



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Michaela Stránská

**Principy návrhu zklidňujících opatření ve vztahu
k charakteru pozemní komunikace**

Bakalářská práce

2021



K622..... Ústav soudního znalectví v dopravě

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Michaela Stránská

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – DOS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Principy návrhu zklidňujících opatření ve vztahu k charakteru pozemní komunikace**

Název tématu (anglicky): Principles of Calming Measures Design Based on the Road Parameters

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte následujícími pokyny:

- Rešerše aktuálně platných technických předpisů týkající se předmětné problematiky
- Analýza způsobu provádění zklidňujících opatření v ČR a v zahraničí
- Stanovení vhodnosti realizace jednotlivých opatření ve vztahu k charakteru PK
- Vytvoření katalogových listů jednotlivých zklidňujících opatření

- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: TP 145 Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi, Brno, CDV, v.v.i., 2001
ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací
Road safety manual

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Bc. Karel Kocián, Ph.D.**
Ing. Tomáš Kohout

Datum zadání bakalářské práce: **6. října 2020**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **9. srpna 2021**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia



doc. Ing. Tomáš Mičunek, Ph.D.
vedoucí
Ústavu soudního znalectví v dopravě



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

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.



Michaela Stránská
jméno a podpis studenta

V Praze dne 6. října 2020

Poděkování

Velice ráda bych poděkovala Ing. Tomáši Kohoutovi a Ing. Bc. Karlovi Kociánovi, Ph.D. za odborné vedení práce, vždy věcné připomínky, užitečné rady a podporu. Zároveň mé poděkování patří celému týmu Ústavu soudního znalectví v dopravě a mé rodině, která mi vždy byla oporou a zajistila perfektní podmínky pro studium.

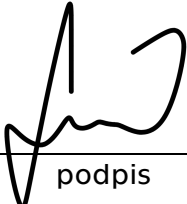
Prohlášení

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

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

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

V Praze dne
7.8.2021


_____ podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

Principy návrhu zklidňujících opatření ve vztahu k charakteru pozemní komunikace

Bakalářská práce

Srpen 2021

Michaela Stránská

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá možnostmi provedení přechodů z extravilánových do intravilánových úseků na pozemních komunikacích. Obsahuje přehled a rozdělení aktuálních způsobů provádění zklidňujících vjezdových opatření na území České republiky. Současně obsahuje přehled opatření realizovaných v zahraničí, kterými je možné se na území ČR do budoucna inspirovat. V praktické části bakalářské práce jsou popsány faktory, které ovlivňují rychlost motorových vozidel v těchto úsecích a které by měly být zohledněny při volbě konkrétních vjezdových zklidňujících opatření. Na základě těchto faktorů došlo pak k vytvoření rozhodovacího stromu, který slouží jako nástroj pro zjednodušení výběru vhodného zklidňujícího opatření na libovolném vjezdu do intravilánového úseku.

Klíčová slova

zklidňující vjezdová opatření, silniční průtahy souvisle zastavěným územím, přechod z extravilánových do intravilánových úseků na pozemních komunikacích, zranitelní účastníci provozu na pozemních komunikacích

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE

Faculty of Transportation Sciences

Principles of Calming Measures Design Based on the Road Parameters

Bachelor thesis

August 2021

Michaela Stránská

Abstract

This bachelor thesis deals with gateway treatments on road transitions from rural to urban areas. It contains categorization and an overview of current gateway traffic calming measures in the Czech Republic. It also includes an overview of measures implemented abroad that were not implemented in the Czech Republic yet and which could be used as an inspiration in the future. In the practical part of the thesis, parameters that influence driver's speed on entrances to urban areas were described. Those parameters can help estimate the danger of road section and should be considered while deciding which measure should be implemented. Based on this, the decision tree that serves as a tool for choosing suitable gateway traffic calming measures was created.

Keywords

gateway traffic calming measures, road sections through built-up areas, gateways to urban areas on roads, vulnerable road users

Obsah

1. Úvod	8
1.1 Nehodovost, vliv rychlosti na závažnost nehody	8
1.1.1 Nehody s účastí chodců.....	9
1.1.2 Nehody s účastí cyklistů	10
1.1.3 Vliv rychlosti na závažnost nehody	10
1.2 Zklidňování dopravy.....	11
1.2.1 Historický vývoj	12
1.3 Nejčastěji pozorované nedostatky.....	13
2. Aktuální způsob provádění zklidňujících opatření na přechodech z extravilánu do intravilánu v České republice	14
2.1 Rozdělení zklidňujících opatření z pohledu řidiče	14
2.1.1 Psychologická opatření	15
2.1.2 Fyzicko-psychologická opatření	20
2.1.3 Fyzická opatření.....	21
2.2 Rozdělení zklidňujících opatření z pohledu správce pozemní komunikace a náročnosti realizace.....	25
2.2.1 Technická opatření.....	26
2.2.2 Stavební opatření.....	26
2.2.3 Opatření pomocí opravy/realizace dopravního značení.....	27
2.2.4 Úprava okolí PK	27
3. Způsob provedení zklidňujících opatření v zahraničí	28
3.1 Typy zklidňujících opatření	28
3.1.1 Optická iluze	28
3.1.2 Actibump	29
3.2 Možnost inspirace ze zahraničí.....	30
4. Faktory ovlivňující volbu vjezdového opatření	31
4.1 Faktory ovlivňující rychlost vozidla na vjezdu do intravilánu.....	31
4.1.1 Ráz přilehlého okolí PK	32
4.1.2 Prostorové vedení PK v extravilánovém úseku před obcí.....	32
4.1.3 Charakter průtahu	34
4.2 Pravděpodobnost interakce mezi pěšími a motorovými účastníky provozu ...	38
4.2.1 Pěší infrastruktura	38
4.2.2 Přechody pro chodce a autobusové zastávky	39
4.3 Dopravní význam PK (intenzity provozu).....	40

4.4	Další faktory	41
4.4.1	Nehodovost.....	41
4.4.2	Stávající opatření.....	41
5.	Vytvoření rozhodovacího stromu	42
5.1	Faktory ovlivňující rychlost vozidla	42
5.1.1	Ráz přilehlého okolí PK	42
5.1.2	Prostorové vedení PK v extravilánovém úseku před obcí.....	43
5.1.3	Charakter průtahu	43
5.2	Pravděpodobnost interakce mezi pěšími a motorovými účastníky provozu ...	44
5.2.1	Pěší infrastruktura	44
5.2.2	Přechody pro chodce a autobusové zastávky	45
5.3	Doporučení vhodných opatření.....	45
5.3.1	Vjezdová opatření – VO.....	45
5.3.2	Systematické opatření I – SO I	46
5.3.3	Systematické opatření II – SO II	46
5.3.4	Systematické opatření III – SO III.....	46
6.	Vytvoření katalogových listů	47
7.	Závěr	47
8.	Zdroje	49
9.	Seznam grafů.....	51
10.	Seznam obrázků	51
11.	Seznam tabulek	52
12.	Seznam příloh.....	52

Seznam použitých zkratk:

BA	bezpečnostní audit
ČR	Česká republika
ČSN	Česká technická norma
EU	Evropská Unie
PK	pozemní komunikace
RPDI	roční průměr denních intenzit
SDZ	svislé dopravní značení
SSZ	světelné signalizační zařízení
TP	technické podmínky
VDZ	vodorovné dopravní značení

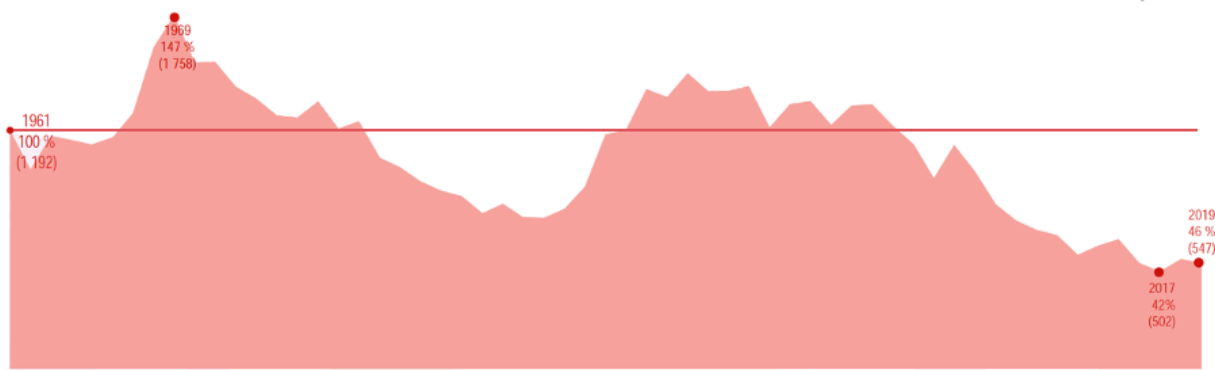
1. Úvod

Bezpečnost na pozemních komunikacích je v posledních letech velmi diskutované téma. Každým rokem dojde k velkému počtu dopravních nehod, při kterých je mnoho osob vážně zraněno nebo na jejich následky zemře. Na seznámech nejčastějších příčin úmrtí se napříč všemi vyspělými státy dopravní nehody vyskytují na prvních příčkách. Při snaze zamezit tomuto trendu se všechny země EU, tedy včetně České republiky, zavázaly plnit kroky, které napomůžou ke snížení nehodovosti. Nejpozději do roku 2050 by měl být splněn cíl Vize 0, kterým je, že žádná osoba by neměla být na pozemních komunikacích usmrcena nebo těžce zraněna. V České republice byly tyto kroky implementovány v rámci Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011 – 2020, na který plynule navazuje Strategie BESIP 2021–2030. Cílem této strategie je do roku 2030 snížit počet obětí dopravních nehod a těžkých zranění v jejich důsledku na polovinu. [11][13]

Pro dosažení těchto cílů je zapotřebí nahlížet na problematiku bezpečnosti holisticky, jelikož bezpečnost ovlivňuje mnoho faktorů. Tento přístup vyžaduje spolupráci všech odvětví dopravního systému. Konkrétně se pak jedná o kroky jako vývoj nových bezpečnostních systémů vozidel, nových technologií napomáhajících k prevenci nehod, edukace obyvatel, školení řidičů, provedení samotné infrastruktury a jejího okolí a další. Adekvátně vybudovaná pozemní komunikace by měla minimalizovat rizika vzniku dopravní nehody a v případě pochybení řidiče či poruše vozidla eliminovat nebo zmírňovat její následky.

1.1 Nehodovost, vliv rychlosti na závažnost nehody

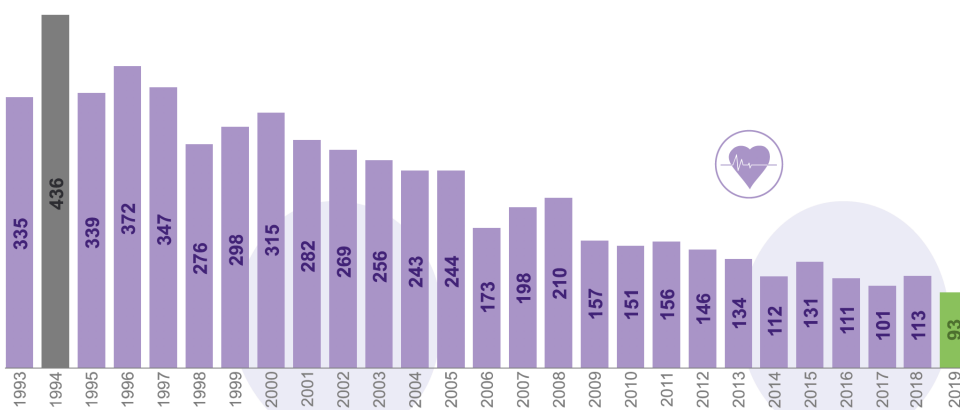
Každý rok dojde na českých silnicích k mnoha dopravním nehodám se smrtelnými následky. V níže uvedeném grafu je znázorněn vývoj počtu usmrcených osob od roku 1961. Přestože v průběhu let počet usmrcených osob klesá, takto vysoký počet úmrtí je nepřijatelný a je zapotřebí toto číslo snižovat. V roce 2019 došlo na českých silnicích celkem k 107 572 nehodám, při kterých bylo 2 110 osob vážně zraněno a 547 zemřelo. Podstatnou část z usmrcených na silnicích tvoří každoročně nejzranitelnější osoby jako jsou chodci, cyklisté nebo motocyklisté. [14]



Graf 1: Vývoj počtu usmrčených osob na českých silnicích od roku 1961. [14]

1.1.1 Nehody s účastí chodců

Jak již bylo zmíněno, nejzranitelnější účastníci provozu tvoří podstatnou část z celkového počtu usmrčených. Nejvíce ohroženou podskupinou jsou potom chodci, kteří jsou v případě nehody nejméně chráněni bezpečnostními prvky (na rozdíl od cyklistů či motocyklistů). Mnoho chodců každoročně umírá na následky střetu s motorovým vozidlem. Vývoj počtu usmrčených chodců od roku 1993 je znázorněn v grafu níže. V roce 2019 došlo k 3 265 nehodám při kterých byl účasten chodec. Při těchto nehodách bylo 427 chodců těžce zraněno a 93 zemřelo. Na celkovém počtu nehod za rok 2019 se nehody s účastí chodce podílejí 3 %. Když se ovšem podíváme na podíl usmrčených osob, tvoří tyto nehody 15,9 %. [14]

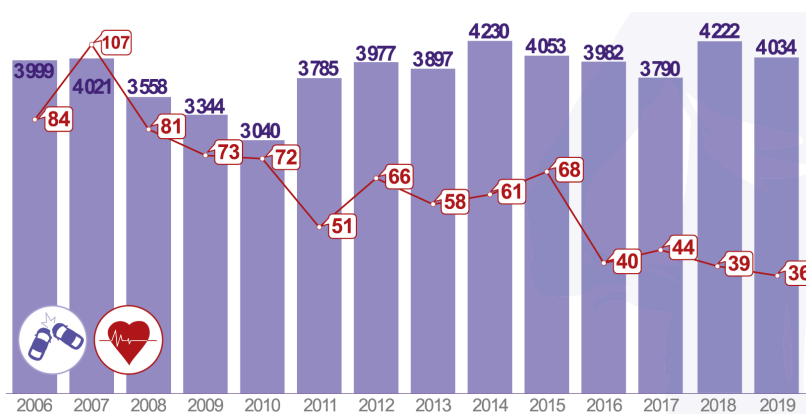


Graf 2: Vývoj počtu usmrčených osob při nehodách s účastí chodce. [14]

V závislosti na druhu pozemní komunikace se statisticky jako nejnebezpečnější jeví silnice I. třídy, kde zemřelo 26 osob a následně silnice II. třídy, kde došlo k usmrcení 19 chodců. [14]

1.1.2 Nehody s účastí cyklistů

Další velmi ohroženou skupinou jsou cyklisté. Vývoj počtu nehod s účastí cyklisty a podíl zemřelých je patrný z grafu níže. Z celkového počtu nehod byli cyklisté v roce 2019 účastní u 4 034 z nich. Při těchto nehodách bylo těžce zraněno 322 cyklistů a 36 zemřelo. [14]



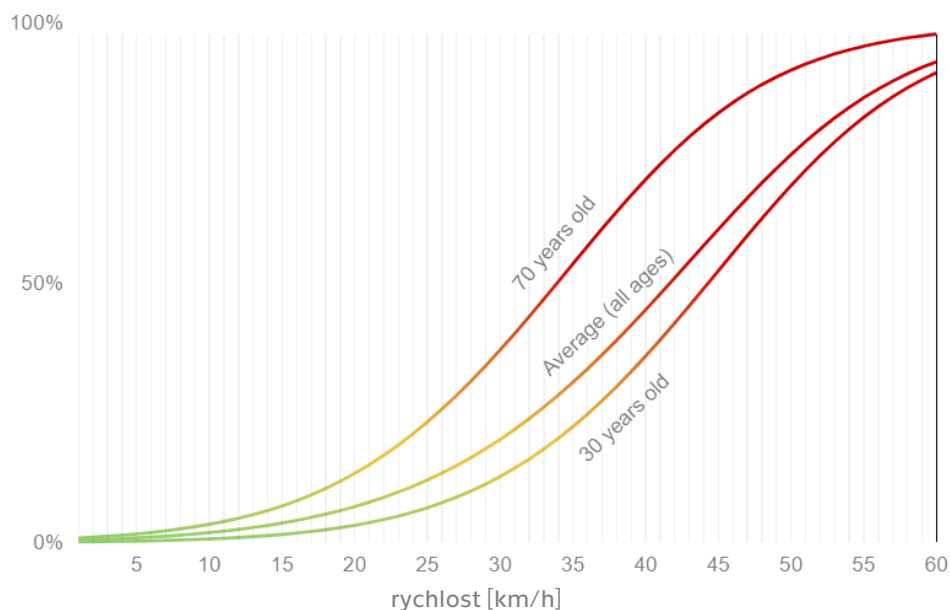
Graf 3: Vývoj počtu nehod s účastí cyklisty. [14]

Cyklisté a chodci dohromady tvoří 23,6 % z celkového počtu usmrcených. Riziko je pro tyto osoby vysoké především proto, že na rozdíl od řidičů automobilů nejsou chráněni karoserií vozidla, ale střetávají se přímo s vozidlem.

1.1.3 Vliv rychlosti na závažnost nehody

Rychlost automobilu hraje klíčovou roli v počtu nehod a také v jejich závažnosti. S rostoucí rychlostí se prodlužuje délka brzdné dráhy a reakční doba řidiče se naopak zkracuje. Na základě fyzikálních zákonů byla určena pravděpodobnost usmrcení nejzranitelnějších účastníků provozu v závislosti na rychlosti. Závažnost zranění a s tím i riziko úmrtí je závislé i na dalších faktorech a jedním z nejvýznamnějších je věk. Se zvyšujícím se věkem se mění fyzické dispozice jedince a zároveň s tím stoupá i riziko. Závislost pravděpodobnosti úmrtí v závislosti na rychlosti a věku znázorňuje Graf 4. [17]

Riziko úmrtí rapidně stoupá, jakmile rychlost vozidla překročí hranici 20 km/h. I malý přírůstek rychlosti má zásadní vliv na závažnost následků. Zatímco při 20 km/h je šance na přežití pro průměrného chodce 87 %, při rychlosti 40 km/h už je to pouze 55 %. V momentě, kdy hodnota překročí 50 km/h je šance na přežití minimální. Při překročení rychlosti 60 km/h je šance na přežití už jen 15 %. [17]



Graf 4: Pravděpodobnost vážného zranění chodce při srážce s automobilem v závislosti na rychlosti. [17]

Nejvyšší koncentrace zranitelných účastníků provozu je v intravilánových úsecích, kde je zpravidla nejvyšší dovolená rychlost 50 km/h. Vzhledem k rizikům souvisejícím s rychlostí je nutné klást vysoký důraz na dodržování nejvyšší dovolené rychlosti všemi řidiči motorových vozidel v těchto úsecích. Pro dosažení tohoto cíle je možné aplikovat různá opatření a strategie. Jedním z řešení, jak lze upravit chování řidičů motorových vozidel na pozemních komunikacích, je aplikace nástrojů zklidňování dopravy.

1.2 Zklidňování dopravy

Zklidňování dopravy je soubor opatření upravujících pozemní komunikaci tak, aby zlepšovala podmínky především pro nemotorové účastníky provozu. Mohou to být opatření od pouhé změny dopravního značení až po realizaci složitějších stavebních úprav. Vhodnými úpravami dopravního prostoru lze dosáhnout optimalizace rychlosti projíždějících vozidel, plynulosti provozu a zlepšení kvality života obyvatel v okolí pozemních komunikací. [7]

Při zklidňování dopravy je cílem ochránit nejzranitelnější účastníky provozu, kterými jsou chodci a cyklisté. K interakci mezi těmito účastníky a motorovými vozidly dochází především v souvisle zastavěných územích, a tedy zpravidla v intravilánových úsecích. Nejrizikovějším úsekem v těchto oblastech jsou potom průtahy silnic, které mají za úkol převádět tranzitní dopravu skrz tyto úseky a které zpravidla bývají i hlavní pozemní komunikací v dané oblasti. V okolí hlavní pozemní komunikace se často nacházejí nejrůznější instituce jako jsou školy, pošty nebo radnice, zastávky hromadné dopravy,

obytné domy, obchody či další služby. Z tohoto důvodu se v těchto úsecích často chodci pohybují a průtahy proto musí krom funkce dopravní splňovat také funkci obslužnou, pobytovou a společenskou a s tím zároveň i přijatelnou úroveň bezpečnosti pro všechny účastníky provozu. [8]

1.2.1 Historický vývoj

Během minulého století docházelo k velkému rozvoji automobilové dopravy. Za účelem zvýšení kapacit a jízdní rychlosti pro neustále se zvyšující poptávku byla snaha upravovat pozemní komunikace v prostoru obcí tak, aby byl průjezd pro tyto vozidla co nejrychlejší. Byl kladen důraz na parametry jako je komfortní šířkové uspořádání, přímé směrové vedení, pokud možno co nejkratší cesta skrz zastavěné území, povolení předjíždění a eliminace kontaktu chodců či cyklistů s motorovou dopravou. Preference motorové dopravy se zpočátku jevila jako ideální řešení, ale postupně se ukázalo, že zvýšené intenzity motorové dopravy v zastavěných oblastech přináší bezpečnostní rizika zejména pro nejzranitelnější účastníky provozu a vedou ke zhoršení kvality života v souvisle zastavěných územích. Situace se začala jevit jako neúnosná a muselo dojít k přehodnocení priorit. V dnešní době je přístup zdůrazňování dopravní funkce přežitkem. Cílem by mělo být vytvořit prostor pozemní komunikace tak, aby bral ohled na maximální bezpečnost všech účastníků provozu, především těch nemotorových, a poskytl adekvátní vazby na aktivity v jejím okolí. [8]

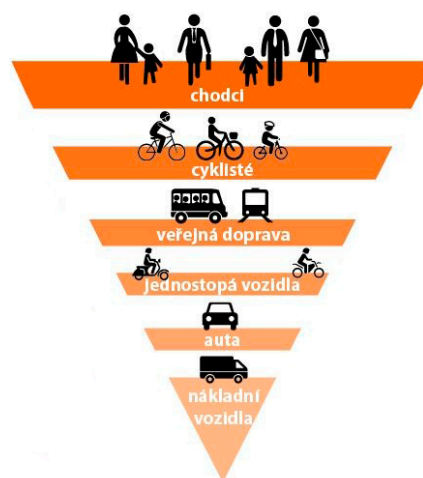
Jak již bylo zmíněno, pro ochranu a pohodlí nejzranitelnějších účastníků je především důležité docílit snížení rychlosti vozidel v intravilánových úsecích tak, aby nedocházelo k překračování nejvyšší dovolené rychlosti. K tomu řidiče vede právě aplikace zklidňujících opatření. Zvláštní pozornost by měla být věnována průtahům silnic, kde je důležitým faktorem pro snížení rychlosti provedení samotného přechodu mezi extravilánem a intravilánem. Přechod by měl být realizován v podobě, která řidiče přirozeně povede ke snížení rychlosti a následnému dodržování nejvyšší dovolené rychlosti na celém průtahu. Pokud toto není splněno je vhodné v tomto místě realizovat patřičné zklidňující opatření nebo jejich kombinaci. Cílem takových zklidňujících opatření je zamezení přenášení vysokých jízdních rychlostí z extravilánu do zastavěné oblasti a způsob jejich provedení má vliv na chování účastníků provozu při dalším průjezdu tímto úsekem. Tato opatření nazýváme souhrnným názvem jako tzv. vjezdová opatření. Způsoby jejich provedení a vhodné aplikace v závislosti na parametrech a rázu okolí pozemní komunikace se zabývá tato bakalářská práce. [1][8]

1.3 Nejčastěji pozorované nedostatky

Provedení pozemní komunikace a jejího okolí na průtazích obcemi hraje zásadní roli v bezpečnosti pro chodce a cyklisty vyskytující se v její blízkosti. V současné době lze na průtazích pozorovat určité opakující se nedostatky, které neodpovídají moderní koncepci pro utváření pozemních komunikací. Zejména jsou to pak následující deficity:

- šířkové uspořádání PK se s přechodem do intravilánu nemění, a tedy podporuje plynulou a rychlou jízdu motorových vozidel,
- předimenzované šířky jízdních pruhů na úkor nemotorizovaných účastníků dopravy,
- absence prvků, které zvyšují bezpečnost chodců při přechodu vozovky (např. lávky, podchody, střední dělicí ostrůvky a vysazené chodníkové plochy),
- absence či neadekvátní provedení pěší infrastruktury (např. úzké chodníky nebo překážky v chodnících znesnadňující chůzi a vyhýbání),
- absence cyklistické infrastruktury,
- PK svým provedením představuje bariérový efekt. PK pro motorová vozidla má dominantní postavení, které zvyšuje rizika pro pěší a představuje rizika při přecházení, [8]
- neadekvátní osvětlení dopravního prostoru,
- nevhodně provedené zastávky hromadné dopravy.

Výše uvedené deficity souvisí s negativními důsledky jako je zvýšení nehodovosti, vysoká hladina hluku, dominance motorových vozidel v celkovém obrazu pozemní komunikace a nedostatečná infrastruktura pro pěší a cyklisty. Současné trendy vedou k upřednostňování bezpečnosti a kvality života obyvatel nad dopravní funkcí průtahů. Na schématu níže je znázorněna priorita dopravních módů pro zvýšení bezpečnosti ve městech podle Evropské rady bezpečnosti dopravy (ETSC). Chodci a cyklisté by měli být vždy v hierarchii strategických plánů rozvoje měst upřednostňováni před využíváním motorové



Obrázek 1: Priorita dopravních módů pro zvýšení bezpečnosti v obcích. [15]

dopravy. Pro zajištění bezpečnosti pro upřednostňované skupiny je nutné zavádění nových opatření a zaměřeni se na provedení nápravy současných nedostatků. [8][15]

Velký podíl dopravy na intravilánových úsecích na silnicích prvních tříd představuje tranzitní doprava, která je často tvořena nákladními vozidly. Jak je však vidět na uvedeném schématu (Obrázek 1), nákladním vozidlům by na území obcí měla být věnována nejnižší priorita. V ideálním případě by mělo dojít k realizaci obchvatů, čímž by se intenzita tranzitní dopravy, a tím pádem i nákladních vozidel, zásadně snížila. Naopak by tím pak došlo ke značnému zvýšení bezpečnosti pro zranitelné účastníky provozu.

2. Aktuální způsob provádění zklidňujících opatření na přechodech z extravilánu do intravilánu v České republice

Návrh zklidňujících opatření v České republice se provádí dle normy ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací a řídí se technickými podmínkami (TP) Ministerstva dopravy, konkrétně se jedná o TP 132 a TP 145. Následující kapitola shrnuje základní rozdělení, způsoby provádění a vhodnost použití jednotlivých zklidňujících opatření na přechodech z extravilánu do intravilánu na území České republiky.

Konkrétní opatření můžeme rozdělit do různých kategorií v závislosti na tom, díváme-li se na ně z pohledu řidiče vozidla (jakým způsobem řidiče ovlivňují) nebo z pohledu správce pozemní komunikace (tedy z pohledu toho, kdo opatření realizuje).

2.1 Rozdělení zklidňujících opatření z pohledu řidiče

Z pohledu vnímání řidiče můžeme opatření rozdělit do třech podkategorií podle toho, jakým způsobem ovlivňují jeho chování. Prvky zklidňujících opatření mohou chování řidiče ovlivňovat:

- psychologicky – opatření psychologická,
- fyzicky – opatření fyzická,
- kombinací výše uvedených – opatření fyzicko-psychologická.

Pod psychologickými opatřeními si můžeme představit například opatření v podobě svislého nebo vodorovného dopravního značení, které fyzicky nenutí řidiče ke zpomalení. V případech, kdy je to žádoucí, mohou být tato opatření zdůrazněna

pomocí opatření fyzicko-psychologických. Opatření fyzická jsou pak taková, která vyžadují buď svislé nebo horizontální vychýlení vozidla a tím fyzicky nutí řidiče motorového vozidla ke zpomalení. Podrobný popis konkrétních opatření je pak uveden dále v textu. [6]

2.1.1 Psychologická opatření

První kategorií jsou opatření psychologická, která informují řidiče o změně charakteru pozemní komunikace výhradně vizuálně, a to tak, aby byl schopen včas zareagovat a upravit svou rychlost. Nevýhodou těchto opatření může být jejich nerespektování ze strany neukázněných řidičů. Konkrétní typy těchto opatření jsou uvedeny a podrobněji popsány níže.

2.1.1.1 Svislé dopravní značení (SDZ)

Svislé dopravní značení je první podskupinou psychologických opatření, které by mělo sloužit k usměrnění a regulaci provozu na průtazích. SDZ musí být vždy provedeno v souladu s vyhláškou a příslušnými TP (zejména TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích).

2.1.1.1.1 Posunutí SDZ IZ 4a „Obec“ a IZ 4b „Konec obce“

Na přechodu z extravilánu do intravilánu je umístěno SDZ IZ 4a „Obec“, které zároveň stanovuje nejvyšší dovolenou rychlost na 50 km/h. Na území ČR je na mnoha místech toto značení umístěno v bodě, kde se nenachází souvislá zástavba, a to pak často vede ke snížení ochoty řidičů respektovat nejvyšší dovolenou rychlost. Pokud okolí PK v místě umístění SDZ IZ 4a,b odpovídá extravilánovému úseku, je vhodným opatřením toto SDZ přesunout do místa začátku souvislé zástavby. [3]



Obrázek 3: SDZ IZ 4a. [3]



Obrázek 4: SDZ IZ 4b. [3]

2.1.1.1.2 Realizace úpravy rychlosti

Mnoho řidičů motorových vozidel není ochotno realizovat významné zpomalení v místě přechodu z extravilánu do intravilánu, a to z různých z důvodů. Může se jednat například o komfort jízdy, úsporu času, anebo snahu realizace ekonomické jízdy. Rychlost řidičů lze ovlivnit již před začátkem intravilánového úseku, a to pomocí SDZ B 20a „Nejvyšší dovolená rychlost“ (většinou s hodnotou 70 km/h). Toto opatření vede řidiče k postupnému snižování rychlosti a předchází nutnosti významného

zpomalení až v místě umístění SDZ IZ 4a „Obec“. Vhodně lze toto opatření realizovat například v případě, kdy se před vjezdem do intravilánového úseku nachází směrový oblouk malého poloměru, na jehož přítomnost nejsou řidiči jinak upozorněni.

SDZ B 20a „Nejvyšší dovolená rychlost“ může být také umístěno společně s IZ 4a „Obec“, a to v případech, kdy je potřebné upravit nejvyšší dovolenou rychlost na celém území obce. Nejvyšší dovolená rychlost může být snížena, například za účelem ochrany zranitelných účastníků provozu nebo naopak zvýšena, a to například v situaci, kdy průtah silnice územím obce svým uspořádáním odpovídá extravilánovému úseku.



Obrázek 5: SDZ B 20a. [3]



Obrázek 6: SDZ IP 5. [3]



Obrázek 7: VDZ V 15 se symbolem svislé dopravní značky B 20a. [7]

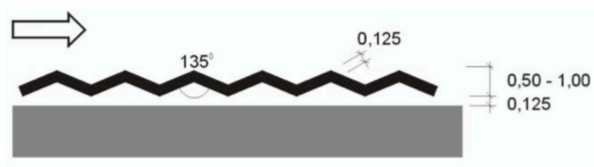
Pro zdůraznění změny nejvyšší dovolené rychlosti, může být řidič na tuto skutečnost upozorněn kromě použití SDZ, také pomocí VDZ V 15 „Nápis na vozovce“ se symbolem SDZ. Alternativní formou pro toto opatření je namísto použití SDZ B 20a „Nejvyšší dovolená rychlost“, pouze doporučení rychlosti, a to pomocí SDZ IP 5 „Doporučená rychlost“. [3]

2.1.1.2 Vodorovné dopravní značení (VDZ)

Vodorovné dopravní značení může mít vliv na jízdní rychlost, a to jak pozitivní, tak i negativní. K nežádoucímu zvyšování rychlosti může vést zdůrazňování podélných linií, například pomocí vodících a dělících čar. Naopak k jejímu snížení obecně napomáhá VDZ příčné jako jsou přechody pro chodce, dopravní stíny, symboly, nápisy, psychologické brzdy, anebo klikaté čáry. [7]

2.1.1.2.1 VDZ V 12e „Bílá klikatá čára“

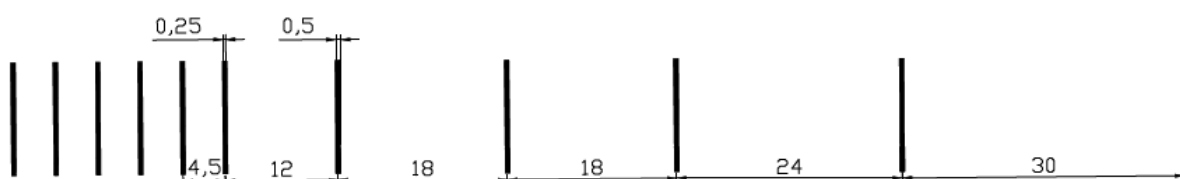
Na přechodu z extravilánu do intravilánu je vhodné k redukci rychlosti využít např. VDZ V 12e „Bílá klikatá čára“ (Obrázek 8), které opticky zužuje vozovku. Jeho realizaci lze brát jako alternativu místo administrativně i technicky náročnějšího řešení v podobě fyzického zúžení vozovky. Tohoto opatření lze také velmi vhodně využít v případě, že se v místě vjezdu nachází přechod pro chodce. [7]



Obrázek 8: VDZ V 12e. [7]

2.1.1.2.2 VDZ V 18 „Optická psychologická brzda“

Další formou VDZ vedoucí ke zpomalení dopravního proudu je VDZ V 18 „Optická psychologická brzda“ (Obrázek 9). Jde o příčné čáry s postupně se zkracujícím rozestupem, které vyvolávají v řidiči pocit, že jeho rychlost je vyšší než skutečná. [3][7]



Obrázek 9: VDZ V 18. [7]

2.1.1.3 Měření rychlosti

Měření rychlosti projíždějících vozidel je vysoce efektivním řešením, kterým lze dosáhnout dodržování rychlostních limitů. Existují dva základní způsoby, jakými může být rychlost na území obce monitorována – jedná se buď o radary informační nebo perzekuční.

2.1.1.3.1 Informační radar

Informační radar je zařízení sloužící k detekci rychlosti projíždějících vozidel, které přímo komunikuje s řidičem. Komunikace probíhá zobrazením rychlosti na informačním displeji, což je dobře postřehnutelné i za zhoršených světelných podmínek. Toto opatření je poměrně ekonomicky nenáročné, a to je mimo jiné důvodem proč je na území ČR hojně využíváno. Četnost jeho využití vede k poklesu jeho autority a ze zkušeností navíc vyplývá, že dochází pouze k bodovému snížení rychlosti. Na druhou stranu se prokázalo, že zvýšení efektivity je možno dosáhnout pomocí uvedení nejen aktuální rychlosti projíždějícího vozidla, ale také jeho registrační značky. Řidiči se na základě toho obávají, že dochází k evidování vozidel porušující pravidla, a tudíž v daném úseku přizpůsobí svou rychlost nejvyšší dovolené. [29]

2.1.1.3.2 Perzekuční radar

Perzekuční radar je stejně jako informační radar zařízení sloužící k detekci rychlosti projíždějících vozidel. Na rozdíl od informačního je ale v tomto případě možný finanční

postih řidiče za překročení nejvyšší dovolené rychlosti ze strany Policie ČR nebo místní samosprávy, což zvyšuje efektivnost tohoto opatření. [29]

Realizace tohoto opatření může být provedena ve dvou možných variantách. První z nich je bodové měření rychlosti (v blízkosti umístění SDZ IZ 4a „Obec“). Druhou a účinnější variantou je pak měření úsekové, které je prováděno měření na delším úseku pozemní komunikace (může být na celém průjezdu intravilánovým úsekem). [29]

2.1.1.4 Světelné signalizační zařízení (SSZ) s dynamickým řízením

Dalším opatřením z kategorie psychologických opatření je realizace SSZ s dynamickým řízením na základě rychlosti projíždějících vozidel. Zastaví pouze řidiče, kteří překračují nejvyšší dovolenou rychlost a tím pádem neperzekuuje řidiče respektující nejvyšší dovolenou rychlost. Toto opatření je stejně jako informační radar velmi dobře postřehnutelné, avšak pro zvýšení jeho postřehnutelnosti je vhodné umístění návěstidla SSZ nejen vpravo od jízdního pruhu, ale také na výložník nad vozovku. [30]

Při častém výskytu tohoto opatření, lze značnou nevýhodu spatřovat v tom, že „učí“ řidiče nerespektovat signál „Stůj!“. Toto chování si pak mohou neukáznění řidiči přenést i na křižovatky řízené pomocí SSZ, což přináší vysoké bezpečnostní riziko. Z tohoto důvodu není realizace tohoto opatření vhodná. [30]

2.1.1.5 Změna povrchu vozovky

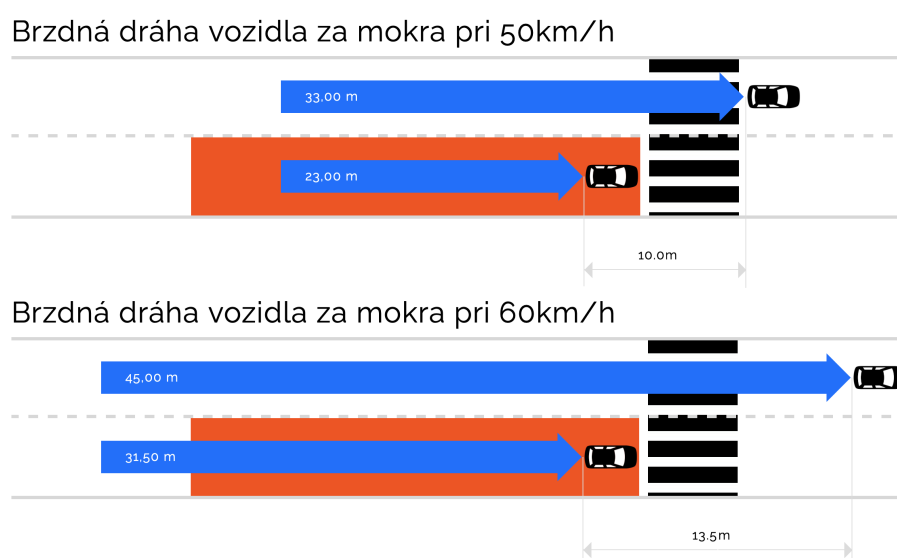
Na změnu dopravního režimu je možné řidiče upozornit pomocí odlišného provedení krytu vozovky, a to jak změnou povrchu, tak změnou barevného provedení. Drsnější provedení vozovky způsobuje výraznější hluk pneumatik vozidla, což vede řidiče ke zvýšené opatrnosti, pozornosti a snížení rychlosti. Barevná změna opticky upozorňuje řidiče na nebezpečný úsek a tím ho vede ke zpomalení. [6][31]

Pro změnu povrchu se dá využít různých materiálů, například dlažby. Dlažba však sebou přináší nevýhody jako je vysoký hluk, nebezpečí námrazy a zhoršení adhezních vlastností vozovky. Proto se doporučuje aplikovat pouze bodově a kvůli vysokému hluku je nutné zvážit vhodnost realizace v úsecích s obytnou zástavbou. [6][8]

2.1.1.5.1 Zvýšení protismykových vlastností vozovky

Další, a pro vjezdová opatření vhodnější možností, je aplikace tzv. „mikrokoberce“, neboli realizace zdrsnění povrchu vozovky. Tento povrch se obvykle vyznačuje zároveň odlišným barevným provedením od krytu vozovky (nejběžněji červeným), a opticky tak upozorňuje řidiče na nebezpečný úsek. Tento povrch vyniká zkrácením brzdné

dráhy vozidla a přináší výhodu ve zvýšení protismykových vlastností vozovky. Toho se dá vhodně využít v místě přechodu z extravilánu do intravilánu, kde je možné předpokládat zvýšený pohyb nejzranitelnějších účastníků provozu. Pravděpodobnost interakce motorových vozidel s chodci zvyšuje přítomnost přechodu pro chodce nebo autobusové zastávky, a právě proto je v těchto místech využití změny povrchu vhodné. V případě rizikové interakce vozidla a pěších bude dosaženo maximálního brzdného zpomalení a tím je možno zamezit nebo alespoň zmírnit následky případné nehody. [6][31]



Obrázek 10: Porovnání délky brzdných drah za mokra bez/na povrchu Rocbinda. [31]

2.1.1.6 Maketa

V místech, kde dochází k častému překračování rychlosti je možné vedle PK umístit maketu policisty či dítěte nebo jiné osoby vstupující do vozovky. V řidičích maketa policisty vyvolává obavy z kontroly rychlosti Policie ČR a řidič, který nejvyšší dovolenou rychlost překračuje, tak svou rychlost upraví. V případě využití makety dítěte nebo jiné osoby, dochází ke zpomalení na základě obavy vstupu této osoby do vozovky. [26]

Toto opatření má ovšem jednu značnou nevýhodu, kterou je jeho krátkodobá účinnost. K dosažení požadovaného účinku je nutné maketu neustále přemísťovat, aby došlo k zachování „momentu překvapení“. [26]

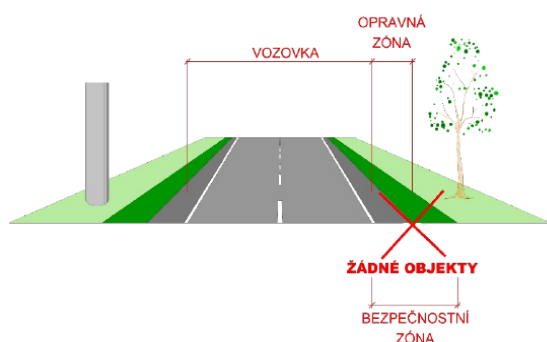
2.1.1.7 Výsadba zeleně

Ke snížení rychlosti může nabádat i výsadba zeleně, která svým provedením může vytvářet tzv. „vjezdovou bránu“. Efektivitu předmětného opatření je také možné podpořit lokální úpravou VDZ, konkrétně optickým zúžením jízdního pruhu pomocí

VDZ V 4 „Vodící čára“ (Obrázek 12). Jako funkční opatření může posloužit například i umístění truhlíku s květinami v blízkosti SDZ IZ 4a „Obec“. [6]

Stromy v okolí PK zároveň tvoří pevnou překážku, a tudíž je velmi nevhodné jejich umístění v těsné blízkosti pozemní komunikace. Z tohoto důvodu je tedy nutné pečlivě zvážit realizaci tohoto opatření. Žádná pevná překážka by se neměla vyskytovat v tzv. bezpečnostní zóně pozemní komunikace. Tato zóna je definována jako prostor, ve kterém řidič může změnit směr jízdy vozidla či vozidlo zastavit v případě opuštění jízdního pruhu, bez možného nárazu do jakékoliv pevné překážky. [16]

Pevnou překážku, a tedy riziko pro posádku vozidla obecně tvoří tuhé objekty, které vyčnívají více než 20 cm nad terén v úsecích, kde je nejvyšší dovolená rychlost nad 60 km/h. Vzhledem k tomu, že na přechodech z extravilánu do intravilánu dochází k častému překračování nejvyšší dovolené rychlosti, mělo by se i na objekty umístěné v tomto místě nazírat jako na potenciální pevné překážky. [2][12]



Obrázek 11: Bezpečnostní zóna pozemní komunikace. [16]



Obrázek 12: Optické zúžení pozemní komunikace pomocí prvků zeleně. [8]

Realizaci tohoto opatření je vzhledem k souvisejícímu riziku zvážit a v případě jeho aplikace zajistit, aby nedošlo k vytvoření rizika pro posádky motorových vozidel. Toho lze docílit výběrem vhodných dřevin. Z hlediska bezpečnosti pro posádku vozidla se v bezpečnostní zóně může nacházet vegetace, jejíž průměr výhledově nepřekročí 0,1 m. Tato hodnota byla zvolena na základě opakovaně provedených dynamických testů, které prokázaly, že dřeviny o takovémto průměru jsou z hlediska bezpečnosti akceptovatelné. [16]

2.1.2 Fyzicko-psychologická opatření

2.1.2.1 Opticko-akustické brzdy

Jedná se o realizaci VDZ V 18 „Optická psychologická brzda“, které však na řidiče nepůsobí pouze opticky, ale také akusticky. Pro vytvoření akustického efektu může být

povrch vozovky upraven vyfrézováním drážek, realizací zvýšených proužků či změnou drsnosti. Tyto úpravy způsobí vibrace, které vedou řidiče ke snížení rychlosti. Tímto opatřením se docílí požadovaného zpomalení vozidel, nicméně přináší i nevýhodu v podobě zvýšení hluku, a proto se doporučuje zvážení realizace tohoto opatření v obytných oblastech. [7]

2.1.3 Fyzická opatření

Fyzická opatření jsou taková, která nutí vozidlo vychýlit směr jízdy, ať už vertikálně nebo horizontálně. Pro docílení tohoto vychýlení je ve většině případů nezbytná stavební úprava PK.

2.1.3.1 Zúžení vozovky

Předimenzovaná šířka jízdních pruhů je jedním z faktorů, který vede k překračování nejvyšší dovolené rychlosti při průjezdu intravilánovým úsekem a tím tedy i ke snížení bezpečnosti. V místě začátku intravilánového úseku by mělo dojít k adekvátnímu zúžení vozovky, které podpoří změnu rychlosti. Existuje několik možných řešení, pomocí kterých lze zúžení vozovky dosáhnout.

2.1.3.1.1 Zúžení jízdního pruhu

Užší jízdní pruh podporuje snížení rychlosti řidičů motorových vozidel. V místě přechodu z jednoho úseku do druhého by mělo být provedeno optimální zúžení PK tak, aby byla zřejmá změna jejího charakteru. Obvykle se šířka jízdního pruhu redukuje o 0,25 m, v odůvodněných případech to však může být i více. Míru zúžení je vždy nutné posoudit v závislosti na konkrétní situaci. Odvozuje se na základě skladby dopravního proudu (intenzitě těžkých nákladních vozidel a autobusů), nejvyšší dovolené rychlosti a funkční třídě pozemní komunikace. [2][8]




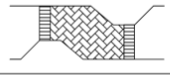
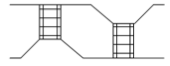
2.1.3.1.2 Konec zpevněné krajnice

Kromě zúžení jízdního pruhu se může rychlost optimalizovat také koncem zpevněné krajnice v místě umístění SDZ IZ 4a „Obec“ nebo nahrazení ne/zpevněné krajnice např. chodníkovou plochou. Prostor, který je v extravilánu vyhrazen pro zpevněnou krajnici by měl být v intravilánu nahrazen prostorem, který slouží nemotorovým účastníkům provozu. Tím dojde k optickému zúžení vozovky, což přirozeně vede řidiče motorových vozidel ke snížení rychlosti. Konec ne/zpevněné krajnice by měl být realizován na každém přechodu do intravilánového úseku. [6]

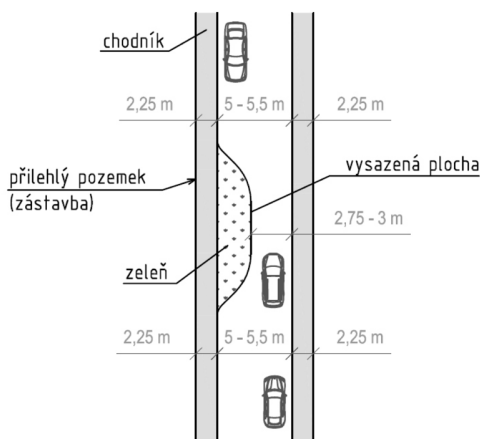
2.1.3.1.3 Šikany a vysazené plochy

Další cestou ke zúžení vozovky jsou šikany. Jedná se o příčné posunutí jízdního pruhu stavebním nebo organizačním řešením na krátkém úseku, a to takovým způsobem, že dojde ke snížení rychlosti vozidel. Schématické provedení tohoto opatření znázorňuje Obrázek 13. [2]

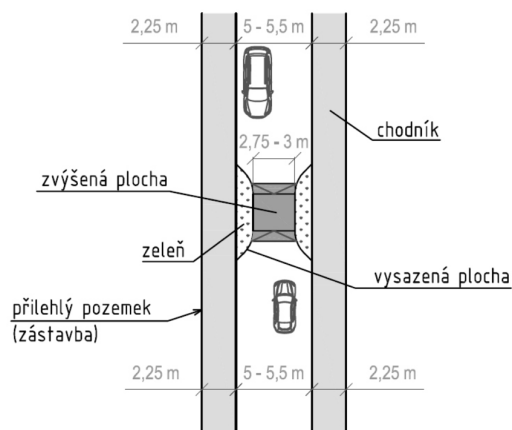
Na stejném principu funguje zúžení vozovky pomocí vložení vysazených ploch. Obrubník této plochy zasahující do celkové šířky vozovky je podnětem pro řidiče vedoucí ke snížení rychlosti. Schématické provedení tohoto opatření znázorňuje Obrázek 14 a Obrázek 15. [25]

	Šikany
	Šikany se zvýšenou plochou
	Šikany se zúžením na 1 pruh
	Šikany se zúžením vozovky na 1 pruh a zvýšenou plochou
	Šikany se zúžením vozovky na 1 pruh a příčným prahem

Obrázek 13: Možnosti provedení šikany. [6]



Obrázek 14: Jednostranné zúžení pomocí vysazené plochy. [25]



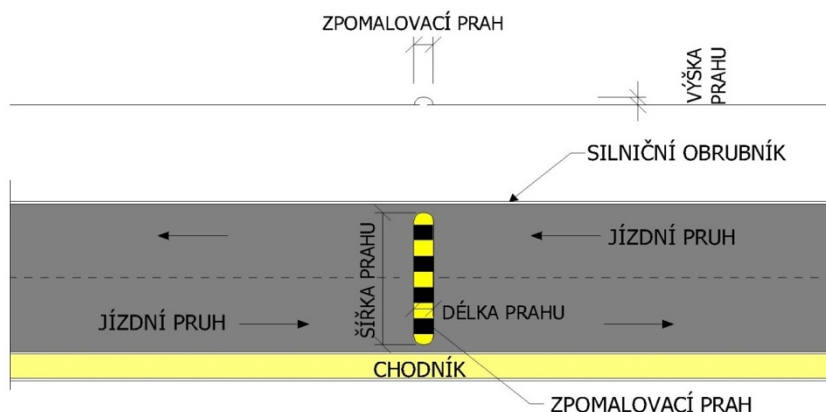
Obrázek 15: Oboustranné zúžení pomocí vysazené plochy. [25]

Realizace těchto opatření je vhodná spíše v případech, kdy je požadovaná rychlost ≤ 30 km/h. Na většinu průtahových úseků, kde je nejčastěji nejvyšší dovolená rychlost 50 km/h, je tedy jejich realizace nevhodná. [6]

2.1.3.2 Zpomalovací prahy

Zpomalovací prahy jsou velmi účinným opatřením, které vede ke snížení rychlosti pomocí vertikálního vychýlení. Toto opatření se aplikuje především v oblasti křižovatek, přechodů pro chodce a centrálních částech obcí. Jeho realizace na přechodech do intravilánových úseků není obvyklá. K realizaci zpomalovacích prahů by se mělo přistupovat především na méně zatížených úsecích s maximální intenzitou zhruba 2 500 vozidel za den. Na silnicích a místních komunikacích funkční skupiny A (rychlostní) a B (sběrné) se tohoto opatření zpravidla nevyužívá. Na průtazích silnic s vyšší intenzitou se jejich aplikace doporučuje pouze v odůvodněných případech. [2][4][8]

Existuje více variant provedení tohoto opatření. Prahý mohou být úzké, široké, realizovány jako zvýšené plochy nebo polštáře, případně integrované s přechodem pro chodce. Příklad provedení krátkého zpomalovacího prahu znázorňuje Obrázek 16. [2]



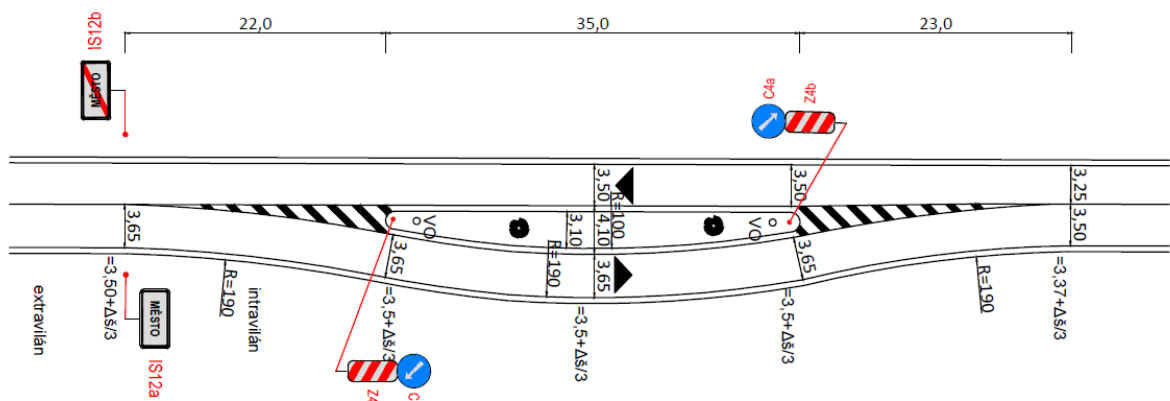
Obrázek 16: Schéma provedení krátkého zpomalovacího prahu. [4]

2.1.3.3 Střední dělicí ostrůvky

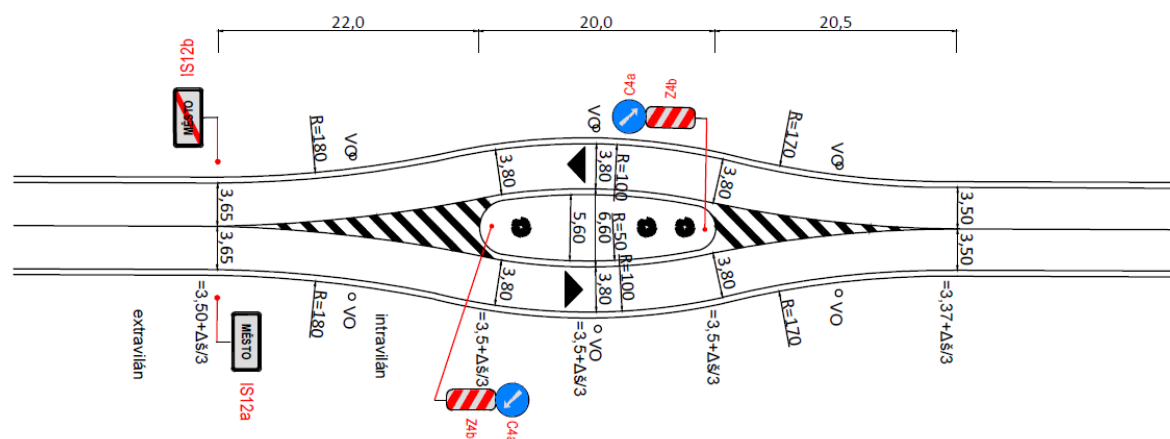
Střední dělicí ostrůvky jsou opatřením, které efektivně napomáhá ke snížení rychlosti vozidla, nicméně nevyžaduje snížení rychlosti v takové míře jako opatření vertikální (zpomalovací prahy). Toto opatření je pro svoji efektivnost často využíváno na vjezdech do intravilánových úseků nejen na území ČR, ale i v zahraničí. Existuje ve dvou variantách provedení. První je osazení ostrůvku, který je vychýlen pouze z jedné strany a vyžaduje pouze zpomalení vozidel vjíždějících do obce. Druhou možností je ostrůvek vychýlený z obou stran, který má účinek i na řidiče opouštějící danou obec. [8]

Aby bylo toto opatření efektivní, musí být boční odsun minimálně o 2/3 šířky jízdního pruhu. Krom efektivity je také nutné dbát na to, aby ostrůvek splňoval podmínky zajišťující bezpečnost. Měl by být především dostatečně viditelný a adekvátně osvětlen

za snížené viditelnosti. Dále musí být osazen dopravním značením SDZ C 4a „Příkázaný směr objíždění vpravo“ společně se SDZ Z 4b „Směrovací deska se šikmými pruhy se sklonem vpravo“, umístěnými do čela dopravního ostrůvku. Informaci o nutné změně trajektorie jízdy řidičům předává SDZ IS 10c „Návěst změny směru jízdy před překážkou“. Pro zvýraznění přítomnosti ostrůvku je možné samotný ostrůvek osadit zelení. Nicméně v tomto případě je třeba vyvarovat se vytvoření pevné překážky, která by mohla představovat bezpečnostní riziko pro řidiče, který vyjede z jízdního pruhu (viz kapitola 2.1.1.7). [8]



Obrázek 17: Znáornění možného provedení jednostranného dělicího ostrůvku [8]



Obrázek 18: Znáornění možného provedení oboustranného dělicího ostrůvku. [8]

Při návrhu tohoto opatření je důležité zohlednit skladbu dopravního proudu v daném úseku. Je nutné prověřit plynulost a bezpečnost průjezdu pro odpovídající kategorie vozidel (osobní automobil, nákladní automobil, autobus...) pomocí odpovídajících obalových křivek. Pokud se tato fáze zanedbá a výsledná stavba nesplňuje požadavky na průjezd rozměrných vozidel, hrozí z jejich strany devastace stavby či přilehlého okolí PK. [9]

Nevýhodou tohoto opatření může být zhoršená postřehnutelnost ostrůvku například při zavátí sněhem a odborníci také varují před zvýšenou nehodovostí v těchto místech. V lokalitách, kde je realizován asymetrický vjezdový ostrůvek, dochází k situacím, kdy řidiči objíždí ostrůvek přejetím do protisměru, za účelem eliminace manévru objíždění. V návaznosti na tuto skutečnost se prioritně provádí realizace tzv. symetrických ostrůvků. [33]

2.1.3.4 Okružní křižovatky

Vykytuje-li se v blízkosti začátku intravilánového úseku okružní křižovatka, řidiči jsou nuceni ke zpomalení, a tudíž ji můžeme řadit mezi velice efektivní zklidňující opatření. Toto opatření je možné navrhovat v případě, nachází-li se v současné době na začátku intravilánového úseku křižovatka vhodná k přestavbě (např. průsečná nebo styková) nebo pokud se v budoucnu plánuje napojení vedlejší pozemní komunikace. Na začátku intravilánových úseků velmi často dochází k výstavbě obchodních center nebo obslužných zařízení, kde by mohla být realizace okružní křižovatky vhodným řešením. Vždy je nutné křižovatku dimenzovat takovým způsobem, aby zajistila jak efektivní distribuci vozidel, tak snížení rychlosti na začátku obce. [8]

2.2 Rozdělení zklidňujících opatření z pohledu správce pozemní komunikace a náročnosti realizace

V předchozí části bylo uvedeno rozdělení zklidňujících vjezdových opatření na základě toho, jak jsou vnímána účastníkem provozu. V této kapitole jsou pak tato opatření rozdělena do několika skupin z hlediska způsobu a náročnosti provedení ze strany toho, kdo opatření realizuje.

Krom rozdělení opatření do konkrétních kategorií je u každého opatření uvedena náročnost jeho provedení pro správce PK z pohledu realizace. Byly stanoveny tři stupně náročnosti řešení: jednoduché, administrativní a složité. Jejich podrobnější popis shrnuje Tabulka 1.

Tabulka 1: Složitost realizace opatření z pohledu správce pozemní komunikace. [21]

Náročnost	Popis
Složité řešení	Finančně a časově náročné řešení (např. stavba okružní křižovatky, směrové vychýlení jízdního pruhu), které v sobě zahrnuje pojednávací a schvalovací procesy, tvorbu dokumentace, BA apod.
Administrativní řešení	Zvýšená administrativa – návrh umístění, resp. přesunutí vhodného svislého nebo vodorovného značení, popř. formální stavební úprava.
Jednoduché řešení	Jednoduchým řešením může být např. prořezání bujné zeleně, která zakrývá svislé dopravní značení, zvýraznění nebo obnova dopravního značení či instalace vodicích sloupků u PK.

2.2.1 Technická opatření

Do kategorie technických opatření spadají veškerá opatření, kterých je docíleno pomocí využití technických zařízení. Těmito opatřeními jsou:

- informační radar (viz kapitola 2.1.1.3.1)

Realizace informačních radarů je iniciována ze strany správce územního celku, tedy obce a správce PK poskytuje pouze písemné vyjádření. Z toho důvodu lze náročnost jeho realizace považovat za administrativní.

- perzekuční radar (viz kapitola 2.1.1.3.2)

Stejně jako v případě informačního radaru, je i toto opatření zajišťováno ze strany obce s nutností pouhého písemného souhlasu od správce PK. Jedná se tedy o opatření administrativní.

- SSZ s dynamickým řízením (viz kapitola 2.1.1.4) – složité řešení

2.2.2 Stavební opatření

Do této skupiny spadají opatření, kterých je docíleno stavební úpravou v prostoru přechodu z extravilánu do intravilánu.

V první řadě se může jednat o opatření zahrnující pouze formální stavební úpravy vozovky, a tedy opatření s administrativní náročností. Těmito opatřeními jsou:

- zvýšení protismykových vlastností vozovky (viz kapitola 2.1.1.5.1),
- zpomalovací prahy (viz kapitola 2.1.3.2).

Dále se ale také může jednat o opatření složitá, která vyžadují rozsáhlejší stavební úpravy a jsou tedy i finančně náročná. Mezi tato opatření patří:

- zúžení komunikace (viz kapitola 2.1.3.1),
- směrové vychýlení jízdního pruhu pomocí středního dělicího ostrůvku (viz kapitola 2.1.3.3),
- výstavba okružní křižovatky (viz kapitola 2.1.3.4).

2.2.3 Opatření pomocí opravy/realizace dopravního značení

Do této skupiny spadají veškerá opatření spojená s úpravou stávajícího nebo realizací nového SDZ či VDZ, a tedy všechny spadají pod řešení administrativní.

Mezi tato opatření patří:

- změna umístění SDZ IZ 4a „Obec“ a SDZ IZ 4b „Konec obce“ (viz kapitola 2.1.1.1.1),
- omezení rychlosti pomocí SDZ B 20a nebo doporučení rychlosti pomocí IZ 4a (viz kapitola 2.1.1.1.2),
- realizace VDZ V 12e „Bílá klikatá čára“ (viz kapitola 2.1.1.2.1),
- realizace VDZ V 18 „Optická psychologická brzda“ (viz kapitola 2.1.1.2.2),
- opticko-akustické brzdy (viz kapitola 2.1.2.1).

2.2.4 Úprava okolí PK

Poslední podskupinou jsou opatření, která nezahrnují úpravy samotné PK, ale jejího okolí. Do této skupiny patří:

- maketa (viz kapitola 2.1.1.6) – jednoduché řešení,
- zeleň (viz kapitola 2.1.1.7) – administrativní řešení.

3. Způsob provedení zklidňujících opatření v zahraničí

Napříč vyspělými státy se způsoby zklidňujících opatření velmi podobají a liší se pouze v detailech. To platí nejen pro opatření vyskytující se na přechodech z extravilánových do intravilánových úseků, ale i v rámci průtahu celým intravilánovým úsekem. V čem se jednotlivé země ovšem liší, je četnost jejich použití a volba konkrétních opatření.

3.1 Typy zklidňujících opatření

Na základě rešerše způsobů provedení zklidňujících opatření v zahraničí byla nalezena opatření, která na území České republiky dosud nebyla realizována a je možné se jejich provedením inspirovat. Konkrétní opatření jsou podrobněji popsána dále v této kapitole.

3.1.1 Optická iluze

Pomocí optických iluzí nakreslených na vozovce se na mnoha místech po světě dosahuje zpomalování projíždějících vozidel. Toto opatření bylo realizováno například v Německu, Anglii, USA, Číně, Singapuru, Indii nebo na Islandu. Optická iluze vytváří efekt 3D objektu na vozovce a tudíž řidič blížící se k tomuto místu zpomalí. Při přiblížení ke kresbě následně zjistí, že se jedná pouze o optický klam a může dále pokračovat v jízdě. Vytvořený dojem překážky na PK vede k bodovému snížení rychlosti. [20]

Tohoto opatření se často využívá například v místech přechodů pro chodce, kde je zpomalení řidičů obzvláště potřebné. Jedním z takových přechodů je například „3D“ přechod pro chodce v městě Ísafjörður na Islandu, který byl realizován v roce 2017 (Obrázek 19). Krom přechodů pro chodce je možné tohoto opatření vhodně využívat v místě křižovatek, sjezdů, škol a dalších míst, kde je zpomalení vozidla žádoucí. [20]



Obrázek 19: Přechod pro chodce s využitím optické iluze (Ísafjörður, Island). [22]



Obrázek 20: Příklad využití optické iluze na vozovce (Vancouver, Kanada). [24]



Obrázek 21: Příklad využití optické iluze na vozovce (Bethlehem Pike, Colmar). [23]

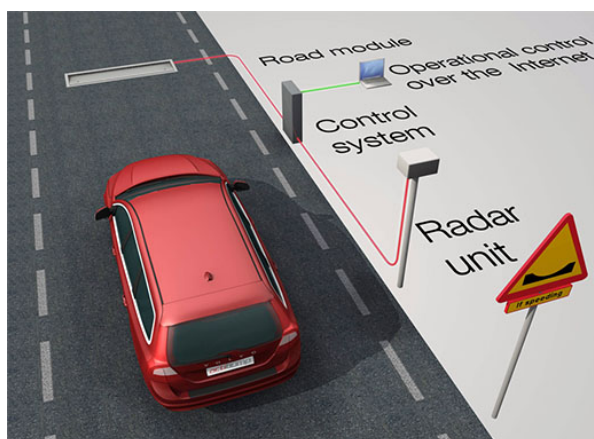


Obrázek 22: Využití optické iluze v okolí školy (Freeman, Lower Salford Township). [23]

3.1.2 Actibump

Actibump je systém pro snížení rychlosti, který způsobuje horizontální vychýlení vozidla. Na rozdíl od běžně známých horizontálních opatření, kterými jsou například příčné prahy, se ale v tomto případě jedná o vychýlení o několik centimetrů pod úroveň vozovky. Opatření bylo vyvinuto švédskou společností a poprvé bylo instalováno v roce 2010 ve švédském městě Linköping. Od tohoto roku bylo realizováno na více než padesáti místech po celém světě (z nichž se však stále většina nachází ve Švédsku). [18][19]

Systém Actibump se skládá ze zařízení měřící rychlost vozidla, kontrolního systému a vlastního zařízení. V případě, že je při měření rychlosti zjištěno překročení nejvyšší dovolené rychlosti, kontrolní systém aktivuje snížení pojížděné plochy vlastního zařízení a tím se ve vozovce vytvoří výmol. Řidič, překračující rychlost v reakci na průjezd přes výmol, zpomalí. [18]



Obrázek 23: Schéma systému Actibump. [18]



Obrázek 24: Vlastní zařízení Actibump. [18]

Výhodu tohoto zařízení lze spatřovat v tom, že trestá pouze řidiče, který překročí nejvyšší dovolenou rychlost a nijak neomezuje průjezd těžších nákladních vozidel nebo

vozidel hromadné dopravy. V případě potřeby průjezdu vozidel s právem přednosti v jízdě je možné zařízení dálkově deaktivovat. [18]

3.2 Možnost inspirace ze zahraničí

Z opatření uvedených v první části této kapitoly je možné se inspirovat při realizaci zklidňujících opatření v České republice.

V místě přechodu z extravilánu do intravilánu by mohlo být vhodně použito opatření optického klamu, a to například v podobě vyskytujících se objektů na vozovce. Pokud se v místě začátku intravilánového úseku současně nachází přechod pro chodce, je možnost jeho provedení ve „3D“ verzi.

Zařízení Actibump může být novou běžně využívanou formou zklidňujícího opatření. Jeho realizace již byla navržena v Branišovicích na Brněnsku, avšak úřady tento návrh nakonec zamítly. Na území České republiky totiž zatím realizace tohoto opatření není legislativně možná a jeho aplikace na našem území může být proto uvažována až po úpravě zákona. [34]

4. Faktory ovlivňující volbu vjezdového opatření

Volba adekvátního zklidňujícího opatření je založena na vhodném posouzení charakteristik pozemní komunikace a celého průtahu. Je možné rozlišovat několik základních faktorů, ke kterým je nutné při posuzování daného vjezdu přihlídnout. Definováním těchto faktorů se zabývá praktická část této práce. Byly stanoveny faktory sjednocující parametry mající vliv na rychlost vozidla, intenzitu provozu a pravděpodobnost interakce s pěšími, které dohromady určují míru bezpečnosti právě pro nejzranitelnější účastníky provozu v souvisle zastavěném území.

Pro výběr vhodného opatření z pohledu investiční a realizační náročnosti je nutné posouzení významnosti PK a intenzity projíždějících vozidel. Pro odhalení rizikovitosti daného úseku pak slouží posouzení směrového a výškového vedení PK, a to jak v extravilánovém úseku před obcí, tak na samotném průtahu. Dále také hraje roli délka průtahu a celkový charakter okolí PK, který může mít zklidňující nebo urychlující charakter. V neposlední řadě je zapotřebí věnovat pozornost provedení pěší/cyklistické infrastruktury, přechodů pro chodce či autobusových zastávek, které by svým provedením měly přispívat k bezpečnosti pro zranitelné účastníky provozu a ne naopak. Ovlivňující faktory jsou detailněji popsány v následujících podkapitolách.

Při posuzování konkrétního vjezdu je doporučeno realizovat referenční měření rychlosti motorových vozidel za účelem zjištění aktuálních rychlostí, kterou do intravilánového úseku vozidla vjíždí. Na základě jeho výsledků je možné zhodnotit míru dodržování/překračování nejvyšší dovolené rychlosti a podle toho pak také postupovat při volbě vhodného vjezdového zklidňujícího opatření. V situacích, kdy se na daném vjezdu nějaká forma zklidňujícího opatření již nachází, je žádoucí zhodnotit jeho účinnost, a v případě potřeby navrhnout jeho úpravy.

Před popisem jednotlivých ovlivňujících faktorů je nutné podotknout, že většina z nich závisí na subjektivním posouzení a specifikace konkrétního vjezdu pak záleží na individuálním pohledu. Pro zajištění větší míry přesnosti je proto doporučeno, aby posuzování daného vjezdu a jeho konkrétních charakteristik vždy probíhalo v rámci auditorského týmu.

4.1 Faktory ovlivňující rychlost vozidla na vjezdu do intravilánu

Přilehlé okolí PK, prostorové vedení PK před obcí a následný charakter průtahu mají vliv na rychlost motorového účastníka provozu. Jedná se o velmi důležité faktory, jelikož

rychlost vozidla má zásadní vliv na pravděpodobnost vzniku nehody a na závažnost jejích následků.

4.1.1 Ráz přilehlého okolí PK

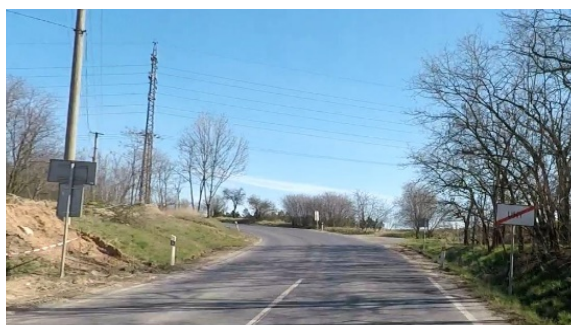
Prvním faktorem ovlivňujícím rychlost na vjezdu do obce je samotné umístění svislého dopravního značení IZ 4a „Obec“ a IZ 4b „Konec obce“, které zároveň stanovuje změnu nejvyšší dovolené rychlosti. Měla by být posouzena vhodnost jeho umístění na základě toho, zda okolí PK v tomto bodě odpovídá intravilánovému úseku či nikoliv. SDZ IZ 4a,b by se správně mělo nacházet v místě, kde se nachází ať už jednostranná či oboustranná souvislá zástavba, a tedy v místě, kde ráz přilehlého okolí PK skutečně odpovídá intravilánovému úseku. V případě, že se v místě SDZ IZ 4a,b nenachází žádná, popřípadě nesouvislá zástavba, řidič není okolím PK psychologicky veden ke snížení rychlosti. [5]

4.1.2 Prostorové vedení PK v extravilánovém úseku před obcí

Prostorové vedení PK, tedy směrové a výškové vedení před vjezdem do intravilánového úseku má zásadní vliv na rychlost, kterou řidiči motorových vozidel do obce vjíždí. Charakter PK před vjezdem může mít charakter zklidňující a tím vést řidiče k přirozenému zpomalení vozidla. Naproti tomu může mít také charakter urychlující, nabádající řidiče k překračování nejvyšší dovolené rychlosti na vjezdu do intravilánového úseku. Na základě toho je charakter PK před obcí rozdělen do tří podkategorií: zklidňující charakter, charakter neovlivňující rychlost a urychlující charakter. Přesné zařazení PK do dané kategorie je možné určit na základě radarového měření rychlosti projíždějících vozidel na vjezdu do intravilánového úseku. Pokud však taková data nejsou dostupná a z jakéhokoliv důvodu je není možné získat, lze kategorii určit podle následujícího popisu:

- **Zklidňující**

PK tohoto charakteru nutí řidiče k výraznému zpomalení rychlosti. K tomu může vést například výskyt směrových oblouků o malých poloměrech (blízcím se minimálním povoleným hodnotám) nebo zúžení PK. Příkladem zklidňujícího charakteru pak může být také návaznost jednoho intravilánového úseku na druhý.



Obrázek 25: Směrový oblouk na PK před obcí vedoucí ke zklidnění, silnice I/16H – Uhy. [26]



Obrázek 26: Most vedoucí ke zklidnění dopravy před obcí, silnice I/18 – Olbramovice. [26]

- **Neovlivňuje rychlost**

Do této kategorie spadá takový charakter PK, který svým prostorovým vedením nenabádá řidiče k překračování nejvyšší dovolené rychlosti, ale zároveň je ani nenutí k výraznému zpomalení. Do této kategorie můžeme řadit například PK s výskytem oblouků o větších poloměrech.



Obrázek 27: Ukázka prostorového vedení PK před obcí, které výrazně neovlivňuje rychlost (křižovatka), silnice I/18 – Olbramovice. [26]



Obrázek 28: Prostorové vedení PK, které výrazně neovlivňuje rychlost (vrcholový oblouk), silnice I/18 – Vranovice. [26]

- **Urychlující**

Urychlující charakter PK nabádá řidiče k překračování nejvyšší dovolené rychlosti. Typickým příkladem takového charakteru je dlouhý přímý úsek PK před daným vjezdem. Urychlující vliv může mít i výrazný podélný sklon PK, a jak klesání, tak i stoupání.



Obrázek 29: Ukázka urychlujícího vedení PK před obcí (dlouhý přímý úsek), silnice I/6H – Braškov Toskánska. [26]



Obrázek 30: Ukázka urychlujícího vedení PK před obcí (dlouhý přímý úsek, klesání), silnice I/16H – Uhy. [26]

4.1.3 Charakter průtahu

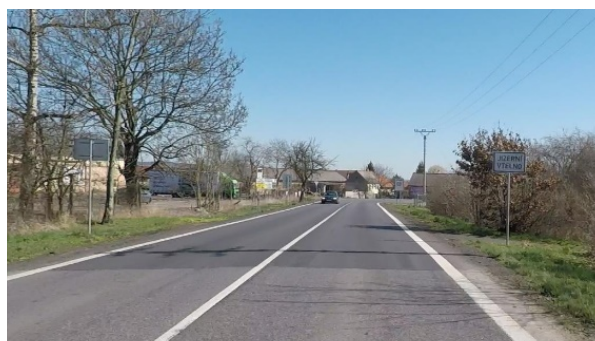
Stejně tak, jako má na rychlost řidiče vliv prostorové vedení PK před vjezdem do intravilánového úseku, tak stejně i prostorové vedení za ním. Jednotlivé podkategorie pro tento faktor jsou proto založeny na podobném principu jako u prostorového vedení PK před vjezdem. Charakter průtahu intravilánovým úsekem může mít charakter zklidňující, který řidiče nabádá ke zpomalení a dodržování nejvyšší dovolené rychlosti. Oproti tomu může mít také charakter, který vede k překračování nejvyšší dovolené rychlosti. Třetí a poslední možností je intravilánový úsek takový, který svým charakterem odpovídá intravilánovému úseku, nicméně řidiče přímo nemotivuje k výraznějšímu zpomalení. Zařazení úseku do jednotlivých kategorií probíhá na základě prostorového vedení PK a zároveň na celkové délce intravilánového úseku. Délkou úseku není přímo myšlena konkrétní vzdálenost, ale možnost průhledu z jednoho konce obce na druhý. Pokud je možné z jednoho konce obce dohlédnout na druhý, ochota řidičů zpomalit kvůli takto krátkému úseku je velmi nízká a často dochází k překračování nejvyšší dovolené rychlosti. Jednotlivé kategorie jsou blíže specifikovány níže.

- **Zklidňující**

Zklidňující charakter má PK na průtahu v případech, kdy je řidič nucen ke zpomalení rychlosti vozidla. K tomu může vést například přítomnost zklidňujících opatření jako je zúžení PK – může se jednat o zúžení na celém intravilánovém úseku oproti extravilánovému (například ukončením zpevněné krajnice či zúžením jízdního pruhu), popřípadě může jít pouze o zúžení bodové (například pomocí šikan, či směrovacích ostrůvků). Dalším zklidňujícím faktorem může být výskyt výrazných směrových oblouků o malých poloměrech. Zpravidla u tohoto typu průtahu není možný průhled z jednoho konce obce na druhý.



Obrázek 31: Zklidňující charakter průtahu (okružní křižovatky), I/16 – Mělník. [26]



Obrázek 32: Zklidňující charakter průtahu (směrové oblouky), I/16 – Jizerní Vtelno. [26]



Obrázek 33: Zklidňující charakter PK na průtahu silnice I/16, Mělník. [32]



Obrázek 34: Zklidňující charakter PK na průtahu silnice I/16, Jizerní Vtelno. [32]

- **Odpovídající**

Odpovídající charakter znamená, že PK na průtahu odpovídá intravilánovému úseku, ale zároveň přímo neovlivňuje rychlost řidiče. Nevede ho prostorovým vedením ani k výrazné redukci rychlosti, ale zároveň ho ani nenabádá k překračování nejvyšší dovolené rychlosti.



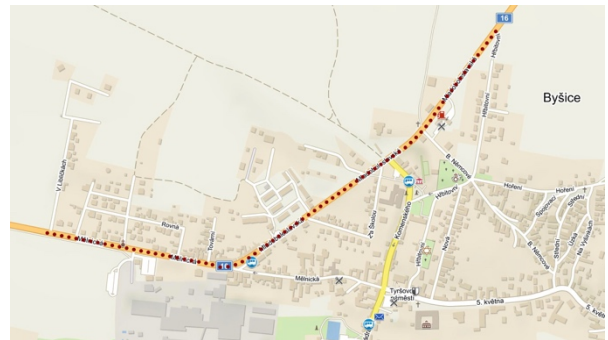
Obrázek 35: Odpovídající charakter průtahu, I/16J – Vítov. [26]



Obrázek 36: Odpovídající charakter průtahu, I/16 – Byšice. [26]



Obrázek 37: Odpovídající charakter PK na průtahu silnice I/16J, Vítov. [32]



Obrázek 38: Odpovídající charakter PK na průtahu silnice I/16, Byšice. [32]

- **Urychlující**

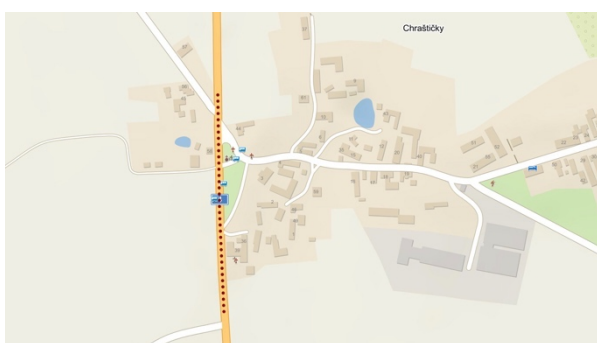
Tento charakter průtahu řidiče nabádá k překračování nejvyšší dovolené rychlosti. Typickým příkladem urychlujícího charakteru jsou velmi krátké průtahy obcemi s přímým vedením PK, kde je možný průhled z jednoho začátku obce na druhý. Pokud řidič při vjezdu do obce dohlédne na její konec, často není ochoten kvůli takovému úseku zpomalit a projíždí tak intravilánovým úsekem stejnou rychlostí jako extravilánem.



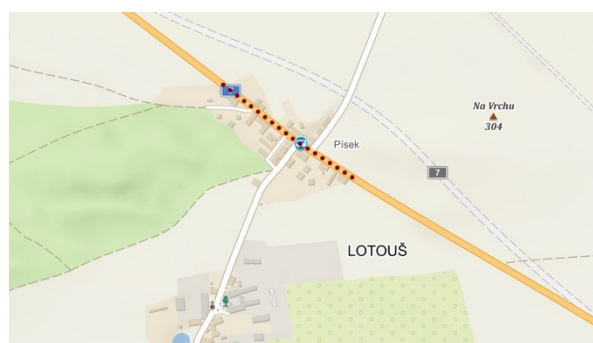
Obrázek 39: Urychlující charakter průtahu Chraštičky I/4. [26]



Obrázek 40: Urychlující charakter průtahu Slaný Lotouš I/7. [26]



Obrázek 41: Urychlující charakter PK na průtahu silnice I/4, Chraštičky. [32]



Obrázek 42: Urychlující charakter PK na průtahu silnice I/7, Slaný Lotouš. [32]

4.2 Pravděpodobnost interakce mezi pěšími a motorovými účastníky provozu

V intravilánových úsecích zpravidla řidiči motorových vozidel interagují s těmi nejzranitelnějšími účastníky provozu, tedy pěšími. Následující faktory zohledňují právě pravděpodobnost toho, zda k této interakci dojde či nikoliv.

4.2.1 Pěší infrastruktura

Pěší infrastruktura, tedy chodníky podél PK by se měly vždy vyskytovat v místech souvislé zástavby, aby bylo zajištěno, že se chodci nebudou pohybovat v prostoru PK společně s motorovými účastníky provozu. U tohoto faktoru jsou rozlišovány dvě podkategorie, a to buď adekvátní nebo neadekvátní provedení (případně absence) pěší infrastruktury.

- **Adekvátní**

Adekvátně provedená pěší infrastruktura se nachází ve všech místech souvislé zástavby a v případných místech jejího přerušení je adekvátně realizováno napojení na její pokračování (například pomocí přechodů pro chodce, míst pro přecházení nebo nadchodů a podchodů). Adekvátně provedená chodníková plocha má rovný povrch, po kterém se mohou pohodlně pohybovat i osoby se sníženou schopností mobility, má šířku minimálně 2,25 m (s bezpečnými odstupy) a je oproti vozovce vyvýšena minimálně o 200 mm. [2]



Obrázek 43: Adekvátně provedená pěší infrastruktura, Františkov. [28]



Obrázek 44: Adekvátně provedená pěší infrastruktura, silnice I/22 – Střelské Hoštice. [26]

- **Absence/neadekvátně provedená**

V situacích, kdy chodníková plocha nespĺňuje jakýkoliv z požadavků na adekvátní provedení, jedná se o provedení neadekvátní. Častým jevem jsou úzké a nerovné chodníkové plochy nebo absence obrubníků. Pokud je chodník neadekvátně proveden hrozí riziko, že jsou chodci nuceni chodník opustit a vstoupit tak do prostoru vozovky, kde může dojít ke střetu s motorovým vozidlem. Dalším deficitem pak může být úplná absence chodníkové plochy v místě, kde se nachází souvislá zástavba.



Obrázek 45: Neadekvátně provedený (úzký, nerovný a neadekvátně vyvýšený) chodník, Silnice I/27 – Domažlice. [26]



Obrázek 46: Absence pěší infrastruktury, silnice I/4 Volyně. [26]

4.2.2 Přechody pro chodce a autobusové zastávky

Přítomnost přechodů pro chodce a autobusových zastávek zvyšuje pravděpodobnost, interakce mezi pěšími a motorovými vozidly. Výskyt autobusových zastávek je většinou spojen s výskytem přechodů pro chodce, proto jsou spojeny pod jeden ovlivňující faktor. V případě jejich výskytu na průtahu, je důležité soustředit se i na správnost jejich provedení a případnou nápravu deficitů jako je nedostatečně přisvětlený přechod, neadekvátní nástupní hrana u autobusové zastávky apod. Tento faktor je rozdělen pouze do dvou podkategorií na základě toho, zda se na průtahu přechod pro chodce/autobusová zastávka nachází či nikoliv.

- **Vyskytují se na průtahu**

Na průtahu intravilánovým úsekem se vyskytuje minimálně jeden přechod pro chodce nebo autobusová zastávka, případně jejich kombinace.

- **Nevyskytují se na průtahu**

Na průtahu intravilánovým úsekem se nevyskytuje ani přechod pro chodce, ani autobusová zastávka.

4.3 Dopravní význam PK (intenzity provozu)

Intenzita vozidel a význam pozemní komunikace jsou velmi důležitými faktory při výsledném výběru vhodného opatření. Na základě významnosti dané PK lze stanovit vhodnost konkrétních opatření. Pro lokální komunikaci s nižšími intenzitami provozu bude navržena realizace investičně i stavebně méně náročnějšího opatření. Pokud naopak bude jednat o dopravně významnější komunikaci s vysokými denními intenzitami a velkým podílem tranzitní dopravy, bude navrhované řešení investičně i realizačně náročnější.

Dopravní význam PK není možné přesně určit na základě denních intenzit, jelikož se může lišit na základě kontextu okresu. Intenzity, které odpovídají lokální komunikaci v jednom okrese, mohou v jiném okrese už představovat význam okresní. Záleží na míře tranzitní dopravy a počtu obyvatel v daném okrese. Významnost je rozdělena do třech podkategorií na PK lokálního a okresního významu a komunikace dopravně významné.

- **Pozemní komunikace lokálního významu**

Lokální pozemní komunikace jsou pozemní komunikace s nejnižšími denními intenzitami provozu a minimálním podílem tranzitní dopravy. Obvykle tuto pozemní komunikaci využívají pouze místní obyvatelé či obyvatelé okolních obcí. Jedná se většinou o silnice III. třídy s nižšími intenzitami provozu. Za lokální pozemní komunikace je možné považovat úseky, na kterých intenzita vozidel nepřekračuje hodnotu RPDI zhruba 3 000 vozidel za den.

- **Pozemní komunikace okresního významu**

Okresní pozemní komunikace jsou pozemní komunikace, které slouží pro dopravu mezi většími městy v rámci okresu. Do této kategorie spadají silnice II. třídy s nižšími intenzitami provozu a silnice III. třídy s vyššími intenzitami provozu. Na silnicích v této kategorii se pohybují hodnoty RPDI přibližně od 3 000 do 7 000 vozidel za den.

- **Dopravně významná pozemní komunikace**

Do této podkategorie spadají pozemní komunikace s vysokými intenzitami provozu a velkým podílem tranzitní dopravy. Obecně se do této kategorie řadí všechny silnice I. třídy a silnice II. třídy s vyššími intenzitami provozu. Na základě výsledků sčítání dopravy na dálniční a silniční síti v roce 2016 bylo zjištěno,

že se jedná o silnice, na kterých se hodnoty RPDÍ orientačně pohybují od 7 000 vozidel za den.

4.4 Další faktory

Do poslední podkategorie spadají faktory, které mohou sloužit při posuzování daného vjezdu jako doplněk k výše uvedeným a mohou být ukazatelem současné úrovně bezpečnosti na konkrétním úseku.

4.4.1 Nehodovost

Jako nástroj pro vyjádření bezpečnosti provozu může sloužit statistika nehodovosti na daném intravilánovém úseku. Do tohoto úseku spadají dopravní nehody, které se staly na úseku ohraničeném SDZ IZ 4a „Obec“, resp. IZ 4b „Konec obce“. Mimo tento úsek mohou být také uvažovány nehody v blízkosti SDZ IZ 4a,b před intravilánovým úsekem, to ovšem pouze v případech, kdy jejich příčina jasně souvisí se změnou charakteru území (např. nedodržení bezpečné vzdálenosti a náraz zezadu do vpředu zpomalujícího automobilu).

Při posuzování nehodovosti by neměly být uvažovány takové dopravní nehody, jejichž příčina primárně nespočívala v chybném uspořádání PK či v technickém stavu PK a jejího vybavení (např. srážka se zvěří).

- **Lokalita se společensky přijatelnou bezpečností provozu**

Za společensky přijatelnou úroveň bezpečnosti se dá považovat úsek, na kterém se vyskytují dopravní nehody s následky maximálně lehkých zranění a které se zároveň nevyskytují ve shlucích.

- **Lokalita s nedostatečnou bezpečností provozu**

Lokalita s nedostatečnou bezpečností provozu je taková lokalita, ve které se vyskytuje dopravní nehoda s následkem vážného zranění či úmrtí. Současně do této kategorie spadá intravilánový úsek, kde se nachází shluk vícero lehkých nehod.

4.4.2 Stávající opatření

Posledním faktorem ovlivňujícím volbu vhodného opatření je také zohlednění opatření stávajících. Měl by být zkontrolován jejich stav a v případě potřeby realizována jejich náprava. Pokud se již v místě vjezdu nějaká opatření nachází, nově navrhované opatření může využít stávajících opatření a může dojít k jejich propojení. Například

stávající VDZ může být doplněno akustickým efektem, bodové měření rychlosti může být upraveno na úsekové. a podobně.

5. Vytvoření rozhodovacího stromu

V současné době neexistuje žádný nástroj, který by při posuzování přechodů mezi extravilánovým a intravilánovým úsekem sloužil posuzovatelskému týmu jako pomůcka při volbě vhodného vjezdového opatření. Za účelem zjednodušení výběrového procesu a zefektivnění volby opatření byl takový nástroj vytvořen v rámci této práce. Na základě parametrů PK a jejího okolí, dokáže dovést posuzovatele k odpovídajícímu zklidňujícímu opatření či jejich kombinaci. Cílem tohoto nástroje je vytvoření unifikovaného přístupu k vhodnosti jednotlivých opatření při posuzování vjezdů do intravilánových úseků.

Vytvořený nástroj je založen na mechanismu rozhodovacího stromu, a to především pro jeho výhody jako je přehlednost a snadná interpretace. Tento rozhodovací strom byl sestaven na základě faktorů ovlivňujících volbu zklidňujících opatření (viz kapitola 4). První větve se odvíjí od posouzení samotného umístění přechodu mezi intravilánovým a extravilánovým úsekem, které se dále rozvětvují podle parametrů ovlivňujících rychlost vozidla a pravděpodobnosti interakce mezi motorovými účastníky provozu a pěšími, stejně, jako je tomu při průjezdu motorového vozidla obcí. V poslední úrovni stromu jsou pak navržena systematická či vjezdová opatření, případně jejich kombinace a doporučení konkrétních vjezdových opatření na základě významnosti PK. Jednotlivé úrovně stromu jsou blíže popsány v následujících podkapitolách.

5.1 Faktory ovlivňující rychlost vozidla

Na začátku rozhodovacího stromu se krok po kroku hodnotí faktory ovlivňující rychlost projíždějících motorových vozidel.

5.1.1 Ráz přilehlého okolí PK

V první úrovni rozhodovacího stromu je posuzováno okolí dané PK, respektive přítomnost souvislé zástavby. Pokud se v místě daného vjezdu souvislá zástavba nenachází, je doporučeno posunoutí SDZ IZ 4 a,b do místa, kde se zástavba již nachází. Pokud dojde k realizaci tohoto opatření a SDZ označující začátek obce je umístěno

do místa souvislé zástavby, měl by být vjezd posouzen na základě ostatních faktorů a v případě potřeby by mělo dojít k realizaci dalších vhodných opatření.

5.1.2 Prostorové vedení PK v extravilánovém úseku před obcí

Druhým parametrem ovlivňujícím rychlost vozidla je prostorové vedení pozemní komunikace v extravilánovém úseku před obcí. Tento faktor, rozděluje strom do třech hlavních větví podle toho, zda prostorové vedení před obcí vede motorové vozidlo ke zpomalení, urychlení, popřípadě neovlivňuje jeho rychlost. Jedná se o primární faktor pro volbu realizace vjezdového opatření, jelikož má vliv na rychlost, kterou motorová vozidla do obce vjíždí a stanovuje tak míru nutnosti jejich zpomalení. Jinak řečeno, jedná se o klíčový parametr při volbě vhodného opatření.

V levé straně stromu se nachází větev pro PK mající zklidňující charakter. V těchto případech se předpokládá, že vozidla do intravilánového úseku vjíždějí vhodnou rychlostí (nepřekračující nejvyšší dovolenou rychlost) a není tedy nutná realizace razantnějších opatření. V prostřední větvi se nachází prostorové vedení pozemní komunikace, které výrazně neovlivňuje rychlost a je proto předpokládáno, že většina přijíždějících vozidel nejvyšší dovolenou rychlost dodržuje. Nicméně zde hraje velkou roli lidský faktor a může dojít k překračování nejvyšší dovolené rychlosti určitou částí řidičů. Z tohoto důvodu je v těchto případech doporučeno podpořit postupné zpomalení vozidel pomocí vjezdových opatření. V těchto případech se jedná o doporučení jednodušších a finančně méně náročných opatření. Na pravé straně stromu se nachází větev věnovaná urychlujícímu prostorovému vedení pozemní komunikace, u kterého je předpokládáno překračování nejvyšší dovolené rychlosti velkou částí projíždějících motorových vozidel, což představuje nejvyšší riziko, a tedy nutnost zpomalení vozidel pomocí doplňujících opatření. Pro tyto pozemní komunikace se doporučují účinnější a razantnější vjezdová opatření, která jsou ovšem zároveň finančně a realizačně náročnější.

5.1.3 Charakter průtahu

Posledním faktorem ovlivňujícím rychlost motorových vozidel je charakter samotného průtahu. Tento faktor se větví do dalších třech podkategorií na základě toho, zdali je charakter zklidňující, odpovídající či urychlující. V případech zklidňujícího charakteru se jedná o ideální situaci, která nevyžaduje žádná doplňující opatření. Podobné je to v případě odpovídajícího charakteru, kde však mohou být doporučena zklidňující opatření dále na průtahu, a to v případě výskytu rizikových úseků. Rozhodnutí

o realizaci takových opatření na průtazích v těchto případech musí být na základě posouzení daného úseku posuzovatelským týmem. Je-li charakter průtahu urychlující, je doporučena realizace systematického opatření v podobě realizace zklidňujících opatření dále na průtahu. Tato opatření zajistí, aby došlo ke snížení rizika překračování nejvyšší dovolené rychlosti v rámci průtahu. Konkrétní opatření v tomto případě nejsou blíže specifikována, jelikož nejsou předmětem rozhodovacího stromu.

Výsledná doporučená vjezdová opatření byla volena s přihlédnutím ke kombinaci daných faktorů. Jedná-li se o pozemní komunikaci se zklidňujícím charakterem jak před vjezdem, tak i na průtahu, je předpokládáno dodržování nejvyšší dovolené rychlosti a není nutná realizace zklidňujících opatření. Pokud je prostorové vedení PK před vjezdem urychlující a následný charakter průtahu zklidňující, dojde k výraznému zpomalení vozidel v intravilánovém úseku a postačí realizace mírnějších zklidňujících opatření na vjezdu (postačí opatření vedoucí k bodovému snížení rychlosti). V situaci, kdy budou mít oba faktory charakter urychlující, jedná se o velmi rizikovou kombinaci, která vyžaduje realizaci náročnějších opatření s větší účinností.

5.2 Pravděpodobnost interakce mezi pěšími a motorovými účastníky provozu

V následujících úrovních rozhodovacího stromu jsou posuzovány faktory mající vliv na pravděpodobnost interakce mezi pěšími a motorovými účastníky provozu, kterými je provedení pěší infrastruktury a přítomnost autobusových zastávek či přechodů pro chodce.

5.2.1 Pěší infrastruktura

Nejprve je posouzeno provedení pěší infrastruktury na území intravilánového úseku. Jestliže se na průtahu nenachází adekvátní pěší infrastruktura, je jako součást finálního opatření doporučeno systematické opatření v podobě její realizace/nápravy. Adekvátní pěší infrastruktura je nezbytným prvkem pro bezpečnost pěších. Poskytuje pěším prostor, ve kterém se mohou bezpečně pohybovat a který je separuje od motorových vozidel. Pěší infrastruktura by měla být realizována ve všech souvisle zastavěných územích bez výjimky a zvláštní důraz by měl být kladem na její výskyt v místech autobusových zastávek a přechodů pro chodce, kde je předpokládán zvýšený výskyt chodců. Jelikož má adekvátní provedení pěší infrastruktury podstatný vliv na bezpečnost chodců, mělo být toto systematické opatření realizováno s nejvyšší

prioritou ještě před realizací jakýchkoliv dalších zklidňujících opatření. Adekvátně provedená pěší infrastruktura nejen že zajistí chodcům prostor, kde se mohou bezpečně pohybovat, ale zároveň psychologicky vede řidiče motorových vozidel ke zpomalení.

5.2.2 Přejechy pro chodce a autobusové zastávky

Druhý faktor v této části rozhodovacího stromu zohledňuje výskyt přechodů pro chodce a autobusových zastávek na průtahu. V případech, kdy se na průtahu vyskytují, je pravděpodobnost interakce mezi motorovými účastníky provozu a pěšími vyšší, a je tedy žádoucí klást větší důraz na zpomalení projíždějících motorových vozidel pomocí účinnějších opatření. V těchto případech je jako součást finálních opatření navrženo systematické opatření v podobě realizace bezpečností inspekce PK na průtahu se speciálním zaměřením na jejich provedení. Jestliže jsou v rámci bezpečností inspekce identifikovány nedostatky týkající se autobusových zastávek a přechodů pro chodce, mělo by dojít k jejich neprodlené nápravě, aby bylo dosaženo adekvátní úrovně bezpečnosti. Pokud se přechod pro chodce nachází v blízkosti samotného vjezdu je současně vhodným opatřením realizace protismykových vlastností vozovky před tímto přechodem.

5.3 Doporučení vhodných opatření

V poslední úrovni rozhodovacího stromu se nachází doporučení vhodných opatření na základě uvedených ovlivňujících faktorů. Nejsou navrhována pouze opatření z kategorie zklidňujících vjezdových opatření, kterými se tato práce zabývá, ale také doplňující systematická opatření, která jsou v určitých situacích vhodnější a účinnější. Konkrétní důvody pro navržení doplňujících systematických opatření jsou popsány výše u jednotlivých faktorů.

5.3.1 Vjezdová opatření – VO

Vjezdová opatření jsou navrhována především na základě parametrů ovlivňujících rychlost motorového vozidla. Faktory ovlivňující pravděpodobnost interakce mezi pěšími a motorovými účastníky provozu pak mají vliv na razantnost daných opatření.

Při volbě opatření pro jednotlivé větve stromu bylo postupováno od krajních možností. V levých větvích stromu se nachází charakteristiky PK s parametry nevyžadující realizaci zklidňujících opatření. Ať už z důvodu adekvátní úrovně bezpečnosti provozu na PK či řešení pomocí jiných a vhodnějších systematických opatření. V prostřední části

stromu se nachází PK s parametry, u kterých stačí podpora zpomalení motorových vozidel pomocí mírnějších opatření jako je zejména realizace SDZ či VDZ. V pravé straně stromu se nachází nejrizikovější kombinace parametrů PK, které vyžadují výrazné zpomalení vozidel pomocí fyzických a stavebně náročnějších opatření.

Konkrétní opatření jsou doporučována na základě významnosti pozemní komunikace (lokální, regionální nebo dopravně významná). Významnost pozemní komunikace je třeba posoudit v rámci kontextu daného okresu a na základě dalších doplňujících faktorů je v odůvodněných případech doporučeno přistoupit k opatřením určeným pro významnější pozemní komunikaci (například na lokálních komunikacích s vysokou nehodovostí aplikovat opatření určená pro komunikace okresní). Při finální volbě opatření by mělo být přihlédnuto také k současnému stavu (výskytu vjezdových opatření) a ideálně zkombinovat současná vjezdová opatření s nově doporučenými.

5.3.2 Systematické opatření I – SO I

První podkategorie systematických opatření zahrnuje opatření v podobě realizace bezpečnostní inspekce PK, která by měla být realizována na průtazích, kde se vyskytují přechody pro chodce nebo autobusové zastávky. V rámci takové bezpečnostní inspekce by měla být věnována zvláštní pozornost právě provedení přechodů pro chodce a autobusových zastávek, kde se je koncentrace chodců zvýšená.

5.3.3 Systematické opatření II – SO II

Druhé systematické opatření je navrhováno, pokud se na průtahu nenachází adekvátní pěší infrastruktura. V takových případech by mělo vždy neprodleně dojít k její realizaci či nápravě.

5.3.4 Systematické opatření III – SO III

Poslední systematické opatření je doporučení realizace zklidňujících opatření dále na průtahu. Toto systematické opatření se doporučuje v případě urychlujícího charakteru průtahu. Na těchto průtazích může docházet k častému překračování nejvyšší dovolené rychlosti i v případech, kdy bude charakter PK v extravilánovém úseku před obcí zpomalující nebo v případech, kdy se v místě přechodu již bude nacházet nějaké vjezdové opatření. I přes předpokládanou adekvátní rychlost v místě vjezdu může dojít k následnému zrychlení. Zklidňující charakter prostorového vedení pozemní komunikace před vjezdem ani opatření na vjezdu nemohou v těchto případech dostatečně ovlivnit rychlost vozidel dále na průtahu.

6. Vytvoření katalogových listů

Součástí této práce je vytvoření katalogových listů, které obsahují přehled možných provedení zklidňujících opatření. Katalogové listy jsou rozděleny do dvou kategorií podle typu opatření: psychologická a fyzická. U každého z opatření je uvedena náročnost jeho provedení z pohledu správce pozemní komunikace, stručná charakteristika, ukázka opatření z reality, případně jeho schéma.

7. Závěr

V rámci bakalářské práce byla provedena rešerše aktuálně platných technických předpisů týkajících se zklidňujících vjezdových opatření na území České republiky a způsobů jakými jsou tato opatření realizována. Zároveň byla provedena analýza způsobů provádění těchto opatření v zahraničí. Přestože se svým provedením opatření napříč vyspělými státy příliš neliší, byla nalezena opatření, která na našem území dosud nebyla realizována. Tato opatření jsou v práci uvedena pro možnou inspiraci do budoucna.

Aktuální opatření byla kategorizována na základě toho, jakým způsobem na řidiče působí (psychologická, psychologicko-fyzická a fyzická) a na základě toho, jak náročná je jejich realizace z pohledu správce PK (jednoduchá, administrativní, složitá). Od těchto faktorů se pak odvíjí účinnost daných opatření a vhodnost jejich použití na konkrétním úseku v závislosti na parametrech PK a její významnosti. Výčet opatření společně se základní charakteristikou je uveden v příloze k této bakalářské práci.

V praktické části byly definovány faktory, které by měly být uvažovány při volbě vhodného zklidňujícího opatření na přechodu z extravilánu do intravilánu. Jedná se o faktory spojené s rychlostí motorového vozidla, pravděpodobnost interakce s pěšími, významnost PK, nehodovost a stav stávajících zklidňujících opatření.

Z těchto ovlivňujících faktorů byl sestaven rozhodovací strom, který slouží jako univerzální nástroj při výběru zklidňujícího vjezdového opatření. Na základě jednotlivých ovlivňujících faktorů postupně dovede posuzovatelský tým k doporučenému opatření. Cílem tohoto nástroje je zjednodušení volby zklidňujícího vjezdového opatření a vytvoření sjednoceného přístupu při posuzování vjezdů do intravilánových úseků.

V současné době je stále naprostá většina průtahů silnic realizována nevhodným způsobem, který neklade důraz na ochranu nejzranitelnějších účastníků provozu. Je nutné hledat cesty, kterými je možné dosáhnout zlepšení úrovně bezpečnosti právě pro tyto účastníky. Zásadní je optimalizace rychlosti na průtazích silnic souvisle zastavěnými územími. Existuje mnoho cest, kterými toho lze dosáhnout a jednou z nich je právě realizace zklidňujících opatření na vjezdech do intravilánových úseků, které vedou ke zpomalení vozidel na vjezdu, ale zároveň mohou ovlivnit i rychlost dále na průtahu. Do budoucna by mělo dojít k posouzení všech přechodů mezi extravilánovými a intravilánovými úseky (především pak na dopravně významných komunikacích s vysokými intenzitami provozu) a v případě potřeby by mělo dojít k realizaci zklidňujícího opatření. Pomůckou při posuzování může být pak právě rozhodovací strom, který je vložen jako příloha k bakalářské práci.

8. Zdroje

- [1] Road Safety Manual: Recommendations from the World Road Association PIARC. The World Road Association, 2004 [online]. Dostupné z: <https://roadsafety.piarc.org/en>
- [2] ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací, 2006.
- [3] TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, 2013.
- [4] TP 85 Zpomalovací prahy, 2013.
- [5] TP 100 Zásady pro orientační dopravní značení na pozemních komunikacích, 2017.
- [6] TP 132 Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích, 2000.
- [7] TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích, 2012.
- [8] TP 145 Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi. CDV, v.v.i., 2001.
- [9] TP 171 Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků PK, 2004.
- [10] Doc. Ing. Jindřich ŠACHL, CSc, RNDr. Ing. Jindřich ŠACHL, Ph.D., Ing. Drahomír SCHMIDT, Ph.D. Ing. Tomáš MIČUNEK, Ph.D. Ing. Michal FRYDRÝN: Analýza nehod v silničním provozu, 2010 [online]. Dostupné z: <https://www.fd.cvut.cz/projects/k622x1a/lecture/Analyza%20nehod%20v%20silni%20cnim%20provozu.pdf>
- [11] Ministerstvo dopravy, Oddělení BESIP: Strategie BESIP 2021-2030, 2020 [online] Dostupné z: <https://www.ibesip.cz/Besip/media/Besip/data/web/Strategie-BESIP-2021-2030.pdf>
- [12] Metodika provádění bezpečnostní inspekce pozemních komunikací. Brno, CDV, v.v.i., 2013.
- [13] Staff Working Paper, EU Road Safety Policy Framework 2021-2030 – Next steps towards “Vision Zero” [online]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/move-2019-01178-01-00-en-tra-00_3.pdf
- [14] pplk. Mgr. Jan STRAKA a kpt. Ing. Jana PELEŠKOVÁ, Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky, Ročenka Nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice v roce 2019, 2020
- [15] Centrum dopravního výzkumu: Fatální nehody chodců a cyklistů klesají v EU velmi pozvolně, 2020 [online]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/tisk/fatalni-nehody-chodcu-a-cyklistu-klesaji-v-eu-velmi-pozvolne/>
- [16] Elvik R., Vaa T.: The Handbook of Road Safety Measures: Elsevier, 2004, ISBN 0-08-044091-6
- [17] Brent Hugh: Research: Risk of death for pedestrians, cyclists increases dramatically as motor vehicle speed increases 20-40mph, 2020 [online] Dostupné z: <https://mobikefed.org/2020/10/research-risk-death-pedestrians-cyclists-increases-dramatically-motor-vehicle-speed>
- [18] Edeva AB, Actibump [online]. Dostupné z: <https://www.actibump.com/about-us/>
- [19] Anthony Davis: Actibump proves a success in Australia, 2019 [online]. Dostupné z: <https://highways.today/2019/01/14/actibump-success-australia/>
- [20] Adele Peters: This optical illusion crosswalk in London tricks drivers into slowing down, 2019 [online]. Dostupné z: <https://www.fastcompany.com/90325319/this-optical-illusion-crosswalk-in-london-tricks-drivers-into-slowng-down>
- [21] KOCOUREK, J.: Posuzování závažnosti dopravních konfliktů a rizik při provádění bezpečnostních inspekcí PK, Habilitační práce, Praha, ČVUT v Praze Fakulta dopravní, 2010.
- [22] Setting Mind: A 3D Crossing Has Been Painted in Iceland, 2018 [online]. Dostupné z: <https://settingmind.com/a-3d-crossing-has-been-painted-in-iceland/>

- [23] Solnick & Associates, LLC: How Optical Illusions May Trick Montgomery County Drivers Into Slowing Down, 2018 [online]. Dostupné z: <https://www.solnicklawyers.com/optical-illusions-drivers-slow-down/>
- [24] Matt Rocheleau, Can optical illusions trick drivers into slowing down?, 2017 [online]. Dostupné z: <https://www.bostonglobe.com/metro/2017/11/09/floating-sidewalks-children-running-street-can-optical-illusions-trick-drivers-into-slowing-down/D9Lm0v6rbG3hZm9limWaLI/story.html>
- [25] Centrum dopravního výzkumu, v.v.i., ČVUT – Fakulta dopravní: Vzorové listy staveb pozemních komunikací, VL 7 – vybrané prvky místních komunikací pro zklidňování dopravy, 2010 [online]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/file/doplnek-k-vl7-zony-30>
- [26] European Transport Safety Council: 'Dummy' police can cut speeding, 2015 [online]. Dostupné z: <https://etsc.eu/dummy-police-can-cut-speeding/>
- [27] CEBASS. CEBASS [online]. Copyright © 2016 [cit. 15.05.2021]. Dostupné z: <https://cebass.fd.cvut.cz/>
- [28] redakce NovinyVM.cz: Chodník na Františkově slouží chodcům i cyklistům, 25. 4. 2017 [online]. Dostupné z: <https://www.novinyvm.cz/12202-chodnik-na-frantiskove-slouzi-chodcum-i-cyklistum.html#>
- [29] Abolfazl Karimpour, Yao-Jan Wu, Robert Kluger: Effects of speed feedback signs and law enforcement on driver speed, Leden 2021 [online]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1369847820305738>
- [30] Lukáš Morys: Inteligentní semaforey na Frýdecko-Místecku zpomalují řidiče, 13.4.2014 [online]. Dostupné z: <https://www.denik.cz/moravskoslezsky-kraj/inteligentni-semaforey-v-metylovicich-zpomaluji-ridice-20140413.html>
- [31] CBP, s.r.o.: ROCBINDA, farebné povrchy ciest s výrazne protišmykovými vlastnosťami. [online]. Dostupné z: <https://cbp.sk> <http://udrzbasilnic.cz/sluzby/rocbinda-barevne-povrchy-vozovek>
- [32] Mapy.cz, [Online]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz/>. [Přístup získán 16. 7. 2021]
- [33] Česká televize – ČT24: Úpravy na vjezdech do obcí podle kritiků vedou k nehodám. Silničáři je chtějí změnit [online, cit. 04.06.2021] Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/regiony/plzensky-kraj/3040428-upravy-na-vjezdech-do-obci-podle-kritiku-vedou-k-nehodam-silnicari-je>
- [34] iDNES.cz: Pod rychlými auty se silnice zatím nepropadne, policie systém odmítá [online, cit. 04.06.2021]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/brno/zpravy/past-propadajici-prah-rychli-ridici-branisovice-ministerstvo-dopravy-policie.A190814_495342_brno-zpravy_krut

9. Seznam grafů

Graf 1: Vývoj počtu usmrčených osob na českých silnicích od roku 1961.....	9
Graf 2: Vývoj počtu usmrčených osob při nehodách s účastí chodce.....	9
Graf 3: Vývoj počtu nehod s účastí cyklisty.....	10
Graf 4: Pravděpodobnost vážného zranění chodce při srážce s automobilem v závislosti na rychlosti.	11

10. Seznam obrázků

Obrázek 1: Priorita dopravních módů pro zvýšení bezpečnosti v obcích.....	13
Obrázek 2: SDZ IZ 4a.	15
Obrázek 3: SDZ IZ 4b.	15
Obrázek 4: SDZ B 20a.....	16
Obrázek 5: SDZ IP 5.	16
Obrázek 6: VDZ V 15 se symbolem svislé dopravní značky B 20a.....	16
Obrázek 7: VDZ V 12e.	17
Obrázek 8: VDZ V 18.	17
Obrázek 9: Porovnání délky brzdných drah za mokra bez/na povrchu Rocbinda.	19
Obrázek 10: Bezpečnostní zóna pozemní komunikace.....	20
Obrázek 11: Optické zúžení pozemní komunikace pomocí prvků zeleně.....	20
Obrázek 12: Možnosti provedení šikany.	22
Obrázek 13: Jednostranné zúžení pomocí vysazené plochy.	22
Obrázek 14: Oboustranné zúžení pomocí vysazené plochy.	22
Obrázek 15: Schéma provedení krátkého zpomalovacího prahu.....	23
Obrázek 16: Znázornění možného provedení jednostranného dělicího ostrůvku.....	24
Obrázek 17: Znázornění možného provedení oboustranného dělicího ostrůvku.....	24
Obrázek 18: Přechod pro chodce s využitím optické iluze (Ísafjörður, Island).....	28
Obrázek 19: Příklad využití optické iluze na vozovce (Vancouver, Kanada).	28
Obrázek 20: Příklad využití optické iluze na vozovce (Bethlehem Pike, Colmar).	29
Obrázek 21: Využití optické iluze v okolí školy (Freeman, LS Township).	29
Obrázek 22: Schéma systému Actibump.....	29
Obrázek 23: Vlastní zařízení Actibump.	29
Obrázek 24: Směrový oblouk na PK před obcí vedoucí ke zklidnění, silnice I/16H – Uhy.	33
Obrázek 25: Most vedoucí ke zklidnění dopravy před obcí, silnice I/18 – Olbramovice.....	33
Obrázek 26: Ukázka prostorového vedení PK před obcí, které výrazně neovlivňuje rychlost (křižovatka), silnice I/18 – Olbramovice.....	33

Obrázek 27: Prostorové vedení PK, které výrazně neovlivňuje rychlost (vrcholový oblouk), silnice I/18 – Vranovice.....	33
Obrázek 28: Ukázka urychlujícího vedení PK před obcí (dlouhý přímý úsek), silnice I/6H – Braškov Toskánska.....	34
Obrázek 29: Ukázka urychlujícího vedení PK před obcí (dlouhý přímý úsek, klesání), silnice I/16H – Uhy.....	34
Obrázek 30: Zklidňující charakter průtahu (okružní křižovatky), I/16 – Mělník.....	35
Obrázek 31: Zklidňující charakter průtahu (směrové oblouky), I/16 – Jizerní Vtelno.	35
Obrázek 32: Zklidňující charakter PK na průtahu silnice I/16, Mělník.	35
Obrázek 33: Zklidňující charakter PK na průtahu silnice I/16, Jizerní Vtelno.	35
Obrázek 34: Odpovídající charakter průtahu, I/16J – Vítov.	36
Obrázek 35: Odpovídající charakter průtahu, I/16 – Byšice.	36
Obrázek 36: Odpovídající charakter PK na průtahu silnice I/16J, Vítov.....	36
Obrázek 37: Odpovídající charakter PK na průtahu silnice I/16, Byšice.....	36
Obrázek 38: Urychlující charakter průtahu Chraštičky I/4.....	37
Obrázek 39: Urychlující charakter průtahu Slaný Lotouš I/7.	37
Obrázek 40: Urychlující charakter PK na průtahu silnice I/4, Chraštičky.....	37
Obrázek 41: Urychlující charakter PK na průtahu silnice I/7, Slaný Lotouš.....	37
Obrázek 42: Adekvátně provedená pěší infrastruktura, Františkov.....	38
Obrázek 43: Adekvátně provedená pěší infrastruktura, silnice I/22 – Střelské Hoštice	38
Obrázek 44: Neadekvátně provedený (úzký, nerovný a neadekvátně vyvýšený) chodník, Silnice I/27 – Domažlice.....	39
Obrázek 45: Absence pěší infrastruktury, silnice I/4 Volyně.....	39

11. Seznam tabulek

Tabulka 1: Složitost řešení jednotlivých opatření z pohledu správce komunikace.....	26
---	----

12. Seznam příloh

Příloha 1: Katalogové listy zklidňujících vjezdových opatření

Příloha 2: Rozhodovací strom pro výběr zklidňujícího vjezdového opatření