

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

**TECHNICKÁ FAKULTA
KATEDRA VOZIDEL A POZEMNÍ DOPRAVY**



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Bezpečnost silničního provozu na železničních přejezdech

Oto Beran

Vedoucí práce: Ing. František Lachnit, Ph.D.

Praha 2022

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Technická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Oto Beran

Technika a technologie v dopravě a spojích
Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

Bezpečnost silničního provozu na železničních přejezdech

Název anglicky

Road traffic safety at railway crossings

Cíle práce

Cílem práce je analyzovat nehodovost na železničních přejezdech, uvést legislativní podmínky pro zabezpečení silničního provozu a charakterizovat způsoby zabezpečení železničních přejezdů.

Metodika

1. Úvod
2. Cíl a metodika práce
3. Analýza nehodovosti na železničních přejezdech
4. Legislativa pro zabezpečení bezpečnosti silničního provozu na železničních přejezdech
5. Technické prostředky pro zabezpečení silničního provozu na železničních přejezdech
6. Závěr

Doporučený rozsah práce

30 stran

Klíčová slova

železniční přejezdy, bezpečnost silničního provozu, dopravní nehody

Doporučené zdroje informací

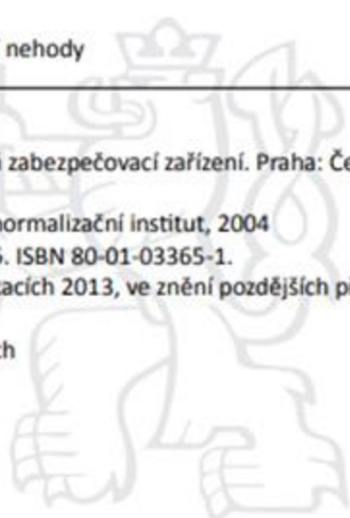
ČSN 34 2650. Železniční zabezpečovací zařízení – Přejezdová zabezpečovací zařízení. Praha: Český normalizační institut, 2010

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

SLABÝ, P., UHLÍK, M. Dopravní inženýrství. Praha: ČVUT, 2006. ISBN 80-01-03365-1.

TP – 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích 2013, ve znění pozdějších předpisů, MDČR

Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích



Předběžný termín obhajoby

2020/2021 LS – TF

Vedoucí práce

Ing. František Lachnit, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra vozidel a pozemní dopravy

Elektronicky schváleno dne 29. 1. 2020

Ing. Martin Kotek, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 19. 2. 2020

doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 11. 12. 2021

Čestné prohlášení

„Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Bezpečnost silničního provozu na železničních přejezdech“ vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Jsem si vědom, že moje bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí.

Jsem si vědom, že 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, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.“

V Praze dne:

.....

podpis

Poděkování

Velice touto cestou děkuji vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Františku Lachnitovi, Ph.D. za ochotu, odborné vedení a věcné připomínky. Dále bych chtěl poděkovat panu Mgr. Martinu Drápalovi z tiskového servisu Drážní inspekce a panu Janu Eisenreichovi za poskytnutí materiálů a informací pro potřeby této bakalářské práce.

Abstrakt:

Předmětem bakalářské práce je uvedení do problematiky bezpečnosti silničního provozu na železničních přejezdech, jejíž součástí je zpracování analýzy nehodovosti na železničních přejezdech na základě dostupných statistických údajů a uvedení možných opatření majících podíl na snížení nehodovosti. Následuje oblast zaměřená na legislativu související s úrovnovým křížením železnice s pozemní komunikací a tím spojenou bezpečností, s popisem a vysvětlením pojmů a definic železničních přejezdů, kategorizací drah nebo stavebních a technických provedení přejezdů. V závěrečné části jsou charakterizovány způsoby a druhy technického zabezpečení přejezdů k zamezení střetu železničních a silničních vozidel. Jsou zde popsány jednotlivé úrovně zabezpečení s grafickým znázorněním a dále popis značení a číslování železničních přejezdů.

Klíčová slova: železniční přejezd, bezpečnost, zabezpečení přejezdu, nehodovost

Road traffic safety at railway crossings**Abstract:**

The subject of the bachelor thesis is an introduction to the issue of road traffic safety at railway crossings, a part of which is a drawn-up analysis of the accident rate on railway crossings based on available statistics and presenting possible measures to help reduce the accident rate. This is followed by an area focusing on legislation relating to a level crossing of a railway with a road and its safety with a description and explanation of terms and definitions of railway crossings, categorisation of railways or structural and technical crossings. The final parts are characterised by the methods and types of technical security of crossings to prevent the collision of rail and road vehicles. There is a description here of the individual levels of security with a graphic illustration and a description of signs and numbering of railway crossings.

Key words: railway crossing, safety, crossing security, accident rate

OBSAH

1	ÚVOD	1
2	CÍL A METODIKA PRÁCE.....	2
2.1	Cíl práce.....	2
2.2	Metodika práce.....	2
3	ANALÝZA NEHODOVOSTI NA ŽELEZNIČNÍCH PŘEJEZDECH	3
3.1	Obecné statistické údaje.....	3
3.2	Vývoj nehodovosti na železničních přejezdech v letech 2017 - 2021	4
3.3	Vývoj nehodovosti dle jednotlivých měsíců v roce.....	5
3.4	Vývoj nehodovosti dle úrovně zabezpečení přejezdů.....	6
3.5	Opatření vedoucí ke zvyšování bezpečnosti	7
4	LEGISLATIVA A VYMEZENÍ POJMŮ VE VZTAHU K ŽP	8
4.1	Zákony a vyhlášky vztažené k ŽP	8
4.1.1	Přehled zákonů a vyhlášek	9
4.2	Technické normy vztažené k ŽP.....	9
4.2.1	Přehled technických norem	9
4.3	Technické podmínky Ministerstva dopravy.....	10
4.3.1	Přehled technických podmínek vztažených k ŽP	10
4.4	Ostatní související legislativa	10
4.4.1	Příklady ostatní související legislativy	10
4.5	Železniční přejezdy	11
4.5.1	Železniční přejezd obecně	11
4.5.2	Případy, ve kterých se nejedná o přejezd	11
4.5.3	Členění železničních přejezdů.....	12
4.5.4	Vlastnictví a správa přejezdů.....	14
4.5.4.1	Kategorie železničních drah.....	14
4.6	Stavební a technické provedení přejezdů.....	15
4.6.1	Objasnění základních parametrů	15
4.6.1.1	Délka přejezdu	15
4.6.1.2	Šířka přejezdu.....	16
4.6.1.3	Volná výška a volný prostor na přejezdu.....	17
4.6.2	Pozemní komunikace.....	18
4.6.3	Přejezdová vozovka.....	18
4.6.4	Rozhledové poměry	20
4.6.4.1	Rozhledové poměry u přejezdů vybavených PZZ	20

4.6.4.2	Rozhledové poměry u přejezdů zabezpečených pouze výstražným křížem	20
4.6.4.2.1	Rozhledové pole pro řidiče silničního vozidla	21
4.6.4.2.2	Rozhledové pole pro řidiče nejpomalejšího silničního vozidla	21
5	TECHNICKÉ ZABEZPEČENÍ A ZNAČENÍ PŘEJEZDŮ	22
5.1	Dopravní intenzita.....	22
5.2	Zabezpečení a technické prostředky k zabezpečení přejezdů.....	23
5.2.1	Některé rozdíly zabezpečení přejezdů v ČR a v zahraničí	24
5.2.2	Železniční přejezdy zabezpečené pouze výstražným křížem	25
5.2.3	Železniční přejezdy s přejezdovým mechanickým zabezpečením (PZM)	26
5.2.4	Železniční přejezdy zabezpečené světelnou signalizací (PZS)	27
5.2.4.1	PZS se závorami.....	27
5.2.4.2	PZS bez závor	28
5.3	Dopravní značení ve vztahu k železničním přejezdům.....	29
5.3.1	Svislé dopravní značení související s přejezdy.....	29
5.3.2	Vodorovné dopravní značení související s přejezdy	29
5.3.3	Doplňkové označení ke zvýraznění přejezdu	30
5.3.4	Číslování železničních přejezdů	31
5.3.4.1	Pravidla číslování přejezdů	32
5.3.4.2	Postup při podezření na nesprávnou funkci PZZ	32
5.3.4.3	Postup v případě potřeby zastavit provoz na přejezdu	33
6	ZÁVĚR.....	34
7	CITOVANÁ LITERATURA.....	36
8	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ	38
9	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	39
10	SEZNAM PŘÍLOH	40

1 ÚVOD

Počátky železniční dopravy na území České republiky sahají do první poloviny 19. století, kdy v roce 1839 přijel do první stanice na našem území v Břeclavi parní vlak z Vídně. Tato událost byla velkým milníkem v následném rozvoji železniční dopravy. Železniční doprava byla v tehdejší době primárně určena pro přepravu nákladů jako např. dřeva, uhlí nebo soli. Následující období, zejména v 19. století, znamenalo velký rozvoj železniční dopravy, a ještě na počátku 20. století bylo na našem území více jak 9 400 km železničních tratí (1). Touto skutečností patří Česká republika vzhledem k velikosti své rozlohy k jedné z nejhustších železničních sítí na světě. Vzhledem k uvedené hustotě železniční sítě a všeobecně početné síti pozemních komunikací je na našem území velké množství úrovnových železničních křížení - přejezdů. Ke dni 31. 12. 2021 je jen ve správě státu celkem 7 734 železničních přejezdů, což představuje vysoké riziko možnosti střetu železničních a silničních vozidel (2). Uvědomíme-li si např. poměry hmotností a s tím související brzdné dráhy železničních vozidel oproti silničním, končí střety těchto vozidel fatálními následky s nemalými materiálními škodami. Každoročně dochází na přejezdech k desítkám nehod s následky na životech a zdraví všech zúčastněných osob a je třeba se tomuto tématu s veškerou důsledností věnovat.

Analýze nehodovosti a statistickým údajům mimořádných událostí na přejezdech bude věnována třetí kapitola této práce, kde bude poukázáno na rozbor nehodovosti v jednotlivých letech a měsících sledovaných let.

Seznámení s přehledem legislativy a vymezení některých pojmů a definic v souvislosti s přejezdy bude uvedeno ve čtvrté kapitole. Obsah této kapitoly bude jedním z důležitých bodů k pochopení a ucelení tématu bezpečnosti silniční dopravy na železničních přejezdech.

Technické zabezpečení a prostředky k zabezpečení křížení železniční dráhy a pozemních komunikací bude společně se značením a číslováním přejezdů tématem páté kapitoly. Tato klíčová oblast je dalším důležitým bodem, který má za úkol vysvětlit a popsat současné druhy, úrovně a specifika zabezpečení přejezdů.

2 CÍL A METODIKA PRÁCE

V této kapitole je uvedeno vymezení hlavních cílů bakalářské práce a následně pak metodika jejího vypracování.

2.1 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je analyzovat nehodovost na železničních přejezdech se zaměřením na statistická data uvádějící počty mimořádných událostí na přejezdech v jednotlivých letech, měsících nebo dle úrovně technického zabezpečení přejezdů s následným uvedením možných opatření vedoucích ke snížení nehodovosti na přejezdech; uvést legislativní podmínky pro zabezpečení silničního provozu ve vztahu k železničním přejezdům s uvedením přehledu nejdůležitější legislativy a vymezení souvisejících pojmů; charakterizovat způsoby a druhy technického zabezpečení železničních přejezdů s popisem a uvedením dopravního a číselného značení železničních přejezdů.

2.2 Metodika práce

Bakalářská práce bude koncipována do tří oblastí. Úkolem první oblasti, jejíž součástí je úvodní slovo a cíl práce, bude analýza nehodovosti na železničních přejezdech, která bude vytvořena na základě údajů získaných ze statistik Drážní inspekce, Správy železnic nebo běžně dostupných internetových či tištěných zdrojů.

Druhou oblastí bude zaměření na legislativu související s křížením železnice s pozemními komunikacemi a bezpečností na nich. Dále zde budou popsány a vysvětleny pojmy a definice související s bezpečností na přejezdech, členěním přejezdů nebo stavební a technické provedení přejezdů získané z platných legislativních zdrojů jako jsou zákony, vyhlášky, normy, technické podmínky nebo vnitřní předpisy.

Třetí oblast bude charakterizovat způsoby a druhy technického řešení zabezpečení přejezdů zřízovaných k zamezení střetu železničních a silničních vozidel, jejich specifika nebo podmínky jejich použití. Budou zde popsány jednotlivé úrovně zabezpečení s grafickým znázorněním a dále popis značení a číslování železničních přejezdů.

Použité zdroje a citace budou uvedeny v kapitole č. 7 Citovaná literatura v souladu s normou ČSN ISO 690. Použité zkratky budou vysvětleny v textu nebo kapitole č. 9 Seznam použitých zkratek a doplňující informace budou uvedeny pod čarou.

3 ANALÝZA NEHODOVOSTI NA ŽELEZNIČNÍCH PŘEJEZDECH

Kapitola je zaměřena na analýzu nehodovosti na železničních přejezdech, jejíž podstatou je srážka nebo jiná mimořádná událost za účasti vlaku nebo jiného drážního vozidla v nebezpečném pásmu přejezdu. Dále jsou zde uvedeny obecné statistické údaje související s železničními přejezdy a železniční sítí v ČR.

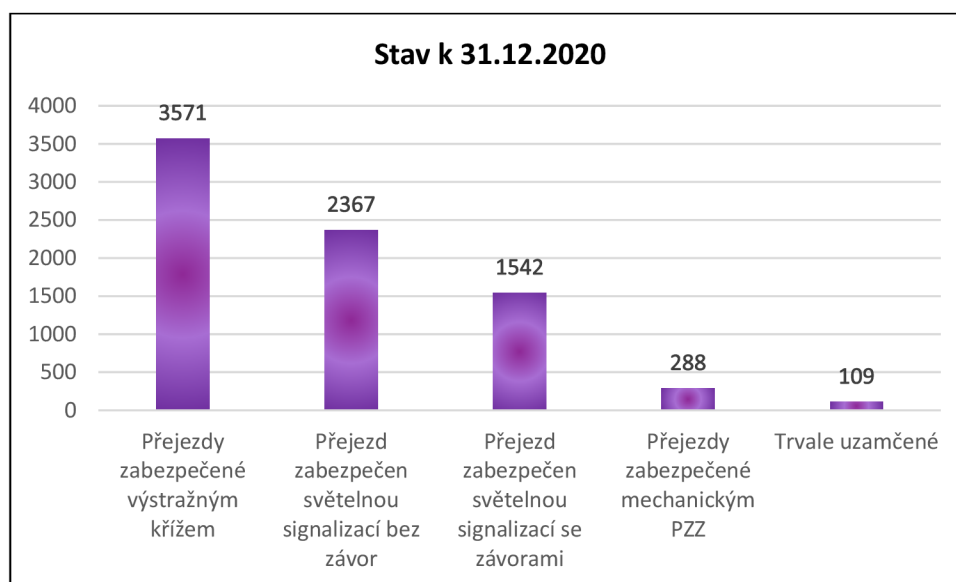
3.1 Obecné statistické údaje

Délka železničních tratí (sítě) v ČR 9358 km

Počet železničních přejezdů s různou úrovní zabezpečení 7734

[Stav k 31. 12. 2021. Zdroj: (2)]

Graf 1: Počet přejezdů s daným zabezpečením



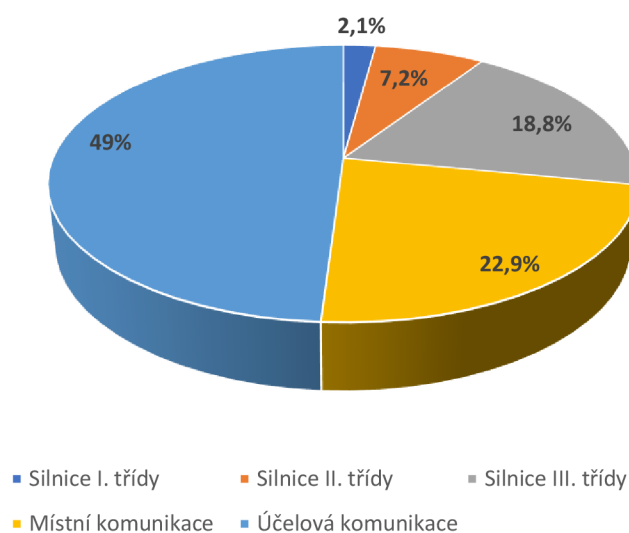
[Zdroj: (3), upraveno autorem]

Jak je výše uvedeno, délka železničních tratí je k 31. 12. 2021 celkem 9358 km, což řadí Českou republiku vzhledem k její rozloze mezi státy s největší hustotou železniční sítě na světě. Uvedený počet úrovnových křížení dráhy s pozemní komunikací neboli železničních přejezdů je vzhledem k rozloze ČR, hustotě železniční i silniční sítě taktéž vysoký. Při přepočtu na velikost plochy lze konstatovat, že na jeden železniční přejezd připadá zhruba 10 km² a na 10 km délky železniční trati připadá v průměru 8 přejezdů. Porovnáme-li rozlohou přibližně stejně velké Rakousko nebo Maďarsko, je průměrný počet přejezdů v těchto zemích 5 na zhruba 10 km délky železniční trati. Uvedené počty železničních přejezdů jsou ve správě SŽ¹ a to v různých úrovních

¹ SŽ - Správa železnic, státní organizace. Přejmenována na Správa železnic od 1. ledna 2020 na základě změny zákona č. 266/1994 Sb., o drahách, ve znění pozdějších předpisů. Dříve SŽDC - Správa železniční dopravní cesty.

zabezpečení (viz kapitola 5). Přehled o počtech přejezdů uvádí SŽ pravidelně na svých webových stránkách (stav k 31.12. 2020, viz Graf 1). Zajímavou informací jsou taktéž údaje o podílu přejezdů dle jednotlivých kategorií pozemních komunikací (viz Graf 2), kde téměř 50 % úrovněového křížení dráhy s pozemní komunikací je na účelových komunikacích.

Graf 2: Podíl přejezdů s daným zabezpečením



[Zdroj: (3), upraveno autorem]

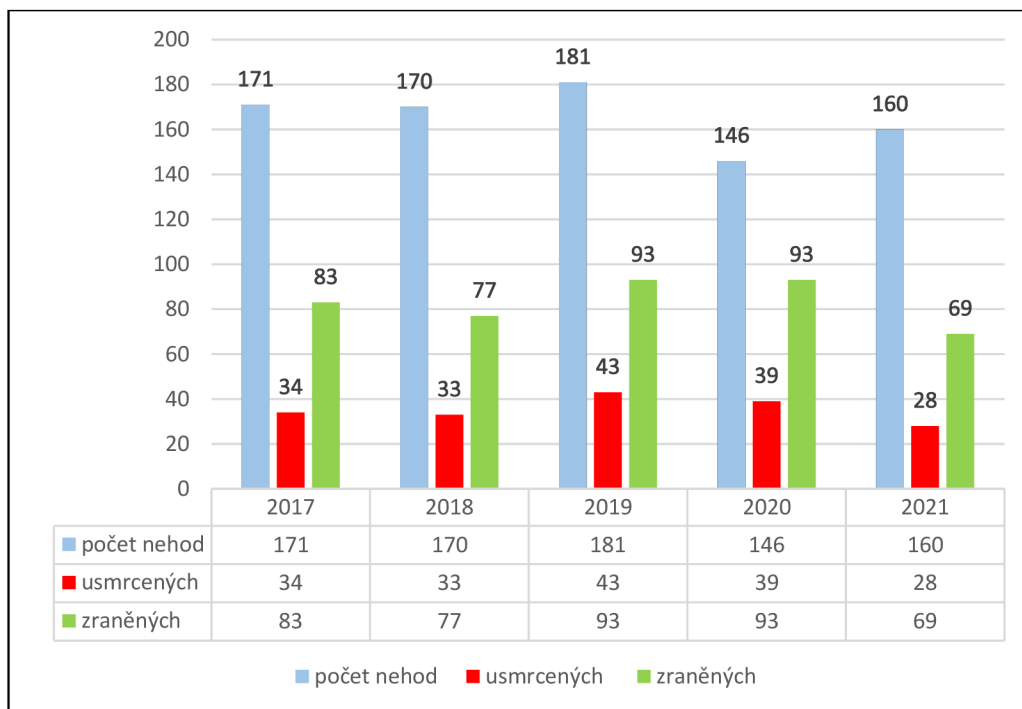
3.2 Vývoj nehodovosti na železničních přejezdech v letech 2017 - 2021

Statistiky mimořádných událostí jejichž součástí jsou i přehledy nehodovosti na železničních přejezdech vydává každoročně Drážní inspekce² ve svých závěrečných zprávách. Porovnáme-li statistická data v rozmezí let 2017 až 2021, má nehodovost na přejezdech mírně klesající tendenci, zejména pak v letech 2020 a 2021. Tento trend však není tak jednoznačný v počtech usmrcených a zraněných osob, kde tyto údaje nemusí být přímo úměrné celkovému počtu nehod na železničních přejezdech. Toto může být dáno faktem, že při srážce vlaku nebo drážního vozidla se silničním vozidlem jsou následky vzhledem k hmotnosti kolejových vozidel a jejich brzdné dráze fatální. Počet usmrcených nebo zraněných osob tak může být větší jen při jedné nehodě jako například v roce 2019, kdy v Černožicích při srážce osobního vozu se spěšným vlakem jedoucím stokilometrovou rychlostí zemřela čtyřčlenná rodina, což představuje 9,3 % usmrcených v tomto roce. Rok 2019 je ve sledovaném období v počtu usmrcených na přejezdech nejtragičtější, a to i v počtu zraněných osob. Při srovnání loňského roku 2021 s rokem 2020 bylo

² Drážní inspekce - státní instituce, která odborně šetří příčiny a okolnosti vzniku mimořádných událostí. Jako správní úřad vznikl dne 1. ledna 2003 ustanovením zákona č. 77/2002 Sb.

v roce 2021 o 9,6 % více nehod než v roce 2020, ale o 28,2 % méně usmrcených osob. Přehled nehodovosti, počty zraněných a usmrcených osob na železničních přejezdech dle statistik Drážní inspekce je graficky znázorněn viz Graf 3.

Graf 3: Přehled nehodovosti na železničních přejezdech v letech 2017 - 2021



[Zdroj: (4), upraveno autorem]

3.3 Vývoj nehodovosti dle jednotlivých měsíců v roce

Přehled nehodovosti za jednotlivé měsíce je taktéž součástí závěrečných zpráv Drážní inspekce. Statistika řešených nehod v letech 2017 - 2021 je uvedena viz Tab. 1. Za povšimnutí stojí vyšší nehodovost v měsíci lednu s průměrným podílem 11,5 % a měsíci červenci s podílem 12,2 %. Příčiny vyššího procenta nehodovosti v těchto měsících nejsou ve statistikách Drážní inspekce zmíněny. Ze závěrečných zpráv o výsledcích šetření mimořádných událostí však vyplývá, že jedním z faktorů mající vliv na nehodovost jsou nepříznivé vlivy počasí. Zatímco v zimních měsících se může jednat o delší noční dobu nebo sněhovou pokrývku, která může zkreslovat výhled z vozidla na přejezdovou vozovku (5), v letních měsících jsou to především situace, kdy je možnost oslnění řidiče sluncem. V ostatních měsících má nehodovost kolísající charakter a z dostupných dat nelze jednoznačně určit příčiny vzniku nehod.

Tab. 1: Vývoj počtu dopravních nehod za jednotlivé měsíce v letech 2017-2021

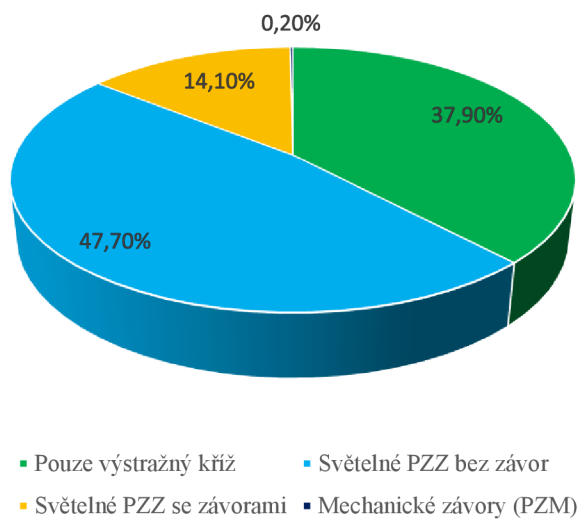
<i>Měsíc</i>	<i>Rok</i>					<i>Průměrný podíl nehod</i>
	2017	2018	2019	2020	2021	
<i>Leden</i>	25	20	22	11	17	11,5 %
<i>Únor</i>	4	15	11	8	17	6,6 %
<i>Březen</i>	8	9	11	7	12	5,7 %
<i>Duben</i>	13	11	18	9	9	7,2 %
<i>Květen</i>	17	10	18	11	11	8,1 %
<i>Červen</i>	11	17	13	13	13	8,1 %
<i>Červenec</i>	17	15	24	26	19	12,2 %
<i>Srpen</i>	15	22	16	12	14	9,5 %
<i>Září</i>	19	11	10	15	10	7,9 %
<i>Říjen</i>	15	10	17	8	16	8,0 %
<i>Listopad</i>	15	15	15	12	9	8,0 %
<i>Prosinec</i>	12	15	6	14	13	7,2 %

[Zdroj: (4), upraveno autorem]

3.4 Vývoj nehodovosti dle úrovně zabezpečení přejezdů

V dlouhodobějším horizontu mají největší podíl na nehodovosti přejezdy bez mechanické překážky (závorové břevno) zabraňující řidiči vjezd na železniční přejezd blížili-li se vlak nebo drážní vozidlo. Porovnáme-li podíly nehodovosti v letech 2017 - 2021 dle jednotlivých úrovní zabezpečení (viz Graf 4), jsou přejezdy zabezpečené pouze výstražným křížem a přejezdy se světelnou signalizací bez závor s 85% podílem nehod nejrizikovější. U přejezdů vybavených závorovými břevny se jedná „pouze“ o 14% podíl, což je celkem vypovídající údaj o efektivnosti tohoto druhu zabezpečení. Toto tvrzení však nemusí platit v případě počtu usmrcených osob (viz PŘÍLOHA - A). Dle statistik Drážní inspekce je největší úmrtnost na přejezdech zabezpečených světelnou signalizací bez závor s podílem 52 %, na přejezdech se světelnou signalizací se závorami s podílem 33,9 % a u přejezdů zabezpečených pouze výstražným křížem je to 13 %. Mylně se tedy v některých případech usuzuje, že zvýšením úrovně zabezpečení přejezdů s výstražným křížem světelnou signalizací bez závor dojde ke zvýšení bezpečnosti. Jedním z faktorů nižšího podílu úmrtnosti je zajisté to, že přejezdy s výstražným křížem jsou většinou na tratích s poměrně nízkým dopravním momentem na přejezdu nebo nízkou či omezenou traťovou rychlostí, což snižuje pravděpodobnost tragických následků srážky vlaku se silničním vozidlem.

Graf 4: Podíl nehodovosti dle úrovně zabezpečení v letech 2017 - 2021



[Zdroj: (6), upraveno autorem]

3.5 Opatření vedoucí ke zvyšování bezpečnosti

Všeobecným veřejným zájmem je zvyšování bezpečnosti silničního provozu na železničních přejezdech. Jedná se o opatření, které můžeme rozdělit na:

- Opatření přijímána nebo doporučována na základě výsledků řešení konkrétních mimořádných událostí. Jsou to například úprava rozhledových poměrů na přejezdech, aktualizace nebo změna vnitřních předpisů a technických podmínek, změna dopravního značení, doplnění nebo změna zabezpečovacího zařízení atd. (7).
- Opatření zaměřená na prevenci. Zde lze uvést např. bezpečnostní spoty a kampaně, doplňující dopravní značení (viz kapitola 5.3), pravidelné kontroly a prohlídky přejezdů ze strany dotčených orgánů (viz kapitola 5.2) jako např. kontrola dodržení rozhledových poměrů na přejezdech a s tím související práce na odstranění křovin a zeleně atd.
- Plánované strategie zvyšování úrovně zabezpečení, modernizace a výstavba nových přejezdů nebo koncepce rušení přejezdů a zřizování jejich náhrad. Jedná se o středně až dlouhodobé procesy související se značnými finančními náklady. Například v případě koncepce rušení přejezdů a zřizování jejich náhrad je vycházeno hned z několika zdrojových dokumentů jako „Strategie Správy železniční dopravní cesty, státní organizace“ vydaná pod čj. 52557/2018-SŽDC-GŘ-O26, „Shrnutí manuálu systému zajišťování bezpečnosti provozování dráhy u Správy železniční dopravní cesty, státní organizace“ vydané pod čj. 50161/2017-SŽDC-GŘ-O18 nebo Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2016/798 ze dne 11. května 2016 o bezpečnosti železnic (8). Jako

příklad lze uvést plánované rušení desítek přejezdů ve správě SŽ v roce 2022 na málo využívaných komunikacích jako jsou polní nebo lesní cesty. Takovýto záměr je často spjat s podmínkou úspěšných správních řízení a kompenzačními opatřeními (zřizování náhradních komunikací). Zrušení těchto přejezdů na málo frekventovaných komunikacích přinese nejen vyšší bezpečnost na daných železničních úsecích, ale také zrychlení železniční přepravy (konec omezení traťových rychlostí, konec povinnosti „pískání“ vlaku před každým přejezdem atd.). V roce 2021 takto došlo k zrušení více jak 45 úrovnových křížení železnice a pozemní komunikace (9). V případě zvyšování bezpečnosti na tratích s vysokou traťovou rychlostí se jedná např. o náhradu přejezdů za mimoúrovňová křížení jako jsou podjezdy nebo nadjezdy železniční tratě (např. opatření po nehodě ve Studénce, 2015).

4 LEGISLATIVA A VYMEZENÍ POJMŮ VE VZTAHU K ŽP

Právní předpisy, pravidla, směrnice a další legislativa upravující vztahy související s problematikou železničních přejezdů není v rámci Evropské unie nebo jiných celosvětových institucí omezována a je zcela v kompetenci jednotlivých států. Legislativa související s železničními přejezdy se tak v jednotlivých zemích odlišuje, a to i v případě jednotlivých členských států. Na úrovni EU však v současné době již existují instituce zabývající se legislativou související s železniční dopravou a bezpečností na železnici. Dlouhodobě je snahou Evropského parlamentu a Rady EU o nastavení a sjednocení pravidel v jednotlivých oblastech souvisejících s železnici (např. tzv. „železniční balíčky“) nebo směrnicemi o bezpečnosti železnic.

V České republice je problematika související s železničními přejezdy obsažena v zákonech a vyhláškách, technických normách, technických podmínkách a dalších předpisech a směrnicích. V následujících podkapitolách jsou uvedeny legislativní a jiné předpisy související s železničními přejezdy a bezpečností na nich. Dále jsou zde popsány některé pojmy ve vztahu k železničním přejezdům a jejich technické a stavební provedení.

4.1 Zákony a vyhlášky vztahované k ŽP

Související zákony jsou vydávány a schvalovány Parlamentem ČR, zatímco prováděcí předpisy k těmto zákonům neboli vyhlášky, jsou pak vydávány Ministerstvem dopravy.

4.1.1 Přehled zákonů a vyhlášek

- § **Zákon č. 266/1994 Sb.**, o drahách;
- § **Zákon č. 13/1997 Sb.**, o pozemních komunikacích;
- § **Zákon č. 361/2000 Sb.**, o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů.

- § **Vyhláška č. 173/1995 Sb.**, kterou se vydává dopravní řád drah;
- § **Vyhláška č. 177/1995 Sb.**, kterou se vydává stavební a technický řád drah;
- § **Vyhláška č. 294/2015 Sb.**, kterou se provádějí pravidla silničního provozu;
- § **Vyhláška č. 376/2006 Sb.**, o systému bezpečnosti provozování dráhy a drážní dopravy a postupech při vzniku mimořádných událostí na drahách;
- § **Vyhláška 104/1997 Sb.**, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích;

4.2 Technické normy vztahované k ŽP

Související technické normy jsou vydávány Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Jedná se o původní české technické normy vytvořené v oblastech, ve kterých neexistují evropské nebo mezinárodní normy a jsou značené ve formátu ČSN XX XXXX³. Technické normy ČSN nejsou dle zákona č. 22/1997 Sb.⁴ obecně závazné, z čehož vyplývá, že nejsou považovány za právní předpisy a není tedy stanovena povinnost jejich dodržování. Povinnost řídit se postupy v souladu s technickými normami může být vyžadována na základě právních předpisů, čímž se v podstatě stává součástí těchto předpisů. Tím vzniká povinnost řídit se ustanoveními příslušných norem pro všechny, kterých se právní předpis týká. Mezi další případy, kdy je vyžadována povinnost řídit se technickými normami je: smlouva, pokyn nadřízeného nebo rozhodnutí správního orgánu. (10)

4.2.1 Přehled technických norem

- **ČSN 73 6380** Železniční přejezdy a přechody.
- **ČSN 34 2650 ed.2** Železniční zabezpečovací zařízení - Přejezdová zabezpečovací zařízení.
- **ČSN 73 6101** Projektování silnic a dálnic.
- **ČSN 73 6102 ed.2** Projektování křižovatek na pozemních komunikacích.

³ Evropské nebo mezinárodní normy přejaté do soustavy českých norem se stávají českou normou, která je pak dále značena např. ČSN EN, ČSN ISO, ČSN ETS atd (10).

⁴ Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů.

- **ČSN 73 6110** Projektování místních komunikací.
- **ČSN EN 1436** Vodorovné dopravní značení - Požadavky na dopravní značení a zkušební metody.
- **ČSN EN 12899-1** Stálé svislé dopravní značení - Část 1: Stálé dopravní značky.
- **ČSN 73 6021** Světelná signalizační zařízení. Umístění a použití návěstidel.

4.3 Technické podmínky Ministerstva dopravy

Technické podmínky značené jako TP jsou vydávány Ministerstvem dopravy a vztahují se na předpisy pro dotčené obory. V těchto podmínkách jsou pak zapracovány nejnovější poznatky z oblastí vědy a především praxe, s cílem co nejefektivněji řešit problematiku související s daným oborem.

4.3.1 Přehled technických podmínek vztahených k ŽP

- **TP 65** Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích.
- **TP 99** Vysazování a ošetřování silniční vegetace.
- **TP 133** Zásady pro vodorovné dopravní značení na PK.

4.4 Ostatní související legislativa

Ostatní související legislativou je myšlen souhrn dalších nařízení, vnitřních předpisů, směrnic atd., vztahených k železničním přejezdům, které jsou vydávány příslušnými orgány a institucemi.

4.4.1 Příklady ostatní související legislativy

- **ČSD S 4/3** Předpis pro správu a udržování železničních přejezdů a přechodů.

Předpis ČSD S 4/3 je v rozporu s normou ČSN 73 6380, kdy umožňuje zkracovat rozhledové poměry na železničních přejezdech na polovinu, což má za následek snižování bezpečnosti na ŽP nebo je dokonce příčinou střetu drážního vozidla se silničním vozidlem. Tyto skutečnosti jsou zmiňovány v závěrečných zprávách Drážní inspekce při šetření mimořádných událostí (nehod), kde jako jedním z bezpečnostních doporučení je neprodlené uvedení předpisu ČSD S 4/3 do souladu s normou ČSN 73 6380 (11).

- **SŽDC T100** Předpis pro provozování zabezpečovacích zařízení.
- **SŽDC č.67** Směrnice systém péče o kvalitu v oblasti traťového hospodářství.
- **SŽDC D1** Dopravní návěstní předpis.

- **ČD Z2** Předpisy pro obsluhu přejezdových zabezpečovacích zařízení.

4.5 Železniční přejezdy

Kapitola pojednává o rozdělení přejezdů dle jejich charakteristik, kategorií, definicemi přejezdů v legislativě a vlastnických poměrech a tím související správou.

4.5.1 Železniční přejezd obecně

Současná a platná legislativa definuje železniční přejezd několika způsoby:

- V zákoně o drahách č. 266/1994 Sb. (dále jen zákon o drahách) § 6 je o železničním přejezdu psáno jako o „křížení dráhy“. *„Pokud se železniční dráha kříží s pozemními komunikacemi v úrovni kolejí, musí být křížení označeno a zabezpečeno. Způsob označení křížení stanoví prováděcí předpis.“* (12).
- Poměrně jasně dále definuje železniční přejezd zákon o provozu na pozemních komunikacích č. 361/2000 Sb. (dále jen silniční zákon) § 2, bb) jako *„místo, kde se úrovně kříží pozemní komunikace se železnicí, popřípadě s jinou dráhou ležící na samostatném tělese, a označené příslušnou dopravní značkou.“* (13). V příloze tohoto zákona je pak dále uvedeno příslušné dopravní značení, o jejímž umístění rozhoduje příslušný drážní správní úřad.
- Další definice železničního přejezdu je zmíněna taktéž v České technické normě ČSN 73 6380 Železniční přejezdy a přechody. V této normě je o přejezdu psáno jako o *„křížení dráhy s pozemní komunikací v úrovni kolejí, které se označuje výstražným křížem.“* (14)

4.5.2 Případy, ve kterých se nejedná o přejezd

Železniční přejezd je definován současnou legislativou poměrně srozumitelně, jak bylo uvedeno v předchozí kapitole. Jak je definováno, co přejezdem je, tak jsou zároveň popsány případy, kdy se o železniční přejezd nejedná. Ve smyslu vyhlášky č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, se za přejezd nepovažuje přechod v železniční stanici určený pro železniční nebo poštovní manipulaci anebo, pro pohyb cestujících nebo zaměstnanců provozovatele dráhy nebo drážní přepravy (15).

Za železniční přejezd se dále podle ČSN 73 6380 nepovažuje:

- „úrovňová křížení pozemní komunikace s dráhami speciálními;
- přejezdové úpravy kolejí uvnitř provozních areálů (např. uvnitř výrobních objektů, uzavřeného obvodu vleček, dep, nákladíšť, nákladových obvodů stanic), sloužící provozu silničních a kolejových vozidel, v případě, že je areál označen dopravní značkou č. IZ 8a „Zóna s dopravním omezením“ s vyobrazením výstražného kříže a s textem „Pozor, přednost v jízdě drážních vozidel!“ (viz Obr. 1);
- úrovňová křížení vnitropodnikových komunikací s důlními dráhami v obvodu důlní organizace;
- přejezdy opatřené uzamykatelnými zábranami mimo období jejich používání;
- plochy určené výlučně k pohybu záchranných vozidel (např. záchranné plochy u tunelových portálů);
- staveništní úrovňová křížení dráhy s vyloučeným přístupem veřejnosti.“ (14)

Obr. 1: Dopravní značka č. IZ 8a



[Zdroj: vlastní fotografie autora, Pisek]

4.5.3 Členění železničních přejezdů

Železniční přejezdy jsou členěny dle jejich charakteristik na různé druhy a typy. Členění přejezdů je dle normy ČSN 73 6380 takto:

- „Přejezdy podle doby trvání jejich potřeby:
 - × trvalé;
 - × dočasné.

- **Přejezdy podle počtu křížených kolejí:**
 - ✗ jednokolejné;
 - ✗ dvoukolejné a vícekolejné.
- **Přejezdy podle úhlu křížení pozemní komunikace s dráhou:**
 - ✗ kolmé ($\alpha = 90^\circ$);
 - ✗ šikmé ($\alpha < 90^\circ$)⁵.
- **Přejezdy podle druhu pozemní komunikace:**
 - ✗ na silnici;
 - ✗ na místní komunikaci;
 - ✗ na účelové komunikaci.
- **Přejezdy podle povahy a účelu dráhy:**
 - ✗ přes dráhu celostátní;
 - ✗ přes dráhu regionální;
 - ✗ přes dráhu místní;
 - ✗ přes dráhu zkušební;
 - ✗ přes vlečku.
- **Přejezdy podle nejvyšší dovolené rychlosti silničních vozidel na přejezdu:**
 - ✗ přejezdy s nejvyšší dovolenou rychlostí 30 km/h;
 - ✗ přejezdy s nejvyšší dovolenou rychlostí 50 km/h;
 - ✗ přejezdy s odlišně omezenou rychlostí.
- **Přejezdy podle zabezpečení:**
 - ✗ přejezdy zabezpečené pouze výstražným křížem;
 - ✗ přejezdy vybavené přejezdovým zabezpečovacím zařízením.
- **Přejezdy podle způsobu používání uživateli pozemní komunikace:**
 - ✗ přejezdy trvale používané;
 - ✗ přejezdy uzavřené uzamykatelnými závorami, otevírané na požádání;
 - ✗ přejezdy opatřené mimo období používání uzamykatelnými zábranami znemožňujícími vjezd;
 - ✗ přejezdy dočasně používané (tzv. staveništní přejezdy).“ (14)

⁵ α - úhel křížení ve stupních (14)

4.5.4 Vlastnictví a správa přejezdů

Železniční dráhy jsou na území České republiky až na výjimky ve vlastnictví státu, který pro účely správy železničních cest pověřuje Správu železnic, jež je státní organizací. Posláním této organizace je plnit funkci vlastníka a zároveň provozovatele dráhy ve vlastnictví ČR, zabezpečovat provozuschopnost a modernizaci dráhy.

Další organizace a subjekty související se správou a vlastnictvím přejezdů:

- Ministerstvo dopravy ČR;
- Drážní úřad ČR;
- Drážní inspekce ČR;
- Místně příslušný drážní správní úřad, stavební správní úřad, silniční správní úřad;
- Policie ČR;
- Drážní dopravce.

Mezi povinnosti vlastníka dráhy, jejíž součástí jsou železniční přejezdy, přejezdové zabezpečovací zařízení a s ním související technické prostředky, patří mimo jiné pravidelné provádění prohlídek, kontrol a revizí (15).

Dle (16) je dále vlastník dráhy povinen: „*udržovat v řádném stavu pozemní komunikaci na přejezdu bez závor do vzdálenosti 2,5 m od osy krajní koleje, na přejezdu se závorami v úseku mezi závorami, a to v celé šíři tělesa pozemní komunikace. Pokud šířka pozemní komunikace na přejezdu neodpovídá šířce jejích přilehlých úseků, je vlastník dráhy povinen přejezd při jeho rekonstrukci přiměřeně rozšířit; u silnice a místní komunikace užší než 5 m musí být na přejezdu zachována volná šířka alespoň 5 m*“.

4.5.4.1 Kategorie železničních drah

Jak bylo uvedeno v předchozí kapitole má vlastník dráhy v souvislosti s železničními přejezdy určité povinnosti, které se dále v legislativě vztahují na jednotlivé druhy železničních drah. Ve smyslu zákona o drahách č. 266/1994 Sb. můžeme dráhy rozdělit z několika hledisek do jednotlivých kategorií, a to dle jejich významu, účelu využívání a technických podmínek.

🚊 **Dráha celostátní** - slouží k mezinárodní a celostátní veřejné železniční dopravě.

🚊 **Dráha regionální** - slouží k veřejné železniční dopravě s napojením do celostátní nebo jiné regionální dráhy.

- 🚧 **Dráha místní** - je oddělená od celostátní a regionální dráhy, která slouží k přesunu drážního vozidla na jinou dráhu jen s použitím zvláštního technického zařízení nebo slouží k provozování neveřejné osobní dopravy (například historické vlaky nebo osobní drážní dopravy pro potřeby cestovního ruchu).
- 🚧 **Vlečka** - slouží k vlastní potřebě provozovatele nebo potřebě jiného podnikatele. Je napojena do celostátní nebo regionální dráhy, nebo jiné vlečky.
- 🚧 **Zkušební dráha** - slouží k provádění zkušebního provozu drážních vozidel nebo zkoušek pro schválení typu nebo změny typu drážních vozidel a drážní infrastruktury.
- 🚧 **Speciální dráha** - slouží především k zabezpečení dopravní obslužnosti obce (12).

4.6 Stavební a technické provedení přejezdů

Jednou z nejdůležitějších oblastí z hlediska bezpečnosti na železničních přejezdech je jejich stavební a technické provedení, která mají zásadní vliv na míru rizikovosti. Přejezd musí být bezpečný jak pro provoz drážní dopravy, tak i pro všechny účastníky provozu na pozemních komunikacích včetně osob s omezenou schopností pohybu. Označení a zabezpečení přejezdu, rozhledové poměry, odvodnění a sjízdnost přejezdové vozovky musí být jasně dáno v projektové dokumentaci (15).

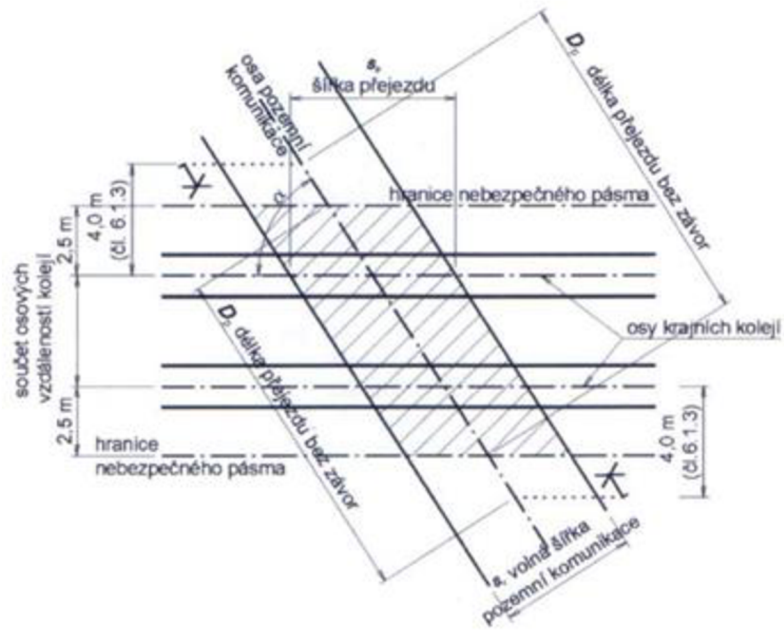
4.6.1 Objasnění základních parametrů

V této kapitole jsou podrobně zmíněny všechny parametry přejezdu, jež stanovuje norma ČSN 73 6380, které považují za důležité pro účel této práce.

4.6.1.1 Délka přejezdu

„Délka přejezdu se měří v ose pozemní komunikace; u přejezdů bez závor je to vzdálenost od úrovně kolmo vzdálené 4,0 m od osy krajní koleje k hranici nebezpečného pásma na opačné straně přejezdu, u přejezdů se závorami je to vzdálenost od průsečíku osy pozemní komunikace s rovinou, ve které se sklápí závorové břevno k hranici nebezpečného pásma na opačné straně přejezdu.“ (14) (viz Obr. 2 a 3).

Obr. 2: Délka a šířka přejezdu bez závor

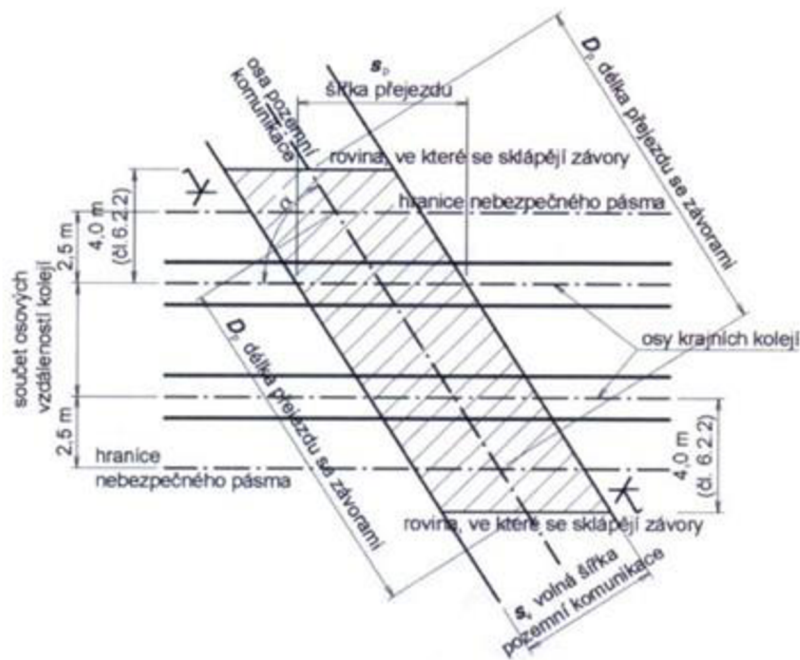


[Zdroj: (14)]

4.6.1.2 Šířka přejezdu

„Šířka přejezdu s_p (m) se měří v ose koleje a rovná se vzdálenosti průsečíků této osy s ohraničením volné šířky pozemní komunikace na přejezdu.“ (14) -viz Obr. 2 a 3.

Obr. 3: Délka a šířka přejezdu se závorami



[Zdroj: (14)]

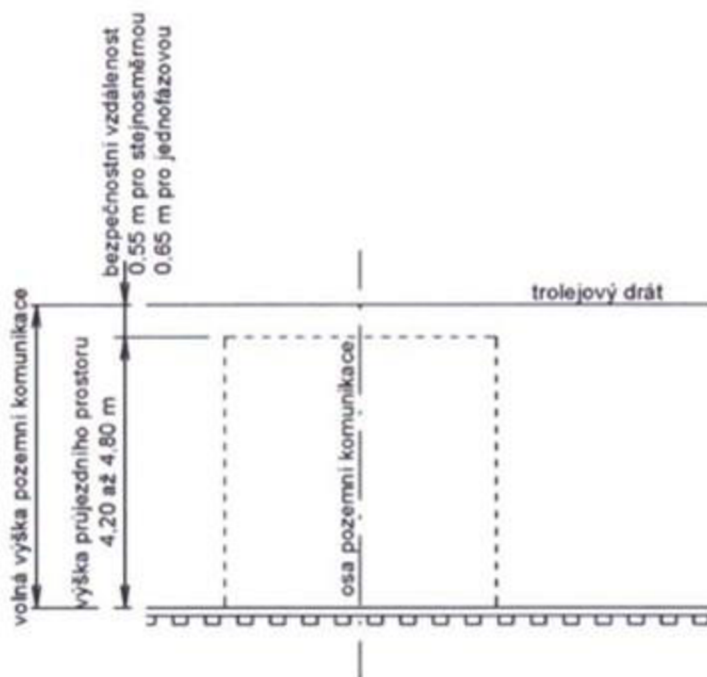
V místě křížení pozemní komunikace s dráhou by měla být volná šířka této komunikace stejná po obou stranách dráhy, a to alespoň do vzdálenosti 30 m od os krajních kolejí. Při výstavbě nebo rekonstrukci přejezdu by měl vlastník dráhy jednat se správcem pozemní komunikace o určení výhledové kategorie komunikace, která je důležitá při určení volné šířky. Na přejezdu musí být zachována volná šířka komunikace alespoň 5 m, a to i v případě, že silnice nebo komunikace křižující se s dráhou je užší než 5 m (14).

Jak vyplývá z výše uvedeného, jsou rozměry komunikace před i za přejezdem pevně dané, což však ve skutečnosti není vždy dodrženo. Především u komunikací nižších tříd se můžeme s takovými případy náhlého zúžení setkat.

4.6.1.3 Volná výška a volný prostor na přejezdu

Volná výška je dalším důležitým parametrem, a to především u elektrifikovaných tratí s trakčním vedením. Výška určující vzdálenost od přejezdové vozovky k trolejovému drátu se nazývá volná výška pozemní komunikace, od které je následně odečtena bezpečnostní vzdálenost trolejového drátu⁶. Tato ponížená výška se pak dále nazývá výška průjezdního prostoru (viz Obr.4). Parametry délky, šířky a volné výšky pak dále vymezují tzv. volný prostor přejezdu. (14)

Obr. 4: Volná výška nad přejezdovou vozovkou



[Zdroj: (14)]

⁶ Bezpečnostní vzdálenost je dána dle druhu použité proudové a napěťové soustavy.

4.6.2 Pozemní komunikace

Norma ČSN 73 6380 upravuje a specifikuje podmínky za jakých lze zřizovat křížení pozemních komunikací u železničních přejezdů. Jednou z podmínek je, že: „*křižovatka na pozemní komunikaci musí být umístěna tak, aby vzdálenost nejbližší hranice křižovatky od nebezpečného pásma přejezdu, měřená v ose komunikace, byla nejméně 10 m, u nově zřizovaných přejezdů a křižovatek pak nejméně 30 m*“. V praxi se však můžeme setkat s přejezdy, u kterých vzdálenost ke křižovatce 10 m nelze dosáhnout (viz Obr.5). Takto situované přejezdy a křižovatky je nutno zajistit příslušným dopravním značením, omezením nebo jiným technickým zařízením, aby byla zajištěna maximální bezpečnost. Stanovení minimální vzdálenosti hranice přejezdu a křižovatky se dále nevztahuje na účelové komunikace, které nejsou veřejně přístupné, komunikace nepřístupné motorovým vozidlům a sjezdům (14).

Obr. 5: Nedostatečná vzdálenost přejezdu od hranice křižovatky



[Zdroj: (17)]

4.6.3 Přejezdová vozovka

Vozovky přejezdů a jejich stavební úprava povrchu musí vyhovovat bezpečnému provozování drážní dopravy a silničního provozu odpovídajícímu jeho zatížení. Provedení stavební úpravy přejezdové vozovky se provádí po celé šířce přejezdu a minimálně v délce rozsahu nebezpečného pásma přejezdu. Další podmínkou je použití pouze schválených výrobků⁷ přejezdové vozovky vlastníkem dráhy a možnost rozebíratelnosti přejezdové konstrukce na celostátních a regionálních drahách (14).

⁷ V souladu se Směrnicí SŽDC č. 67 schvaluje Odbor traťového hospodářství ředitelství Správy železnic.

Povrchy přejezdových vozovek jsou obvykle v šířce přejezdu opatřeny krytím až do výšky hlav kolejnic s přídržnicemi k vytvoření tzv. „žlábků“ na vnitřní straně koleje pro okolek. V současné době se u modernizovaných přejezdů používají nejčastěji celopryžové konstrukce spojované zámkovým systémem (viz Obr.6), pryžové panely uložené na ocelových dílcích nebo železobetonové prefabrikáty na kloubových nosičích. Další variantou, se kterou se můžeme na stávajících přejezdech setkat je provedení, kdy krycí konstrukce přejezdu má stejný povrch jako pozemní komunikace - nejčastěji formy živice (viz Obr.7) nebo je krytí přejezdu vyplněno železobetonovými panely s živičnými vozovkami vně kolejí (18) (viz Obr.8).

Použití konstrukcí železobetonových panelů ukládaných do šterkopískového lože a živičných povrchů sahá až do 2. poloviny 20. století, kde především u živičných povrchů vlivem chybějící odpovídající mechanizace potřebné k řádnému zhutnění povrchu živice v kolejišti docházelo k častým výtlukům v jízdnicích stopách (18). S tímto stavem se můžeme potkat ještě v dnešní době především na místních a účelových komunikacích, což může být jedním z faktorů ovlivňujících bezpečnost dopravy na železničních přejezdech.

Obr. 6: Pryžová konstrukce vozovky STRAIL



[Zdroj: vlastní fotografie autora, Písek]

Obr. 7: Krytí totožné s povrchem komunikace



[Zdroj: vlastní fotografie autora, Oldřichov u Písku]

Obr. 8: Krytí železobetonovými panely



[Zdroj: vlastní fotografie autora, Putim]

4.6.4 Rozhledové poměry

Rozhledové poměry jsou další důležitou kapitolou mající zásadní význam z hlediska bezpečnosti silničního provozu a stavebního a technického řešení železničních přejezdů. Velikosti rozhledových polí pro řidiče silničního vozidla můžeme dále rozdělit dle způsobu zabezpečení přejezdu, a to na přejezdy zabezpečené přejezdovým zabezpečovacím zařízením (dále jen PZZ) a zabezpečené pouze výstražným křížem (14).

4.6.4.1 Rozhledové poměry u přejezdů vybavených PZZ

V případě železničních přejezdů vybavených PZZ musí být řidiči zajištěn dostatečný rozhled na výstražník (u světelného přejezdového zařízení) nebo na sklopené závorové břevno (u mechanického zařízení) tak, aby mohl spolehlivě zastavit vozidlo před přejezdem. Potřebnou délku rozhledu D_z pro bezpečné zastavení vozidla stanoví výpočtem norma ČSN 73 380. Tato délka je měřena v ose příslušného jízdního pruhu od úrovně čelních ploch světél výstražníku nebo od sklopeného závorového břevna. V Tab. 2 jsou uvedeny příklady rozhledových délek v závislosti na rychlosti vozidla před přejezdem s PZZ (14).

Tab. 2: Hodnoty rozhledových délek pro zastavení vozidla před přejezdem

Kategorie pozemní komunikace	Dovolená rychlost vozidla před přejezdem	Délka rozhledu pro zastavení - D_z [m]
silnice, popř. místní komunikace	50 km/h	40
	30 km/h	20
místní komunikace	50 km/h	35
	30 km/h	15

[Zdroj: (14)]

4.6.4.2 Rozhledové poměry u přejezdů zabezpečených pouze výstražným křížem

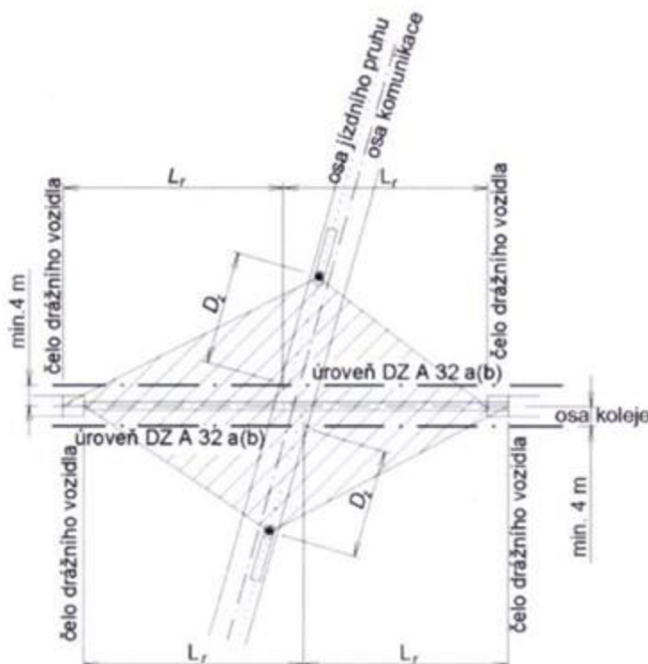
U přejezdů s tímto typem zabezpečení norma uvádí, že musí být pro řidiče silničního vozidla zajištěn nerušený rozhled na dráhu neboli na čelo drážního vozidla z výšky 1 m nad vozovkou. V rozhledovém poli nesmí být nic, co by řidiči ztěžovalo rozhled. Není přípustné např. vysazování stromů a keřů, pěstování vysokých polních plodin, zakládání zahrad, zřizování plotů, zídek nebo protihlukových clon, uskladňování posypových, stavebních a jiných hmot a provádění jakýchkoliv zemních úprav zasahujících více než 0,9 m nad vozovku, které by nepříznivě ovlivňovali rozhled. Za překážku rozhledu se nepovažují předměty s šířkou do 0,15 m jako např. sloupky dopravních značek, zábradlí, sloupy veřejného osvětlení aj., které jsou umístěny ve vzájemných vzdálenostech více jak 10 m a nevytvářejí řady. Norma dále rozděluje

rozhledové pole pro řidiče silničního vozidla a pro řidiče nejpomalejšího silničního vozidla⁸. Oblast přejezdu je v obou případech rozdělena průsečíkem osy jízdního pruhu komunikace a osy koleje do čtyř kvadrantů, které dále tvoří pro silniční i nejpomalejší vozidlo rozhledové pole ve tvaru trojúhelníku. (14)

4.6.4.2.1 Rozhledové pole pro řidiče silničního vozidla

První z vrcholů trojúhelníku tvořící rozhledové pole leží v průsečíku osy jízdního pruhu pozemní komunikace a osy koleje, druhým vrcholem je osa jízdního pruhu pozemní komunikace ve vzdálenosti rovnající se délce rozhledu pro zastavení vozidla D_z . Posledním třetím vrcholem je osa koleje ve vzdálenosti příslušné rozhledové délky L_r , jenž je délkou úseku dráhy, kterou projede čelo drážního vozidla za dobu potřebnou ke spolehlivému zastavení silničního vozidla na délce D_z (měřeno od úrovně výstražného kříže) -viz Obr. 9 (14).

Obr. 9: Rozhledové pole pro řidiče silničního vozidla



[Zdroj: (14)]

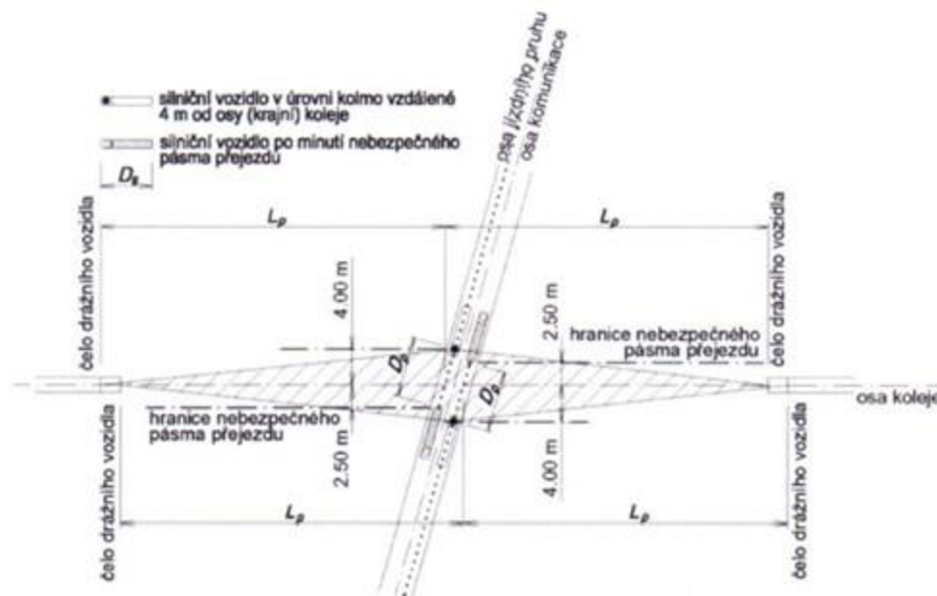
4.6.4.2.2 Rozhledové pole pro řidiče nejpomalejšího silničního vozidla

V tomto případě je rozhledové pole taktéž ve tvaru trojúhelníku jako v předešlém případě. První vrchol je tvořen průsečíkem osy jízdního pruhu pozemní komunikace a osy koleje. Druhý vrchol

⁸ Nejpomalejší silniční vozidlo - vozidlo jedoucí rychlostí 5 km/h. (14)

leží v ose jízdního pruhu pozemní komunikace v úrovni kolmo vzdálené 4 m od osy koleje a třetím vrcholem je pak osa koleje ve vzdálenosti rozhledové délky L_p . Délka L_p je měřena v ose koleje od jejího průsečíku s osou jízdního pruhu pozemní komunikace (viz Obr. 10) (14).

Obr. 10: Rozhledové pole pro řidiče nejpomalejšího silničního vozidla



[Zdroj: (14)]

5 TECHNICKÉ ZABEZPEČENÍ A ZNAČENÍ PŘEJEZDŮ

Tato kapitola pojednává o způsobech, typech a základním rozdělení zabezpečení přejezdů a jejich značení. Jedním z důležitých faktorů zajišťující bezpečnost silničního provozu na přejezdech jsou již zmíněné rozhledové poměry a dále intenzita dopravy, která je jedním z ukazatelů určujících způsob zabezpečení a označení železničních přejezdů.

5.1 Dopravní intenzita

Určení velikosti dopravní intenzity na přejezdu je vyjádřeno dopravním momentem, který je dán výpočtem. Vstupními hodnotami pro výpočet jsou: intenzita silničního provozu na sledované pozemní komunikaci, konstanta s hodnotou 10 a průměrné intenzity provozu na železniční trati za jeden den. Data o dopravním momentu je možno také zjistit z pasportu železničního přejezdu.

Vzorec pro výpočet:

$$M = k \cdot I_s \cdot (P_v + P_p + P_{PMD})$$

- kde
- M dopravní moment přejezdu;
 - k konstanta, $k = 10$;
 - I_s intenzita silničního provozu (počet vozidel za hodinu);

- P_v počet pravidelných vlakových jízd v obou směrech za 24 hod.;
- P_p počet posunů v obou směrech za 24 hod.;
- P_{PMD} průměrný počet posunů mezi dopravami⁹ v obou směrech za 24 hod (14).

Velikost hodnoty dopravního momentu je jedním z faktorů určujících, jaká úroveň technického zabezpečení bude na železničním přejezdu použita. Může se jednat o přejezdy nově zřizované nebo rekonstruované. Např. v případě kdy velikost dopravního momentu $M > 10\,000$ není dovoleno zabezpečit přejezd pouze výstražným křížem u nově zřizovaných ani rekonstruovaných přejezdů (14).

5.2 Zabezpečení a technické prostředky k zabezpečení přejezdů

Jak již bylo zmíněno, každé křížení dráhy s pozemní komunikací v úrovni kolejí musí být označeno a zabezpečeno. Přejezd musí být chráněný, tedy z pohledu účastníků silničního provozu zabezpečený, a to bez výjimky. Z hlediska legislativy a ve smyslu platných předpisů tedy v ČR neexistují nezabezpečené železniční přejezdy (19). Z pohledu technického zabezpečení se však na přejezdy již můžeme dívat jako na přejezdy „zabezpečené“ a „nezabezpečené“. Technickým zabezpečením je myšleno, jakými prostředky je přejezd vybaven, aby v co nejvyšší míře upozornil uživatele pozemní komunikace na blížící se přejezd nebo jízdu drážního vozidla a minimalizovalo se nebezpečí srážky s ním.

Technicky zabezpečené přejezdy vybavené PZZ můžeme dále rozdělit dle druhu základní výstrahy na mechanické (dále jen PZM) a světelné (dále jen PZS), zatímco přejezdy bez PZZ neboli „nezabezpečené“ jsou vybaveny pouze výstražným křížem (20). V Tab. 3 jsou uvedeny základní technické prostředky a pojmy související se zabezpečením přejezdů. Bližší rozdělení a popis jednotlivých druhů zabezpečení je uvedeno v dalších podkapitolách.

Tab. 3: Technické prostředky a pojmy ve vztahu k zabezpečení přejezdů

Název	Popis
výstražník	Zařízení, které je součástí přejezdového zařízení dávající uživatelům pozemní komunikace světelnou, případně i zvukovou signalizaci. Mezi často používané výstražníky patří např. typ AŽD 71 nebo AŽD 97.
závora	Mechanické zařízení určené jako pohyblivá překážka umístěná většinou rovnoběžně s krajními kolejemi. Jejím účelem je zabránit

⁹ Dopravna - místo na dráze, které slouží k řízení jízdy vlaků a posunů mezi dopravami. (30)

	uživatelům pozemní komunikace vjezd (vstup) na přejezd a informovat o blížícím se železničním vozidle. V současné době jsou zřizovány vždy s výstražníkem. Používanými typy jsou např. AŽD 99.
světelná signalizace	Signalizace vydávaná signály světel výstražníku: <ul style="list-style-type: none"> • pozitivní signál - přerušované bílé světlo; • výstražný signál - přerušovaná červená světla; • varovný signál - nesvítil žádné ze světel výstražníku.
výstraha	Vnější projev PZZ, kterým se uživatelům pozemní komunikace zakazuje přístup na přejezd, popř. musí přejezd neprodleně opustit.

[Zdroj: (21), (22), upraveno autorem]

Případné změny úrovně zabezpečení přejezdů spadají do pravomoci Drážního úřadu (dále jen DÚ). Tyto změny jsou prováděny na základě prováděných každoročních státních dozorů, kde je kontrolováno pracovníky DÚ například splnění podmínek veškerých souvisejících norem, rozhledových poměrů nebo bezpečnosti na přejezdech. Pracovníci DÚ dále ve spolupráci se Správou železnic a Policií České republiky vytipují každoročně desítky přejezdů vyžadující zvýšení zabezpečení. Dalším podnětem ke změně zabezpečení může být bezpečnostní doporučení od Drážní inspekce na základě výsledků šetření mimořádných událostí (nehod) na železnici. Dle vyjádření DÚ výrazně přibýlo žádostí o změnu zabezpečení železničních přejezdů. Jen za první pololetí roku 2021 bylo vydáno 109 rozhodnutí o zvýšení zabezpečení, což je více než 100% nárůst oproti stejnému období v roce 2020. Kromě výše uvedených situací, kdy jsou změny prováděny, se mimo jiné jedná o plnění investičních plánů Správy železnic k modernizaci železničních přejezdů (23).

5.2.1 Některé rozdíly zabezpečení přejezdů v ČR a v zahraničí

V posledních letech se na zvýšení zabezpečení přejezdů vynakládají nemalé finanční částky. Technické zabezpečení přejezdů se v ČR i přes tyto investice značně liší s některými evropskými zeměmi jako například Švýcarsko nebo Německo. Jako příklad lze uvést zabezpečení přejezdů závorami, kde je v těchto zemích více než 90% míra vybavení tímto druhem zabezpečení oproti necelým 40 % v ČR. Lišit se může i způsob fungování závor v ČR oproti zahraničí, což může zejména cizincům některé situace komplikovat. V roce 2020 provedlo Centrum dopravního výzkumu pro Ministerstvo dopravy ČR porovnání projektových zásad přejezdů v ČR a některých vybraných zemích jako jsou Polsko, Německo, Holandsko, Velká Británie a Švýcarsko.

Z výsledku tohoto výzkumu lze uvést oblasti, ve kterých by byl prostor pro inspiraci nebo ujednocení zabezpečení přejezdů závorami v rámci EU (24).

1) Sekvenční sklápění u čtyřdílných závor

Časování sklápění závor je až na několik výjimek v ČR nastaveno současně, což může způsobit v případě nerespektování výstrahy o blížícím se drážním vozidle uvíznutí řidiče mezi závorami. V zahraničí je u přejezdů se čtyřmi závorami ve většině případů řešeno sklápění závor tak, že vjezdová závora je sklápěna dříve než výjezdová s rozdílem několika vteřin. Toto řešení sekvenčního sklápění může snížit pravděpodobnost srážky u některých typických nehod (24).

2) Delší prodleva mezi světelnou signalizací a sklopením závor

U přejezdů v ČR se běžná doba mezi rozsvícením červených světel na výstražníku a sklopením závor pohybuje v rozmezí 40 - 70 vteřin. V některých zemích jako je Holandsko, Velká Británie nebo Rakousko je tato doba podstatně kratší (okolo 10 vteřin) a zejména zahraniční řidiči u nás mohou považovat takto velkou prodlevu za závalu na zabezpečovacím zařízení s pokusem pokusit se ještě přejezdem projet. Zde je nutno podotknout, že u nastavení časování hraje svou roli také to, z jaké rychlosti nejpomalejšího vozidla je při výpočtu vycházeno. V ČR je tato rychlost 5 km/h, ale v zahraničí se pohybuje nejčastěji okolo 8 - 10 km/h (24).

3) Opětovné sklápění závor ve fázi zvedání

Po průjezdu drážního vozidla se závory otevírají a řidič předpokládá ukončení výstražného stavu. Ve většině případů tomu tak po průjezdu vlaku je, ale jsou situace, kdy se k přejezdu blíží další drážní vozidlo a závory se opět sklápějí, aniž by dokončily fázi úplného otevření. Vzniká zde riziko uvíznutí silničního vozidla mezi sklopenými závorami, jelikož až 30 % řidičů i přes zákaz zahajuje jízdu již ve fázi otevírání závor. Ve všech analyzovaných zemích je tento stav vyloučen technickým provedením zdvihacího zařízení a je konstrukčně provedeno tak, že v případě příjezdu dalšího vlaku zůstanou závory zavřené nebo vždy při zahájení zvedání dojde k úplnému otevření závor. V Německu, Švýcarsku nebo Velké Británii je i díky tomuto konstrukčnímu provedení jízda na přejezd ve fázi zvedání závor povolena (24).

5.2.2 **Železniční přejezdy zabezpečené pouze výstražným křížem**

Každý železniční přejezd musí být označen, a tudíž vybaven výstražným křížem, což je považováno jako minimum v oblasti zabezpečení přejezdu. Přejezdy označené pouze výstražným křížem nejsou opatřeny žádným PZZ a nedávají uživatelům pozemní komunikace žádnou

informaci o blížícím se drážním vozidle nebo řidiči nevytváří mechanickou zábranu k přejetí přejezdu, popř. vstupu na něj. Takovéto přejezdy lze nazvat jako „technicky nezabezpečené“ a jsou označeny výstražnými dopravními značkami A32a - jednokolejný přejezd a A32b - vícekolejný železniční přejezd a v některých případech doplněny značkou P6 - „Stůj, dej přednost v jízdě!“ (14) (viz Obr. 11).

Přejezdy mohou být zabezpečené pouze výstražným křížem v případech, pokud je velikost dopravního momentu přejezdu $M > 10\,000$ a jedná se o přejezd tratě s traťovou rychlostí menší nebo rovnou $60\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (15).

Obr. 11: Železniční přejezd zabezpečený výstražným křížem



[Zdroj: vlastní fotografie autora, Hluboký důl]

5.2.3 Železniční přejezdy s přejezdovým mechanickým zabezpečením (PZM)

Přejezdy vybavené mechanickou zábranou patří mezi jedny z nejstarších používaných přejezdových zabezpečení. Výstraha a informace uživateli pozemní komunikace o blížícím se drážním vozidle je dávana pomocí sklápějících se, sklopených a zvedajících se závorových břeven. Ovládání břeven závisí většinou na lidském faktoru pomocí různých pohonů nebo drátovodů, a to i na vzdálenosti kde obsluha přímo nevidí na železniční přejezd. PZM mohou být doplněna o zvukovou signalizaci nebo doplňkovou světelnou signalizaci (21).

Mechanická PMZ můžeme rozdělit dle způsobu ovládání na:

- ✘ PZM 1 - zařízení obsluhovaná dálkově z kontrolního stanoviště;
- ✘ PZM 2 - zařízení obsluhovaná z kontrolního stanoviště;

✕ PZM 3 - zařízení obsluhovaná kombinovaně (21).

Tyto výše uvedené druhy PZM mohou být doplněny o světelnou výstrahu, což je dále označováno písmenem S (např. PZM 2S) (21).

5.2.4 Železniční přejezdy zabezpečené světelnou signalizací (PZS)

Touto úrovní zabezpečení jsou především vybaveny přejezdy na silnicích první, druhé a třetí třídy v závislosti na dopravním momentu, místních poměrech, rozhledových poměrech, na tratích s tratovou rychlostí větší než $60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ atd. Podstatou PZS je výstražník, který světelnou signalizací případně zvukem informuje účastníky provozu s dostatečným předstihem, zda se k přejezdu blíží vlak nebo drážní vozidlo. Výstraha je dávana dvěma červenými přerušovanými světly, tzv. výstražný signál. Pokud je výstražník vybaven bílým přerušovaným světlem jedná se o tzv. pozitivní signál, kdy je uživatel pozemní komunikace informován, že v obvodu přejezdu není vlak nebo drážní vozidlo, které by jej mohlo ohrozit. Další možností je případ, kdy na výstražníku nesvítí žádné z výše uvedených světel - jedná se o tzv. varovný signál (15) (20). Světelná výstraha a doplňkové výstrahy jsou u PZS ovládané elektricky a jsou obvykle závislé na jízdě drážního vozidla. U PZS se závorami nebo bez závor je zvuková výstraha výstrahou doplňkovou. Výstražník je na samostatném stožáru umístěn při pravém okraji pozemní komunikace tak, aby žádná část výstražníku nebyla od osy krajní koleje vzdálena méně než 4 m. Tyto podmínky pro umístění platí taktéž pro výstražnou tabulku s nápisem „POZOR VLAK!“, která musí být umístěna na samostatném sloupku nebo na sloupku společně s výstražníkem (14) (21).

5.2.4.1 PZS se závorami

Jedná se o železniční přejezdy vybavené světelnou signalizací, které jsou doplněny o zvukovou výstrahu a závorová břevna tvořící mechanickou výstrahu. Ve výstražném stavu (při sklápění, v dolní koncové poloze, při zdvihání) zasahují do prostoru pozemní komunikace a tím zakazují uživatelům pozemní komunikace vjezd na přejezd nebo přikazují neprodlené opuštění prostoru přejezdu (20). Závorová břevna mohou svou délkou zasahovat do celé šířky komunikace - přejezd s celými závorami (viz Obr. 12), nebo zasahují jen do poloviny komunikace, a to pouze v každém směru jízdy před přejezdem - přejezd s polovičními závorami (viz Obr. 13). Závorová břevna se opatřují návěsným nátěrem (viz PŘÍLOHA - B) a musí být konstruována tak, že se v případě nouze nebo uvíznutí vozidla v prostoru přejezdu dají lehce „přerazit“ a vozidlo může tento prostor neprodleně opustit. Přejezdy vybavené závorami vytváří pro řidiče určitou

psychologickou bariéru a tím zvyšují úroveň a autoritu základní světelné výstrahy. Všeobecným záměrem je samozřejmě zvýšení bezpečnosti dopravy na přejezdech a doplnění závor na stávající přejezdy v rámci úprav a modernizací. To je jedním z nástrojů, jak tohoto docílit. Jen za první polovinu roku 2021 bylo vybaveno Správou železnic 27 přejezdů závorovými břevely (25).

Obr. 12: Přejezd s celými závorami



[Zdroj: vlastní fotografie autora, Pisek]

Obr. 13: Přejezd s polovičními závorami



[Zdroj: vlastní fotografie autora, Pisek]

5.2.4.2 PZS bez závor

Tyto přejezdy jsou vybaveny pouze PZS doplněné o zvukovou výstrahu bez závorových břevel (viz Obr.14). Ke konci roku 2020 bylo tímto druhem PZZ zabezpečeno 2 367 přejezdů z celkového počtu 7 784 spadajících pod Správu železnic (3).

Obr. 14: Přejezd PZS bez závor



[Zdroj: vlastní fotografie autora, Mirovice]

5.3 Dopravní značení ve vztahu k železničním přejezdům

Dopravní značení musí být všeobecně pro všechny účastníky srozumitelné, výstižné, jednoznačné, úplné a intuitivní. U stejných dopravních situací jako je železniční přejezd je nutné značení stejným způsobem pro poskytování co nejvíce potřebných informací a výstižnosti skutečné situace přejezdu (26). Povinnost značení železničního přejezdu dopravní značkou vychází ze zákona č. 361/2000 Sb., který v případě použití značek A32a, A32b, A29, A30 a A31a,b,c určuje jako dotčený orgán drážní správní úřad. Zobrazení a popis jednotlivých dopravních značení je uvedeno v Tab. 4 a PŘÍLOHA - C.



5.3.1 Svislé dopravní značení související s přejezdy


Některé svislé dopravní značení mající souvislost s označením železničního přejezdu se oproti běžným značkám umísťují odlišně. Jako příklad můžeme uvést značky A32a, A32b, které se umísťují nad výstražník nebo návěstní desky A31a až A31c, které se umísťují pod příslušnou výstražnou značku (26).

5.3.2 Vodorovné dopravní značení související s přejezdy

Vodorovné značení se používá pro zdůraznění či zpřesnění významu svislého dopravního značení nebo dopravního zařízení upozorňujícího na železniční přejezd. Takovéto vodorovné značení je na vozovce vyznačeno bílou barvou nebo jiným srozumitelným způsobem (13).

Tab. 4: Výběr vodorovného dopravního značení souvisejícího s přejezdy

	Zobrazení	Popis
V5		Značení „Příčná čára souvislá“ se užívá pro označení místa před přejezdem, kde je nutno zastavit vozidlo za účelem dát přednost v jízdě drážnímu vozidlu. Šířka příčné čáry je 0,5 m.
V6b		Značení „Příčná čára souvislá s nápisem STOP“ označuje místo před přejezdem, kde je na příkaz značky P6 „Stůj dej přednost v jízdě!“ povinnost zastavit vozidlo. Toto vodorovné značení může být použito pouze tehdy, je-li z místa označení zabezpečen dostatečný rozhled na trať.

V18		<p>Použití značky „Optická psychologická brzda“ je užíváno především z důvodu přimět řidiče snížit rychlost před železničním přejezdem. Je to jeden z nástrojů, jak případně snížit nehodovost na daném přejezdu.</p>
-----	---	--

[Zdroj: (26)]

5.3.3 Doplnkové označení ke zvýraznění přejezdu

Mimo běžného značení souvisejícího s železničními přejezdy se za účelem zvýšení bezpečnosti všech účastníků provozu na železničních přejezdech používají doplňky k tomuto značení. Úkolem těchto doplňků je zdůraznit význam stávajícího značení nebo dopravní situace, zaujmout řidiče a tím ho varovat před možným nebezpečím. Mezi takovéto doplňky můžeme zařadit retroreflexní žlutozelený fluorescenční podklad svislých dopravních značek. Dle (26) podklad i zvýrazňovaná značka musí být z retroreflexního materiálu odrazivosti RA3 a jsou ve tvaru pravoúhlé desky. Výjimkou jsou značky charakteristické z hlediska jejich významu, kdy zvýrazňovaný podklad je obrys takovéto značky (např. Obr. 15). Ke zvýraznění dopravního značení je třeba přistupovat jen v nezbytných o odůvodněných případech. Nadměrným používáním tohoto značení by mohlo dojít ke snížení vážnosti a účinku těchto opatření.

Obr. 15: Zvýrazněné označení výstražného kříže pro vícekolejný přejezd



[Zdroj: <https://www.topznak.cz/wp-content/uploads/2017/01/zvyraznene02.png>]

Dalším možným doplňujícím opatřením je zvýraznění vodorovného značení před přejezdem např. nápisy na vozovce „STOP“ nebo VLAK“ (viz Obr. 16) nebo různé světelné prvky v podobě světelných závor na vozovce (viz Obr. 17), kompozitová závorová břevna s LED diodami, popř. LED výstražníky (lepší viditelnost i z extrémních pohledových úhlů).

Obr. 16: Doplněná výstraha u vodorovného značení



[Zdroj: https://g.denik.cz/74/49/op-otice-rybnicky0109_denik-630-16x9@2x.jpg]

Obr. 17: Světelná závora



[Zdroj: https://1gr.cz/fotky/idnes/13/063/cl5/MV4c20b8_prejezd.jpg]

5.3.4 Číslování železničních přejezdů

System číslování železničních přejezdů byl navržen Správou železnic jako jedna z priorit ke zvyšování bezpečnosti na přejezdech. Do provozu byl zaveden 1. 8. 2009 a je založen na principu jednotné, jednoduché a jednoznačné identifikace pro případ vzniku mimořádných událostí na přejezdech¹⁰. Tímto systémem číslování jsou vytvořeny podmínky pro zastavení provozu na železnici např. v případě nehody nebo překážky na přejezdu na základě informací podaných veřejností. Pro záchranné složky nebo provozovatele dráhy je takováto rychlá

¹⁰ Seznam přejezdů ve správě SŽ včetně souřadnic je dostupný na adrese :<https://www.spravazeleznic.cz/onas/bezpecna-zeleznice/bezpecnost-na-prejezdech/seznam-prejezdu>.

a jednoznačná identifikace místa vzniku mimořádné události jedním z nepostradatelných prvků k poskytnutí rychlé a efektivní pomoci (27).

5.3.4.1 Pravidla číslování přejezdů

Každý přejezd na celostátní a regionální dráze ve vlastnictví ČR má přidělené své unikátní číslo ve tvaru P1, P2, P3 až P9000. Přejezdy na regionálních drahách, které nejsou ve vlastnictví státu jsou číslovány ve tvaru P9001 až P9999 a přejezdy na vlečkách jsou číslovány v pětimístném formátu P10000 až P99999. Čísla přejezdů jsou psána černým písmem na bílou reflexní fólii a umísťují se takto:

- u přejezdů zabezpečených pouze výstražným křížem nebo PMZ je číslování umístěno na rubové straně ramene každého výstražného kříže (viz Obr. 18);
- u přejezdů zabezpečených PSZ se závorami nebo bez závor je číslování umístěno na rubové straně světelné skříně, a to na všech výstražnicích (viz Obr. 19).

Přejezdy na vlečkách v uzavřených areálech a přechody v železničních stanicích, které nejsou označeny výstražným křížem se nečíslují (27).

Obr. 18: Číslo přejezdu na výstražném kříži



[Zdroj: vlastní fotografie autora, Chotusice]

Obr. 19: Číslo přejezdu na světelné skříně



[Zdroj: vlastní fotografie autora, Písek - Čížová]

5.3.4.2 Postup při podezření na nesprávnou funkci PZZ

Osoba mající podezření na nesprávnou činnost PZZ zavolá na tísňovou linku 112 popř. 150. Operátorem linky bude volající vyzván ke sdělení čísla přejezdu a dále požádá operátora o předání informace příslušnému dopravnímu zaměstnanci. Po přijetí oznámení zástupce IZS¹¹ vyrozumí dle tabulky výpravčího (dispečera) s požadavkem na prověření funkčnosti železničního přejezdu (27).

¹¹ IZS - integrovaný záchranný systém.

5.3.4.3 Postup v případě potřeby zastavit provoz na přejezdu

Osoba, která požaduje zastavení provozu na železnici z důvodu např. uvízlého vozidla na přejezdu zavolá na tísňovou linku 112 popř. 150. Operátor vyzve volajícího o sdělení čísla přejezdu. Zástupce IZS vyrozumí dle tabulky výpravčího (dispečera) s požadavkem na zastavení železničního provozu, který dále identifikuje konkrétní přejezd a traťový úsek a provede nezbytná opatření (27).

6 ZÁVĚR

Stanoveným cílem této práce bylo řešení problematiky bezpečnosti silničního provozu na železničních přejezdech se zaměřením na analýzu nehodovosti silničních vozidel a drážních vozidel především v horizontu posledních pěti let, statistiky nehodovosti dle jednotlivých měsíců v roce nebo úrovně zabezpečení, uvedení příčin vzniku MU a popis opatření konaných za účelem zvýšení bezpečnosti na železničních přejezdech. Dalším zaměřením práce bylo seznámení čtenáře s aktuální legislativou, přehledem zákonů, vyhlášek a norem ze kterých byly uváděny, popisovány či definovány nejdůležitější pojmy související s železničními přejezdy a bezpečností na nich. Poslední oblastí bylo zaměřením se na technické zabezpečení a značení přejezdů s uvedením konkrétních úrovní zabezpečení, jejich označením a číslováním nebo popisem rozdílů zabezpečení v ČR a zahraničí.

Z uvedených statistických údajů lze dospět k závěru, že počet nehod na železničních přejezdech má z dlouhodobého hlediska mírně klesající tendenci. Statistické údaje Drážní inspekce z roku 2021 udávají sice 10% nárůst nehod oproti roku 2020, nicméně počet usmrčených klesl o 28 % a zraněných osob o téměř 26 %, z čehož ale nelze stanovit jednoznačný závěr (4). Příčin či přispívajících faktorů vzniku nehod na železničních přejezdech můžeme stanovit hned několik. Mezi ty nejčastější, které jsou uváděny např. ve výročních zprávách nebo závěrečných zprávách o výsledcích šetření MU Drážní inspekce lze uvést celkové nevhodné chování účastníků silničního provozu či porušení právních předpisů § 28 a § 29 zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích. Je to především nerespektování dopravního značení „Stůj, dej přednost v jízdě!“, nedovolené vjetí na přejezd v době, kdy světelné zařízení dává výstrahu o blížícím se vlaku nebo drážním vozidle a nepřizpůsobení rychlosti vozidla při přejíždění železničního přejezdu. V drtivé většině jsou to tedy řidiči, kdo je v závěrech šetření MU označen jako viník nehody. Dále také dochází k případům, kdy dojde k uvíznutí vozidla na železničním přejezdu mezi závorovými břevny, jak vinou nedovoleného vjetí na přejezd, tak z důvodu závady na vozidle (7). Pokud to stav vozidla umožňuje, je nezbytné okamžitě prostor přejezdu opustit i za cenu proražení závorového břevna, jež je k tomuto uzpůsobeno. Jedním takovýmto neštěstím byla nehoda z roku 2019 v Praze Uhřetěvsi, kdy došlo k uvíznutí tahače s návěsem mezi sklopenými závorami a následné strážce s osobním vlakem. Neproražením závor a vinou řidiče tahače došlo ke zranění 6 osob a škodě více jak 50 mil. Kč (28). Ve výjimečných případech nemusí být viníkem jen účastník silničního provozu. Mezi takovéto případy lze uvést např. nedostatečné rozhledové poměry na železničních přejezdech o kterých bylo zmíněno v předchozích kapitolách.

Z legislativního rámce souvisejícího s železničními přejezdy bylo čerpáno především z normy ČSN 73 6380 Železniční přejezdy a přechody, která stanovuje požadavky pro navrhování, stavbu a úpravy křížení železniční dráhy v úrovni kolejí a pozemních komunikací, a to včetně úprav těchto komunikací v blízkosti přejezdů. Dále bylo vycházeno z normy ČSN 34 2650 Železniční zabezpečovací zařízení - Přejezdová zabezpečovací zařízení, jež stanovuje základní technické požadavky na řešení přejezdových zabezpečovacích zařízení na drahách k zajištění bezpečnosti a řízení pohybu drážních a silničních vozidel, cyklistů a chodců na přejezdu. Seznámení se s těmito normami bylo zásadní pro pochopení problematiky související s bezpečností na přejezdech. V přehledu ostatní legislativy bylo poukázáno na rozpor předpisu ČSD S 4/3 pro správu a udržování železničních přejezdů a přechodů, který umožňuje zkracovat rozhledové poměry na železničních přejezdech na polovinu, s normou ČSN 73 6380.

V tématu zabezpečení železničních přejezdů byla popsána jednotlivá specifika zabezpečení ŽP s popisem jejich značení jak v textové, tak grafické formě. Z uvedených úrovní zabezpečení je zřejmá souvislost s nehodovostí na ŽP a chováním účastníků provozu na přejezdech. Nemalé částky vynakládané každoročně do zvyšování bezpečnosti nebo zabezpečení přejezdů je třeba podpořit zodpovědným chováním každého účastníka provozu spolu s dodržováním pravidel i respektem k ostatním řidičům.

Závěrem lze konstatovat, že postupně bylo dosaženo všech cílů stanovených v zadání této práce. Uvedeným tématem bych se rád věnoval v dalším navazujícím studiu a tuto práci použil jako podklad při podrobnějším řešení některých z kapitol nebo návrhem technického zabezpečení konkrétního přejezdu v diplomové práci.

7 CITOVANÁ LITERATURA

1. ČD Cargo, a.s. *Historie železniční nákladní dopravy v České republice*. [Online]. [Citace: 20. 12. 2021] Dostupné z: https://www.cdcargo.cz/cs_CZ/historie.
2. Správa železnic. *Základní charakteristika železniční sítě*. [Online]. [Citace: 28. 01. 2022] Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/o-nas/vse-o-sprave-zeleznic/zeleznicice-cr/zeleznicni-sit-v-cr>.
3. Správa železnic. *Přejezdy v číslech*. [Online] 2020. [Citace: 20. 12. 2021] Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/o-nas/bezpecna-zeleznic/bezpecnost-na-prejezdech/prejezdy-v-cislech>.
4. Drážní inspekce. *Statistiky mimořádných událostí*. [Online]. [Citace: 30. 01. 2022] Dostupné z: <http://www.dicr.cz/statistiky-mimoradnych-udalosti>.
5. Drážní inspekce. *Závěrečná závěrečná zpráva o výsledcích šetření mimořádné události - Vratislavice*. [Online] 22. 01. 2019. [Citace: 31. 01. 2022] Dostupné z: http://www.dicr.cz/uploads/Zpravy/MU/DI_Vratislavice_190122.pdf.
6. Drážní inspekce. *Tiskový servis - mluvčí Drážní inspekce*. Praha: Drážní inspekce, 2022.
7. Drážní inspekce. *Šetřené mimořádné události a závěrečné zprávy*. [Online]. [Citace: 03. 02. 2022] Dostupné z: <http://www.dicr.cz/zaverecne-zpravy-z-mimoradnych-udalosti>.
8. Správa železnic. *Koncepce rušení přejezdů a zřizování jejich náhrad na SŽDC*. [Online] 30. 08. 2019. [Citace: 31. 01. 2022] Dostupné z: https://www.spravazeleznic.cz/document/s/50004227/139626480/Koncepce+ru%C5%A1en%C3%AD+a+z%C5%99izov%C3%A1n%C3%AD+jich+n%C3%A1hrad+na+S%C5%BDDC_20190830.pdf/12e44f6e-68b4-4833-8eaf-3dc1291a7aa0?version=1.0.
9. Zdopravy.cz. *Z české sítě mizí přejezdy, Správa železnic jich chce letos zrušit „vyšší desítky“*. [Online] 24. 01. 2022. [Citace: 07. 02. 2022] Dostupné z: <https://zdopravy.cz/z-ceske-site-mizi-prejezdy-sprava-zeleznic-jich-chce-letos-zrusit-vyssi-desitky-101937/>.
10. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. *Často kladené otázky – Technická normalizace*. [Online]. [Citace: 15. 11. 2021] Dostupné z: <https://www.unmz.cz/caste-dotazy/casto-kladene-otazky-technicka-normalizace/>.
11. Drážní inspekce. *Závěrečná zpráva o výsledcích šetření mimořádné události*. [Online] 2017. Dostupné z: http://www.dicr.cz/uploads/Zpravy/MU/DI_Mackov_Sedlice_170825.pdf.
12. Zákon č. 266/1994 Sb., o drahách, ve znění pozdějších předpisů.
13. Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
14. ČSN 73 6380. *Železniční přejezdy a přechody*. Praha: ČAS, 2020.
15. Vyhláška č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah. Praha: Ministerstvo dopravy.

16. Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
17. RENDL, Tomáš. *Problematika nehodovosti na železničních přejezdech*. [Bakalářská práce]. Praha: ČVUT Praha, 2011.
18. EISENREICH, Jan. *Opravy a rekonstrukce železničních tratí ve výlukách*. [Online] 2017. [Citace: 03. 12. 2021] Dostupné z: https://www.brens.cz/_files/200000719-bf2fabf2fb/Eisenreich-p%C5%99ejzdy.pdf?ph=220cf289d0.
19. Drážní úřad. *Každý přejezd je zabezpečený. I ten "nezabezpečený"*. [Online] 2019. [Citace: 18. 12. 2021] Dostupné z: <https://www.ducr.cz/cs/aktuality/840-komentar-kazdy-zeleznicni-prejezd-je-zabezpeceny-i-ten-nezabezpeceny>.
20. Předpis ČD Z2. *Předpis pro obsluhu přejezdových zabezpečovacích zařízení*. Praha: České dráhy, 2001.
21. ČSN 34 2650 ed.2. *Železniční zabezpečovací zařízení - Přejezdová zabezpečovací zařízení*. 2010.
22. AŽD Praha, s.r.o. *Systémy pro kolejovou dopravu*. [Online]. [Citace: 18. 12. 2021] Dostupné z: <https://www.azd.cz/cs/produkty?filter=kolejove>.
23. Drážní úřad. *Příbylo žádostí o změnu zabezpečení přejezdů*. [Online] 2021. [Citace: 18. 12. 2021] Dostupné z: https://www.ducr.cz/images/drurad/2021/210721_Pribylo_zadosti_o_zmenu_zabezpeceni_prejezdu.pdf.
24. Centrum dopravního výzkumu. *Závory na českých železničních přejezdech fungují jinak než v zahraničí*. [Online] 2021. [Citace: 18. 12. 2021] Dostupné z: <https://www.cdv.cz/tisk/zavory-na-ceskych-zeleznicnich-prejezdech-funguji-jinak-nez-v-zahranici/>.
25. Ministerstvo dopavy ČR. *Rekonstrukci už letos prošlo přes šedesát přejezdů*. [Online] 2021. [Citace: 20. 12. 2021] Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Media/Media-a-tiskove-zpravy/Rekonstrukci-uz-letos-proslo-pres-sedesat-prejezdu>.
26. Technické podmínky TP 65. *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích*. Praha : Ministerstvo dopavy, odbor pozemních komunikací, 2013.
27. Správa železnic. *Číslování železničních přejezdů*. [Online]. [Citace: 23. 12. 2021] Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/o-nas/bezpecna-zeleznice/bezpecnost-na-prejezdech/cislovani-prejezdu>.
28. Drážní inspekce. *Zpráva o výsledcích šetření příčin a okolností vzniku mimořádné události - Uhrineves*. [Online] 06. 09. 2019. [Citace: 01. 01. 2022] Dostupné z: http://www.dicr.cz/uploads/Zpravy/MU/DI_Praha_Uhrineves_190906.pdf.
29. Vyhláška č. 294/2015 Sb., Vyhláška, kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích. Praha: Ministerstvo dopavy, 2015.
30. SŽDC D1 se změnou č. 1-4. *Dopravní a návěstní předpis*. [Online]. [Citace: 15. 12. 2021] Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/portal/ViewArticle.aspx?oid=869998>.

8 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Seznam obrázků:

Obr. 1: Dopravní značka č. IZ 8a	12
Obr. 2: Délka a šířka přejezdu bez závor	16
Obr. 3: Délka a šířka přejezdu se závorami	16
Obr. 4: Volná výška nad přejezdovou vozovkou	17
Obr. 5: Nedostatečná vzdálenost přejezdu od hranice křižovatky	18
Obr. 6: Pryžová konstrukce vozovky STRAIL.....	19
Obr. 7: Krytí totožné s povrchem komunikace.....	19
Obr. 8: Krytí železobetonovými panely	19
Obr. 9: Rozhledové pole pro řidiče silničního vozidla.....	21
Obr. 10: Rozhledové pole pro řidiče nejpomalejšího silničního vozidla.	22
Obr. 11: Železniční přejezd zabezpečený výstražným křížem	26
Obr. 12: Přejezd s celými závorami.....	28
Obr. 13: Přejezd s polovičními závorami	28
Obr. 14: Přejezd PZS bez závor	28
Obr. 15: Zvýrazněné označení výstražného kříže pro vícekolejný přejezd.....	30
Obr. 16: Doplněná výstraha u vodorovného značení.	31
Obr. 17: Světelná závora.	31
Obr. 18: Číslo přejezdu na výstražném kříži.....	32
Obr. 19: Číslo přejezdu na světelné skříni.....	32

Seznam tabulek:

Tab. 1: Vývoj počtu dopravních nehod za jednotlivé měsíce v letech 2017-2021	6
Tab. 2: Hodnoty rozhledových délek pro zastavení vozidla před přejezdem.	20
Tab. 3: Technické prostředky a pojmy ve vztahu k zabezpečení přejezdů.	23
Tab. 4: Výběr vodorovného dopravního značení souvisejícího s přejezdy	29

Seznam grafů:

Graf 1: Počet přejezdů s daným zabezpečením	3
Graf 2: Podíl přejezdů s daným zabezpečením	4
Graf 3: Přehled nehodovosti na železničních přejezdech v letech 2017 - 2021	5
Graf 4: Podíl nehodovosti dle úrovně zabezpečení v letech 2017 - 2021	7

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AŽD	Automatizace železniční dopravy
ČR	Česká republika
ČSD	Československé státní dráhy
ČSN	Česká státní norma
DÚ	Drážní úřad
Dz	délka rozhledu
EU	Evropská unie
GŘ	generální ředitelství
Lp	rozhledová délka pro nejpomalejší silniční vozidlo
Lz	rozhledová délka pro silniční vozidlo
MU	mimořádná událost
PK	pozemní komunikace
PZM	mechanické přejezdové zařízení
PZS	světlené přejezdové zařízení
PZZ	přejezdové zabezpečovací zařízení
SŽ	Správa železnic
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty
TP	technické podmínky
ŽP	železniční přejezd

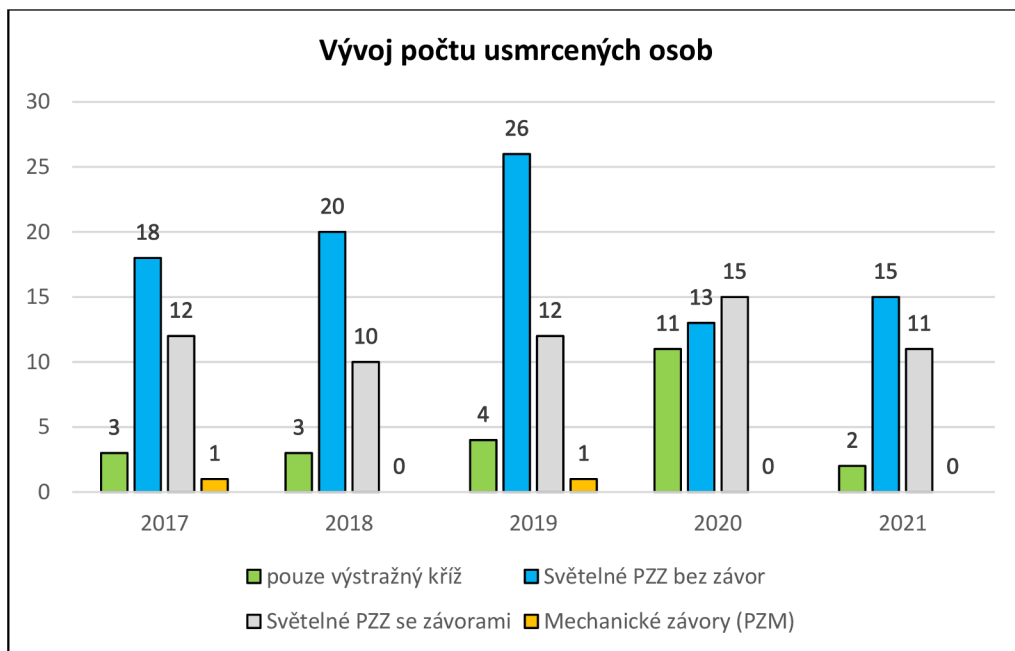
10 SEZNAM PŘÍLOH

- PŘÍLOHA - A:** Vývoj nehodovosti a usmrcených osob na přejezdech dle úrovně zabezpečení v letech 2017-2021.
- PŘÍLOHA - B:** Provedení nátěru závory, stožáru a výstražníku.
- PŘÍLOHA - C:** Výběr svislého dopravního značení souvisejícího s přejezdy.

PŘÍLOHA - A: Vývoj nehodovosti a usmrcených osob na přejezdech dle úrovně zabezpečení v letech 2017-2021

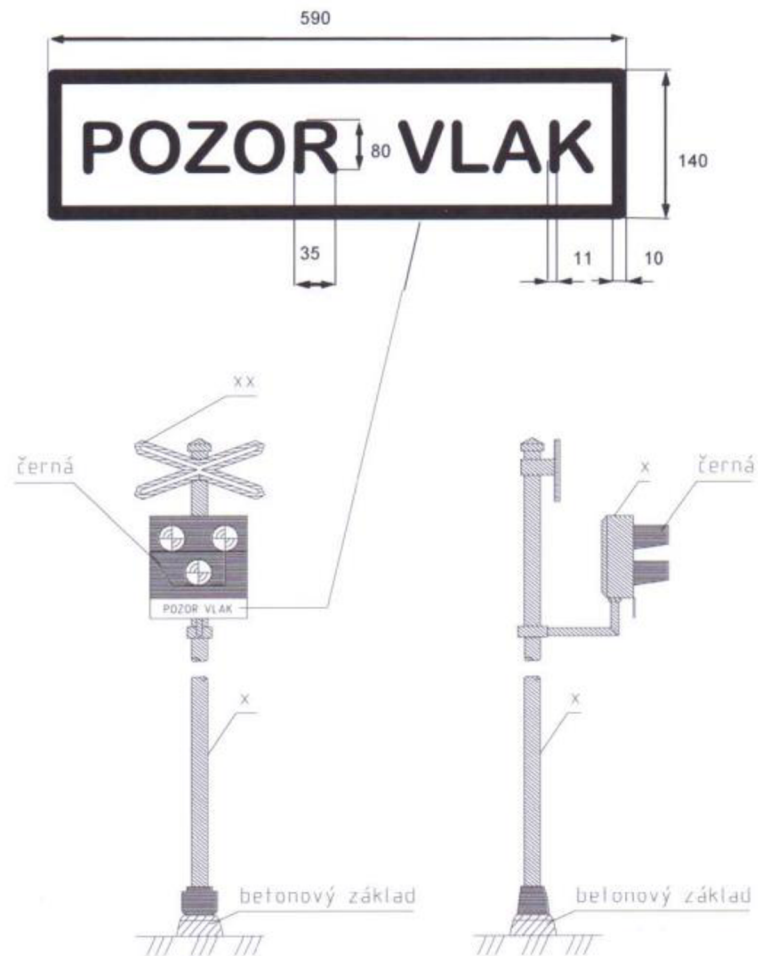
Úroveň zabezpečení	Počet nehod	Usmrcených	Zraněných
2021			
Pouze výstražný kříž	56	2	21
Světelné PZZ bez závor	83	15	45
Světelné PZZ se závorami	21	11	3
Mechanické závory (PZM)	0	0	0
Celkem	160	28	69
2020			
Pouze výstražný kříž	58	11	38
Světelné PZZ bez závor	61	13	46
Světelné PZZ se závorami	27	15	9
Mechanické závory (PZM)	0	0	0
Celkem	146	39	93
2019			
Pouze výstražný kříž	63	4	29
Světelné PZZ bez závor	97	26	56
Světelné PZZ se závorami	20	12	8
Mechanické závory (PZM)	1	1	0
Celkem	181	43	93
2018			
Pouze výstražný kříž	65	3	16
Světelné PZZ bez závor	78	20	49
Světelné PZZ se závorami	27	10	12
Mechanické závory (PZM)	0	0	0
Celkem	170	33	77
2017			
Pouze výstražný kříž	72	3	28
Světelné PZZ bez závor	76	18	51
Světelné PZZ se závorami	22	12	4
Mechanické závory (PZM)	1	1	0
Celkem	171	34	83

[Zdroj: (6)]



[Zdroj: (6)]

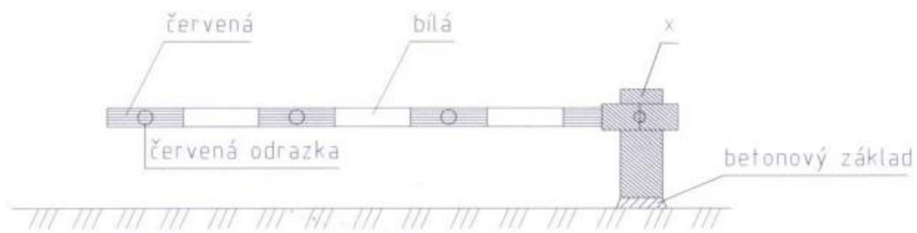
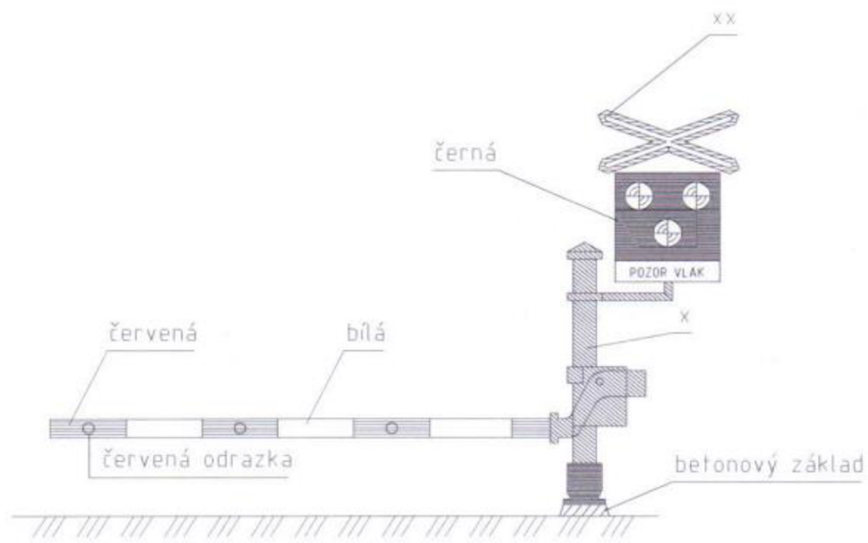
PŘÍLOHA - B: Provedení nátěru závory, stožáru a výstražníku



* Barva bez návěstního a bezpečnostního významu (ochranný nátěr nebo povrchová úprava).

** Možné umístění dopravní značky Výstražný kříž pro železniční přejezd jednokolejný (vícekolejný) v případě, kdy tato značka není umístěna na samostatném sloupku.

POZNÁMKA Podrobnosti stanoví normy a předpisy provozovatele dráhy a dokumentace schváleného typu přejezdového zařízení.









^x Barva bez návěstního a bezpečnostního významu (ochranný nátěr nebo povrchová úprava).


^{xx} Možné umístění dopravní značky Výstražný kříž pro železniční přejezd jednokolejný (vícekolejný) v případě, kdy tato značka není umístěna na samostatném sloupku.

POZNÁMKA Podrobnosti stanoví normy a předpisy provozovatele dráhy a dokumentace schváleného typu přejezdového zařízení.

[Zdroj: (21)]

PŘÍLOHA - C: Výběr svislého dopravního značení souvisejícího s přejezdy

	Zobrazení	Popis
A29		Výstražná dopravní značka „ Železniční přejezd se závorami “ nás upozorňuje na přejezd vybavený mechanickým PZZ, tj. celými nebo polovičními závorami. Na silnici I. nebo II. třídy se spolu s návěstní deskou umísťuje po obou stranách.
A30		Výstražná dopravní značka „ Železniční přejezd bez závor “ nás upozorňuje, že součástí zabezpečení přejezdu není mechanická výstraha (závory).
A31a A31b A31c		Výstražná dopravní značka „ Návěstní deska “ se umísťuje před přejezdem dle jeho vzdálenosti. Přijíždíme-li k přejezdu, jako první uvidíme značku A31a se třemi pruhy, která je osazena 240 m před kolejemi. Další značka A31b se dvěma pruhy je osazena 160 m a poslední A31c s jedním pruhem 80 m před kolejemi. Tyto značky se užívají k upozornění řidiče na blížící se přejezd. Šikmé pruhy vždy směřují ke středu vozovky a na silnici I. nebo II. třídy se umísťují po obou stranách.
A32a		Dopravní značka „ Výstražný kříž pro železniční přejezd jednokolejný “ nás upozorňuje, jak je uvedeno v jejím názvu na přejezd s jednokolejný, který se umísťuje před přejezdem tak, aby vzdálenost od osy krajní koleje nebyla méně než 4 m. Dále může být osazen v kombinaci se značkou P6 nebo nad horní hranu výstražníku.
A32b		Dopravní značka „ Výstražný kříž pro železniční přejezd vícekolejný “ je určena pro označení přejezdu se dvěma nebo více kolejemi. Pro umístění a osazení této značky platí stejné zásady jako u značky A32a.
P6		Dopravní značka „ Stůj, dej přednost v jíždě! “ patří do skupiny značek upravující přednost a v souvislosti s přejezdem přikazuje řidiči zastavit vozidlo v místě, odkud má na trať náležitý rozhled. Používá se především u málo přehledných přejezdů pro zvýšení bezpečnosti spolu se značkami A32a a A32b.

B17		<p>Se zákazovou značkou „Zákaz vjezdu vozidel nebo souprav vozidel, jejichž délka přesahuje vyznačeno mez“ se můžeme setkat u přejezdů, kde místní podmínky nedovolují vjezd vozidlům, které by vzhledem ke své délce, zasahovali při zastavení na hranici křižovatky do prostoru přejezdu (viz Obr. 5).</p>
------------	---	---

[Zdroj: (26), (29)]