v chybějícím reflexním podkladu kříže, na přejezdu nejsou umístěny závory, chybí vodorovné značení pro chodce i vozidla. Na základě tohoto výsledku byla zpracována matice rizik, podle níž jsou navržena následná opatření, která mohou pomoci k navýšení bezpečnosti přejezdu na minimální hranici 60 %. Ve srovnání s přejezdem P7405 se na tomto přejezdu vyskytuje více nízkých či nulových rizik, týká se to například vandalismu, který je zde na nízké úrovni, kdežto u přejezdu P7405 je na střední úrovni.

		Aktiva		AKTIVA - CELKEM				
		Hodnoty aktiv		Řidič	Cyklista	Chodce	Strojvůdce	
				1	2	3	4	
<input type="button" value="Generátor grafů"/> <input type="button" value="Export do XML"/>				5	5	5	5	5
				velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká
Hrozby		Pravděpodobnost						
HROZBY - CELKEM		3	střední	3	3	3	3	1
1.	Naturogenní	3	střední	3	3	2	2	1
1.1	Sluneční svit	3	střední	3	3	2	2	1
1.2	Mlha	1	velmi nízká	0	0	0	0	0
1.3	Silný déšť	1	velmi nízká	0	0	0	0	0
1.4	Tma	1	velmi nízká	0	0	0	0	0
2.	Antropogenní	3	střední	3	3	3	3	1
2.1	Nepozornost řidiče	3	střední	3	3	1	1	1
2.2	Nepozornost chodce	3	střední	3	0	0	3	1
2.3	Nepozornost strojvůdce	2	nízká	1	1	0	0	1
2.4	Nepozornost cyklisty	3	střední	3	0	3	0	1
2.5	Vandalismus	2	nízká	1	1	0	0	0
2.6	Selhání zabezpečovacích systémů	1	velmi nízká	1	1	1	1	1
2.7	Závada na silničním vozidle	1	velmi nízká	0	0	0	0	0
2.8	Závada na drážním vozidle	1	velmi nízká	1	0	0	0	1

Obrázek 22 Rizika železničního přejezdu P8299

Zdroj: Autor.

Matice rizik na Obrázku 22 znázorňuje, ve kterých bodech je riziko nejvyšší. Zelená barva určuje nízké riziko, žlutá střední riziko a červená vysoké riziko. Pro přejezd P8299 jsou vysoce rizikové tyto hrozby: naturogenní – sluneční svit, antropogenní – nepozornost řidiče, nepozornost chodce a nepozornost cyklisty.

Pro zvýšení bezpečnosti přejezdu na přijatelnou míru, je dle check listu potřeba změnit stav jednoho bezpečnostního prvku.

Jelikož jako největší riziko vyšel sluneční svit, nepozornost řidiče, chodce a cyklisty, je vhodné aplikovat na tento přejezd závory, které lze považovat za nejúčinnější řešení.



Závory však vyžadují rekonstrukci přejezdu a jejich pořízení je nákladné, neboť cena závor se pohybuje v rozmezí jednotek až desítek milionů.

Méně nákladné řešení je provést povrchovou úpravu silnice a nanést červený asfaltový pás, společně s vodorovným dopravním značením v podobě pruhů značících bezpečnou vzdálenost od kolejíště. Úprava se pohybuje v řádech desítek až sta tisíců korun. Červený pás by řidiče a cyklisty upozornil na kritický úsek a zvýšilo to tak jejich pozornost, protože má drsnější povrch a je možné pocítit změnu při přejezdu ze standardního asfaltu na červený. (Kozohorský, 2018)

Mezi nejnižší nákladné opatření patří přidat reflexní podklad svislému dopravnímu značení, které opět pomůže zvýšit pozornost řidičů a cyklistů. Cena této úpravy se pohybuje pouze v řádech desítek tisíc. Je však důležité brát na vědomí, že nejnižší cena nezajistí kvalitní úroveň zabezpečení a vyplatí se proto investovat do zabezpečovacích prvků.

### **6.3 Narvžení bezpečnostních opatření pro přejezd P7396**

Přejezd P7396, který se nachází ve městě Frýdku-Místku na trati Frýdlant nad Ostravicí – Frýdek-Místek, měl v CLA pouhých 37,5 % zabezpečení. Je tedy nutno zvýšit jeho bezpečnostní opatření minimálně o dva body, dle kontrolního seznamu, kde vyšly výsledky záporně v kritériích reflexní podklad kříže, závory, vodorovné dopravní značení pro chodce i pro vozidla a není zde chodník pro chodce.

		Aktiva		AKTIVA - CELKEM				
				Řidič	Cyklista	Chodec	Strojvůdce	
				1	2	3	4	
Hodnoty aktiv		5	5	5	5	5	5	5
<input type="button" value="Generátor grafů"/> <input type="button" value="Export do XML"/>				velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká
Hrozby		Pravděpodobnost						
HROZBY - CELKEM		3	střední	3	3	3	3	2
1.	Naturogenní	3	střední	2	2	1	1	1
1.1	Sluneční svit	3	střední	2	2	1	1	0
1.2	Mlha	2	nízká	1	1	0	0	1
1.3	Silný déšť	1	velmi nízká	0	0	0	0	0
1.4	Tma	1	velmi nízká	1	1	0	0	0
2.	Antropogenní	3	střední	3	3	3	3	2
2.1	Nepozornost řidiče	3	střední	3	3	2	1	2
2.2	Nepozornost chodce	3	střední	3	1	0	3	1
2.3	Nepozornost strojvůdce	2	nízká	1	1	1	1	1
2.4	Nepozornost cyklisty	3	střední	3	2	3	1	1
2.5	Vandalismus	2	nízká	1	1	1	0	1
2.6	Selhání zabezpečovacích systémů	1	velmi nízká	1	1	1	1	1
2.7	Závada na silničním vozidle	1	velmi nízká	1	1	0	0	1
2.8	Závada na drážním vozidle	1	velmi nízká	1	0	0	0	1

Obrázek 23 Rizika na přejezdu P7396

Zdroj: Autor.

Po vytvoření matice rizik bylo zjištěno, že v mnoha bodech byl přejezd zhodnocen s nízkým rizikem. Vysoce rizikové vyšly pouze hrozby antropogenní – nepozornost řidič, nepozornost chodce a nepozornost cyklisty. Riziko nepozornosti by zde snížily závory, na které osoby musí reagovat. Přejezd je možno dále doplnit o vodorovné značení na silnici nebo o reflexní podklady na značkách. Cena těchto bezpečnostních opatření se pohybuje v jednotkách až sta tisících milionů korun.

Na přejezdu není při vjezdu dostatečná rozhledová viditelnost, proto je užitečné na tento přejezd instalovat silniční zrcadlo, ve kterém řidiči a cyklisti mohou z větší dálky zkontrolovat trať. Ideální rozhled na trať v zrcadle může být v bodě, kde by bylo nakresleno vodorovné značení pro bezpečnou vzdálenost zastavení vozidla při průjezdu vlaku. Vhodné pro důraznější upozornění na přejezd může být reflexní podklad na značky, aby je bylo v nepříznivém počasí lépe vidět. Opatření vychází levněji než závory a pohybuje se v rámci deseti tisíců korun.

## ZÁVĚR

Tato práce byla věnována problematice železničních přejezdů v Evropě a v České republice, následně v praktické části čtyřem vybraným přejezdům, které se nacházejí v Moravskoslezském kraji. Je důležité věnovat pozornost zabezpečování přejezdů, jelikož na nich může dojít k vážným nehodám, při kterých mohou nastat hmotné škody, poškození zdraví nebo dokonce ke ztrátě života. Cílem bezpečnostních prvků je snížit riziko zejména lidského faktoru, který způsobuje nejvíce nehod. Nejzásadnější je pozornost, kterou mohou snadno ztratit, kvůli přítomnosti elektroniky ve vozidle, asistenčním prvkům vozidla nebo například při pouhém poslechu hudby.

Možnosti zabezpečování přejezdů jsou popsány v teoretické části, kde bylo možno vidět rozdíly mezi bezpečnostními prvky v ČR a zahraničními opatřeními. Například v Německu jsou rozdílné časy padání závor po spuštění světelného signalizačního zařízení. Jelikož je čas zkrácen, řidič má menší nutkání vjet na přejezd ve chvíli, kdy už to není povoleno. U chodců se dá v případě zabezpečení pouze světelným signalizačním zařízením těžce zabránit, aby porušili předpis a vstoupili na železniční přejezd. Závory jim v tomto činu dokážou zabránit s větší úspěšností, jelikož z psychického hlediska jasně určují moment, kdy už je opravdu nebezpečné na přejezd vstoupit. V ostatních státech se dále mění dvojdílné závory na čtyřdílné sekvenční závory, které díky sekvenčnímu spouštění umožňují vyjet řidiči z přejezdu i ve chvíli, když už je vjezdová závora spadlá. V ČR se na pár místech s těmito závory občané mohou setkat, jedny se nachází na přejezdu ve Frýdku-Místku, který byl v této práci zhodnocen jako dostatečně zabezpečený (přejezd P7408). V praktické části se mimo přejezd P7408 hodnotily další tři. Všechny tyto přejezdy byly hodnoceny CLA, ve které vyšly tři jako nedostatečně zabezpečené, proto byla sestavena matice rizik pro každý přejezd jednotlivě. Na základě matic se hodnotily rizika a podle nich byla navržena opatření. Překvapující výsledek měla matice rizik od přejezdu P7396, kde vyšlo sedm kategorií s nízkým rizikem i přes to, že v analýze CLA měla nejnižší procento zabezpečení. Následná opatření byla navrhována ve více variantách, kvůli rozdílným cenám, které mohou rekonstrukce obnášet. Pokud se navržená opatření na přejezdy budou aplikovat, bude možné je hodnotit jako zabezpečené pro zvolenou hranici 60 % v CLA. Při dosažení cíle snížit počet nehod na přejezdech, dojde nejen k větší bezpečnosti osob pohybujících se na přejezdech, ale i ke snížení počtu zásahů složek IZS, při kterých jsou prováděny záchranné a likvidační práce.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BEDEL, Francis, 2017. DIGIM. UIC [online]. [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: <https://uic.org/projects/digim>

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, 2021. Tisková zpráva: Závory na českých železničních přejezdech fungují jinak než v zahraničí. Brno.

CREATIVE COMMONS BY-NC, 2017. Analýza pomocí kontrolního seznamu - CLA (Checklist analysis). ManagementMania [online]. Creative Commons BY-NC [cit. 2023-04-05]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-kontrolni-seznam-cla-checklist-analysis>

ČESKO, 1998. Ústavní zákon č. 110/1998 Sb. Ústavní zákon o bezpečnosti České republiky. Zákony pro lidi [online]. Praha [cit. 2023-01-30]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1998-110>

ČESKO, 2015. Vyhláška č. 294/2015 Sb. Zákony pro lidi [online]. [cit. 2023-04-19]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-294>

ČESKO, Vyhláška č. 294/2015 Sb., 2015. Zákony pro lidi [online]. [cit. 2023-01-19]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-294?fbclid=IwAR1mFaS74uniIRxSbr3DjxQxDmPGgzTCovJ85Q9-d4vBcL9pN60ZL7esKPQ>

ČESKO, Zákon č. 239/2000 Sb.: Zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, 2000. Zákony pro lidi [online]. © AION CS, s.r.o. 2010-2022 [cit. 2022-12-07]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>

ČESKO, Zákon č. 266/1994 Sb.: O drahách, 1994. Zákony pro lidi [online]. © AION CS, s.r.o. 2010-2022 [cit. 2022-12-07]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1994-266>

ČESKO, Zákon č. 361/2000 Sb., 2000. Zákony pro lidi [online]. [cit. 2023-01-19]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361#p62>

EISLER, Jan, Jaromír KUNST a František ORAVA, 2011. Ekonomika dopravního systému. Praha: Oeconomica. ISBN 978-80-245-1759-9.

FONVERNE, Isabelle, 2020. ARTICLE Safety at level crossings: Evaluate, engage and enforce. Global railway review [online]. [cit. 2023-03-02]. Dostupné z: <https://www.globalrailwayreview.com/article/100014/safety-level-crossings-evaluate->

engage-

enforce/?fbclid=IwAR3DHoWiqv2U1dcHG508aeLBvtvIKs6Tw8A4tx00eQ5BaooHcg6\_E409IQc

GAŠPARÍK, Josef a Jiří KOLÁŘ, 2017. Železniční doprava: technologie, řízení, grafiky a dalších 100 zajímavostí. U průhonu 22, Praha 7: Grada Publishing, 432 s. ISBN 978-80-271-0058-3.

ISSA, 2012. Hodnocení rizik: identifikace a vyhodnocení rizik, navrhovaná opatření. International Social Security Association, 22 s. ISBN 978-80-86973-71-5.

JAG, 2022. Kristýnu (†27) asi oslnilo slunce, na přejezdu ji smetl vlak! Život zasvětila pomoci psům. Blesk.cz [online]. CZECH NEWS CENTER [cit. 2022-12-06]. Dostupné z: <https://www.blesk.cz/clanek/regiony-ostrava/725296/kristynu-27-asi-oslnilo-slunce-na-prejezdu-ji-smetl-vlak-zivot-zasvetila-pomoci-psum.html>

KAMPHUIS, Kas, 2021. European Road Safety Observatory: Road Safety Thematic Report Railway level crossings [online]. European Commission [cit. 2023-02-13]. Dostupné z: [https://road-safety.transport.ec.europa.eu/system/files/2021-07/road\\_safety\\_thematic\\_report\\_railway\\_level\\_crossings\\_tc\\_final.pdf?fbclid=IwAR2gcoWPHYdDDMy\\_EdsxJ5ZCvObsAvO57nlCqcJsg1754zsw1fO10yLf4nQ](https://road-safety.transport.ec.europa.eu/system/files/2021-07/road_safety_thematic_report_railway_level_crossings_tc_final.pdf?fbclid=IwAR2gcoWPHYdDDMy_EdsxJ5ZCvObsAvO57nlCqcJsg1754zsw1fO10yLf4nQ)

KOČOVSKÝ, Miroslav, 2023. Statistika nehodovosti na železničních přejezdech v Moravskoslezském kraji v letech 2018 - 2022. Správa železnic [online]. Generální ředitelství, (2005/2023-SŽ-GŘ-O18), 1 [cit. 2023-03-28].

KOČOVSKÝ, Miroslav, 2023. Statistika nehodovosti na železničních přejezdech v Moravskoslezském kraji v letech 2018 - 2022. 2005/2023-SŽ-GŘ-O18. Správa Železnic.

KOZOHORSKÝ, Petr, 2018. Modrý asfalt upozorní na promrzlé mosty, červený zase na kritické úseky Zdroj: [https://www.idnes.cz/karlovy-vary/zpravy/modry-cervený-asfalt-silnice-protismykova-uprava-adheze-povrch.A180629\\_411709\\_vary-zpravy\\_ba](https://www.idnes.cz/karlovy-vary/zpravy/modry-cervený-asfalt-silnice-protismykova-uprava-adheze-povrch.A180629_411709_vary-zpravy_ba). IDnes.cz [online]. [cit. 2023-04-17]. Dostupné z: <https://www.idnes.cz/>

MAZZANTI, Franco a Alessio FERRARI, 2018. Electronic Proceedings in Theoretical Computer Science. EPTCS 268. Soluň, s. 104-149. ISSN 2075-2180. Dostupné z: doi:10.4204/EPTCS.268

MINISTERSTVO DOPRAVY, 2017. Národní implementační plán ERTMS. Praha, 52 s.

MINISTERSTVO VNITRA, 2016. TERMINOLOGICKÝ SLOVNÍK POJMŮ Z OBLASTI KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ, OCHRANY OBYVATELSTVA, ENVIRONMENTÁLNÍ BEZPEČNOSTI A PLÁNOVÁNÍ OBRANY STÁTU [online]. In: . Praha: Odbor bezpečnostní politiky a prevence kriminality, s. 129 [cit. 2023-01-30].

Plánování rozvoje dopravních soustav velkých městských aglomerací: DOPRAVNÍ SOUSTAVA MĚSTSKÝCH AGLOMERACÍ: ŽELEZNICE A ŽELEZNIČNÍ DOPRAVA, 2015. Olbron invet [online]. 34 [cit. 2023-01-31]. Dostupné z: <http://www.olbron.cz/Zeleznice.pdf>

RUDINSKÁ SUPÍKOVÁ, Bronislava, 2022. Mladá řidička v Opavě vjela na přejezd na červenou, auto smetl vlak. Deník.cz [online]. [cit. 2022-12-06]. Dostupné z: [https://opavsky.denik.cz/zpravy\\_region/mlada-ridicka-v-opave-vjela-na-prejezd-na-cervenou-auto-smetl-vlak-20221007.html](https://opavsky.denik.cz/zpravy_region/mlada-ridicka-v-opave-vjela-na-prejezd-na-cervenou-auto-smetl-vlak-20221007.html)

RUDINSKÁ SUPÍKOVÁ, Bronislava, 2022. Ve Frýdku-Místku se srazil vlak s nákladním autem, cestující evakuovali hasiči. Deník.cz [online]. [cit. 2022-12-06]. Dostupné z: <https://moravskoslezsky.denik.cz/nehody/ve-frydku-mistku-se-srazil-vlak-s-nakladnim-autem-202208.html>

ŘEZÁČ, Pavel, 2021. Závory na českých železničních přejezdech fungují jinak než v zahraničí. Centrum dopravního výzkumu [online]. Brno: Centrum dopravního výzkumu [cit. 2023-03-26]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/tisk/zavory-na-ceskych-zeleznicnich-prejezdech-funguji-jinak-nez-v-zahranici/>

SKLÁDANÝ, Pavel, 2021. Závory na českých železničních přejezdech fungují jinak než v zahraničí. Centrum dopravního výzkumu [online]. Brno: Centrum dopravního výzkumu [cit. 2023-03-26]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/tisk/zavory-na-ceskych-zeleznicnich-prejezdech-funguji-jinak-nez-v-zahranici/>

SKLÁDANÝ, Pavel, Jan PERŮTKA a Pavel ŘEZÁČ, 2021. Závory na českých železničních přejezdech fungují jinak než v zahraničí. Centrum dopravního výzkumu [online]. Brno: Centrum dopravního výzkumu [cit. 2023-03-26]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/tisk/zavory-na-ceskych-zeleznicnich-prejezdech-funguji-jinak-nez-v-zahranici/>

SYBMOL, 2021. Vodorovné značky. Naucseridit.cz [online]. [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://www.naucseridit.cz/dopravni-znacky/vodorovne-znacky/>

ZAVOLANTEM: Dopravní značky a jejich význam, obrázky [online], 2008. [cit. 2023-01-19]. ISSN 1803-0084. Dostupné z: <https://www.zavolantem.cz/dopravni-znacky/>

Železniční přejezd, © 2014–2022. Bezpečné cesty [online]. Simopt [cit. 2023-01-17]. Dostupné z: [bezpecnecesty.cz/cz/dopravni-vychova/dopravni-vychova-ve-skolach/dopravni-znacky/zeleznicni-prejezd](https://www.bezpecnecesty.cz/cz/dopravni-vychova/dopravni-vychova-ve-skolach/dopravni-znacky/zeleznicni-prejezd)

Železniční přejezdy a přechody ČSN 73 6380, 2004. Praha: Český normalizační institut.

Železniční přejezdy. POLICIE ČESKÉ REPUBLIKY: Pomáhat a chránit [online]. Policie ČR [cit. 2023-01-17]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/zeleznicni-prejezdy.aspx>



**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

AT	Rakousko
ATD	Automatic Train Driving
ATO	Automatic Train Operation
ATP	Automatic Train protection
ATS	Automatic Train Supervision
BE	Belgie
BG	Bulharsko
CZ	Česko
DE	Německo
DIGIM	DIGital IMpacts on business processes
DK	Dánsko
EE	Estonsko
EL	Řecko
ERTMS	European Rail Traffic Management Systém
ES	Španělsko
FI	Finsko
FR	Francie
GSM-R	Global System for Mobile communications – Railway
HR	Chorvatsko
HU	Maďarsko
CH	Švýcarsko
IE	Irsko
IT	Itálie
IZS	Integrovaný záchranný systém
LT	Litva

---

LU	Lucembursko
LV	Lotyšsko
MPZZ	Mechanické přejezdové zabezpečovací zařízení
MSK	Moravskoslezský kraj
MU	Mimořádná událost
NL	Nizozemsko
NO	Norsko
PL	Polsko
PT	Portugalsko
PZZ	Přejezdové zabezpečovací zařízení
RO	Rumunsko
SBB	Švýcarské spolkové dráhy
SDZ	Svislé dopravní značky
SE	Švédsko
SI	Slovinsko
SK	Slovensko
SNCF	Société nationale des chemins de fer français
SPZZ	Světelné přejezdové zabezpečovací zařízení
UK	Spojené království
ZB	Závorové břevna
Žel.	Železniční

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Poměry pasivních a aktivních žel. přejezdů v Evropě .....	16
Obrázek 2 Výstražný kříž pro železniční přejezd jednokolejný a dvoukolejný .....	23
Obrázek 3 Železniční přejezd se závorami .....	23
Obrázek 4 Železniční přejezd bez závor .....	24
Obrázek 5 Návěsní desky .....	24
Obrázek 6 Tvar křížení pozemní komunikace s dráhou .....	25
Obrázek 7 Železniční přejezd P7744 .....	28
Obrázek 8 Mechanická závora.....	30
Obrázek 9 Poloha železničního přejezdu P7405.....	32
Obrázek 10 Světelná signalizace na přejezdu P7405.....	33
Obrázek 11 Svislé značení na přejezdu P7405 .....	34
Obrázek 12 Chodník pro chodce přes přejezd P7405.....	35
Obrázek 13 Poloha železničního přejezdu P8299.....	36
Obrázek 14 Porušení bezpečnosti na přejezdu P8299 .....	37
Obrázek 15 Poloha železničního přejezdu P7396.....	38
Obrázek 16 Světelné signalizační zařízení na železničním přejezdu P7396 .....	39
Obrázek 17 Železniční přejezd P7408 .....	40
Obrázek 18 Světelná signalizace na přejezdu P7408.....	41
Obrázek 19 Sekvenční závory na přejezdu P7408.....	42
Obrázek 20 Vandalismus na sekvenčních závorách .....	42
Obrázek 21 Rizika železničního přejezdu P7405 .....	46
Obrázek 22 Rizika železničního přejezdu P8299 .....	48
Obrázek 23 Rizika na přejezdu P7396.....	50

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Železniční nehody v číslech.....	27
Tabulka 2 Míra zabezpečení železničních přejezdů v MSK.....	29
Tabulka 3 Kontrolní seznam pro analýzu CLA .....	31
Tabulka 4 Check list bezpečnostních opatření .....	44
Tabulka 5 Číselník výsledku.....	45

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Hodnoty zranitelnosti v softwaru Riskan pro přejezd P7405

Příloha P II: Hodnoty zranitelnosti v softwaru Riskan pro přejezd P78299

Příloha P III: Hodnoty zranitelnosti v softwaru Riskan pro přejezd P7369

Příloha P IV: Číselníky pro analýzu rizik s softwaru RISKAN

## PŘÍLOHA P I: HODNOTY ZRANITELNOSTI V SOFTWARE RISKAN PRO PŘEJEZD P7405

		Aktiva		AKTIVA - CELKEM				
		Hodnoty aktiv		5	5	5	5	5
				5	5	5	5	5
Hrozby		Pravděpodobnost						
HROZBY - CELKEM		4	vyšoká	5	5	5	5	3
1.	Naturogenní	3	střední	5	5	3	3	2
1.1	Sluneční svit	3	střední	5	5	3	3	1
1.2	Mlha	2	nížká	4	4	2	2	2
1.3	Silný déšť	1	velmi nízká	3	3	1	1	1
1.4	Tma	2	nížká	2	2	1	2	0
2.	Antropogenní	4	vyšoká	5	0	5	5	3
2.1	Nepozornost řidiče	3	střední	5	5	1	1	3
2.2	Nepozornost chodce	3	střední	5	1	0	5	2
2.3	Nepozornost strojvůdce	2	nížká	2	2	1	1	2
2.4	Nepozornost cyklisty	3	střední	5	1	5	1	2
2.5	Vandalismus	4	vyšoká	3	3	1	1	1
2.6	Selhání zabezpečovacích systémů	1	velmi nízká	5	5	3	3	2
2.7	Závada na silničním vozidle	1	velmi nízká	1	1	0	0	1
2.8	Závada na drážním vozidle	1	velmi nízká	3	1	1	1	3

**PŘÍLOHA P II: HODNOTY ZRANITELNOSTI V SOFTWARE  
RISKAN PRO PŘEJEZD P8299**

		Aktiva		AKTIVA - CELKEM				
				Řidič	Cyklista	Chodec	Strojvůdce	
				1	2	3	4	
Hodnoty aktiv		5	5	5	5	5	5	
		velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	
Hrozby		Pravděpodobnost						
HROZBY - CELKEM		3	střední	5	5	5	5	4
1.	Naturogenní	3	střední	5	5	3	3	1
1.1	Sluneční svit	3	střední	5	5	3	3	1
1.2	Mlha	1	velmi nízká	2	2	1	1	1
1.3	Silný déšť	1	velmi nízká	2	2	2	0	0
1.4	Tma	1	velmi nízká	1	1	0	0	0
2.	Antropogenní	3	střední	5	5	5	5	0
2.1	Nepozornost řidiče	3	střední	5	5	1	1	2
2.2	Nepozornost chodce	3	střední	5	0	0	5	2
2.3	Nepozornost strojvůdce	2	nízká	3	2	1	1	3
2.4	Nepozornost cyklisty	3	střední	5	0	5	0	2
2.5	Vandalismus	2	nízká	3	3	1	1	1
2.6	Selhání zabezpečovacích systémů	1	velmi nízká	4	4	3	3	4
2.7	Závada na silničním vozidle	1	velmi nízká	2	2	0	0	1
2.8	Závada na drážním vozidle	1	velmi nízká	3	1	1	1	3

**PŘÍLOHA P III: HODNOTY ZRANITELNOSTI V SOFTWARE  
RISKAN PRO PŘEJEZD P7369**

		Aktiva		AKTIVA - CELKEM				
				1	2	3	4	
Hodnoty aktiv		5	5	5	5	5	5	5
		velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká
Hrozby		Pravděpodobnost						
HROZBY - CELKEM		3	střední	5	5	5	5	5
1.	Naturogenní	3	střední	4	4	2	2	2
1.1	Sluneční svit	3	střední	3	3	2	2	0
1.2	Mlha	2	nízká	3	3	1	1	2
1.3	Silný déšť	1	velmi nízká	2	2	1	1	1
1.4	Tma	1	velmi nízká	4	4	1	1	2
2.	Antropogenní	3	střední	5	5	5	5	5
2.1	Nepozornost řidiče	3	střední	5	5	3	2	3
2.2	Nepozornost chodce	3	střední	5	1	0	5	2
2.3	Nepozornost strojvůdce	2	nízká	3	2	2	2	3
2.4	Nepozornost cyklisty	3	střední	5	3	5	1	2
2.5	Vandalismus	2	nízká	3	3	2	1	2
2.6	Selhání zabezpečovacích systémů	1	velmi nízká	5	5	4	4	5
2.7	Závada na silničním vozidle	1	velmi nízká	3	3	0	0	3
2.8	Závada na drážním vozidle	1	velmi nízká	4	1	1	1	4



## PŘÍLOHA P IV: ČÍSELNÍKY PRO ANALÝZU RIZIK V SOFTWARE RISKAN

Číselníky hodnoty aktiv, pravděpodobnosti hrozeb, zranitelnosti aktiv a hodnocení výsledného rizika pro všechny matice rizik v práci:

HODNOTA AKTIVA	
0	zanedbatelná
1	velmi nízká
2	nízká
3	střední
4	vysoká
5	velmi vysoká

PRAVDĚPODOBNOST HROZBY	
0	zanedbatelná
1	velmi nízká
2	nízká
3	střední
4	vysoká
5	velmi vysoká

ZRANITELNOST AKTIVA	
0	zanedbatelná
1	velmi nízká
2	nízká
3	střední
4	vysoká
5	velmi vysoká

VÝSLEDNÉ RIZIKO	
Nízké	0 - 1
Střední	2 - 2
Vysoké	3 - 5

Hodnoty aktiv pro všechny matice rizik v práci:

Zkratka	Ukotvit popisky	Název	Hodnota	Poznámka
AKTIVA - CELKEM			5	
1		Řidič	5	
2		Cyklista	5	
3		Chodec	5	
4		Strojvůdce	5	