

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Technická fakulta**

**Katedra vozidel a pozemní dopravy**



## **Bakalářská práce**

**Přehled metod a prvků zklidňování dopravy**

**David Pelc**

© 2021 ČZU v Praze

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

David Pelc

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

Název práce

**Přehled metod a prvků zklidňování dopravy**

Název anglicky

**The overview of traffic calming methods and measures.**

---

### Cíle práce

Cílem práce je charakterizovat metody používané pro zklidňování dopravy v obcích a městech. Vysvětlit smysl těchto metod a jaký cíl sledují. Následně uvést, popsat a zhodnotit prostředky, které se využívají pro dosažení těchto cílů.

### Metodika

#### ÚVOD

1. CÍLE PRÁCE A METODIKA
2. REŠERŠNÍ ČÁST – na základě studia odborných publikací, časopisů a dalších informačních zdrojů charakterizovat obsah a formy zklidňování dopravy.
3. PRAKTICKÁ ČÁST – vyhledat příklady použití prvků používaných pro zklidňování a zhodnotit jejich přínos pro daný cíl
4. DISKUSE A ZÁVĚR
5. PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY
6. PŘÍLOHY

**Doporučený rozsah práce**

30 stran

**Klíčová slova**

doprava, zklidňování dopravy, prvky zklidňování

---

**Doporučené zdroje informací**

Canadian Guide to Traffic Calming – Second Edition (2018), Publication code PTM-TRAFCALM18-E,  
<https://www.tac-atc.ca/en/publications/ptm-trafcalm18-e> (2020)

Gonzalo-Orden H. et al. Effects of traffic calming measures in different urban areas, 2018,  
<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.10.079> (2020)

Ledvinová M. Dopravní inženýrství: studijní podpora [CD ROM], Univerzita Pardubice, 2013, ISBN  
978-80-7395-654-7

TP 132 – Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích, [www.pjpk.cz](http://www.pjpk.cz) (15.9.2020)

---

**Předběžný termín obhajoby**

2020/2021 LS – TF

**Vedoucí práce**

doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc.

**Garantující pracoviště**

Katedra vozidel a pozemní dopravy

Elektronicky schváleno dne 13. 11. 2020

**Ing. Martin Kotek, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 2. 2. 2021

**doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 16. 04. 2021

## **Prohlášení**

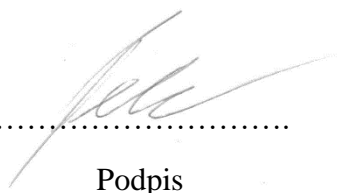
Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci „Přehled metod a prvků zklidňování dopravy“ vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů.

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

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

Jsem si vědom, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

V Praze dne 13. května 2021

.....  
  
Podpis

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu práce, kterým byl pan doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc. za jeho vstřícnost, ochotu a rady, které mi pomohly ve vedení bakalářské práce. Taktéž za jeho dobrou komunikaci a rychlé zpětné elektronické odpovědi při současné distanční formě výuky.

## **Přehled metod a prvků zklidňování dopravy**

**Abstrakt:** V bakalářské práci „Přehled metod a prvků zklidňování dopravy“, je hlavním cílem poskytnout základní přehled o dané problematice včetně charakteristiky metod a prvků, kterými je doprava zklidňována. V konečné části práce následně vyhledat ukázkové prvky nacházející se v městě Mělník a jeho blízkém okolí, prověřit technické podmínky instalace jednotlivých prvků a provést jejich hodnocení.

**Klíčová slova:** Zklidňování dopravy, prvek zklidňování dopravy, motorové vozidlo, bezpečnost, uliční prostor, nechránění účastníci provozu.

## **The overview of traffic calming methods and measures**

**Abstract:** In the bachelor thesis „Overview of methods and features of traffic calming the main goal is to provide a basic overview on this topic including the characteristics of methods and features used in traffic calming. The final part of the thesis aims to select specific features in Mělník and its surroundings, inspect the technical conditions of installation of each feature and carry out evaluation.

**Key words:** Traffic calming; traffic calming feature; motor vehicle; safety; street space; unprotected road traffic participants.

# Obsah

Úvod.....	1
1 Cíle práce a metodika .....	2
2 Rešeršní část – zklidňování dopravy .....	3
2.1 Proč zklidňovat dopravu .....	3
2.1.1 Vysoká rychlost a závažnost poranění .....	3
2.1.2 Přetížená města a ztráta funkce uličního prostoru.....	5
2.2 Kdo všechno by měl být respektován .....	5
2.2.1 Chodci .....	6
2.2.2 Cyklisté.....	6
2.2.3 Automobilisté.....	7
2.2.4 Veřejná doprava .....	7
2.2.5 Místní obyvatelé a další skupiny .....	8
2.3 Proces realizace projektu zklidňování dopravy .....	9
2.4 Prvky zklidňování dopravy .....	12
2.4.1 Zklidňování dopravy dané rozsahem a charakterem použití.....	12
2.4.2 Prvky ke snížení rychlosti .....	13
2.4.3 Prvky ke snížení intenzity dopravy .....	20
2.4.4 Prvky na křižovatkách .....	21
2.4.5 Prvky na ochranu ostatních účastníků silničního provozu .....	21
2.4.6 Prvky na průtazích obcemi .....	22
3 Praktická část – prvky zklidňování dopravy v Mělníce a jeho blízkém okolí.....	23
3.1 Optická psychologická brzda.....	23
3.2 Zpomalovací polštáře.....	24
3.3 Krátký zpomalovací práh.....	27
3.4 Balisety .....	28



3.5	Jízdní pruh pro cyklisty.....	29
3.6	Informační radar .....	30
4	Diskuse a závěr.....	32
5	Přehled použité literatury.....	35
6	Seznam obrázků a příloh .....	38
7	Přílohy	

# Úvod

Zklidňování dopravy je v současné době celosvětově významnou problematikou. Potřeby zklidnění provozu se začaly objevovat již v období po druhé světové válce důsledkem masivní výstavby komunikační sítě, a to především ve městech západní Evropy. Fascinace automobilem se stávala symbolem pokroku a motorové vozidlo začalo být měřítkem pro plánování sídel, tedy potřeb uvolnit mu prostor a přizpůsobit komunikace. V období 70. let, když vlivem rostoucí životní úrovně docházelo k rozmachu automobilové dopravy, přestávaly dosavadní komunikace stačit, a s tím přišla řada negativních dopadů narušujících život lidí ve městech a obcích s následným zhoršováním dopravní situace.

Osídlené oblasti a jejich okolí by měly plnit řadu funkcí, jako jsou – dobrá bezpečnost, respektování potřeb všech účastníků provozu i obyvatel, poskytování míst pro sociální a zájmové styky, na pohled esteticky příjemné prostředí, nízké emise plyných exhalací, hluku a vibrační a další faktory ovlivňující kvalitu životní úrovně v obytných oblastech.

Vlivem negativních dopadů motorizované dopravy jsou tyto funkce potlačovány. Zklidňování dopravy si tak klade za cíl přizpůsobit dopravu uličnímu prostoru a navrátit mu tak úlohu, kterou by měl plnit. Například odstraněním nadřazenosti osobní automobilové dopravy a vyrovnáním potřeb mezi všemi účastníky provozu, zejména s ohledem na ty nejohroženější, kterými jsou chodci a cyklisté. Taktéž redukovat dopravní kongesce, kolize, přetíženost měst automobilovou dopravou a zvýšit v nich bezpečnost.

Aby byly tyto cíle naplněny, využívá se řady zklidňujících prvků. Mezi ty může například patřit instalace různých fyzických a psychologických prvků na místní komunikace za účelem redukce rychlosti jízdy motorových vozidel a podpory pozornosti řidičů. Taktéž zlepšení dopravní situace může být spojeno např. s odklonem zbytné dopravy, podporou veřejné hromadné dopravy, vytvářením lepších dopravních podmínek pro chodce, cyklisty aj.

# 1 Cíle práce a metodika

Cílem rešeršní části práce bude základní seznámení s danou problematikou, uvedení a charakteristika metod a prvků zklidňování dopravy. Čtenář tak nabude základního porozumění a kontextu ohledně této problematiky a dozví se, jakých metod a prvků se ke zklidňování využívá.

Pro hlubší kontext vnímané problematiky budou vytvořeny přílohy, na které bude v textu odkazováno.

Informace budou čerpány především z primárních a sekundárních pramenů, jak českého, tak cizojazyčného původu. V oblasti české literatury bude především čerpáno z technických předpisů Ministerstva dopravy ČR. Z mezinárodní literatury zejména od Pan American Health Organization, World Health Organization, Institute of Transportation Engineers a Federal Highway Administration.

Cílem praktické části práce bude vyhledání ukázkových prvků zklidňování dopravy ve městě Mělník a jeho blízkém okolí. U těchto prvků bude ověřováno, zda splňují technické podmínky své instalace, taktéž posuzován smysl jejich užití a následně provedeno hodnocení autorem bakalářské práce podložené daty z jednotlivých měření.

Technická data budou získávána pomocí měřících nástrojů a malých dopravních průzkumů. Naměřené rozměry jednotlivých prvků budou následně porovnány s technickými podmínkami (TP), díky nimž bude ověřeno, zda instalace odpovídá daným předpisům. Dále bude prvek vyfotografován, prozkoumán z hlediska jeho zasazení v dané lokalitě, a základně posouzena jeho účinnost na řidiče.

Pro vysledování efektivnosti prvků bude u těch nejdůležitějších proveden krátký dopravní průzkum. Průzkumy budou zaměřeny především na rychlost pohybu vozidel po vozovce v oblasti prvků, a také na sledování chování řidičů v oblastech přechodů pro chodce, které se u daných prvků nachází.

Veškeré informace, fotografie a vyhodnocení budou následně uvedeny v kapitolách praktická část, diskuse a závěr.

## 2 Rešeršní část – zklidňování dopravy

Pod pojmem zklidňování dopravy je myšlen soubor opatření, které mají za cíl zkvalitnit životní úroveň v zastavěných oblastech, nenadřazovat motorizovanou dopravu nad ostatní způsoby dopravy, a naplnit potřeby všech účastníků provozu i obyvatel. V tomto případě se jedná zejména o přizpůsobení podmínek motorizované dopravy vůči osídleným oblastem tak, aby se minimalizovaly její negativní dopady na život místních obyvatel.

Především se jedná o potřebu snížení jízdní rychlosti motorových vozidel, která má za následky závažnost dopravních nehod. Dále snižování emisí výfukových plynů, hluku, otřesů a vibrací, což jsou faktory, které ovlivňují kvalitu života a pocit, jakým obyvatelé vnímají okolí svých sídel. Důležitá je taktéž snaha o odklon zbytné dopravy, snižování dopravních kongescí a eliminaci problémů spojených s přetěžováním měst dopravou. Také nelze opomenout faktory jako je zlepšování estetické funkce uličního prostoru, vytváření míst pro sociální styky, a podobné úkony vytvářející dobré podmínky pro život ve městech a obcích.

Těchto cílů je dosahováno například instalací různých fyzických a psychologických prvků, rekonstrukcí ulic a změnami jejího fyzického designu. Vhodnějším plánováním nově budovaných sídel, zaváděním integrovaných dopravních systémů a podporou veřejné hromadné dopravy, snižováním plošných nároků dopravy v klidu, odklonem zbytné dopravy atd. [1][2][3]

### 2.1 Proč zklidňovat dopravu

S nárůstem motorizace, měřítky plánování sídel pro motorová vozidla a preferování automobilové dopravy nad ostatní skupiny provozu, vznikla řada negativních dopadů na život lidí v obytných sídlech.

Mezi zásadní důsledky patří – ztráta funkce uličního prostoru, vysoká nehodovost, dopravní kongesce, zhoršení estetiky prostředí vlivem potřeb parkovacích míst pro dopravu v klidu, vyšší riziko poranění, nárůst kriminality, vyšší četnost duševních a psychických poruch, anti socializace obyvatel a řada dalších. [4]

Níže jsou podrobněji rozepsány některé z řady těchto problémů.

#### 2.1.1 Vysoká rychlost a závažnost poranění

Rychlost je klíčovým rizikovým faktorem při dopravních nehodách a má významný vliv na pravděpodobnost, četnost i závažnost nehody při dopravní kolizi. Čím vyšší je rychlost, tím je

vyšší šance, že řidič ztratí kontrolu nad svým vozidlem (zvyšuje se reakční doba řidiče a vzdálenost potřebná k zastavení vozidla).

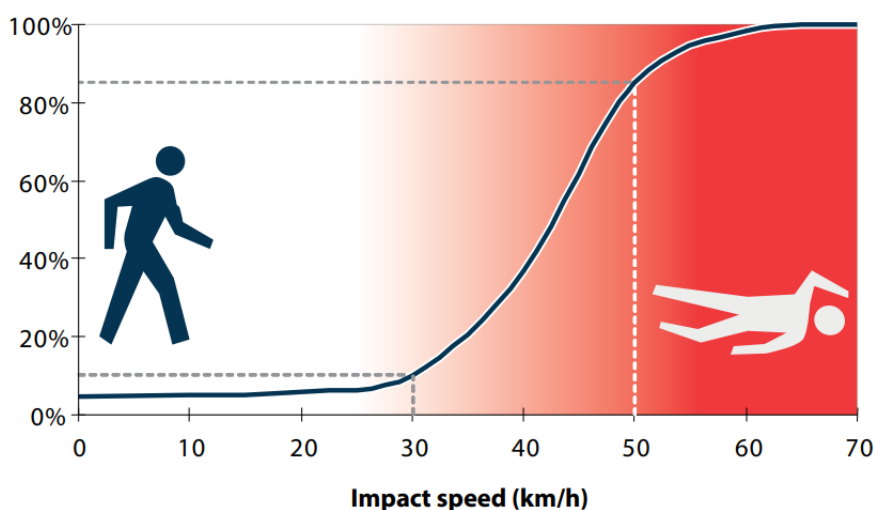
Při dopravní srážce spolu se zvyšující se rychlostí vozidla, vzrůstá také množství uvolněné energie, která je dána součinem poloviny hmotnosti a druhé mocniny rychlosti. Část této energie bude při srážce absorbována lidským tělem. To však může přijmout pouze omezené množství této energie. Pokud dojde k překročení únosnosti fyzické hranice, následkem bude vážné nebo i smrtelné poranění.

Dalším významným faktorem ovlivňujícím dopravní nehodu je hmotnost. Dojde-li ke kolizi těžkého vozidla s lehkým objektem, bude energie absorbována především tím slabším (např. těžké vozidlo při srážce s cyklistou nebo chodcem).

Z toho jasně vyplývá, jak značný vliv má rychlost a hmotnost na důsledek nehody. Pro názornější představu uvádím graf (viz. Obr. 1), který ukazuje, jak se mění pravděpodobnost smrtelného zranění chodce v závislosti na vzrůstající rychlosti vozidla. Z něho můžeme usoudit, že faktor rychlosti hraje ve zklidňování dopravy obzvláště významnou roli, a proto by se měla jeho snižování věnovat značná pozornost.

Snižování rychlosti bude v zastavěných oblastech zvýšena bezpečnost, a tím i životní úroveň v dané lokalitě. Mezi prvky vedoucí ke snižování rychlosti patří např. zpomalovací prahy, šikany, dopravní značky, radary, nastavované limity pro rychlost aj. [4]

*Obr. 1 Pravděpodobnost smrtelné nehody v závislosti na rychlosti jedoucího vozidla*



Zdroj: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&view=download&category\\_slug=factsheets-5288&alias=46061-speed-road-crashes-2018-061&Itemid=270&lang=en](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=factsheets-5288&alias=46061-speed-road-crashes-2018-061&Itemid=270&lang=en)  
[cit. 19.11.2021]

## 2.1.2 Přetížená města a ztráta funkce uličního prostoru

V současné době je přetížená dopravní infrastruktura měst celosvětově významným problémem, který přináší rozsáhlé negativní dopady. Mezi hlavní patří zhoršení životní úrovně obyvatel spojená s odcizením uličního prostoru.

Ulice a veřejná prostranství jsou jedním z klíčových prvků tvořících sídla. Vzhledem k historickému nárůstu motorizace začal tento prostor ztrácet řadu funkcí, které by měl plnit, a dopravní funkce se stala dominantní.

Zhoršení podmínek pro život místních obyvatel je spojeno například s:

- **Podřazeností jiných druhů přepravy**, mezi které patří chůze, cyklistika, a omezení využití veřejné dopravy na úkor osobní automobilové dopravy.
- **Zhoršením Hygienické funkce** – zapříčiněné nárůstem plyných exhalací, hluku, prachu, otřesů, úbytku zelených ploch apod.
- **Zhoršením estetické funkce** města zapříčiněné přeplněnými parkovacími plochami, či dopravními zácpami.
- **Narušením prostorového pohybu obyvatel**, kde jsou vlivem silnic a parkovišť v ulicích nastaveny překážky pro chodce, kteří tak nemohou využívat rozsah prostoru.
- **Degradací společenské, zájmové a sociální funkce**, kde se uliční prostor přestává stávat místem sociálních styků, vzájemného sdílení zájmů, relaxace a jiných takto významných činností. To s sebou nese větší izolaci lidí od okolí, zhoršení komunikačních schopností, nárůst strachu z venkovního nebezpečí a četnost duševních problémů.
- **Zvýšení ekonomických nákladů** vlivem vyšší spotřeby paliv a plýtvání časem zapříčiněné prodloužením cestovní rychlosti.

Opatřeními mohou být lépe plánovaná nově budovaná sídla, odklánění dopravy mimo zastavěnou oblast, podpora integrovaných dopravních systémů, zavádění mýtného aj. [3]

## 2.2 Kdo všechno by měl být respektován

Aby bylo dosaženo rovnováhy mezi jednotlivými druhy dopravy a obyvateli, je třeba zvážit, jaké potřeby jednotlivé skupiny mají, a následně se snažit dosáhnout vzájemného kompromisu ve vyváženosti jednotlivých potřeb.

Pro základní pochopení toho, jaké mohou být potřeby jednotlivých skupin, a na co vše zklidňování dopravy musí hledět, dále uvádím jejich jednotlivé charakteristiky.

### **2.2.1 Chodci**

Chůze je základním způsobem dopravy po celém světě a prakticky každá naše cesta jí začíná i končí. Nejen, že tento způsob dopravy může využívat skoro každý jedinec, ale má i pozitivní dopady na naše zdraví. S rostoucí motorizací roste i strach a zhoršuje se komfort při využívání chůze. Proto by měla být dostatečně podporována.

Chodci jsou vzhledem k jejich nechráněnosti zařazeni mezi nejzranitelnější skupinu provozu, a proto je důležité dbát na jejich ochranu i bezpečnost. Jejich zastoupení je nesourodé a skladba věkově i společensky rozmanitá. Svou rozmanitou strukturou mají chodci odlišné potřeby, které by měly být vzájemně respektovány. To samé lze říct i o jejich pohybu, který je oproti ostatním účastníkům provozu nejvíce spontánní, a sleduje mnoho různých cílů. Některé z nich kladou požadavky na krátký a přímý pohyb (cesty za prací, do škol, obchodů apod.), jiné zase na nerušený pobyt na ulicích (rekreování, sociální styky aj.).

Řešení pohybu chodců proto musí vyhovovat různorodým požadavkům, a nemělo by se stavět do pozadí. Měla by být zajištěna jejich dostatečná ochrana, možnost přímého a rychlého pohybu, ale i rekreační aktivita. Taktéž by měla být umožněna dostatečná atraktivita a dobrá dostupnost do cílových oblastí. Zařízeno osvětlení pro pohyb v noci a jiné faktory vedoucí k uspokojení této skupiny. [5]

### **2.2.2 Cyklisté**

Využívání cyklistiky jako způsobu přepravy s sebou nese řadu výhod. Mezi ty nejvíce přínosné patří nízké náklady, zdraví prospěšný pohyb, flexibilita, snižování dopravních kongescí, ale také šetření životního prostředí a snižování hluku. Vzhledem k problematice zklidňování dopravy ve městech a obcích by měl být tento způsob přepravy podporován.

Stejně jako chodci, patří cyklisté svým složením mezi pestrou a ohroženou skupinu jedinců, kteří sledují různé cíle. Oproti chodcům se již jedná o organizovanější pohyb, který se ve značné míře spoluúčastní provozu v dopravním proudu. Z důvodů své malé ochrany jsou zde oproti těžkým vozidlům bezpečnostně znevýhodněni, a proto je důležité dbát na bezpečí těchto účastníků provozu.

Mezi opatření podporující bezpečnost mohou patřit – oddělování pozemních komunikací a cyklistických tras, silniční cyklistické jízdní pruhy, nájezdy a podjezdy, pouliční osvětlení pro

lepší viditelnost za tmy, snižování rychlosti motorových vozidel, nebo ochranné cyklistické vybavení, jako je ochranná přilba, osvětlení, či reflexní vesty.

Řešení pohybu cyklistů musí dále vyhovět atraktivnímu prostředí pro lepší pocit z jízdy, možnosti využití cyklistiky i za cílem rekreace či fyzické kondice. Také by mělo být zajištěno dobré větvení dopravní sítě pro pohyb dle individuálních zájmových cílů a vhodné možnosti pro parkování kol včetně zabezpečení proti krádeži. [6]

### **2.2.3 Automobilisté**

Využívání automobilu k dopravě je dnes oblíbeným prostředkem díky svému pohodlí, a obecně rychlému a nezávislému způsobu přepravy. Ten s sebou však nese řadu již zmiňovaných negativních aspektů.

Pokud se zabýváme požadavky automobilové dopravy, bude vhodné si je rozdělit do skupin *dopravy v klidu a v pohybu*.

Potřeby *dopravy v pohybu* jsou dány především funkcí dané komunikace. Pozemní komunikace s funkcí dopravní klade hlavní nároky na plynulý provoz s přiměřenou rychlostí. Komunikace s funkcí obslužnou klade požadavky především na dobrou dostupnost jednotlivých objektů. Aby byla zajištěna bezpečnost provozu, je třeba rychlost vhodně přizpůsobit danému prostředí, zajistit dobrou přehlednost, srozumitelnost při dopravních situacích, a potřebné rozhledové poměry.

Nároky *dopravy v klidu* závisí na funkčním využití přilehlého území. Mohou se lišit například u případů městského jádra, nákupních zón, či obytných čtvrtí. Vzhledem k její prostorové náročnosti se jedná samo o sobě o jeden z významných dopravních problémů současné doby. Přesycené parkovací plochy omezují mnoho funkcí uličního prostoru a nepřispívají k estetice prostředí. Nevhodné umístění pak ohrožuje bezpečnost chodců nebo zhoršuje průjezdnost. Proto *doprava v klidu* hraje při zklidňování dopravy taktéž velmi podstatnou roli. [7]

### **2.2.4 Veřejná doprava**

Způsob veřejné dopravy je důležité podporovat, a tím přispívat ke snižování automobilové dopravy.

Mezi nejdůležitější důvody patří snížení dopravní přetíženosti měst (kde např. plocha zabraná přepravním autobusem je významně nižší oproti ploše vzniklé rozmístěním pasažérů do osobních vozidel), zlepšení situace *dopravy v klidu*, menší emisí výfukových plynů a hluku,



nižší spotřeba fosilních paliv, ekonomická hospodárnost a lepší estetické vnímání daného prostředí.

Aby docházelo k podpoře veřejné dopravy, měla by být pro uživatele dostatečně atraktivní. Toho se dosáhne kupříkladu dobrou cestovní rychlostí (jeden z hlavních rozhodujících faktorů pro cestujícího), vhodným umístěním zastávek, optimálními intervaly, dobrou návazností spojů v přestupních uzlech, spolehlivostí, komfortem, kvalitou apod.

Taktéž je důležité zmínit, že jednou z častých příčin zpoždění bývá časové zdržení vlivem automobilové dopravy. Proto je důležité zavádět opatření i v provozu, jakými jsou přednostní průjezdy světelně řízených křižovatek, začlenění jízdních pruhů pouze pro veřejnou dopravu aj. [7]

### **2.2.5 Místní obyvatelé a další skupiny**

Aby bylo dosaženo kvalitní životní úrovně místních obyvatel, je klíčové vyhovět i jejich potřebám. Mezi ně patří zejména dobré podmínky pro život vytvořené: nízkou hladinou hluku a emisí, vysokou bezpečností, esteticky příjemným okolím, atraktivitou prostředí, tvorbou míst pro společenské, sociální a zájmové styky, nebo nižším dopravním zatížením a klidnějším provozem.

Obytné prostředí by nemělo v lidech vyvolávat strach, způsobovat nadměrný stres a jiné negativní pocity, které vedou k četnosti duševních poruch, podpoře kriminality, depresím a jiným důsledkům. Obytné prostředí by mělo respektovat potřeby všech věkových a společenských kategorií, aby bylo dosaženo adekvátní kvality života.

Dále je třeba vyhovět požadavkům hasičů, policie, záchranné služby, údržbářů a dalších. I tyto skupiny mají vliv na úpravu komunikací a prostředí daného území. [3][7]

***Pozn:** Pro porozumění, kdy, kde a z jakých důvodů započala revoluce ohledně zklidňování dopravy, doporučuji nahlédnout do příloh, viz. Příloha 1: Historie vzniku.*

*Dále pro názorný přehled cílů zklidňování dopravy, můžete využít příloh, viz. Příloha 2: Cíle zklidňování dopravy.*

## 2.3 Proces realizace projektu zklidňování dopravy

Před popisem samotného procesu je třeba si nejprve uvědomit body popsané níže.

Obecné vstupní zásady dopravního zklidňování pro stávající i projektované sítě místních komunikací:

- Ve stávající síti i při realizaci nových místních komunikací (dále MK) odstranit nadřazenost automobilové dopravy.
- Vytvořit lepší podmínky pro chodce, cyklisty a obyvatele přilehlé zástavby, zvýšit bezpečnost silničního provozu a zajistit lepší podmínky pro vliv na životní prostředí.
- Dopravní zklidňování by mělo působit na snížení intenzity provozu i na snížení rychlostí motorových vozidel.
- Dopravní zklidňování se týká určité části MK, jejich jednotlivých úseků, ale i křižovatek.

Prostředky k naplnění zásad:

- Řešení dopravních vztahů v síti MK jako předpoklad pro následné úpravy v určité oblasti.
- Úpravy na úsecích MK.
- Úpravy křižovatek.

Zklidňující prvky a jejich aplikace:

- Jejich aplikace musí být diferencována. Čím nižší funkční třída, tím výraznější zásah do rychlosti vozidel. Zklidňující prvky musí být členěny pro použití na komunikacích určité funkční třídy a mají být podmíněny i intenzitou provozu.
- Je třeba věnovat pozornost vhodné volbě prvků, aby jejich aplikace neměla vliv na zhoršení situace.

Dopravní zklidňování je komplexním procesem, a proto se doporučuje, aby na projektu spolupracovali:

- Dopravní inženýr – projektant,
- architekt – urbanista,
- demograf (sociolog),
- zahradní architekt,
- zástupce příslušného silničního správního úřadu,

- zástupce správců komunikací,
- zástupce správců inženýrských sítí,
- zástupce policie,
- zástupce odboru životního prostředí,
- zástupce záchranné a hasičské služby. [1]

## Postup zklidňování dopravy

Je důležité zmínit, že neexistuje žádný jednotný nebo standartní postup pro zklidňování dopravy. Každý úspěšný plán vyžaduje strukturovaný proces plánování, konzultaci se všemi příslušnými orgány a významnou účast veřejnosti, jelikož projekty bývají často realizovány v reakci na potřeby komunity dané oblasti.

Program by měl být založen na strukturovaném procesu, od počáteční identifikace problému, až po implementaci opatření. Níže uvedený postup je pouze jakýmsi vodítkem pro úspěšný proces a představuje inspiraci, jaké prvky by měly být v rámci programu zváženy. [2][11]

### Názorný postup:

- 1) Zahájení studie
- 2) Identifikace a kvantifikace problému
- 3) Vypracování plánu
- 4) Schválení plánu
- 5) Implementace plánu
- 6) Hodnocení

Nejprve by měla být identifikována potřeba studie, zajištěn poradní výbor, definován rozsah a oblast studia, a zahájeno týmové setkání. Poradní výbor by měl být zajištěn k efektivnímu zastupování komunity a objektivnímu projednání řešeného problému, včetně následného opatření. Výbor by měl být tvořen všemi důležitými skupinami, jako jsou např. místní obyvatelé, hasičské sbory, policie, pohotovostní služba aj. [2]

Aby byl problém úspěšně identifikován, je klíčovým řešením sběr relevantních dat. Ten pomáhá definovat a kvantifikovat jeho měřítko a odlišovat skutečný problém od pouze vnímaného. Data se využívají „před“ k vyčíslení problému, nebo k porovnání s údaji „po“ k určení účinnosti konečného plánu, a mohou pomoci nalézt vzorec mezi řadou havárií. [10][11]

Následně se vytvoří alternativy plánů dopravního zklidňování, uspořádají se schůze a vyhodnotí se konečná podoba plánu. Pro ten se vytvoří implementační strategie, připraví se odhady

nákladů, a vypracuje se časový harmonogram. Dále se sepíše konečná zpráva, která je předložena ke schválení příslušným orgánům. [2]

Jakmile je proces schválen, následuje implementace plánu, ve které může být užito nejprve zkušební instalace. Dočasné opatření by se mělo podobat tomu trvalému, a zkušební období by mělo trvat nejméně tři až šest měsíců.

Na závěr se provede vyhodnocení úspěšnosti zklidňování dopravy. K tomu poslouží porovnání nově nasbíraných dat s daty v situaci před implementací. [10][11]

**Pozn.:** Pro hlubší porozumění jednotlivým bodům procesu doporučuji využít příloh viz. Příloha 3: Postup procesu zklidňování dopravy.

## 2.4 Prvky zklidňování dopravy

V této kapitole jsou uvedeny a popsány základní prvky, kterými jsou naplňovány cíle zklidňování dopravy.

Na základě charakteru můžeme prvky rozdělit do následujících skupin:

- **Dle rozsahu a charakteru použití**
  - Místní bodové zklidňování dopravy
  - Místní liniové zklidňování dopravy
  - Plošná zklidňování dopravy [7]
- **Prvky snižující rychlost jízdy**
  - Prvky fyzické
  - Prvky psychologické
  - Prvky fyzicko-psychologické
- **Prvky snižující intenzitu dopravy**
- **Prvky na křižovatkách**
- **Prvky zvyšující ochranu ostatních účastníků provozu [1][7]**
- **Prvky na průtazích obcemi**
  - Prvky před vjezdem do obce
  - Prvky na vjezdu do obce
  - Prvky na vlastním průtahu obcí [7]

*Pozn.: Prvky jsou takto rozděleny dle TP 132 viz. odkaz [1] a příručky viz. odkaz [7].*

### 2.4.1 Zklidňování dopravy dané rozsahem a charakterem použití

#### Místní bodové

Účelem tohoto zklidňování dopravy je vylepšit dopravní podmínky na daném místě komunikace. Charakter obvykle bývá dopravně-technický a může se jednat například o křižovátku s častým výskytem nehod, nebezpečný přechod pro chodce aj.

#### Místní liniové

Snahou je zklidnit dopravu a zlepšit podmínky prostředí na konkrétní komunikaci. Příkladem může být zřizování pěších zón, obytných zón, zón s dopravním omezením apod.

## Plošné

Jedná se o zklidňování dopravy v celých oblastech obce či města. Na těchto území může být např. omezena rychlost jízdy na 30 km/ h. formou zón [7]

### 2.4.2 Prvky ke snížení rychlosti

Účelem těchto prvků je zapůsobit na řidiče tak, aby snížil svou rychlost jízdy, a tím bylo dosaženo zvýšení jeho pozornosti, zlepšení reakčních schopností a zmírnění dopadů na okolí.

Toho bývá dosahováno fyzickými, psychologickými nebo kombinovanými prvky. Podle povahy zmíněných účinků jsou prvky členěny na fyzické, psychologické a fyzicko-psychologické.

#### Prvky fyzické

Do této skupiny spadají prvky, které způsobují vertikální, nebo horizontální vychýlení vozidla při jízdě po komunikaci. Bývají buď instalovány v prostředí pozemní komunikace, nebo jsou realizovány její specifickou výstavbou (směrové změny v trajektorii vozovky, její zúžení aj.).

Mezi prvky způsobující vertikální vychýlení vozidla, patří:

- Zpomalovací prahy,
- zpomalovací polštáře,
- actibump (automatický zpomalovací práh).

Jedná se o efektivní způsoby řešení pro snížení rychlosti motorových vozidel, který vlivem instalace do vozovky nevyžaduje přestavbu komunikace, a tudíž se jedná o méně nákladné řešení. Avšak při užití těchto prvků může docházet k deformaci krytu vozovky vlivem dynamických sil při vychýlování vozidla a s tím související vyšší vibrace a hluk. Také vlivem změn rychlostních režimů (zpomalení, zrychlení) jsou vyšší emise výfukových plynů a spotřeba paliv.

Mezi prvky způsobující horizontální vychýlení vozidla, patří:

- Šikany,
- zúžení vozovky,
- balisety (zelený/ bílý směrový sloupek).

Přednostmi těchto prvků jsou donucení řidiče snížit rychlost jízdy vlivem směrových změn ve vozovce, přizpůsobení prostoru ulice pro *dopravu v klidu* a ostatní účastníky provozu.

Mezi nevýhody patří větší finanční nároky (dané stavebními úpravami) a zohlednění vůči větším motorovým vozidlům, jako jsou např. autobusy (to omezí účinek na menší vozidla). [1]

## **Zpomalovací prahy a polštáře**

Jsou příčně umístěné prahy, které vzhledem ke svému vyvýšení vůči pozemní komunikaci donutí řidiče snížit rychlost jízdy (odtud termín zpomalovací). Díky jejich funkci je dosahováno větší bezpečnosti všech účastníků provozu a snížení nehodovosti (např. pokud je za prahem umístěný přechod pro chodce). Dále zdůraznění změny komunikace (např. na vjezdech do obytných zón), podpoření dodržování snížené rychlosti na daném území, nebo snížení rychlosti vozidel při vjezdu/ výjezdu z parkoviště.

Z toho vyplývá, že by měly být prahy umístěny tam, kde je třeba dbát na redukci rychlosti. Například u škol nebo obytných a pěších zón. V odůvodněných případech i před přechody pro chodce, před křižovatkou na vedlejší komunikaci atd. Také je nutno dbát na jejich dobrou viditelnost, barevné odlišení a osazení dopravními značkami.

Dle TP 85 mohou být zpomalovací prahy užity na komunikacích funkční skupiny C (obslužné), D1 (pěší zóny, obytné zóny aj.) a účelových komunikacích. Taktéž je možné jejich umístění za sebou, avšak s rozestupy od 50 do 150 metrů (dle povolené maximální rychlosti v dané oblasti).

Zásadními parametry ovlivňující rychlost jízdy jsou tvar a sklon nájezdové rampy, délka a výška prahu a podélný sklon komunikace. Výška prahu by měla být taková, aby nedocházelo k případnému střetu podvozku s prahem (max. 80 mm).

### Mezi druhy zpomalovacích prahů patří:

- Krátký zpomalovací práh,
- dlouhý zpomalovací práh,
- zpomalovací polštáře. [12]

*Pozn.: K popisu jednotlivých zpomalovacích prahů doporučuji prostudovat Přílohy. Naleznete je viz. Příloha 4: Fyzické prvky zklidňování dopravy.*

## **Šikana**

Šikany jsou založeny na příčném posunutí jízdního pruhu, které nutí řidiče k opakované změně směru jízdy, a tím ke snížení rychlosti. Největší vliv na změnu rychlosti má právě úhel

vychýlení vozovky, kterého je dosahováno vkládáním vysázených ploch, instalací středních dělicích ostrůvků, nebo střídáním ploch pro parkování. [15]

Provedení šikan bývá buď **jednopruhové**, kde je umožněn provoz v obou směrech jízdy, ale prostor je určen pouze pro jedno vozidlo. Nebo **dvoupruhové**, které umožňuje průjezd obou vozidel zároveň (např. rozdělená pomocí středního dělicího ostrůvku – viz. Obr. 14 Jednoduchá členěná šikana). Mohou být realizovány v **delším** i **kratším** provedení, přičemž kratší provedení klade větší důraz na snížení rychlosti.

Její použití bývají použity buď jednotlivě na vjezdu do zklidňované komunikace, nebo opakovaně k zajištění snížení rychlosti v celém úseku. [15][16]

*Pozn.: Pro popis výhod a nevýhod šikany a jejímu obrázku doporučuji nahlédnout do Příloh, viz. Příloha 4: Fyzické prvky zklidňování dopravy.*

## **Zúžení vozovky**

Zúžením je myšleno provedení prvku pomocí úprav vozovky tak, aby došlo ke změně šířky jízdního pruhu na nestandardní velikost. Řidič je nucen odtahovat se od postranních překážek a tím snížit rychlost jízdy. Svým provedením tak zúžení umožňuje lepší podmínky pro chodce i parkující vozidla. [1]

*Pozn.: Pro podrobnější popis doporučuji nahlédnout do Příloh, viz. Příloha 4: Fyzické prvky zklidňování dopravy.*

## **Směrové sloupky (Balisety)**

Balisety jsou směrové sloupky zelené nebo bílé barvy, které mají regulační funkci (usměrňování provozu v rizikových místech), nebo funkci zvýrazňující (např. zdůraznění podélné čáry souvislého vodorovného dopravního značení).

*Pozn.: Pro podrobnější popis doporučuji nahlédnout do Příloh, viz. Příloha 4: Fyzické prvky zklidňování dopravy.*

## **Prvky psychologické**

Jak vyplývá z názvu, prostředkem působení je zde psychologie, nikoli fyzický kontakt. Cílem psychologických prvků je opticky zapůsobit na vědomí řidiče a vlivem okolních vjemů v něm vyvolat pocit, že by měl snížit rychlost jízdy vozidla.



Psychologické prvky bývají často užívány i jako před opatření prvků fyzických, aby byl řidič dopředu připraven na změnu podmínek provozu.

Mezi tyto prvky patří:

- Svislé a vodorovné dopravní značky,
- informativní radary či figuríny policistů,
- vyhrazené jízdní pruhy,
- světelná signalizační zařízení aktivované rychlostí jízdy,
- optické psychologické brzdy,
- změny barvy nebo materiálu krytu vozovky,
- střídání světla a stínu,
- diody na přechodech pro chodce apod. [1]

## **Dopravní značení a zařízení**

Dopravní značky a dopravní zařízení musí společně se světelnými a akustickými signály, a zařízeními pro provozní informace, tvořit ucelený systém organizace a řízení provozu. Přičemž by jejich užití mělo být pouze v rozsahu pro optimální naplnění bezpečnosti, plynulosti provozu, a nemělo být užíváno tam, kde pravidla vyplývají z obecného ustanovení pravidel provozu (pokud to situace nevyžaduje).

Dopravní zařízení a značky mohou být užívány pouze po nezbytně nutnou dobu. Pokud pominou důvody pro jejich užití, musí být odstraněny. Měly by být srozumitelné, jednoznačné, úplné a výstižné. Nesmí vyžadovat velké nároky na řidiče, a to z důvodu, aby mohl informace efektivně vstřebat a soustředit se zejména na řízení vozidla.

Je zapotřebí zaručit jejich dobrou viditelnost. Dopravní značky a zařízení nesmí být ničím překrývány (větve stromů apod.). Současně má být vhodně uzpůsobeno pozadí a zaručena viditelnost z dostatečné vzdálenosti. Ta činí v oblasti mimo obec min. 100 m, a v obci min. 50 m. [20]

### **▪ Svislé dopravní značení**

Svislé dopravní značení je umístováno nad úrovní komunikace, a to například na panelech či tabulích. Obvykle se značky umísťují při pravém okraji vozovky (boční umístění), nebo nad ní (výškové umístění). Nesmí nepříznivě ovlivňovat rozhledové poměry, a to zejména na křižovatce, na vnitřní straně směrového oblouku, a na přechodu pro chodce.

Variantami provedení mohou být reflexivní značky, nereflexní značky, prosvětlované značky a značky osvětlované vnějším světelným zdrojem.

Podle vyhlášky č. 30/2001 Sb. jsou značky na základě významu označovány velkým písmenem, a rozděleny do skupin na základě významu a provedení. [20]

Dle významu, máme:

- Výstražné značky (skupina A),
- značky upravující přednost (skupina P),
- zákazové značky (skupina B),
- příkazové značky (skupina C),
- informativní značky (skupiny IP, IS, IJ, IZ),
- dodatkové tabulky (skupina E). [20]

Dle provedení (umístění), máme:

- Stálé značky,
- přenosné značky,
- proměnné značky. [20]

*Pozn.: Pro podrobnější popis jednotlivých skupin svislého dopravního značení doporučuji nahlédnout do příloh, viz. Příloha 5: Psychologické prvky zklidňování dopravy.*

#### ▪ **Vodorovné dopravní značení**

Vodorovné značky (skupina V) se vyznačují na povrchu pozemní komunikace, a jsou umístěovány samostatně nebo ve spojení se svislými značkami.

Svislé a vodorovné značky nesmí být spolu v rozporu. Pokud se tomu však výjimečně stane, platí nadřazenost svislé dopravní značky. [20]

Do této skupiny patří vodorovná dopravní značení č. V 1a – V 20. [22]

*Pozn.: K širšímu kontextu vodorovného dopravního značení a uvedení jednotlivých značek, doporučuji nahlédnout do příloh, viz. Příloha 5: Psychologické prvky zklidňování dopravy.*

#### ▪ **Dopravní zařízení**

Dopravní zařízení (skupina Z) je dle § 66 zákona o silničním provozu č. 361/2000 Sb. charakterizováno jako druh dopravního značení, který doplňuje dopravní značky, světelné a

akustické signály, usměrňuje provoz a ochraňuje jeho účastníky na pozemních komunikacích. [20]

Počítáme mezi ně především zařízení pro usměrnění dopravního provozu, zařízení určené pro řidiče jsou umístována kolmo ke směru jízdy.

Dle TP 66 jsou dopravní zařízení dle jejich účelu členěna na:

- Uzávěrová zařízení,
- výstražná zařízení,
- vodící zařízení,
- ochranná zařízení,
- nosná zařízení. [23]

***Pozn.:** Pro popis jednotlivých skupin zařízení doporučuji nahlédnout do příloh, viz. Příloha 5: Psychologické prvky zklidňování dopravy.*

## **Informační radar**

Informační radar je psychologický prvek zklidňování dopravy. Na displeji zobrazuje aktuální údaje o rychlosti řidiče, a tím se ho snaží pozitivně ovlivnit, aby udržoval rychlost v povoleném rozsahu. Některé radary mohou překročenou rychlost ukazovat např. v červené barvě, nebo dokonce zobrazovat SPZ vozidla (viz. Obr. 21 Informační radar, Příloha 5) [25]

***Pozn.:** Pro více informací o informačním radaru, doporučuji nahlédnout do příloh, viz. Příloha 5: Psychologické prvky zklidňování dopravy.*

## **Optická psychologická brzda**

Optická psychologická brzda patří do skupiny vodorovného dopravního značení (označení č. V 18) a jejím cílem je opticky, případně i akusticky, zapůsobit na řidiče a vyvolat v něm potřebu snížit rychlosti.

Tento efekt je vyvolaný užitím příčných čar, jejichž mezery se po směru jízdy postupně zkracují (viz. Obr. 22 Optická psychologická brzda Příloha 5). Značku lze využít i uprostřed ve formě přerušované přímé čáry.

V odlišném provedení se značka umísťuje před železničním přejezdem, kde se využívá tzv. *trychtýřového uspořádání*.

Čarami může být plný obdélník, nebo sestava blízkých úzkých čar. Optický účinek zajišťuje pouhé nanesení nízké vrstvy barvy, ale pokud je žádaný i akustický účinek, nanese se hmota v tloušťce mírně převyšující povrch vozovky.

Aby byly značky dobře provedeny na určitém místě (délky čar a jejich vzdálenosti), musí se zpracovat dopravně inženýrské posouzení, které vychází z konkrétních dopravních podmínek.

Oblastmi využití mohou být např. prostory před přechody pro chodce, před železničním přejezdem, v blízkosti škol apod. [22]

### **Bílá klikatá čára**

Je typ vodorovného značení též označovaného jako „Zig – zag čára“ (označení č. V 12e – viz. Obr. 23 Bílá klikatá čára Příloha 5). Využívá se na místech, kde je třeba dbát zvýšené opatrnosti, a svým tvarem tak navozuje pocit zúžené vozovky. [22]

### **Optický zpomalovací práh**

V tomto případě se nejedná o fyzické umístění příčného zpomalovacího prahu, ale o jeho nákres do vozovky (viz. Obr. 24 Optický zpomalovací práh Příloha 5). Z dále tak může působit jako skutečný zpomalovací práh, a tím vyvolá v řidiči potřebu zpomalení. [16]

### **Optické zúžení**

U tohoto psychologického prvku je vytvořen optický klam, kdy řidič vnímá zúženou vozovku, díky čemuž by mohl snížit rychlost jízdy. Zúžení vozovky není dosahováno fyzicky, ale opticky, např. pomocí vysázené zeleně podél hran komunikace, rozšířeným vodícím proužkem nebo jeho vychýlením (viz. Obr. 25 Optické zúžení Příloha 5). [16]

### **Odlišný kryt vozovky**

Pro zklidnění dopravy se může využít i odlišného krytu vozovky, který může kladně zapůsobit na zvýšení pozornosti řidiče v oblasti ohrožených míst. Toho lze dosáhnout materiálem, barvou, vzorem, nebo texturou krytu vozovky. Může být využit protiskluzový kryt vozovky v blízkosti přechodu pro chodce, aby se zvýšila brzdící účinnost vozidel, a zvýšila se tak bezpečnost chodců v místě přechodu (viz. Obr. 26 Červený protiskluzový kryt vozovky Příloha 5). [1]

## Figurína policisty

Jedná se o umělou repliku policisty v životní velikosti, která svým vzhledem a tvarem připomíná živého příslušníka dopravní policie (viz. Obr. 27, Příloha 5). Tento prvek by měl evokovat řidiči, že je v daném úseku měřena rychlost, a přimět jej tak k dodržení dopravních předpisů. [26]

*Pozn.: Pro více informací doporučuji využít přílohy, viz. Příloha 5: Psychologické prvky zklidňování dopravy.*

## Prvky fyzicko – psychologické

Fyzicko-psychologické prvky jsou upravenou verzí psychologických prvků s přidanou hodnotou pro zvýšení jejich efektivity. Této hodnoty se dosáhne například nanášením zdrsňovacích přísad do barev, plastickým povrchem barvy, nalepením folie nebo dynamicky. Prvky tak nabývají optického i akustického účinku. [1]

Například hlavní rozdíl mezi opticko-psychologickou brzdou a opticko-akustickou brzdou je v tom, že ve druhém případě brzda upozorňuje řidiče akusticky při přejíždění jednotlivých čar (čáry převyšují mírně povrch vozovky). Čáry jsou tvořeny drsným materiálem, který při přejezdu rezonuje, a tak vyvolává akustickou reakci. [22]

Vzhledem k vyšší hladině hluku, je třeba důkladně vážit jejich použití v obydlené oblasti.

Do této skupiny patří například:

- Opticko-akustická brzda,
- termoplastové materiály,
- příčně zvýšené proužky (do 15 mm),
- řádky z dlažebních kostek,
- vyfrézované drážky nebo proužky.

Pro znásobení účinku zklidňování dopravy mohou být různé prvky kombinovány (např. fyzické prvky doplněné psychologickými prvky apod.). [1]

### 2.4.3 Prvky ke snížení intenzity dopravy

Snížení intenzity dopravního proudu je možné dosáhnout zejména snížením poptávky a nabídky po využívání komunikace.

Poptávku lze omezit např. nabídkou rychlejších, bezpečnějších, nebo komfortnějších tras. Taktéž nabídkou výhodnějšího druhu dopravy (např. MHD), nebo zakázat vjezd určitého druhu vozidel.

Nabídku lze snížit např. redukcí kapacity zklidňované komunikace (zúžením komunikace na menší počet jízdních pruhů, záměrným přerušováním pohybu dopravního proudu aj.)

Vzhledem k negativnímu dopadu na hladiny hluku a emise výfukových plynů, vyvolaného častým zastavováním vozidel, je vhodné převést část zátěže na jinou MK, nebo jiný způsob dopravy.

Příkladem použitých prvků může být:

- Vkládání středních dělicích ostrůvků,
- zúžení komunikace na menší počet jízdních pruhů (středním dělicím ostrůvkem, vysázenými plochami),
- šikany,
- zvýšené plochy,
- příčné prahy, aj. [1]

#### **2.4.4 Prvky na křižovatkách**

Na křižovatkách se zejména užívá těchto prvků zklidnění dopravy:

- Prvky užívané v mezi křižovatkových úsecích pro snížení rychlosti,
- malé a miniokružní křižovatky,
- zvýšení celé plochy křižovatky (do úrovně přilehlých chodníků),
- zúžení vjezdů do neřízené křižovatky,
- úprava signálního plánu,
- koordinace do nízké koordinační rychlosti světelně řízených křižovatek,
- záměrná nenávaznost zelených signálů světelně řízených křižovatek. [1]

#### **2.4.5 Prvky na ochranu ostatních účastníků silničního provozu**

Pro ochranu chodců a cyklistů se využívá jak fyzických, tak i psychologických prvků. Mezi ně například patří:

- Nastavované šířky odvodňovacích a vodících proužků pro bezpečný odstup chodců,
- používání zábradlí, patníků, sloupků s řetězy,

- vyhrazování cyklistických pruhů a pásů (může být s odlišnými kryty vozovky). [1]

#### **2.4.6 Prvky na průtazích obcemi**

Úpravy průtahů MK podléhají tomu, aby se dosáhlo vzájemné vyváženosti mezi jednotlivými druhy dopravy, funkčními nároky a ostatními důležitými charakteristikami. Patří mezi ně mimo jiné poloha řešeného území, přítomnost zástavby, dopravní zatížení apod.

Řešení prvků by mělo především docílit maximální bezpečnosti pro všechny účastníky provozu, dobré vazby komunikace na okolní aktivity, šetrnosti k životnímu prostředí, optimálnímu nastavení jízdní rychlosti a dobré estetické úrovně komunikace.

Prvky pro úpravy průtahů jsou v závislosti na oblasti použití rozdělovány na:

- Prvky před vjezdem do obce,
- prvky na vjezdu do obce,
- prvky na vlastním průtahu obcí.

***Pozn.:** K charakteristice jednotlivých typů prvků na průtazích obcemi, doporučuji nahlédnout do příloh, viz. Příloha 6: Prvky na průtazích obcemi.*

## **3 Praktická část – prvky zklidňování dopravy v Mělníce a jeho blízkém okolí**

### **3.1 Optická psychologická brzda**

V ulici Vrutická obce Velký Borek je nedaleko základní školy použita optická psychologická brzda (vodorovná značka č. V 18 – viz. Obr. 2) umístěná před přechodem pro chodce. Jedná se o poměrně osídlenou a klidnější oblast, ve které se vyskytují převážně rodinné domy, a nachází se zde i základní škola. Vzhledem k těmto faktorům se jedná o místo s velkým výskytem dětí a potřeba zklidněné dopravy je zde žádoucí.

#### **Technické podmínky**

Z měření bylo zjištěno, že prvek splňuje podmínky instalace dle TP 133. Brzda je složena z 5 širších čar na začátku a z 6 úzkých čar na konci úseku. Čáry vyhovují doporučeným rozměrům, tím je míněno, že širší čáry mají šířku 0,5 m, a mezery mezi s sebou 1,25 m. Užší čáry jsou šíře 0,25 m rozchodu 0,75 m. Celková délka brzdy je 13,5 m.

#### **Doplňkové prvky zklidňování dopravy**

Pro znásobení účinku je vedle vozovky bočně umístěná značka č. A 12b („Pozor děti“) na retroreflexním povrchu. Značka je taktéž zobrazená pomocí vodorovného dopravního značení na vozovce včetně písma. Dále je pro tuto oblast stanovena nejvyšší povolená rychlost na 30 km/h (dopravní značkou B 20a) a na začátku vjezdu do obce umístěn informační radar. Přechod pro chodce i místní značení vyhovují technickým podmínkám.

#### **Dopravní průzkum**

V místě opticko-psychologické brzdy byl proveden hodinový dopravní průzkum. Jeho cílem bylo pozorovat pohyb vozidel a odhadnout, jakou rychlostí se v místě brzdy a přechodu pro chodce pohybují. Dále byla věnována pozornost na pohyb chodců u přechodu a také na skutečnost, jakou měrou řidiči ponechávají přednost chodcům.

Za zmíněnou dobu přešlo přes prvek celkem 26 vozidel, z nichž 6 bylo vystaveno situaci, kdy využil chodec přechodu. Pouze jeden vůz chodce neupřednostnil. S ohledem na rychlost jízdy nebyly vyzorovány žádné výrazné abnormality. Z pozorování se zdálo, že všechna vozidla jela v souladu s maximální dovolenou rychlostí, tedy kolem 30 km/h.



*Obr. 2 Optická psychologická brzda v Ulici Vrutická*



*Zdroj: autor bakalářské práce*

### **3.2 Zpomalovací polštáře**

V centru Mělníka v ulici Tyršova jsou nainstalovány zpomalovací polštáře před přechodem pro chodce (viz. Obr. 5). Jedná se o chodci velmi frekventovanou oblast. Důvodem jsou např. návštěvy historického náměstí, místních restauračních zařízení, škol a úřadů, které sídlí právě v blízkosti této ulice.

Jedná se o ulici poměrně dopravně vytíženou. Pravděpodobně proto, že se jedná o jedinou pozemní komunikaci, kterou je možné využít pro cestu přes centrum, ve směru jízdy zobrazeném na mapě červenou šipkou (viz. Obr. 3). Dalšími faktory je blízkost pošty, vyzvedávání dětí ze základních škol, úřadů, rekreační aktivity apod. Z těchto důvodů jsou zklidňující opatření v tomto místě nutným řešením pro udržení bezpečnosti.

#### **Technické podmínky**

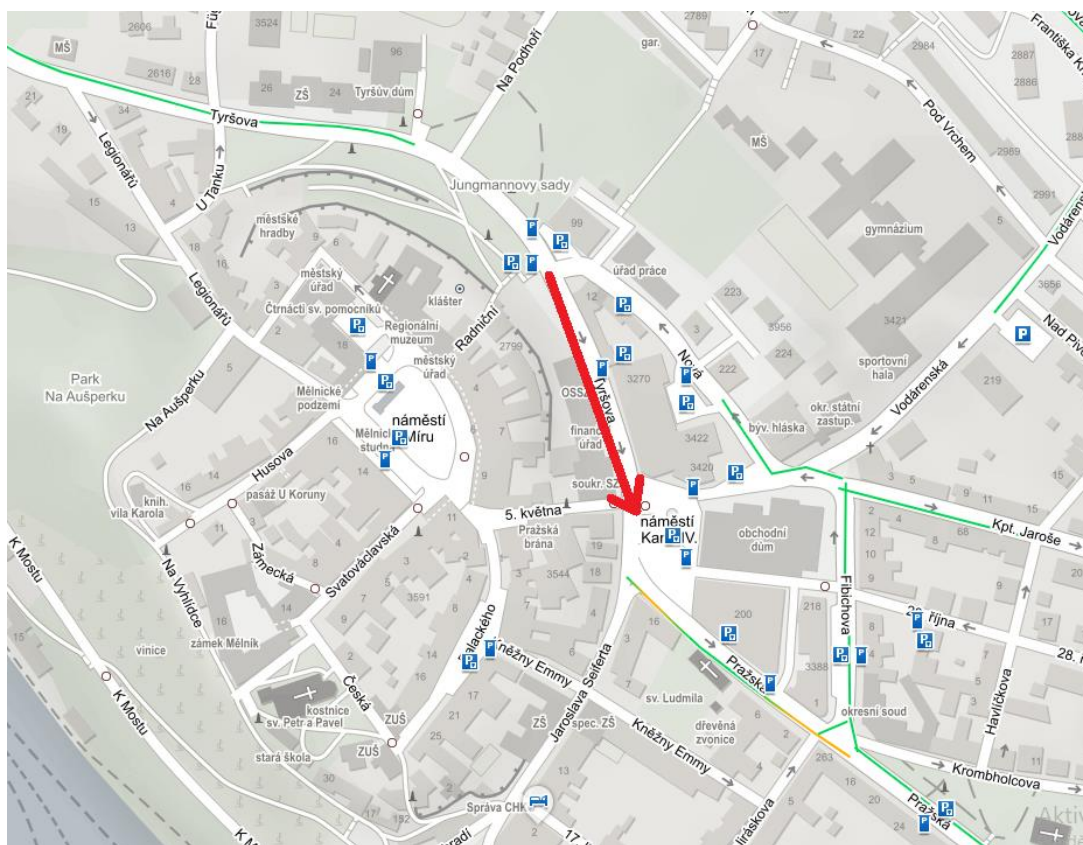
Zpomalovací polštáře jsou realizovány ve třech řadách. První řada obsahuje tři polštáře s mezerou 90 cm, řada druhá čtyři polštáře s mezerami 27 cm, a řada třetí dva polštáře, které vyplňují zbylé mezery. Schéma jejich uspořádání je patrné z fotografie (viz. Obr. 5), přičemž

všechny tři řady mají mezi sebou takovou mezeru, aby vozidlo muselo zákonitě přejet alespoň některou z umístěných řad.

Průměr daných polštářů je 425 mm, čímž splňují doporučenou hodnotu dle TP 85. To však nelze tvrdit o jejich výšce. Doporučená výška by se měla pohybovat v rozmezí 30 – 60 mm. V našem případě však neopotřebované polštáře první řady dosahují výšky okolo 40 mm, méně opotřebované polštáře druhé řady 20 - 30 mm. Nejvíce opotřebované polštáře v poslední řadě odpovídají výškou úrovni vozovky.

Na polštář předem upozorňuje informativní dopravní značka č. IP 2 („Zpomalovací práh“) s dodatkovou tabulkou udávající jeho vzdálenost (v tomto případě 30 m). Značka splňuje kritéria bočního umístění.

Obr. 3 Mapa znázorňující řešený úsek a ukazující směr jízdy dopravního proudu



Zdroj: mapy.cz

### Doplňkové prvky zkldňování dopravy

V ulici je zaveden jednosměrný provoz. Vozovka je zúžena na konci umístěnými betonovými květináči a v jejím průběhu se nachází prostor pro *dopravu v klidu*. Na pravé straně od komunikace se nachází chodník pro chodce, který je pro zvýšení bezpečnosti osazen kovovými

sloupky. Také je zde předepsaná rychlost 30 km/ h dopravní značkou B 20a („Nejvyšší povolená rychlost“). (viz. Obr. 4)

### **Dopravní průzkum**

Během odpoledního hodinu trvajících průzkumu přešlo přes prvek 143 vozidel. Celkem 27 řidičů mělo ponechat přednost chodci na přechodu, ale bylo tak učiněno pouze v 18 případech.

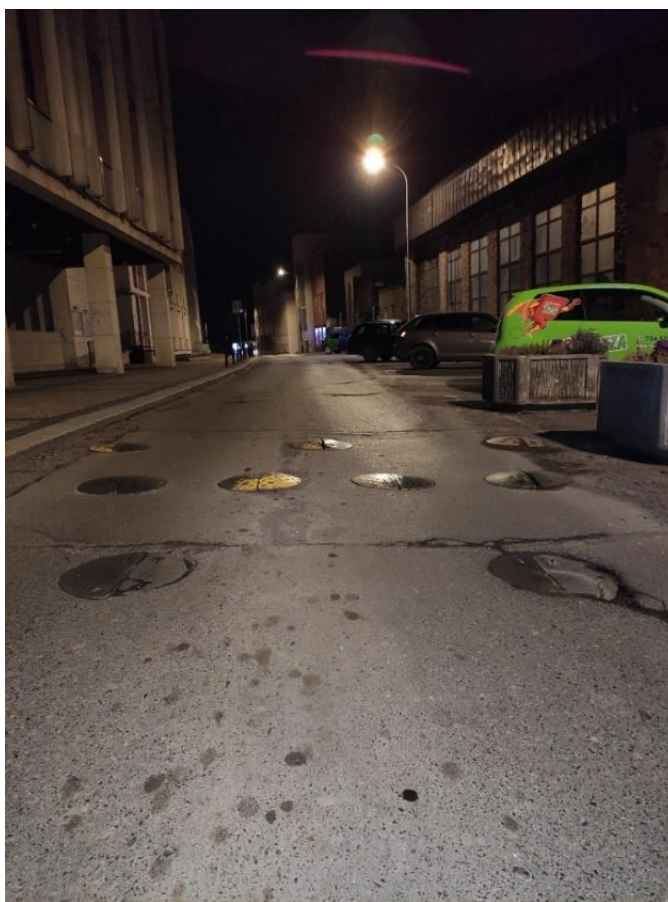
Následujícím dílčím cílem bylo stanovit odhadovanou rychlost pohybu vozidel v této ulici a v místě s instalovanými polštářů. K tomu bylo využito osobního automobilu se simulací jízdy vozidel v ulici a odečítáním přímo z tachometru. Vcelku byla ulice projeta osmkrát a průměrná rychlost byla vypočtena v průměru na 26 km/h v průběhu ulice a v oblasti zpomalovacích polštářů na 17 km/ h.

*Obr. 4 Řešená opatření v ulici Tyršova*



*Zdroj: autor bakalářské práce*

*Obr. 5 Uspořádání zpomalovacích polštářů v ulici Tyršova*



*Zdroj: autor bakalářské práce*

### **3.3 Krátký zpomalovací práh**

Vedle budovy základní školy v ulici Jaroslava Seiferta je v místě před přechodem pro chodce umístěn příčný zpomalovací práh (viz. Obr. 6). Tato oblast je dopravně méně vytížená, ale vzhledem k základní a speciální škole vyžaduje opatření na zvýšení bezpečnosti.

#### **Technické podmínky**

Práh je správně značen žlutočernými pruhy a jeho výška dosahuje 55 mm, což vyhovuje technickým podmínkám TP 85. Práh je dlouhý 5 m a vedený přes oba jízdní pruhy, přičemž je ponechána mezera ze strany od základní školy o šíři běžného motorového vozidla (viz. Obr. 6).

Zpomalovací práh je správně označen informativní dopravní značkou č. IP 2 („zpomalovací práh“), která je bočně umístěna vedle zmíněného prahu a splňuje technické podmínky své instalace.

## Doplňkové prvky zklidňování dopravy

V ulici se nachází dopravní značky č. B 20a („nejvyšší povolená rychlost 30 km/h“) a č. A 12b („pozor děti“). Také je u školy instalováno zábradlí žlutočerveného značení a změněn povrch vozovky.

## Dopravní průzkum

V čase, kdy studenti opouštějí základní školy, byl uskutečněn hodinový dopravní průzkum. Jeho cílem bylo pozorovat pohyb motorových vozidel v souvislosti s poskytováním přednosti dětem na přechodě pro chodce. Ve zmíněném čase projelo přes přechod pouze sedm automobilů, z nichž jedno bylo vystaveno případu s chodcem na přechodě. Tuto přednost ponechalo.

Tento výsledek mohl být do značné míry ovlivněn současným stavem ohledně problému s COVID-19, kdy je výuka na základních školách redukována, a výskyt dětí v místě průzkumu není příliš výrazný.

*Obr. 6 Příčný zpomalovací práh v ulici Jaroslava Seiferta*



*Zdroj: autor bakalářské práce*

## 3.4 Balisety

Město Mělník je charakteristické vysokou mírou rozmístění zelených balisetů. Ty jsou zde především umístěny pro zvýrazňování podélné čáry souvislé a vodící čáry (vyznačující okraje vozovky), odbočovacích pruhů, nebo pro vytvoření středních dělicích ostrůvků v místě přechodů pro chodce.

Jejich nejčtetnější užití lze zaznamenat v oblasti křižovatky ulic Pražská a Fibichova (viz. Obr. 7). Zde se jedná o křižovatku většího rozsahu, ve které balisety pomáhají řidičům lépe se orientovat v jízdnicích.

### **Technické podmínky**

Instalace a rozměry vyhovují technickým podmínkám TP 58. Výška sloupků je 740 mm a pohledová šířka 200 mm. Splňují tedy doporučený rozsah. Barva je zelená a v prolisech umístěných v horní polovině nad sebou jsou správně nalepeny pruhy bílé retroreflexní fólie.

*Obr. 7 Balisety na křižovatce křížící ulice Pražská a Fibichova*



*Zdroj: autor bakalářské práce*

## **3.5 Jízdnicí pruh pro cyklisty**

V ulici Nemocniční ve spodní části města je vytvořen jízdnicí pruh pro cyklisty (viz. Obr. 8). Jedná se o dopravně poměrně frekventovanou ulici, a to i kvůli výskytu větších vozidel veřejné hromadné dopravy. Cyklisté tu jezdí poměrně často, ať už do školy, do nemocnice, na autobusové nebo vlakové nádraží, tak i za účelem návštěvy potravinových obchodů, které se v okolí této oblasti nacházejí. Zavedení jízdnicího pruhu pro cyklisty má tedy v této oblasti své opodstatnění.

## Technické podmínky

Jízdní pruh je zde vymezen pouze po pravé straně ve směru jízdy do kopce. Trasa je správně označena na začátku značkou č. C 8a („stezka pro cyklisty“) a na konci ukončena značkou č. C 8b („konec stezky pro cyklisty“). V krátkém úseku, kde je povolen i vstup chodcům kvůli blízkosti nemocničního areálu, je pak označena značkami č. C 9a („stezka pro chodce a cyklisty“) a C 9b („konec stezky pro chodce a cyklisty“). V jejím průběhu je v nejvýše 50 m od sebe vždy zobrazena vodorovná dopravní značka č. V 14 („Jízdní pruh pro cyklisty“) se symbolem kola o výškovém rozměru 1 m a symbolem šipky udávající směr jízdy o výšce 2 m. Značení i rozměry tak zcela vyhovují technickým podmínkám TP 133.

Povrch cyklistického pruhu je o 12 cm vyvýšen oproti pozemní komunikaci a má tmavší odstín asfaltového povrchu.

V místě křížení s komunikací je normovaně vytvořen přejezd pro cyklisty (značka č. V 8a).

*Obr. 8 Cyklistický jízdní pruh v ulici Nemocniční*



*Zdroj: autor bakalářské práce*

## 3.6 Informační radar

Zejména v úsecích na okrajích města jsou při vjezdu do obce umístěny informační radary. V některých místech zobrazují oranžovou barvou tolerovanou jízdní rychlost. Červenou barvou

rychlost překročenou. Jinde se na displeji radaru zobrazuje při překročení rychlosti SPZ daného vozidla. Jedná se především o hlavní tah na Mělník ve směru z Neratovic, a o úsek při vjezdu do obce Skuhrov ze směru Malý Újezd – Mělník (viz. Obr. 9).

Prvky zde mají svá opodstatnění, jelikož rychlost, kterou vozidla vjedou do města, ovlivňuje i další dopravní situaci a bezpečnost. Informační radary vlivem psychologického jevu „zpětnovazební smyčky“, mají velmi pozitivní dopady na řidiče a jejich rychlost. Pochopitelně hrozí možnost, že pro řidiče, kteří si na radary zvyknou, nebo jejich funkci dobře znají, nemají radary potřebný psychologický účinek.

### **Dopravní průzkum**

V čase odpolední dopravní špičky byl realizován dvouhodinový dopravní průzkum. Jeho cílem bylo pozorování rychlosti pohybu vozidel v místě vjezdu do obce a v blízkosti radaru. V tomto čase projelo kolem radaru celkem 163 vozidel. Jednotlivá data byla odečítána přímo z radaru a následně z nich vypočítána průměrná rychlost projíždějících vozidel. Ta se v průměru pohybovala kolem 63 km/ h v oblasti vjezdu do obce, a v místě informačního radaru kolem 51 km/ h.

*Obr. 9 Informační radar v ulici Mladoboleslavská*



*Zdroj: autor bakalářské práce*



## 4 Diskuse a závěr

Cílem rešeršní části bakalářské práce bylo vytvořit základní přehled o problematice zklidňování dopravy. Následně pak vytvořit souhrn metod a prvků, jakými jsou negativní dopady motorových vozidel ve městech a obcích redukovány.

Tento záměr byl naplňován postupným seznamováním čtenáře se zklidňováním dopravy od její charakteristiky až po prvky, které k účelu zklidnění dopravy přímo slouží. Taktéž byly podrobně uvedeny jednotlivé skupiny účastníků dopravního prostoru pro hlubší pochopení, na co vše je třeba brát patřičný zřetel. Dále stručný přehled o tom, jak by měla vypadat úspěšná realizace projektu při zavádění zklidňování dopravy. Tento oddíl byl doplňován odkazy na vlastnoručně psané přílohy určené k pochopení širšího kontextu této problematiky.

Cílem praktické části práce bylo vyhledat názorné prvky zklidňování dopravy ve městě Mělník a jeho blízkém okolí. Jednotlivé prvky popsat, charakterizovat lokalitu jejich umístění, a analyzovat důvody pro jejich užití s cílem prověřit technické podmínky jejich instalace a následně provést zhodnocení.

Celkem bylo vybráno šest prvků, mezi které patří – optická psychologická brzda, zpomalovací polštáře, krátký zpomalovací práh, balisety, cyklistický jízdní pruh a informační radar.

Všechny prvky byly vyfotografovány, změřeny, a u většiny z nich byl proveden malý dopravní průzkum, u něhož bylo účelem pozorování rychlosti pohybu vozidel v místě prvku a v případě, že se u prvku nacházel přechod pro chodce, také sledování, zda řidiči vozidel poskytovali přednost chodcům. Z toho mělo být vyhodnoceno, zda prvky splňují kritéria jejich použití.

V případě optické psychologické brzdy v ulici Vrutická bylo zklidňování dopravy kladně hodnoceno. Prvek svou instalací vyhovuje technickým podmínkám TP 133. Taktéž z výsledku dopravního průzkumu u celkem 26 vozidel, nebyla vypořádána žádná nežádoucí rychlost pohybu vozidel. Z následného pozorování, jak řidiči ponechávají přednost chodci na přechodě v místě prvku, pouze jedno vozidlo přednost neposkytlo. Z těchto zmíněných důvodů byl prvek hodnocen jako účelný.

To samé však nelze tvrdit o zpomalovacích polštářích v ulici Tyršova. Tento prvek svými výškovými rozměry nevyhovuje technickým podmínkám TP 85. Polštáře jsou řešeny ve třech řadách, přičemž poslední dva jsou opotřebené do výšky o úrovni vozovky. Tento fakt ponechává mezi polštáři mezery a dovoluje vozidlům průjezd bez kontaktu, čímž je snižována jejich efektivnost a účelnost. Vzhledem k tomu, že je za polštáři umístěn přechod pro chodce a

jedná se o velmi frekventovanou oblast, jak motorovými vozidly, tak i chodci, doporučil bych výměnu opotřebovaných kusů za nové.

Nebýt však tohoto faktoru, byl by prvek hodnocen pozitivně. Z dopravního průzkumu, který byl zaměřen na vysledování chování řidičů v místě přechodu pro chodce, celkem z 27 případů byla přednost chodci ponechána pouze u 18 vozidel. Z dodatečného průzkumu zaměřeného na rychlost pohybu vozidel byla naměřena průměrná rychlost v průběhu ulice na 26 km/h a v blízkosti prvku na 17 km/h. Z těchto dat bylo usouzeno, že vzhledem k nízké rychlosti jízdy by měli mít řidiči dobré reakční schopnosti a nemuselo by dojít k vážnému poranění v případě nehody. Pokud by byl výše zmíněný problém s polštáři odstraněn, účinnost i bezpečnost by mohly být vyšší.

Zpomalovací práh v ulici Jaroslava Seiferta je umístěn před přechodem pro chodce, a to mezi základní a speciální školou. Svou instalací vyhovuje technickým podmínkám TP 85. Jediným negativem prvku je, že z jedné strany je ponechána mezera, která dovoluje objetí prahu bez kontaktu s vozidlem. V lepším případě je tato mezera ponechána ve směru jízdy, kdy se vozidlo dostane do kontaktu se zpomalovacím prahem až v místě za přechodem pro chodce. V opačném směru jízdy, kdy je potřeba zpomalit vozidlo vzhledem k přechodu, nelze práh objet.

Z dopravního průzkumu bylo vysledována pouze sedm vozidel, z nichž jedno bylo vystaveno případu poskytnutí přednosti chodci na přechodě, kterou ponechalo. Tento výsledek mohl být ovlivněn situací s COVID-19, kdy je výrazně omezena školní docházka, a tím i výskyt dětských chodců v okolí daného prvku. Z toho, i z vlastní autorovy celoživotní zkušenosti bylo vyhodnoceno, že se nejedná o dopravně vytíženou oblast, a proto je zde zklidňování dopravy řešeno jako dostatečné. Zpomalovací práh je doplněn i dalšími prvky, které zvyšují účinnost v dané lokalitě.

Balisety na křižovatce Pražská-Fibichova svým umístěním dobře zvýrazňují čáry vodorovného dopravního značení, a na řidiče působí nepřehlédnutelným vizuálním kontaktem. Svými rozměry a umístěním vyhovují technickým podmínkám TP 58. Jejich umístění bylo vzhledem k lepší přehlednosti křižovatky hodnoceno jako přínosné.

Dále byl prověřován cyklistický jízdní pruh v ulici Nemocniční. Jedná se o velmi vytíženou ulici z hlediska osobních automobilů. Dále zde dochází k výskytu těžších vozidel veřejné hromadné dopravy a zvýšenému pohybu cyklistů a chodců. Z těchto důvodů byl prvek hodnocen jako účelný a pro dané místo velmi přínosný. Cyklistický jízdní pruh všemi kritérii vyhovuje technickým podmínkám TP 133.

Jako poslední ze zmíněných šesti prvků byl hodnocen informační radar v ulici Mladoboleslavská. Z dopravního průzkumu zaměřeného na rychlost pohybu motorových vozidel byla vypočtena průměrná rychlost při vjezdu do obce na 63 km/ h a v blízkosti radaru na 51 km/ h. Z toho bylo usouzeno, že radar splňuje své opodstatnění, a je pro dané místo účelný.

Z bakalářské práce a studia dané problematiky bylo usouzeno, že zklidňování dopravy je v současné době podstatným tématem, které by mělo být řešeno a problémy spojené s nárůstem motorizované dopravy by měly být redukovány. Počet osobních automobilů neustále vzrůstá, a není v pořádku tomuto trendu podřizovat uliční prostor obytných sídel. Pokud by se zklidňování dopravy nevěnovala patřičná pozornost, mohlo by docházet například k těmto negativním důsledkům – zvyšování četnosti závažných nehod, dopravních kongescí a kolizí, emisí plyných exhalací, vibrací a hluku. Zabírání prostoru pro *dopravu v klidu* a s ní související ničení estetické funkce uličního prostoru. Dále k nekontrolovanému výskytu motorizované dopravy, který může mít za následek nárůst psychických i duševních poruch atd. Z těchto důvodů by měla být doprava přizpůsobována uličnímu prostoru, měly by se vyvažovat potřeby všech účastníků provozu, a taktéž by měl být uliční prostor vrácen zpět do rukou jejím obyvatelům. V rámci tohoto řešení je žádoucí podporovat veřejnou hromadnou dopravu, zavádět dopravní integrované systémy ve větších městech, odklánět zbytnou dopravu a se zklidňováním dopravy počítat již v plánech u nově budovaných sídel.

## 5 Přehled použité literatury

- [1] ČVUT v Praze. Stavební fakulta. Katedra silničních staveb. *TP 132: Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy a spojů ČR, 2000 [cit. 19.11.2021]. Dostupné z:  
[http://www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_132.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_132.pdf).
- [2] Institute of transportation engineers. New England section. Technical committee. *Traffic calming guidelines* [online]. [New England]: [s.n.], 2016 [cit. 23.12.2020]. Dostupné z:  
<https://www.braintreepd.org/DocumentCenter/View/2901/New-England-ITE-Final-Traffic-Calming-Guidelines-PDF>.
- [3] WEN, L., et al. *Solving Traffic Congestion through Street Renaissance: A Perspective from Dense Asian Cities* [online]. 29.1.2019 [cit. 28.12.2020]. Dostupné z:  
[https://www.researchgate.net/publication/330721991\\_Solving\\_Traffic\\_Congestion\\_through\\_Street\\_Renaissance\\_A\\_Perspective\\_from\\_Dense\\_Asian\\_Cities](https://www.researchgate.net/publication/330721991_Solving_Traffic_Congestion_through_Street_Renaissance_A_Perspective_from_Dense_Asian_Cities).
- [4] *Speed and road crashes* [online]. Washington, DC: Pan American Health Organization, 2018 [cit. 3.1.2021]. Dostupné z:  
[https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&view=download&category\\_slug=factsheets-5288&alias=46061-speed-road-crashes-2018-061&Itemid=270&lang=en](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=factsheets-5288&alias=46061-speed-road-crashes-2018-061&Itemid=270&lang=en).
- [5] *Pedestrian safety: a road safety manual for decision-makers and practitioners* [online]. Geneva: World Health Organization, 2013 [cit. 4.1.2021]. ISBN 978-92-4-150535-2. Dostupné z:  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/79753/9789241505352\\_eng.pdf;jsessionid=896A6AC76CD86A36BB6BC6714881C093?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/79753/9789241505352_eng.pdf;jsessionid=896A6AC76CD86A36BB6BC6714881C093?sequence=1).
- [6] *Cyclist safety: an information resource for decision-makers and practitioners* [online]. Geneva: World Health Organization, 2020 [cit. 5.1.2021]. ISBN 978-92-4-001369-8. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/cyclist-safety-an-information-resource-for-decision-makers-and-practitioners>.
- [7] SLABÝ, P., et al. *Jak zklidnit dopravu v obcích: příručka pro zástupce místní samosprávy* [online]. 1. vydání. Brno: Nadace Partnerství, 2004 [cit. 5.1.2021]. ISBN 80-239-3594-1. Dostupné z: [https://www.sfdi.cz/soubory/obrazky-clanky/poskytovani-prispevku/cyklo-balicek/cb\\_c8.pdf?fbclid=IwAR37BOFSbn3oao0TydJ9j7nO16\\_YBKk55KA8x4CUSVLNtkOJKY\\_k96f8G6Y](https://www.sfdi.cz/soubory/obrazky-clanky/poskytovani-prispevku/cyklo-balicek/cb_c8.pdf?fbclid=IwAR37BOFSbn3oao0TydJ9j7nO16_YBKk55KA8x4CUSVLNtkOJKY_k96f8G6Y).

- [8] COLLARTE, N. *The Woonerf Concept: Rethinking a Residential Street in Somerville* [online]. Cambridge (Massachussets): [s.n.], 2012 [cit. 8.1.2021]. Dostupné z: [https://nacto.org/docs/usdg/woonerf\\_concept\\_collarte.pdf](https://nacto.org/docs/usdg/woonerf_concept_collarte.pdf).
- [9] The Dutch 'Woonerf' - an example of safe road spaces. In: *Youthforroadsafety.org* [online]. Culemborg: Yours News, 15.3.2012 [cit. 8.1.2021]. Dostupné z: [http://www.youthforroadsafety.org/news-blog/news-blog-item/t/the\\_dutch\\_woonerf\\_an\\_example\\_of\\_safe\\_road\\_spaces](http://www.youthforroadsafety.org/news-blog/news-blog-item/t/the_dutch_woonerf_an_example_of_safe_road_spaces).
- [10] BURDEN, D., et al. *Streets and Sidewalks, People and Cars* [online]. 2nd printing. Sacramento: Local Government Commission, Centre for Livable Communities, 2007 [cit. 11.1.2021]. Dostupné z: <https://www.lgc.org/wordpress/wp-content/uploads/2013/08/traffic-calming-guidebook.pdf>.
- [11] *Proposed Traffic Calming Program and Planning Process* [online]. New Jersey: Federal Highway Organization, 14.2.2017 [cit. 11.1.2021]. Dostupné z: [https://safety.fhwa.dot.gov/speedmgt/ePrimer\\_modules/module7.cfm](https://safety.fhwa.dot.gov/speedmgt/ePrimer_modules/module7.cfm).
- [12] ŠAŠINKOVÁ, I., Radimský, M. *TP 85: Zpomalovací prahy* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací, 2013 [cit. 13.1.2021]. Dostupné z: [http://www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_85.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_85.pdf).
- [13] *Vänlig påminnelse – bara för fortkörare* [online]. Linköping: Edeva AB, [201-?]. [cit. 20.1.2021]. Dostupné z: <https://www.actibump.com/se/>.
- [14] Obec chtěla tvrdě trestat řidiče. Co řekly úřady na umělou díru v silnici? In: *auto.tn.nova.cz* [online]. Praha: Redakce TN, 14.7.2019. 15.7.2019 [cit. 22.1.2021]. Dostupné z: [https://auto.tn.nova.cz/clanek/novinky/obec-chtela-tvrde-trestat-ridice-co-rekly-urady-na-umelou-diru-v-silnici.html#search\\_anch](https://auto.tn.nova.cz/clanek/novinky/obec-chtela-tvrde-trestat-ridice-co-rekly-urady-na-umelou-diru-v-silnici.html#search_anch).
- [15] Department Transport. Department for Regional Development (Northern Ireland), Scottish Executive. Welsh Assembly Government. *Traffic calming* [online]. London: The Stationery Office, 2007 [cit. 18.1.2021]. ISBN 978-011-552795-1. Dostupné z: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/918429/ltn-1-07\\_Traffic-calming-guidance.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/918429/ltn-1-07_Traffic-calming-guidance.pdf).
- [16] RŮŽIČKA, M. Přednáška č.10: Zklidňování dopravy. In: *oppa-smad.tf.czu.cz* [online]. Praha: Technická fakulta (katedra vozidel a pozemní dopravy), [20-?-?]. 2021 [cit. 18.1.2021]. Dostupné z: <https://oppa-smad.tf.czu.cz/?q=di>.
- [17] *TP 145: Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy a spojů ČR, 2001 [cit. 22.1.2021]. Dostupné z: [http://www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_145.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_145.pdf).

- [18] ŠAŠINKOVÁ, I. *TP 58: Směrové sloupky a odrazky – Zásady pro používání* [online]. 3. vydání. Praha: Ministerstvo dopravy a spojů ČR, 2016 [cit. 25.1.2021]. Dostupné z: [http://www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_58\\_2016.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_58_2016.pdf).
- [19] *Metodika navrhování flexibilních regulačních sloupků* [online]. 1. Vydání. Brno: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., 2015 [cit. 25.1.2021]. ISBN 978-80-88074-20-5. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/file/flexi-ta03030747/>.
- [20] SEIDL, A. *TP 65: Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích* [online]. 2. vydání. Praha: Ministerstvo dopravy a spojů ČR (dbor pozemních komunikací), 2011 [cit. 28.1.2021]. Dostupné z: [http://www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_65.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_65.pdf).
- [21] HAJOŠ, P. *Vzorové listy staveb pozemních komunikací: Svislé dopravní značení* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR (odbor pozemních komunikací), 2019 [cit. 28.1.2021]. Dostupné z: [http://www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_10\\_VL/0\\_Textova\\_cast.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_10_VL/0_Textova_cast.pdf).
- [22] SEIDL, A. *TP 133: Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích* [online]. 2. vydání. Praha: Ministerstvo dopravy ČR (odbor pozemních komunikací), 2005, 2011 [cit. 31.1.2021]. Dostupné z: [http://www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_133.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_133.pdf).
- [23] TUČKA, P. *TP 66: Zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích* [online]. 3. vydání. Praha: Ředitelství silnic a dálnic ČR, 2015 [cit. 2.2.2021]. Dostupné z: [http://www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_66.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_66.pdf).
- [24] BURKLEY, M. A psychologists perspective: Why radar speed signs are effective in reducing speeding. *Speedpatrol.com* [online]. Kennesaw: Speed Patrol, [20-?-?] [cit. 4.2.2021]. Dostupné z: <https://www.speedpatrol.com/why-radar-speed-signs-are-effective-in-reducing-speeding/>.
- [25] Informační radar. In: *azd.cz* [online]. Praha: AŽD Praha, [20-?-?] [cit. 4.2.2021]. Dostupné z: [https://www.azd.cz/backend\\_bootstrap.php?netwings\\_query\\_key=/storage/get/190-](https://www.azd.cz/backend_bootstrap.php?netwings_query_key=/storage/get/190-)
- [26] Vyhodnocení efektivnosti použití figuríny policisty ve Fulneku. In: *czrso.cz* [online]. [Praha?]: Observatoř bezpečnosti silničního provozu, 27.4.2007 [cit. 8.2.2021]. Dostupné z: <https://www.czrso.cz/clanek/vyhodnoceni-efektivnosti-pouziti-figuriny-policisty-ve-fulneku/?id=1461>.

## 6 Seznam obrázků a příloh

### Seznam obrázků rešeršní a praktické části bakalářské práce

Obr. 1 Pravděpodobnost smrtelné nehody v závislosti na rychlosti jedoucího vozidla .....	4
Obr. 2 Optická psychologická brzda v Ulici Vrutická .....	24
Obr. 3 Mapa znázorňující řešený úsek a ukazující směr jízdy dopravního proudu.....	25
Obr. 4 Řešená opatření v ulici Tyršova .....	26
Obr. 5 Uspořádání zpomalovacích polštářů v ulici Tyršova .....	27
Obr. 6 Příčný zpomalovací práh v ulici Jaroslava Seiferta.....	28
Obr. 7 Balisety na křižovatce křížící ulice Pražská a Fibichova .....	29
Obr. 8 Cyklistický jízdní pruh v ulici Nemocniční .....	30
Obr. 9 Informační radar v ulici Mladoboleslavská.....	31

### Seznam obrázků příloh

Obr. 10 Příčný zpomalovací práh .....	8
Obr. 11 Lichoběžníkový dlouhý zpomalovací práh .....	9
Obr. 12 Zpomalovací polštáře kruhového provedení .....	10
Obr. 13 Actibump .....	12
Obr. 14 Jednoduchá členěná šikana.....	13
Obr. 15 Půdorisné uspořádání zúžení .....	14
Obr. 16 Baliseta zelená.....	15
Obr. 17 Příkazová svislá dopravní značka přenosná č. C 4c.....	17
Obr. 18 Spojitá dopravní značka proměnná č. B 20a .....	18
Obr. 19 Vodorovná dopravní značka č. V 6b .....	19
Obr. 20 Dopravní zařízení č. Z 7 .....	21
Obr. 21 Informační radar .....	22
Obr. 22 Optická psychologická brzda .....	23
Obr. 23 Bílá klikatá čára.....	23
Obr. 24 Optický zpomalovací práh.....	24
Obr. 25 Optické zúžení.....	24
Obr. 26 Červený protiskluzový kryt vozovky .....	24
Obr. 27 Figurína policisty.....	25
Obr. 28 Ilustrační příklad řešení uličního prostoru na průtahu obcí.....	27

## **Seznam příloh**

Příloha 1: Historie vzniku

Příloha 2: Cíle zklidňování dopravy

Příloha 3: Postup procesu zklidňování dopravy

Příloha 4: Fyzické prvky zklidňování dopravy

Příloha 5: Psychologické prvky zklidňování dopravy

Příloha 6: Prvky na průtazích obcemi



# 7 Přílohy

## Příloha 1: Historie vzniku

S postupným rozvojem automobilismu jsou opomíjeny jeho negativní aspekty. Fascinace automobilem se stala symbolem pokroku a motorové vozidlo začalo být měřítkem plánování sídel, tedy potřeb uvolnit mu prostor a přizpůsobit komunikace. K této realizaci začalo docházet v období po druhé světové válce masivní výstavbou komunikační sítě především v městech západní Evropy. Později v 70. letech, když vlivem rostoucí životní úrovně docházelo k rozmachu automobilové dopravy, přestávaly dosavadní komunikace stačit. To mělo za následky dopravní kongesce, kolize, kolapsy a další řadu problémů narušujících součást života s následným zhoršováním dopravní situace. [7]

Počátky zklidňování dopravy jsou datovány na přelom 60. a 70. let 20. století. Lidé si začali všimnout, že značný rozsah půdy je využíván pro motorová vozidla, přístup k nim nebo parkoviště. Ulice se stávaly neatraktivním a méně bezpečným místem, což ovlivňovalo i sociální aktivitu obyvatelstva.

Základy této revoluce jsou přiřazovány Nizozemskému městu Delft, ve kterém dění započalo kompletní rekonstrukcí ulic tak, aby upřednostňovaly obytnou funkci. Byla snížena nadvláda motorových vozidel a město se navrátilo opět do rukou jeho obyvatel. Tento koncept byl nazván „**Woonerf**”.

Hlavním cílem byla redukce motorových vozidel, upřednostnění chodců a cyklistů před automobilisty, snížení rychlosti jízdy vozidel, využití prostoru ulic pro vzájemné setkávání lidí nebo místa, kde si děti mohou společně hrát.

Koncept se projevoval instalací některých zklidňujících opatření a zapojením místních obyvatel do dění. Opatření se uskutečňovaly např. odstraňováním průřezových ulic, přidáváním slepých uliček, zužováním vozovky, zviditelňováním dopravního značení a zaváděním šikan, zpomalovacích prahů apod. Místní lidé svým zapojením začali zkrášlovat ulice nástěnnými malbami, sázet po nich květiny, rozmísťovat nábytek a přispívat městu řadou dalších takto významných činností. Tím se docílilo snížení počtu kolizí a závažných úrazů, maximální povolená rychlost byla zredukována na 15 km/h a chodci dostali možnost využívat celý prostor ulic. Tak bylo docíleno zkvalitnění místní životní úrovně.

Ačkoli opatření byly poměrně nákladné, tak se ukázaly jako účinné a staly se inspirací i pro jiné státy. Brzy se tato myšlenka rozšířila do Německa, Švédska, Dánska, Anglie, Francie, Rakouska, Švýcarska, Izraele a dalších států. [8][9]

## Příloha 2: Cíle zklidňování dopravy

- Nastolit rovnováhu mezi jednotlivými druhy dopravy,
- snížit četnost, pravděpodobnost nehod a zvýšit bezpečnost v dopravě i na uličním prostoru,
- zlepšit podmínky pro život v zastavěných oblastech a zvýšit tak životní úroveň místních obyvatel,
- zapojit občany do procesu zklidňování dopravy začleněním jejich preferencí a požadavků,
- poskytnout, v co nejlepší míře vyplnění potřeb všech účastníků provozu i obyvatel,
- podporovat bezpečné a příjemné podmínky pro motoristy, cyklisty a chodce,
- přizpůsobit automobilovou dopravu prostředí sídla,
- chránit životní prostředí,
- snížit využívání osobní automobilové dopravy a podpořit veřejnou dopravu,
- odvést zbytnou dopravu (tj. dopravu, která v daném místě nemá zdroj, ani cíl),
- snížit kriminalitu v daném území,
- ekonomické důvody (jako je snížení spotřeby paliva, lepší hospodaření s časem apod.).

[1][2][7]

## **Příloha 3: Postup procesu zklidňování dopravy**

### **Zahájení studie**

Aby byl výsledný plán úspěšný, tým dané studie by měl:

#### **Identifikovat potřebu studie**

Studie mohou být iniciovány prostřednictvím žádostí obyvatel nebo organizací, kteří chtějí řešit nějaký problém. V takovém případě je žádoucí proces, který zajistí objektivní řešení žádostí. Některé studie mohou být iniciovány v důsledku monitorování míst, kde existují zavedené programy zklidňování dopravy. Studie pomůže odůvodnit, proč je důležité problém řešit.

Je taktéž důležitá identifikace vnímaného problému. Může být nezbytná studie, zda existuje skutečný problém nebo pouze problém vnímaný. To se může provádět pomocí počátečního pozorování, kontroly rychlosti jízdy a historie havárií.

#### **Zajistit poradní výbor**

Poradní výbor by měl být zajištěn k efektivnímu zastupování komunity. Měl by kromě zaměstnanců měst a obcí zahrnovat i zástupce dané komunity. Příklady skupin, které je žádoucí zohlednit mimo obecné obyvatele, jsou: hasičské sbory, policie, pohotovostní služba, služby údržby, školy, akční skupiny pro životní prostředí, doručovací služby a postižené osoby.

Poradní výbor tak může pomoci získat zpětnou vazbu od sousedství ohledně budoucích opatření.

#### **Definovat rozsah a oblast studia**

To pomáhá zajistit, aby byly předem identifikovány a odsouhlaseny zásadní cíle, omezení, výstupy a body veřejného kontaktu.

#### **Konat týmová setkání**

Mělo by se konat zahajovací setkání, aby se zajistilo, že jsou všechny strany uspokojeny, jsou si vědomi dané problematiky a rozsahu práce. Taktéž se musí před odstartováním projektu vyjasnit veškeré finanční a organizační záležitosti, na základě čehož se vypracuje pracovní program, harmonogram a rozpočet pro celkový projekt. [2]

## Identifikace a kvantifikace problému

Pro identifikaci problému je důležitý sběr dat, jenž pomáhá definovat a kvantifikovat jejich měřítko. K identifikaci může napomoci vysledování oblastí s vysokou nehodovostí (k tomu mohou sloužit např. počítačové systémy policejních útvarů) nebo operování s některými z těchto dat v postižené oblasti: [2][10][11]

- Funkční klasifikace vozovky (např. místní obytná ulice, magistrála),
- rychlosti (průměrná, percentil rychlostí apod.),
- intenzita a objem provozu (pro různé denní doby a roční období),
- fyzikální charakteristiky vozovky (jako jsou šířka, stav, přítomnost chodníků a přechodů pro chodce),
- grafická znázornění všech zařízení pro řízení dopravy v postižené oblasti, včetně značek a světelných signalizačních zařízení,
- údaje o dopravních kolizích (denní doba, stav řidiče, podmínky provozu a vozovky, závažnost nehody aj.),
- parkoviště (umístění a využití),
- pěší a cyklistická aktivita (vzorec objemu a původu cíle),
- tranzitní trasy a autobusové zastávky,
- umístění škol, parků, lékařských služeb a dalších zařízení.

Data se využívají „před“ k vyčíslení problému nebo k porovnání s údaji „po“ k určení účinnosti konečného plánu. [11]

Takovýto sběr dat může nalézt vzorec mezi řadou havárií, které mohou vést k řešení dané dopravní komplikace. Dopravní informace tohoto typu mohou být k dispozici od místní nebo státní policie, přepravních oddělení, od míst zdravotnických oddělení, dopravních inženýrů nebo jiných, či individuálních průzkumů. Avšak je třeba dbát pozornosti na zastaralost a absenci dat, případně i jiných faktorů ovlivňujících jejich objektivitu. Z tohoto důvodu se vyplatí provádět i aktuální dopravní průzkumy zkoumaných oblastí. Taktéž, hrají při odhalování problému významnou roli i místní obyvatelé, kteří často bývají prvním impulzem vlivem stížností a peticí.

Sběr dat je však klíčový i k odlišení skutečného problému od vnímaného. To může následně uspořit finanční prostředky nebo zabránit případnému zhoršení dopravní situace. [10][11]

## **Vypracování plánu**

Jakmile jsou dopravní problémy identifikovány a kvantifikovány, měla by následovat tvorba plánu na zklidnění dopravy. Při této fázi je podstatné brát v úvahu body popsané níže.

A) Nejprve by se měly prověřit dopravní situace a podmínky přilehlých ulic. Tím se zjistí, zdali existují nějaké dopravní komplikace, které mohou negativně ovlivňovat sousední ulice. Pokud se takový výskyt potvrdí, je třeba problémy identifikovat a eliminovat, čímž se může pomoci zklidnit dopravu v přilehlých ulicích.

B) Vybrat vhodná zklidňující opatření. Důsledky nevhodné volby mohou být pro dané místo nežádoucí a mohou dokonce i danou situaci zhoršit. Proto je třeba dbát opatrnosti na vhodnost použití opatření - podrobně prověřit problém a vyhodnotit, jaké opatření by nejlépe splnilo cíl pro daný problém a nepřineslo s sebou jiné komplikace.

C) Zvážit dopady dopravních opatření pro dané místo i sousední ulice, a tak zajistit, že problémy budou odstraněny, nikoli přesunuty. Taktéž přezkoumat dopady na odvodnění a údržbu vozovky.

D) Vytvořit více alternativ plánů zklidnění dopravy, aby bylo k dispozici více verzí při rozhodování. Dále se jeví rozumným spojit několik dopravních opatření do jednoho komplexního plánu pro účinný způsob řešení.

E) Uspořádat schůze se společnostmi, kterých se komplikace týkají a jimž se představí alternativní plány. To pomůže získat zpětnou vazbu a komentáře od všech dotčených a zúčastněných stran. Z toho by se měly vyhodnotit jednotlivé alternativy a vybrat doporučený plán, který by měl být představen veřejnosti.

F) Jakmile je konečný plán potvrzen, vypracuje se implementační strategie. Zde se připraví odhady nákladů (ty by měly být brány v úvahu během celého procesu), určení priorit, načasování a postupné provádění.

G) Vypracovat konečnou zprávu a předložit plán ke schválení příslušným orgánům. [2]

## **Proces schválení plánu**

Proces schvalování plánu bude rozdílný v závislosti na vlastnictví vozovky, kde se bude dopravní zklidňování instalovat. Například k městským silnicím se vyjadřují místní vládní úředníci, policie, hasiči a útvary údržby. V jiných případech dojde k realizaci, pokud bude s plánem souhlasit např. 80 % dotčených obyvatel. [2]

## **Implementace plánu**

Implementace může zahrnovat - zajištění financování, přípravu technického návrhu, dokončení enviromentálních recenzí a instalaci opatření. Také je třeba zajistit odpovědnost za údržbu zklidňujících opatření a přiřadit odpovědnost za krajinné oblasti v rámci funkce zklidnění dopravy.

Pokud je to žádoucí, může být vyžadována zkušební instalace. Například pokud je složité předvídat odklon dopravy jako součást komplexního celoplošného plánu nebo je zklidňující opatření nové a pro danou oblast neznámé. Dočasné opatření by se mělo podobat tomu trvalému a zkušební období by mělo trvat nejméně tři až šest měsíců (v některých případech i déle). Tímto se lze ujistit, že opatření budou účinná a případně umožní vytvořit požadovanou úpravu před trvalou instalací.

Po uplynutí zkušební doby by měla být opatření trvale nainstalována. [11]

## **Hodnocení**

Aby se zjistilo, zda byla implementace úspěšná, je potřeba vypracovat vyhodnocení. To může odpověd' na řadu otázek, například: Zredukovala se rychlost jízdy vozidel v dané oblasti? Snížily se dopravní objemy a kolize? Dosáhlo se příznivějších podmínek pro chodce a cyklisty? Snížila se hladina hluku a četnost stížností podávaných ze sousedství? Byl snížen počet havárií nebo zranění chodců? Zlepšili se sociální interakce mezi lidmi? Aj.

K úspěšnému vyhodnocení je třeba mít k dispozici data ze situace před implementací, aby mohly být porovnávány. Vyhodnocení tak může vést k upřesnění plánu nebo k přemístění, či přepracování opatření. [10][11]

## Příloha 4: Fyzické prvky zklidňování dopravy

### Krátký zpomalovací práh

Taktéž označován jako příčný zpomalovací práh (viz. Obr. 10). Je charakteristický svým žlutočerným pruhovým značením a možností odmontování od vozovky. Vzhledem k tomu, že nevyžaduje stavební úpravy, jedná se o méně nákladné řešení.

Na řidiče působí fyzicky, akusticky i opticky a nutí ho tak snížit cestovní rychlost. Při dodržení nejvyšší dovolené rychlosti by nemělo dojít k výraznému snížení pohodlí cestujících.

Používá se před přechody pro chodce, v obytné nebo pěší zóně, v zóně s dopravním omezením nebo při vjezdu na pozemní komunikaci s jiným dopravním režimem. Také ho lze užít jako dočasné řešení před provedením stavebního opatření jako doplnění vodorovné dopravní značky (šikmé rovnoběžné čáry), nebo při budování okružních křižovatek, kde mohou nahrazovat středový ostrov.

Jeho výška by se měla pohybovat v rozsahu 30 – 80 mm (odvíjí se od nejvyšší dovolené rychlosti) a délka minimálně 0,5 m. S ohledem na cyklisty se ponechává mezera mezi obrubníkem a prahem 0,5 – 1 m. [12]

*Obr. 10 Příčný zpomalovací práh*





Zdroj: <https://www.mevatec.cz/Zpomalovací-prah-prubezny-cerny-30km-h-d1716.htm>  
[cit.12.1.2021]

## Dlouhý zpomalovací práh

Na rozdíl od krátkého zpomalovacího prahu se již nejedná o namontované opatření, ale o vestavěné provedení, které tvoří dvě nájezdové rampy, mezi nimiž je rovná část.

Lze ho použít v obytných a pěších zónách, v zónách s dopravním omezením, nebo na málo zatížených průtazích silnic II. a III. tříd.

Dlouhé zpomalovací prahy se realizují v různých provedení, mezi něž patří klasický dlouhý zpomalovací práh, dlouhý zpomalovací práh integrovaný s přechodem pro chodce nebo práh s místem pro přecházení.

Rychlost vozidel nejvíce ovlivňuje sklon nájezdových ramp, jehož poměr je dán dle nejvyšší dovolené rychlosti od 1:10 – 1:40 (měřeno od sklonu nivelety pozemní komunikace). Výška prahu u nově navrhovaných komunikací se pohybuje v rozmezí 75 – 150 mm a při rekonstrukce stávajících komunikací odpovídá výšce obrubníku. Délka prahu se řídí jeho účelem, standardní min. 5 m a max. 15 m (včetně nájezdových ramp).

Prahy se modifikují v lichoběžníkovém (nejpoužívanější – viz. Obr. 11), stupňovitém, kruhovém nebo vlnovém tvaru. [12]

*Obr. 11 Lichoběžníkový dlouhý zpomalovací práh*



Zdroj: [https://olomoucky.denik.cz/zpravy\\_region/obce-chteji-ostruvky-zpomalit-ridice-hnevotin-chys.html](https://olomoucky.denik.cz/zpravy_region/obce-chteji-ostruvky-zpomalit-ridice-hnevotin-chys.html) [cit.12.1.2021]

## Zpomalovací polštáře

Oproti zpomalovacím prahům se mohou polštáře dimenzovat v závislosti na rozměrech jednotlivých druhů vozidel (výhoda pro vozidla hromadné dopravy). Polštáře mají stejnou funkci jako zpomalovací prahy, přičemž jejich brzdící účinek je dán volbou jejich rozměrů. Ty by měly být nadimenzovány tak, aby se jim nedalo vyhnout.

Jejich použití je podobné jako u dlouhých prahů (lichoběžníkové polštáře), nebo krátkých prahů (kruhové polštáře). Vlivem jejich vhodně nastavené šířky lze umožnit, aby nebyly zklidňovány vozy veřejné dopravy, ale pouze osobní vozidla (to je dáno rozchodem kol).

Polštáře lichoběžníkového tvaru jsou navrhovány tak, aby vůz byl nuce alespoň jedním kolem po něm přejet. Jeho šířka v jednom jízdním pruhu by měla být 1,5 – 2 m a přes více pruhů je dána vzdáleností okraje polštáře od obrubníku (ta je 0,5 – 2 m). Délka by se měla pohybovat od 1,5 – 3 m a výška v intervalu 30 – 100 mm. Sklony nájezdových ramp jsou shodné s dlouhými zpomalovacími prahy.

Polštáře kruhového provedení (viz. Obr. 12) by měly mít průměr od 400 mm a výšku 30 – 60 mm (určeno podle nejvyšší dovolené rychlosti). Jejich umístění bývá v kolmém směru na osu komunikace a jejich rozestupy by měly být 0,8 – 1 m. [12]

*Obr. 12 Zpomalovací polštáře kruhového provedení*



*Zdroj: <https://www.novinykraje.cz/svetprace/2020/02/19/zpomalovaci-polstare-jsou-jen-docasnym-resenim-rika-otrokovicka-radnice/> [cit. 12.1.2021]*

## **System aktivního snižování rychlostí (actibump)**

Jedná se o automatický zpomalovací práh integrovaného do povrchu pozemní komunikace, který oproti zpomalovacím prahům neomezuje kontinuitu provozu a je šetrnější k opotřebením vozidel.

Tento prvek funguje tak, že dojde ke snížení plochy zařízení pouze u řidičů překračující povolenou rychlost. Tím se systém aktivuje a ve vozovce vytvoří „hrb“, který při přejezdu fyzicky upozorní řidiče. Hloubka je nastavena tak, aby byl řidič pouze upozorněn a zároveň byl umožněn bezpečný průjezd motoristům i cyklistům.

Tento systém je tvořen radarem pro měření rychlosti jedoucích vozidel, kontrolního systému a mechanické části umístěné ve vozovce (viz. Obr. 13).

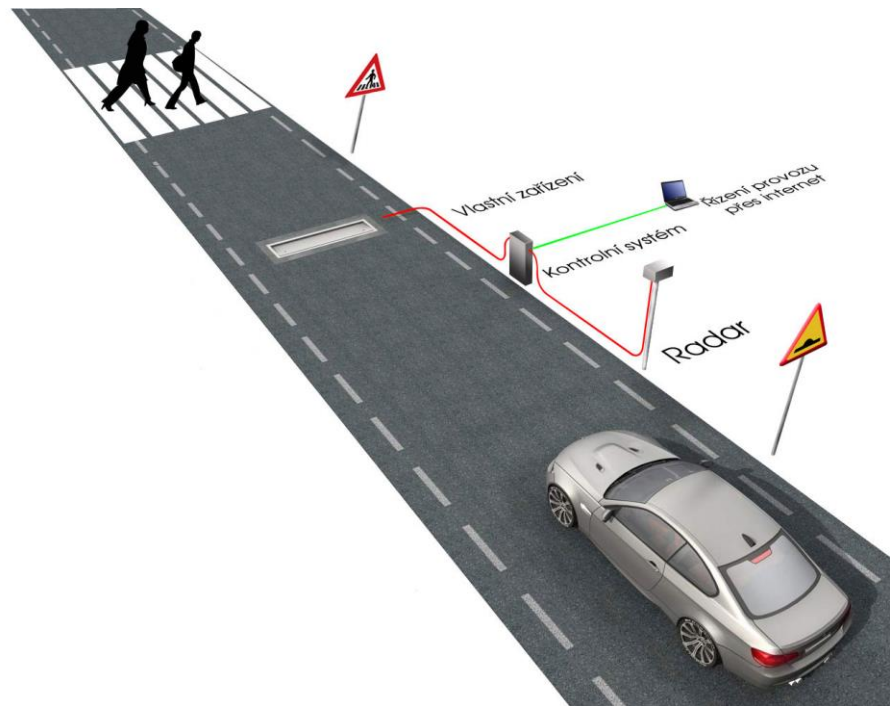
Díky možnosti dálkového ovládní se dá zamezit aktivaci zařízení. To může být vhodným řešením např. pro záchranné, hasičské a jiné služby. Actibump má pozitivní dopady i na veřejnou dopravu, u které tolik nebrzdí provoz.

Využit se dá všude, kde je potřeba klást důraz na snížení rychlosti motorových vozidel a na vytvoření bezpečných podmínek pro všechny účastníky provozu. Jeho využití je však doporučeno v zastavěných oblastech pro účinky zklidnění dopravy.

První Actibump byl vyroben roku 2009 Švédskou společností Edeva a instalován roku 2010 ve městě Linköpingu. [13]

V České republice se prozatím žádný nenachází a jeho užití bude legislativně povoleno, až po dokončení bezpečnostního testování. Prvním místem, kde se o toto zavedení usilovalo byla Jihomoravská vesnice Branišovice, avšak jeho instalace nebyla povolena. [14]

Obr. 13 Actibump



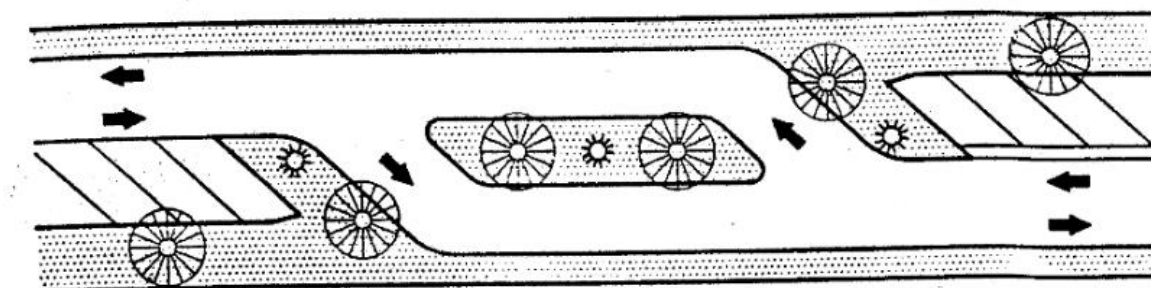
Zdroj: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Actibump#/media/Soubor:Actibump4.jpg> [cit. 22.1.2021]

## Šikana

Výhody: Efektivní opatření pro snížení rychlosti provozu. Oproti zpomalovacím hrbům nevykazují provoz v režimech stop-start, a tak je dosahováno menších emisí, vibrací a hluku. Rozložení lze měnit tak, aby vyhovovalo šířce silnice a mohou vylepšit i estetiku prostředí, např. přidáním zeleně.

Nevýhody: Jejich instalace není vhodná v místech, kde dochází k přechodu chodců. Řidiči motorových vozidel se mohou více soustředit, jak manévrovat než na jejich pohyb. Také je vhodnější pro cyklisty vytvořit obchvat, aby nemuseli šikanu sdílet s vozidly. Nemusí se jednat o efektivní řešení pro motorkáře a těžké nebo dlouhá vozidla, které by mohly mít při průjezdu problém. Pokud se však šikana bude přizpůsobovat více i těmto vozidlům (např. hromadné dopravy), účinek šikany bude pro menší vozidla klesat. Mohou nastat komplikace při odvodňování. [15]

Obr. 14 Jednoduchá členěná šikana



Zdroj: <https://docplayer.cz/9369073-Prednaska-c-12-zklidnovani-dopravy-na-mistnich-komunikacich.html> [cit. 25.1.2021]

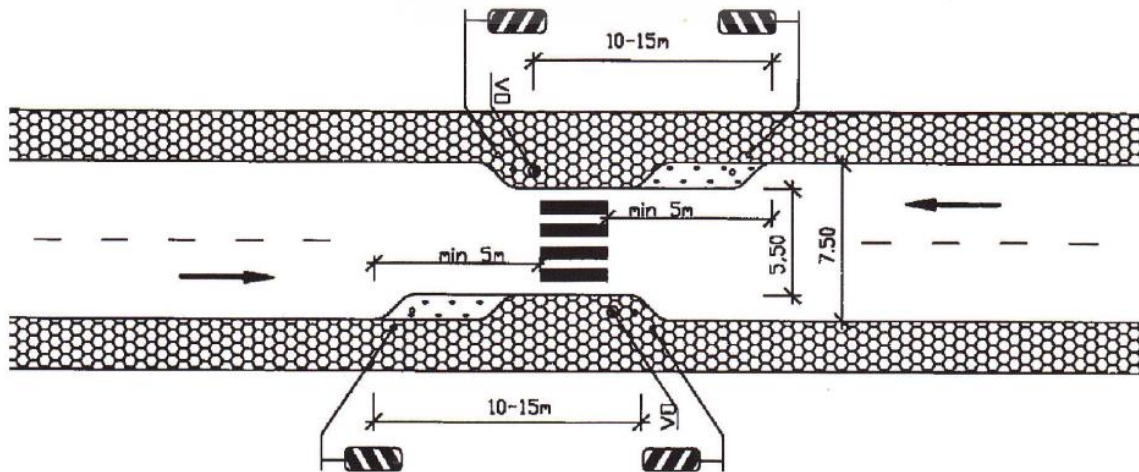
## Zúžení vozovky

Zúžením je myšleno provedení opatření pomocí úprav vozovky tak, aby došlo ke změně šířky jízdního pruhu na nestandardní velikost. Řidič je nucen odtahovat se od postranních překážek a tím snížit svou rychlost jízdy. Svým provedením tak umožňuje lepší podmínky pro chodce i parkující vozidla. [1]

Zúžení může být omezeno na konkrétní místo nebo k němu může dojít po celé délce. Dle TP 145 by měla být délka lokálního zúžení 10 – 15 m. V oblasti náběhu mají být uvedeny obrubníky a vybaveny svislými prvky. Šíře komunikace v oblasti zúžení mají být 5,5 m a min. o 1 m užší než sousední úsek. V oblasti náběhu má být uvedena obrubníky a vybavena doplňkovými svislými prvky. (viz. Obr. 15) [17]

Způsob realizace se uskutečňuje pomocí zúžení šířky mezi obrubami, úmyslným vložením vysazených ploch (může být v kombinaci s parkovacími pruhy), postranním vložením dělicích ostrůvků nebo pásů, vytvářejících pruh pro cyklisty mezi ostrůvkem a obrubou nezúžené části (oboustranné, jednostranné, průběžné, střídavé provedení na 1, či 2 pruhy), nebo vložením středního dělicího ostrůvku, příp. pásu (se zachováním původních obrub nebo s jejich posunem). Střední dělicí ostrůvek bývá umístován spolu s přechody pro chodce pro jejich ochranu uprostřed komunikace, nebo využit pro vytvoření řadícího pruhu pro levé odbočení. Jel-li cyklistický provoz veden po krajnici nebo jízdním pruhu pro cyklisty, pak se doporučuje jeho vedení odděleně v zúženích. [1]

Obr. 15 Půdorisné uspořádání zúžení



Zdroj: [http://www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_145.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_145.pdf) [cit. 25.1.2021]

## Směrové sloupky (Balisety)

Balisety jsou směrové sloupky zelené nebo bílé barvy, které mají regulační funkci (usměrňování provozu v rizikových místech), nebo zdůrazňující funkci (např. zdůraznění podélné čáry souvislé vodorovného dopravního značení).

Zelené balisety (viz. Obr. 16) se využívají pro vyznačení nebo zdůrazňují rozštěpů u odbočovacích pruhů, kde se osazují na hrot ve dvou řadách do písmene V. Dále při snížení počtu jízdních pruhů (v řadě za sebou), pro vyznačení a zdůraznění oblouků nebo zúžení vozovky v obcích (v řadě za sebou), v odůvodněných případech u připojovacích pruhů a pro zdůraznění podélné čáry souvislé v místech zákazu předjíždění, zákazu odbočení vlevo nebo otáčení. [18][19]

Bílé balisety se užívají přednostně na dálnicích, jako upozornění na překážku, označení oddělovacích ostrůvků, vyznačení připojovacích a odpojovacích pruhů, nebo pro vyznačení středního dělicího pásu.

Výrobně se jedná o vyfukovaný polyetylen s nízkou hustotou do tvaru dutého válce, díky čemuž je sloupek lehký a pružný. Dolní základna slouží pro upevnění k vozovce a horní základna musí být upravena tak, aby při případném přejetí sloupku mohl vzduch volně uniknout. Při nárazu do sloupku by tak nemělo dojít k výraznému poškození vozidla, ani ke zranění řidiče. [19]

Dle TP 58 je výška sloupku 700 – 1 000 mm, pohledová šířka 150 – 220 mm, v místech prolisu je nalepen pruh bílé retroreflexnífolie šířky 80 – 100 mm. [18]

*Obr. 16 Baliseta zelená*



*Zdroj: [https://melnicky.denik.cz/zpravy\\_region/kritizovane-balisety-v-centru-vydrzi-minimalne-do-konce-roku-20170908.html](https://melnicky.denik.cz/zpravy_region/kritizovane-balisety-v-centru-vydrzi-minimalne-do-konce-roku-20170908.html) [cit. 30.1.2021]*

## **Příloha 5: Psychologické prvky zklidňování dopravy**

### **Svislé dopravní značení**

#### **Výstražné značky (skupina A)**

Značky č. A 1 – A 34 [21], které upozorňují na místa, kde hrozí nebezpečí a je třeba dbát zvýšené opatrnosti.

Jejich umístění před označovaným místem činí mimo obec vzdálenost 100 – 250 m a v obci 50 – 100 m. Pokud je nebezpečný úsek delší než 500 m, doplňuje se dodatkovou tabulkou E 4 (délka úseku). [20]

*Pozn.: Údaje umístění jsou doplněny dle technických podmínek TP 65 a budou i dále. Pro názornou ukázkou toho, jak jednotlivé značky vypadají, jejich jednotlivý účel apod., doporučuji využít technické podmínky TP 65 a webové stránky [www.bezpecnecesty.cz](http://www.bezpecnecesty.cz)*

#### **Značky upravující přednost (skupina P)**

Značky č. P 1 – P 8 [21], které upravují přednost v jízdě provozu.

Každá značka této skupiny má individuální údaje pro umístění. [20]

#### **Zákazové značky (skupina B)**

Značky č. B 1 – B34 [21] udávají účastníkům provozu zákazy nebo omezení a mohou být doplněny dodatkovými tabulkami.

Umísťují se u místa, odkud zákaz platí, nebo končí. Při předběžném umístění je na dodatkové tabulce uvedena vzdálenost, odkud značka platí. [20]

#### **Příkazové značky (skupina C)**

Značky č. C 1a – C 15b [21], které ukládají příkazy. Mohou být doplněny dodatkovou tabulkou.

Umísťují se u místa, kde příkaz začíná, či končí. Při předběžném užití je značka doplněna dodatkovou tabulkou udávající vzdálenost, od které značka nabývá platnosti. [20]

#### **Informativní značky (skupiny IP, IS, IJ, IZ)**

Značky č. IP 1 – IP 32 (provozní), IS 1a – IS 24c (směrové), IJ 1 – IJ 18c (jiné), IZ 1a – IZ 9b (zónové) [21], poskytují účastníkům provozu nutné informace nebo slouží k jeho orientaci, případně mu ukládají určité povinnosti. Taktéž mohou být doplněny dodatkovou tabulkou.



Umisťují se s přihlédnutím u místa, ke kterému se vztahují. [20]

### **Dodatkové tabulky (skupina E)**

Značky č. E 1 – E 17 [21] podávají doplňující informace, kterou upřesňují význam značky, pod kterou se nachází.

Dle provedení (umístění), máme:

#### **Stálé značky**

Stálé značky bývají upevněny na sloupku nebo konstrukci pevně zabudovaných do terénu a bývají umisťovány vedle vozovky nebo nad ní.

#### **Přenosné značky**

Přenosné značky bývají umisťovány na červenobílém pruhovaném sloupku nebo stojanu, který není pevně zabudován. (viz. Obr. 17)

#### **Proměnné značky**

Jedná se o značky zobrazované na panelu, které jsou užívány v systému operativního řízení a organizace provozu v závislosti na okamžitém dopravním stavu apod. (viz. Obr. 18)

Spojité zobrazení je symboly a svou barevností totožné s příslušnou dopravní značkou.

Nespojité zobrazení je realizováno z jednotlivých svítících bodových elementů. [20]

*Obr. 17 Příkazová svíslá dopravní značka přenosná č. C 4c*



Zdroj: [https://www.adam-sro.cz/dopravni\\_znaceni/podstavce\\_dopravnich\\_znacek](https://www.adam-sro.cz/dopravni_znaceni/podstavce_dopravnich_znacek) [cit. 10.2.2021]

Obr. 18 Spojitá dopravní značka proměnná č. B 20a



Zdroj: <https://www.eltodo.cz/wp-content/themes/twentytwelve/produktove-listy/doprava-pdz-led-b20a.pdf> [cit. 10.2.2021]

## **vodorovné dopravní značení**

Vodorovné značky (skupina V) se vyznačují na povrchu pozemní komunikace a jsou umísťovány samostatně nebo ve spojení se svislými značkami. (viz. Obr. 19)

K vyznačení přechodné změny místní úpravy provozu se používá žlutá barva, kterou lze vyznačit např. značky vyjadřující čáry, šipky, označující přechody pro chodce, či jízdni pruhy pro cyklisty.

Pokud je některé vodorovné značení dočasně neplatné, vyznačuje se přeškrtnutím pomocí souvislých žlutých čar.

Svislé a vodorovné značky nesmí být spolu v rozporu. Pokud se tomu však výjimečně stane, platí nadřazenost svislé dopravní značky.

Pro lepší viditelnost podmínky může být prováděno v retroreflexní úpravě. V neretroreflexním provedení se vyznačují pouze místa stání vozidel nebo jeho zákazu na MK II. a III. třídy, parkovištích, odpočívkách, na MK IV. třídy a na účelových komunikacích. [20]

Do této skupiny patří vodorovná dopravní značení č. V 1a – V 20:

- Podélné čáry (č. V 1a – č. V 4, č. V 10d),
- příčné čáry (č. V 5 – V 8b),
- šipky (č. V 9a – č. V 9c),

- zastávka autobusu nebo trolejbusu, zastávka tramvaje (č. V 11a – č. V 11b),
- žlutá klikatá čára, žluté zkřížené čáry, zákaz zastavení, zákaz stání, bílá klikatá čára (č. V 12a – č. V 12e),
- šikmé rovnoběžné čáry a křivky (č. V 13a – č. V 13b),
- jízdní pruh pro cyklisty (č. V 14),
- nápis na vozovce (č. V 15),
- bezpečný odstup (č. V 16),
- trojúhelníky (č. V 17),
- optická psychologická brzda (č. V 18),
- prostor pro cyklisty (č. V 19),
- piktogramový koridor pro cyklisty (č. V 20). [22]

*Pozn.: Značení, jednotlivé typy vodorovných dopravních značek a jejich charakteristiky lze dostudovat z technických podmínek TP 133 a TP 65.*

*Obr. 19 Vodorovná dopravní značka č. V 6b*



*Zdroj: <http://www.dopravni-znacení.eu/znacky/vodorovne-dopravni-znacky/> [cit. 14.2.2021]*

## **Dopravní zařízení**

### **Uzávěrová zařízení**

Účelem těchto zařízení je zřizování příčných a podélných uzávěrek.

Do této skupiny patří:

- Dopravní kužel (č. Z 1),
- zábrana pro označení uzavírky (č. Z 2),

- směrovací desky (Z 4a – č. Z 4e),
- pojízdná uzavírková tabule (Z 7).

### **Výstražná zařízení**

Jsou jimi zařízení doplňující uzávěrová zařízení. Jejich účelem je včasné varování před dopravním omezením, změnami dopravní situace nebo změny organizace provozu v oblasti pracovního místa.

Do této skupiny patří tato zařízení doplněná výstražnými světly:

- Světelná zábrana (č. Z 2),
- světelná vodící tabule (č. Z 3),
- světelná rampa,
- zařízení předběžné výstrahy,
- zařízení předběžné výstrahy uvádějící provozní informace,
- výstražná páska.

### **Vodící zařízení**

Jejich účelem je vedení, usměrňování provozu a optické i fyzické oddělení protisměrných jízdních pruhů v rámci pracovního místa.

Do této skupiny patří:

- Vodící tabule (č. Z 3),
- velká a malá zvýrazňující desky (č. Z 6a – č. Z 6b),
- vodící desky (č. Z 5a – č. Z 5d),
- vodící práh,
- vodící stěna.

### **Ochranná zařízení**

Tato zařízení bývají využívána k ohraničení a vymezení pracoviště, zamezení vstupu chodců na pracoviště a jejich ochraně před pádem do výkopů, jam apod. Taktéž mohou posloužit jako uzávěrová zařízení na chodnicích a stezkách pro cyklisty.

Do této skupiny patří:

- Zábradlí,

- zarážka pro slepeckou hůl,
- plot,
- svodidlo.

### Nosná zařízení

Tato zařízení upevňují značky, dopravní zařízení a zajišťují jejich stabilní umístění na vozovku i mimo ni.

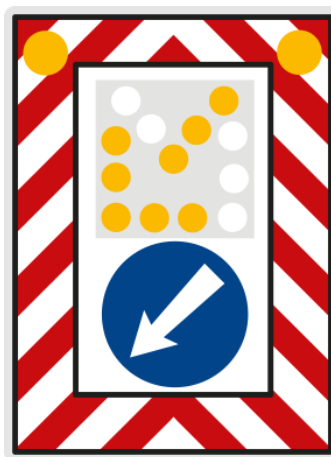
Do této skupiny patří:

- Podkladní deska,
- podpěrný sloupek,
- stojan,
- zarážený sloupek. [23]

### Další dopravní zařízení

- Zastavovací terče a směrovka (Z 8),
- žluté a černé pruhy (Z 9),
- dopravní knoflíky (Z 10),
- směrové sloupky (Z 11),
- krátký příčný práh (Z 12). [20]

*Obr. 20 Dopravní zařízení č. Z 7*



Zdroj: <http://www.dopravni-znacen.eu/znacky/vodorovne-dopravni-znacky/> [cit. 18.2.2021]

## Informační radar

Informační radar je psychologické opatření zklidňování dopravy, které zobrazuje aktuální údaje o rychlosti řidiče a tím se ho snaží pozitivně ovlivnit, aby udržoval rychlost v povoleném rozsahu. (viz. Obr. 21)

Z psychologického hlediska se jedná o velmi účinné opatření, jelikož oproti neměním se statickým znamením, na které má mozek tendenci znecitlivět, poskytuje radar dynamickou zpětnou vazbu. Této změny si pravděpodobněji řidič všimne, bude reflektovat svou rychlost, sníží ji a současně i riziko nehody se zranitelnými účastníky provozu. [24]

Konstrukce je složena z mikrovlnného radaru s informativním displejem a bývá osazován pasivními elektromagnetickými doty s LED diodovým podsvícením nebo LCD displejem. Radar tak přenáší vysokofrekvenční vlny a přijímá zpět echo z cíle. Na základě získaných údajů, pak algoritmus vypočte rychlost jedoucího vozidla. Systém může být též vybaven varovným světlem (např. červeným), které se zobrazí při překročení rychlosti. Také může obsahovat doplňkový displej pro zobrazování registrační značky vozidla.

Rychlostní interval je možné nastavit od 10 do 199 km/h s krokem 1 km/h, přičemž je zařízení konstruováno tak, aby se informace o rychlosti zobrazovala pouze v době průjezdu vozidla. Čitelnost symbolu a dosah senzoru je přibližně na 100 m.

Radar lze využít např. na pozemních komunikacích s potřebou regulace rychlosti, ve městech a obcích, parkovištích, u rizikových míst jako jsou školy, školky, sportovní hřiště apod. Nebo také pro sběr dopravních dat. [25]

*Obr. 21 Informační radar*



Zdroj: <https://www.autosalon.tv/novinky/ridicuv-chleba/jak-a-cim-se-v-cesku-meri-rychlost-nektere-radary-jsou-jen-vychovne> [cit. 26.2.2021]

## Optická psychologická brzda

*Obr. 22 Optická psychologická brzda*



Zdroj: <https://www.mcpraha16.cz/imgm/oRd1/Dopravni-znaceni-v-radotinske-osade-Na-Cikance-31-3.2015> [cit. 2.3.2021]

## Bílá klikatá čára

*Obr. 23 Bílá klikatá čára*



Zdroj: <http://www.schroter.cz/zn11vod/znvodor-v12e.htm> [cit. 2.3.2021]

## Optický zpomalovací práh

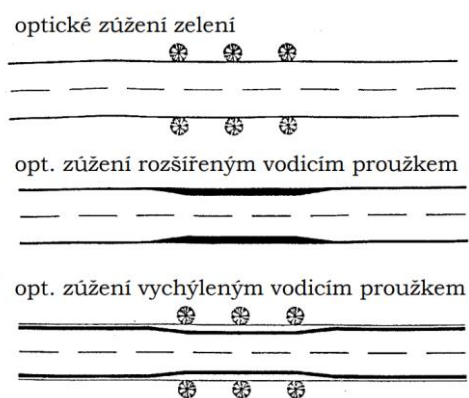
Obr. 24 Optický zpomalovací práh



Zdroj: <http://fast10.vsb.cz/rezac/download/ds/10-Zklidnovani.pdf> [cit. 2.3.2021]

## Optické zúžení

Obr. 25 Optické zúžení



Zdroj: <http://fast10.vsb.cz/rezac/download/ds/10-Zklidnovani.pdf> [cit. 5.3.2021]

## Odlišný kryt vozovky

Obr. 26 Červený protiskluzový kryt vozovky



Zdroj: <http://www.3kznacky.cz/tyregrip> [cit. 7.3.2021]



## Figurína policisty

Jedná se o vyrobenou repliku policisty v životní velikosti, který svým vzhledem a tvarem připomíná živého policistu (viz. Obr. 27). To by mělo zastrašit řidiče, že je v daném úseku měřena rychlost a přimět je tak dodržovat dopravní předpisy.

Povrch bývá reflexní a odolný vůči povětrnostním vlivům a poničení (sprejeři apod.). Jejich polohu lze měnit podle potřeby.

Například ve Fulneku, kde řidiči výrazně překračovali rychlost, byl zjištěn účinek snížení rychlosti při vjezdu do obce až o 20 km/ h. Avšak z dlouhodobého hlediska může být účinnost snížena (vlivem návyku na opatření). [26]

*Obr. 27 Figurína policisty*



*Zdroj: <https://ehutnik.cz/zpravy/plechoveho-policistu-nekdo-po-setmeni-ukradl> [cit. 15.3.2021]*

## **Příloha 6: Prvky na průtazích obcemi**

### **Opatření před vjezdem do obce**

Před vjezdem do obce je zejména důležité snižování rychlosti jízdy, kterého by se pro jeho účinek mělo dosahovat postupně, nikoli skokově.

Příkladem těchto opatření, jsou:

- Postupné snižování rychlosti jízdy dopravním značením,
- zařazení mezi úseku s menší šířkou jízdního pruhu,
- provedení příčných pásů na vozovce s odlišnou barvou nebo texturou povrchu.

### **Opatření na vjezdu do obce**

Již na okraji obce se rozhoduje o tom, jakou rychlostí řidič obcí projede. Proto jsou tato opatření důležitá.

Největší vliv na rychlost má uspořádání dané komunikace, které by mělo být takové, aby znemožnilo přenos vysokých rychlostí z extravilánu do intravilánu. Také by měla být znemožněna možnost předjíždění.

Příkladem těchto opatření, jsou:

- Fyzické zúžení komunikace (lokální, liniové),
- optické zúžení komunikace,
- malé okružní křižovatky,
- směrové vychýlení jízdního pruhu,
- výsadba zeleně aj.

### **Opatření na vlastním průtahu**

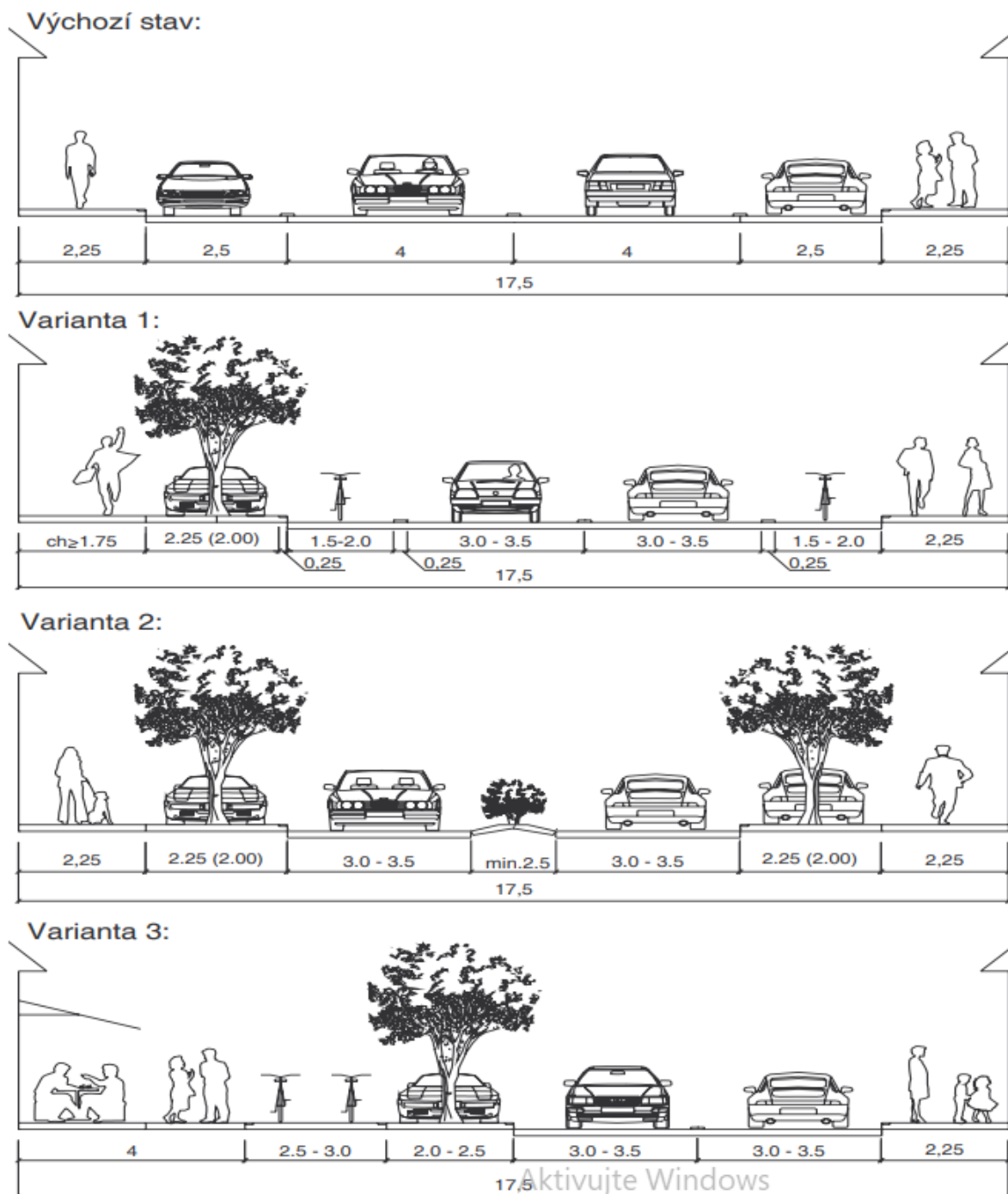
U těchto opatření je důležité zajistit vhodný jízdní režim v průběhu obce.

Vhodnost opatření ovlivňují:

- Čitelnost, rozmanitost a zajímavost okolí,
- šířka jízdních pruhů komunikace a její příčné uspořádání,
- směrové vedení komunikace,
- rozhledové poměry,
- konfliktní body a plochy, přechody pro chodce, křižovatky, náměstí,

- vybavení, druh a stav povrchu komunikace,
- systém rozdělení ploch, poměr ploch zpevněných a nezpevněných,
- přítomnost člověka a zeleně atd. [17]

Obr. 28 Ilustrační příklad řešení uličního prostoru na průtahu obcí



Zdroj: [https://www.sfdi.cz/soubory/obrazky-clanky/poskytovani-prispevku/cyklo-balicek/cb\\_c8.pdf](https://www.sfdi.cz/soubory/obrazky-clanky/poskytovani-prispevku/cyklo-balicek/cb_c8.pdf) [cit. 17.3.2021]