

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra vozidel a pozemní dopravy



Bakalářská práce

**Hodnocení efektivity metod a prvků při zklidňování
dopravy**

Vedoucí práce: doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc.

Autor práce: Aleš Zetek

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Technická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Aleš Zetek

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

Název práce

Hodnocení efektivity metod a prvků při zklidňování dopravy

Název anglicky

The assessment of effectiveness of methods and measures used for traffic calming

Cíle práce

Cílem práce je stručný výčet metod používaných při zklidňování dopravy s charakteristikou prvků a zhodnocení jejich efektivity.

Metodika

Úvod

1. Cíl práce a metodika
2. Literární přehled (definice zklidňování dopravy, kritéria pro hodnocení efektivity, způsoby hodnocení)
3. Volba metod a prvků. Jejich podrobná charakteristika.
4. Závěr a diskuse
5. Použitá literatura
6. Přílohy

Doporučený rozsah práce

30 stran

Klíčová slova

doprava, zklidňování dopravy, hodnocení efektivity

Doporučené zdroje informací

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)

Sayer I A, et al Traffic calming — an assessment of selected on-road chicane schemes, TRL Report 313, ISSN
0968-4107, last ed. 2016, <http://trl.demo.varistha.co.uk/uploads/trl/documents/TRL313.pdf> (2020)

TP 132 – Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích, www.pjpk.cz (15.9.2020)

Zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích, aktuální znění <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-13>
(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 14. 03. 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "**Hodnocení efektivity metod a prvků při zklidňování dopravy**" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12.5.2021

Poděkování

Rád bych poděkoval panu doc. Ing. Miroslavu Růžičkovi, CSc. za odborné vedení, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování bakalářské práce věnoval.

Hodnocení efektivity metod a prvků při zklidňování dopravy

Abstrakt: Tato práce se zabývá hodnocením efektivity metod a prvků při zklidňování dopravy. Hlavním cílem je shromáždění informací a popsání jednotlivých prvků zklidňování dopravy na místních komunikacích, posouzení jejich vlivu na snížení rychlosti a doby, po kterou prvek působí. Dále pak akceptovatelnost zklidňování dopravy obyvateli a působení na zkulturnění prostředí. Je zde čerpáno ze zákonů spojených s tímto tématem a Technických podmínek Ministerstva dopravy. U každé metody nebo prvku jsou popsány podmínky pro využití a instalaci, technické podmínky jejich použití a dopravní značení. Součástí této práce je také pilotní studie realizovaná pomocí dotazníku. Otázky jsou zaměřené na zjištění vlivu prvků na jednotlivé respondenty. V závěru práce jsou porovnány teoretické poznatky s daty získanými z pilotní studie.

Klíčová slova: prvky zklidnění dopravy; zklidňování dopravy; efektivity; hodnocení; působení

The assessment of effectiveness of methods and measures used for traffic calming

Summary: This work deals with the evaluation of the effectiveness of methods and elements in traffic calming. The main goal is to gather information and describe the individual elements of traffic calming on local roads, to assess their impact on reducing the speed and time for which the element operates. Furthermore, the acceptability of calming traffic by the population and affecting the cultural environment. It draws from the laws related to this topic and the Technical Conditions of the Ministry of Transport. For each method or element, the conditions for use and installation, the technical conditions for their use and traffic signs are described. Part of this work is also a pilot study carried out using a questionnaire. The questions are focused on finding out the influence of elements on individual respondents. At the end of the work, the theoretical findings are compared with the data obtained from the pilot study.

Key words: elements of traffic calming; traffic calming; efficiency; evaluation; effect

Obsah

Úvod	9
1. Cíl práce a metodika.....	9
2. Literární přehled (definice zklidňování dopravy, kritéria pro hodnocení efektivnosti, způsoby hodnocení).....	11
2.1. Definice pojmů.....	11
2.1.1 Zklidňování dopravy	11
2.1.2 Komunikace a Technické podmínky	11
2.1.3. Prvky zklidňování dopravy.....	12
2.2. Kritéria pro hodnocení efektivnosti	13
2.3 Způsoby hodnocení	17
3. Volba metod a prvků. Jejich podrobná charakteristika	17
3.1 Psychologické prvky	18
3.1.1 Svislé značky	18
3.1.2 Vodorovné značení	19
3.1.3 Úsekové a okamžité měření rychlosti.....	20
3.2. Prvky fyzicko-psychologické.....	22
3.3 Fyzické prvky.....	23
3.3.1 Zpomalovací prahy	24
3.3.2. Šikany	29
3.3.3. Zúžení vozovky	32
3.4 Kombinace psychologických a fyzických prvků	34
3.5 Hodnocení metod a prvků zklidňování dopravy	34
3.5.1 Vliv prvků na snížení rychlosti.....	35
3.5.2 Doba působení prvku.....	36
3.5.3 Pokud je v dohledu další stejný prvek	37

3.5.4 Akceptování umístění prvku v blízkosti bydliště	39
4. Závěr a diskuse.....	40
5. Použitá literatura	42
6. Seznam obrázků.....	44
Příloha.....	45

Úvod

K vypracování této práce mě vedla otázka, jak doopravdy fungují a jakou mají efektivitu jednotlivé prvky zklidňování dopravy. Často jsem si pokládal otázku o důležitosti a smyslu těchto opatření. V této práci jsem se podrobněji zaměřil na jednotlivé prvky a také jsem si chtěl pomoci pilotní studie ověřit pohled ostatních na toto téma.

Společnost se vyvíjí nejen ekonomicky, ale i sociálně a environmentálně, a právě tyto poslední dva směry se nyní snaží dohánět rozvinutou ekonomiku, která byla dlouhá léta stavěna do popředí. S růstem populace se zvyšuje i počet vozidel na našich komunikacích. Je tedy žádoucí zajímat se o to, jak tyto dva odlišné světy spojit tak, aby si byly vzájemně k užitku.

Dlouhou dobu sloužily pozemní komunikace a jejich okolí převážně k přepravě zboží, lidí a zvířat. Důležitým parametrem byla zejména schopnost zvládnutí vysoké intenzity dopravy. Estetický dojem, bezpečnost a kvalita života v jejich blízkosti nebyly prvotním cílem. S novými tendencemi v oblasti environmentální inteligence společnosti došlo i k zásadním změnám v pohledu na účel a význam komunikací. S tím souvisí i zařazování prvků zklidnění dopravy do silniční infrastruktury. Účinnost a efektivnost těchto prvků jsou jedním z kritérií, na která by měl být brán zřetel při jejich rozmístování. Otázkou zůstává, zdali jsou tato opatření skutečně efektivní a jestli se při jejich umístování dbá na to, jak je využít co nejvíce.

1. Cíl práce a metodika

Cílem práce je stručný výčet metod používaných při zklidňování dopravy s charakteristikou prvků a zhodnocení jejich efektivnosti.

Ve své práci budu shromažďovat data související s tématem zklidňování dopravy. Nejvíce využívaným zdrojem budou online dostupné zákony týkající se silničního provozu a pozemních komunikací. Dále pak česká technická norma ČSN 73 6110 – Projektování místních komunikací. Dalšími odbornými zdroji budou Technické podmínky Ministerstva dopravy související s tématem. K tématu zklidňování dopravy poslouží také dvě zahraniční studie, a to konkrétně anglická: „Traffic calming - an assessment of selected on-road chicane schemes“ zaměřená na zklidňování dopravy, konkrétně na vliv umístění a konstrukce šikan. Dále pak španělská studie „Effects of traffic calming measures in

different urban areas“, která popisuje prvky zklidňování dopravy, jejich vliv na snížení rychlosti a vhodnost umístění v městských oblastech.

Další částí bude online dotazník. V první části budou obecné údaje o respondentovi, a to pohlaví, věk, délka držení řidičského oprávnění a doplňující otázky týkající se „aktivního řidiče“. Tato poslední otázka je podmíněna najetím více jak 10 000 km ročně. Na základě odpovědí na tuto otázku budu dělit respondenty na dvě skupiny řidičů - na ty, kteří aktivně využívají svá vozidla a ty, kteří vyjíždějí pouze příležitostně. Následující část bude zaměřena na prvky zklidňování dopravy, které budou vybrány s ohledem na četnost použití na stávající silniční síti tak, aby s nimi byly respondenti co nejvíce v kontaktu. Konkrétně se jedná o

- Svislé dopravní značky
- Psychologickou optickou brzdu
- Úsekové měření
- Aktuální měření
- Krátký zpomalovací práh
- Dlouhý zpomalovací práh
- Lichoběžníkový zpomalovací práh
- Malé kruhové polštáře
- Šikanu
- Fyzické zúžení vozovky

U každého prvku bude otázka týkající se jeho vlivu na snížení rychlosti. Tuto otázku bude možno hodnotit na stupnici od 1 do 5, kdy hodnota 1 znamená „nemá žádný vliv“ a hodnota 5 znamená „donutí k výraznému zpomalení“. Druhá otázka bude zaměřena na posouzení doby, po kterou prvek na respondenta působí. Tato odpověď se zobrazí za podmínky, že v předchozí otázce není vybrána odpověď 1. Třetí otázka bude vyhodnocovat to, jaký vliv má na řidiče umístění dalšího stejného prvku v dohledu. Konkrétně jestli respondent „zrychluje/nezrychluje/nemá vliv“. Poslední čtvrtá otázka bude odkazovat na akceptovatelnost umístění daného prvku v blízkosti respondentova bydliště. Odpovědi budou opět od 1 do 5, kdy odpověď 1 znamená „jsem rád, že tu je“ a 5 znamená „výslovně mi vadí“. Zde se jedná o sumu subjektivních názorů jednotlivých respondentů, s ohledem na rozsah dotazníků zde nejsou zmíněna přesná kritéria.

Ke každému prvku bude vložena mnou pořízená fotografie, vyhotovena tak, aby na ní byl zobrazen pouze konkrétní prvek a nikoli kombinace těchto prvků.

Náhled na dotazník je v příloze této práce.

2. Literární přehled (definice zklidňování dopravy, kritéria pro hodnocení efektivnosti, způsoby hodnocení)

V této části definuji některé z pojmů, které se v dané oblasti objevují a jejichž objasnění může napomoci k jednoduššímu řešení.

Při řešení problematiky zklidňování dopravy je nutné dodržování zákonů, a to konkrétně zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na silničních komunikacích (o silničním provozu) a zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích. Nelze opomíjet ani českou technickou normu ČSN 73 6110 - Projektování místních komunikací a z ní vyplývající technické předpisy - pro moji práci konkrétně TP 132 - Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích.

2.1. Definice pojmů

V této části definuji pojmy, které úzce souvisí s tématem zklidňování dopravy, konkrétně termíny, které se v práci často opakují.

2.1.1 Zklidňování dopravy

Zklidňování dopravy je množina úkonů, které lze využít tam, kde jsou chodci a cyklisté do jisté míry ohroženi. Zařazení těchto opatření je vhodné jak na částech a úsecích místních komunikací, tak i na územním celku. Hlavním cílem je omezit nadřazenost silniční dopravy ve prospěch již zmíněných účastníků provozu (chodec, cyklista) a zároveň vytvořit oblasti, které jsou více nakloněné zlepšení životního prostředí, sociálnímu vyžití a celkovému ztraktivnění území. [1]

2.1.2 Komunikace a Technické podmínky

Tyto pojmy se týkají především silniční dopravy a jsou zde uvedeny citace ze zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích.

Místní komunikace – je veřejně přístupná pozemní komunikace, která slouží převážně místní dopravě na území obce[1]

Pozemní komunikace – je dopravní cesta určená k užití silničními a jinými vozidly a chodci, včetně pevných zařízení nutných pro zajištění tohoto užití a jeho bezpečnosti [1]

Účastník provozu – je každý, kdo se přímým způsobem účastní provozu na pozemních komunikacích [2]

Technické podmínky = TP 132 – Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích:

- I. platí pro návrh dopravního zklidňování na místních komunikacích, a to pro přestavby a novostavby. Technické podmínky se zabývají dopravním zklidňováním místních komunikací II. a III. tříd ve smyslu zákona o pozemních komunikacích. Lze využít v přiměřeném rozsahu i pro účelové komunikace.[3]
- II. stanoví zásady návrhu dopravního zklidňování jako způsob odstranění obecné nadřazenosti automobilové dopravy ve využívání stávající sítě a při realizaci nových místních komunikací, vytvoření lepších podmínek pro chodce cyklisty, zvýšení bezpečnosti silničního provozu a zlepšení životního prostředí. [3]
- III. obsahují souhrn zásad a postupů (včetně jejich hodnocení) dopravního zklidňování, a z toho důvodu mají sloužit nejenom projektantům, ale i úřadům měst a obcí, silničním správním úřadům, investorům a správcům místních komunikací. [3]

TP 65 – Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích

TP 85 – Zpomalovací prahy

TP 133 – Zásady pro vodorovné dopravní značení na PK

TP 169 – Zásady pro označování dopravních situací na pozemních komunikacích

ČSN EN 12352 - Řízení dopravy - Varovné lampy - Výstražná a bezpečnostní světla

Řidič – je účastník provozu na pozemních komunikacích, který řídí motorové nebo nemotorové vozidlo anebo tramvaj; řidičem je i jezdec na zvířeti [2]

2.1.3. Prvky zklidňování dopravy

Prvky dopravního zklidňování se používají na MK II. a III. třídy, příp. na průtazích silnic II. a III. třídy (zákon o pozemních komunikacích), tzn. funkčních skupin B a C (ve smyslu ČSN 73 6110), které dávají prostor k uplatnění dopravního zklidňování. Zdůrazňují

význam svislých dopravních značek. Umisťují se v závislosti na nejvyšší povolené rychlosti. [3] Dělí se do čtyř skupin podle způsobu působení na řidiče.

- I. Psychologické – jsou takové prvky, které působí na řidiče především prostřednictvím zrakových vjemů. Jejich cílem je upoutat řidičovu pozornost tak, aby během této chvíle stihl zareagovat, popřípadě se přizpůsobit provozu před vozidlem. [3]
- II. Fyzicko-psychologické – tyto prvky slouží k zvýraznění prvků psychologických. Je-li řidič důrazněji upozorňován na provoz, tím méně se rozptyluje jeho pozornost. Z tohoto důvodu se přidává k vizuálním prvkům navíc akustický vjem. [3]
- III. Fyzické prvky – tyto prvky se jeví jako nejefektivnější z hlediska působení na řidiče. Vizuální vnímání řidiče může být ovlivněno povětrnostními podmínkami nebo i jeho nedostatečným zrakem. Opatření, jako je například náhlá změna vyvýšení vozovky nebo změna směru, a z toho plynoucí změna přetížení na tělo člověka, lze považovat za ta, která právě nejvíce ovlivňují chování řidičů. [4] *„Mnoho zemí používá ke snížení vysokého počtu smrtelných úrazů a vážných zranění strategie zklidnění dopravy. Institut dopravního inženýrství v oblasti zklidňování provozu: State of the Practice (Ewing, 1999 a Lockwood, 1997) definuje zklidnění dopravy jako „kombinaci hlavně fyzických opatření, která snižují negativní účinky používání motorových vozidel, mění chování řidiče a zlepšují podmínky pro nemotorizované uživatele ulice“.* [4]
- IV. Kombinace prvků – jedná se o použití dvou a více výše uvedených prvků najednou k dosažení co nejlepší efektivity. Kombinace prvků nemusí být vždy totožná a musí se brát na zřetel na to, že výběr při instalaci těchto opatření vyžaduje značně individuální přístup. [3]

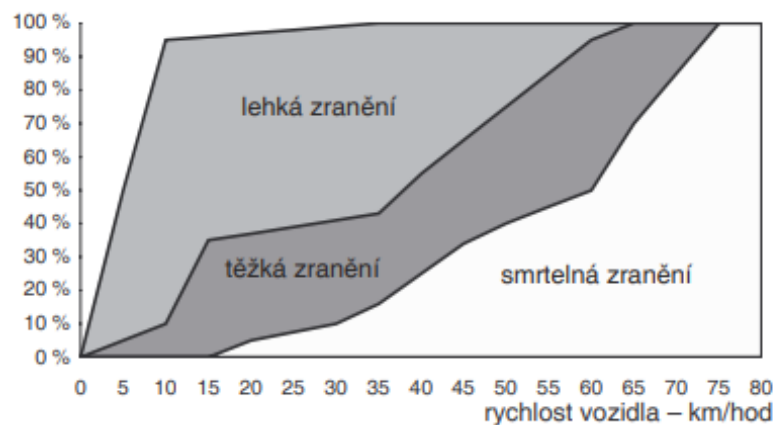
2.2. Kritéria pro hodnocení efektivity

Z výkladu TP 132 jasně vyplývá, že dopravní zklidňování prostoru místních komunikací je komplexním procesem, jehož cílem je zlepšení podmínek pro pěší a cyklistický provoz, ale současně respektuje potřeby obyvatel přilehlé zástavby. Netýká se tedy pouze technického a inženýrského řešení místní komunikace, ale komplexního rozvoje celého okolí [3].

- a) Snížení průměrné rychlosti – právě toto opatření stojí za snížením následků dopravních nehod mezi vozidlem a chodcem viz obrázek 1. „*Výzkum prokázal souvislost mezi změnami v průměrné rychlosti a změnami počtu nehod (Finch a kol., 1994); pokud dojde ke snížení průměrné rychlosti o 1,6 km/h dojde také k snížení počtu nehod o 5%.*“ [5]

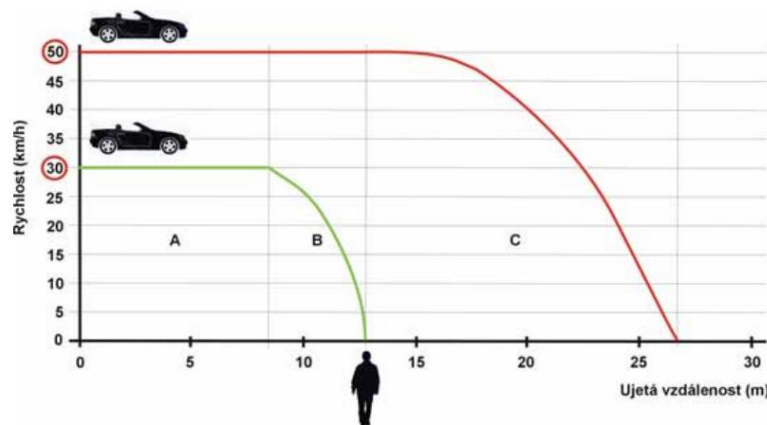
Snížení rychlosti má za následek také zkrácení brzdné dráhy, díky kterému lze předejít srážce. Z obrázku 2 je patrné, že při snížení rychlosti z 50 km/h na 30 km/h dojde k podstatnému zkrácení vzdálenosti, na níž se vozidlo zastaví. Na stejné vzdálenosti řidič jedoucí rychlostí 30 km/h stihne zareagovat a zastavit před chodcem. Ve druhém případě řidič stihne pouze zareagovat na chodce, ale již nestihne zastavit.

Obrázek 1: Znázornění závažnosti nehod s ohledem na rychlosti vozidla



Zdroj:https://www.frydek-mistek.cz/prilohy/Texty/108857/1264081263_20060324_jak_zklidnit_do_pravu.pdf (2021-02-21)

Obrázek 2: Porovnání vzdálenosti nutné k zastavení vozidla s ohledem na rychlost vozidla



Zdroj: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP218.pdf (2021-02-21)

A = vzdálenost ujetá za reakční dobu při 30 km/h,

B = brzdná dráha při 30 km/h,

AB = vzdálenost ujetá za reakční dobu při 50 km/h

C = brzdná dráha při 50 km/h

Tyto údaje platí pouze za konkrétních podmínek, kdy se předpokládá součinitel smykového tření pryže na suchém asfaltu. V případě jiných povětrnostních podmínek nebo špatného stavu vozidla se brzdná dráha podstatně prodlouží.

- b) Doba, po kterou je omezení funkční – jestliže snížení rychlosti má za následek zmírnění závažnosti nehod, je potřeba posoudit po jakou dobu je prvek zklidňování dopravy účinný. Tento ukazatel bere na zřetel očekávaný efekt daného prvku v závislosti na jeho umístění. Vystává tedy otázka, co je očekávané a požadované, ale i jaká je realita z hlediska působení na řidiče.

Očekávané efekty:

- Okamžitý a dále nepůsobící
- Okamžitý a dále působící
- Působící v daném úseku
- Bez účinnosti

- c) Akceptovatelnost zklidňování dopravy obyvateli – jestliže má prvek zklidňování dobře sloužit, je třeba vzít v úvahu to, jak obyvatelé v jeho okolí reagují na jeho přítomnost. Pozitivní přijetí zavedení prvku může ovlivnit jeho akceptování i v případě, že by se jednalo o prvek s menší efektivitou při snížení rychlosti. Akceptovatelnost prvku může také navýšit jeho konstrukční řešení. Vhodná vizuální úprava prvku, jež zohledňuje specifika dané oblasti, případně kvalita vyhotovených prvků, které snižují akustické zatížení okolí, budou příhodnější do obydlených částí. Vhodná je také kombinace prvků.
- d) Snížení počtu nehod – nehodovost, lze brát jako ukazatel bezpečnosti komunikace. Prvky zklidňování dopravy by měly počet nehod omezit nebo alespoň snížit. Definice nehody vychází ze zákona č. 361/2000 Sb. „*Dopravní nehoda je událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu*“ [2] Je třeba zvolit takový prvek, který zamezí srážce vozidla s chodcem či cyklistou, ale zároveň nevhodným výběrem nebo umístěním nedojde ke srážce vozidla s tímto zařízením.
- e) Zkulturnění prostředí – kvalitní koncepce a následná realizace prvků zklidňování dopravy by měla přinést do místa působení a přilehlého okolí, určitou míru zkulturnění prostředí. Tento dopad by měl zahrnovat také společenskou funkci a s tím spojenou kvalitu bydlení. „*Ve snaze uniknout před negativními důsledky dopravy lidé tráví stále více volného času mimo bydliště, v různých zařízeních sloužících rekreaci (sport, kultura) anebo mimo sídla. To opět generuje další dopravu a dále zhoršuje životní prostředí sídel.*“ [6] Zvýšením pocitu bezpečnosti a přitažlivosti oblasti v důsledku umístění prvků zklidňování dopravy lze dosáhnout očekávaného snížení intenzity používání motorových vozidel a nárůstu počtu chodců a cyklistů, což má kladný vliv na životní prostředí a zdraví obyvatel. „*Pětileté hodnocení německé spolkové vlády o zklidnění dopravy a následný výzkum zjistil zdvojnásobení používání jízdních kol během čtyřletého období.*“ [7]

2.3 Způsoby hodnocení

Hodnocení prvků zklidňování dopravy lze provádět mnoha způsoby. Lze hodnotit celkový dopad souboru prvků a také jednotlivé prvky. Pomocí těchto měření lze získat hlavní ukazatele efektivity prvků zklidňování dopravy. Výsledky těchto hodnocení mohou posloužit k efektivnímu posouzení a následnému využití při řešení zklidnění dopravy na pozemních komunikacích.

Jedním ze způsobů hodnocení je posouzení toho, jak který prvek poslouží při snížení rychlosti. Měření rychlosti vozidel se provádí při přejíždění daného prvku. Následuje výpočet rozdílu mezi rychlostí před a po zavedení prvku do dopravy. U tohoto měření lze monitorovat i rychlost před a za zpomalovacím prvkem. Toto měření lze provádět v provozu v krátkém časovém úseku a údaje potřebné pro hodnocení tak získáme v řádu dnů až týdnů.

Dalším způsobem je hodnocení na základě statistik nehodovosti po zavedení opatření. Podmínkou pro toto měření je znalost statistik před zavedením opatření. Přesnost výsledků je závislá na délce monitorování a z tohoto hlediska je přesnější hodnocení dlouhodobé, v řádu měsíců až roků.

Způsob hodnocení pomocí dotazníkových průzkumů a pilotních studií je velmi rychlý. Při dobré struktuře a formulaci otázek tak dokážeme za krátký čas získat užitečné informace. Získání předběžných dat z těchto studií nám umožní dále upravovat a připravovat různé způsoby hodnocení, které budou založeny právě na těchto datech. Na takovéto pilotní studii je založena praktická část této studie.

3. Volba metod a prvků. Jejich podrobná charakteristika.

V této kapitole jsou podrobně popsány a rozděleny jednotlivé metody a prvky sloužící ke zklidnění provozu na místních komunikacích. Výběr metod a prvků je v souladu s technickými podmínkami č. 132 Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích.

Všechny níže uvedené metody a prvky mohou být umístěny na pozemních komunikacích dle TP 132. Se zvolenými opatřeními se lze běžně setkat v provozu, což umožňuje jejich popis a vyhodnocení. Nejedná se tedy o ojedinělá a nevyužívaná opatření nebo prototypy ve fázi testování. Nejsou zde uvedeny metody plošného zklidňování, jako je např. Zóna 30, pěší a obytná zóna, pro které podle zákona č. 361/2000Sb. platí odlišné

podmínky pro chodce, cyklisty i řidiče a které lze považovat za odlišné metody. Naopak umístění níže uvedených metod zklidňování vně nebo na hranici těchto zón je doporučováno.

U každé jednotlivé metody nebo prvku jsou zákonem popsány podmínky pro využití a instalaci, technické podmínky jejich použití, dopravní značení. Při výběru metod a prvků zklidňování dopravy je důležité zohlednit umístění prvků z pohledu toho, zda se jedná o novostavbu nebo zklidnění stávajícího stavu komunikace a jejího okolí. Při výběru jednotlivých prvků by mělo být zohledněno i to, na jakou dobu je zařazení prvku plánováno, zda se jedná o umístění dočasné, nebo o definitivní řešení. Tyto aspekty jsou důležité jak pro konstrukční návrhy, řešení právních předpisů, tak i pro oblast financování.

3.1 Psychologické prvky

Tyto prvky neslouží k samotnému fyzickému zpomalení. Hlavní účel je zapůsobit na řidičovu psychiku, a tím ho motivovat ke zpomalení vozidla, popřípadě ho informovat, že v průběhu jízdy dojde k této změně. Tyto prvky lze rozdělit do dvou skupin.

Jedna ze skupin těchto prvků pouze informuje o tom, že je třeba snížit rychlost, dále však záleží pouze na jednotlivci, jestli je ochoten tuto informaci akceptovat. Jeho následné počínání nebude nijak postihováno samotným prvkem. Do této skupiny řadíme svislé a vodorovné dopravní značení. Mezi tyto prvky patří i různé figuríny policisty a optické zvýšení vozovky pomocí 3D efektu.

Druhá skupina má navíc přidanou hodnotu v tom, že nejen informuje, ale je schopna reagovat na aktuální dění. Řeč je o měření úsekové nebo aktuální rychlosti, radarovém informačním panelu a dynamickém zpomalovacím semaforu. V tomto případě hrozí řidiči právní postih.

3.1.1 Svislé značky

Umístění svislých značek je dané dle TP 65. Tyto značky jsou umístěny nad úrovní pozemní komunikace, a to na tabulích, panelech apod. Na pozemních komunikacích se smějí užívat jen značky uvedené ve vyhlášce č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích.

Rozdělení skupin značek:

- I. Výstražné (skupina A)
- II. Upravující přednost (skupina P)
- III. Zákazové (skupina B)
- IV. Příkazové (skupina C)
- V. Informativní – provozní (skupina IP)
 - směrové (skupina IS)
 - jiné (skupina IJ)
- VI. Dodatkové tabulky (Skupina E)

V každé z těchto skupin lze najít značky, které lze zařadit do prvků zklidňování dopravy. Značky, které by při vhodném umístění splňovaly funkci opatření za účelem zklidnění dopravy. Jsou místa nebo úseky, kde je třeba zdůraznit toto značení a dosáhnout tak požadovaného efektu zklidnění dopravy. Upozornění je možno realizovat několika variantami: „opakování *svislých značek v podélném průběhu, po obou stranách komunikace, na výložníku, portálu aj.*“ [3] Dalším způsobem, jak lépe upozornit řidiče, je opatřit tyto značky retroreflexním žlutozeleným fluorescenčním podkladem v souladu s TP 65 (zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích). Je možné také použít světelného signálu, který musí odpovídat ČSN EN 12352 (Řízení dopravy - Varovné lampy - Výstražná a bezpečnostní světla).

Ke zvýraznění značek je nutno přistupovat pouze v odůvodněných případech, aby jeho nadměrným využíváním nedocházelo ke snižování vážnosti a účinku tohoto opatření. [8]

3.1.2 Vodorovné značení

Vodorovné značení (dále jen VDZ) a další jeho použití, rozdělení a provedení je upravováno dle TP 133. Barevné provedení je stanoveno ve vyhlášce č. 294/2015 Sb. Značky jsou vyznačovány pomocí hmoty určené pro VDZ, nebo jiným srozumitelným způsobem (např. fólie, pro přechodné VDZ, dopravní knoflíky). Pro zlepšení účinku mohou být doplněny dalšími retroreflexními prvky. [9] Vyznačení VDZ se provádí na vozovku nebo jinou zpevněnou část pozemní komunikace.

K účelům zklidňování dopravy se VDZ používá především jako:

- I. Symboly svislých dopravních značek – vyznačení symbolu svislé dopravní značky na komunikaci. [9]
- II. Upozornění na kontrolu rychlosti – příčná čára na vozovce vyznačující úsek měření rychlosti nebo kde probíhá měření. [9]
- III. Speciální vodorovné značení – trojúhelníky, které vyznačují nájezd na umělou nerovnost na vozovce. [9]
- IV. Příčné čáry – nazývané optická psychologická brzda. Jejich princip je založen na zmenšení vzdálenosti mezi jednotlivými čarami. Toto vyobrazení má evokovat u řidiče pocit zvyšující se rychlosti a na tento podnět reaguje snížením rychlosti. [9]
- V. Naznačením perspektivy – lze užít v případech kde není možná nebo bezpečná fyzická úprava zúžení jízdního pruhu. Při tomto opatření dochází pouze k optickému zúžení pomocí úpravy vodících čar. Tohoto optického zúžení lze dosáhnout také vhodným umístěním zeleně podél komunikace. [9]

Při umístění těchto prvků je žádoucí zajistit odvod vody. Nahromaděná voda v kombinaci s velkými plochami VDZ vytváří kluzký povrch, který je nebezpečný především pro řidiče jednostopých vozidel a pro cyklisty. K omezení tohoto vlivu se používají také protismykové přísady, jako jsou minerály cristobalit, korund a drcené sklo.

3.1.3 Úsekové a okamžité měření rychlosti

Toto opatření jako jediné ze všech prvků zklidňování dopravy působí na řidiče navíc ještě po stránce právní, popřípadě finanční. Právě tento podnět nutí řidiče k zpomalení minimálně na zákonem danou maximální rychlost, která je v daném úseku daná. Za účelem zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích je silniční policie a obecní policie oprávněna měřit rychlost vozidel. Obecní policie tuto činnost vykonává výhradně na místech určených policií, přitom postupuje v součinnosti s policií. [2]

K této problematice existuje výše uvedené stanovisko v zákoně č.361/2000sb. Dále je upraveno zákonem č. 133/2011 Sb., který mění zákon č.361/2000 Sb., že měření není podmíněno umístěním dopravní značky. V metodickém zpravodaji autoškol č. 77/2012 z informačního materiálu Ministerstva dopravy k měření rychlosti se lze dočíst o typech měřidel: Pokud jde o typy měřidel, které je policie, potažmo obecní policie, oprávněna používat k měření rychlosti vozidel, lze uvést, že zákon typy měřidel neupravuje.

Zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů, stanoví, že správní orgány jsou pro zajištění jednotnosti a správnosti měřidel a měření povinny používat k měření pouze měřidel, u nichž bylo ověřeno, že mají požadované metrologické vlastnosti, a to pouze po dobu platnosti daného ověření.[10]

K problematice zklidňování dopravy z hlediska déle trvajícího působení lze využít pouze stacionární měřidla uvedená níže.

- I. Měření aktuální rychlosti – využití tohoto opatření je vhodné tam, kde je třeba dodržení nejvyšší povolené rychlosti v jednom místě, např. před zastávkami, přechody, místy častých dopravních nehod. Použití v obcích, kde je převážně tranzitní průjezdná doprava nebo na úsecích, kde je nutné dodržení předpisů, není vhodné. Po projetí může řidič dále pokračovat zvýšenou rychlostí. K zabránění tomuto jevu je vhodné úsekové měření popsané níže.
- II. Úsekové měření rychlosti – řeší zmíněné nedostatky měření aktuální rychlosti. Cílem úsekového měření je zajištění plynulosti provozu v daném úseku a dodržení průměrné rychlosti na hodnotě nejvyšší povolené maximální rychlosti dané zákonem č. 361/2000 Sb. Tímto lze dosáhnout snížení nehodovosti, imisí a celkovému zvýšení bezpečnosti a přitažlivosti v daném úseku.
- III. Kombinace měření okamžité a úsekové rychlosti – využití výše zmíněných prvků a tím i zvýšená efektivita.
- IV. Kombinace měření rychlosti se světelným signalizačním zařízením (dále SSZ) - tímto opatřením lze efektivně zajistit snížení rychlosti. Snímací zařízení vyhodnotí rychlost vozidla a z výsledků určí, zda propustí vozidlo dále skrze SSZ, nebo ne. Pokud dojde k překročení rychlostního limitu, přepne se SSZ na signál „STŮJ“, čímž dojde k zastavení vozidla a upravení rychlosti, protože vozidlo musí decelerovat, případně zastavit a poté akcelarovat. Tímto opatřením lze vybavit řízený přechod pro chodce a využívat ho, i když není zrovna chodec přítomen.

Samotné měření je prováděno jedním z několika snímacích zařízení:

- Radarový rychloměr – využití Dopplerova jevu u elektromagnetických vln v GHz pásmu. [11]
- Laserový rychloměr; lidarový rychloměr – měření na principu laserového dálkoměru (lidaru). Ten v krátkých časových úsecích měří vzdálenost od jedoucího vozidla a ze změny vzdálenosti v čase vypočítá jeho rychlost [11]

- Úsekový rychloměr – měření rychlosti probíhá pomocí měření doby průjezdu vozidla na úseku o známé délce. Dle délky měřicího úseku se rychloměry dělí na:
 - rychloměry s krátkým měřicím úsekem – vyhodnocení probíhá na základě okamžité rychlosti [11]
 - rychloměr s dlouhým měřicím úsekem – vyhodnocení probíhá na základě průměrné rychlosti vozidla [11]

Nabízí se i rozdělení na restriktivní a informativní rychloměry. První uvedené jsou systémy, které zaznamenávají podezření na spáchání dopravního přestupku. Informativní pouze informují řidiče o hodnotě rychlosti a popřípadě upozorňují na překročení limitu.

Poznámka: Ne všechny kamerové systémy slouží k již popsaným účelům. Jsou zde také kamery, které usnadňují jízdu, např. informace o provozu, varování o dopravní kongesci nebo nehodě. Tyto kamery slouží k monitorování dopravy a patří do správy Střediska Technické správy komunikací (TSK). Pokud ale zákon neustanovuje nutnost označení místa měření, je pro neznalé řidiče komplikované tyto kamery rozeznat, a proto jim lze připsat podíl na zklidnění dopravy.

3.2. Prvky fyzicko-psychologické

Slouží k zdůraznění prvků psychologických. Tyto prvky jsou upraveny tak, že vizuální účinnost je navýšena o akustické, popřípadě i vibrační podněty. Tohoto efektu je dosaženo úpravou VDZ pomocí:

- I. Zdrsňovacích přísad do barev jako jsou např. skleněné mikrokuličky (balotina)
- II. Plastických povrchů barev
- III. Řádků z dlažebních kostek
- IV. Frézování drážek nebo proužků, tato úprava je méně vhodná, neboť dochází k narušení povrchu vozovky

Kombinací profilovaných a strukturálních úprav lze dosáhnout mnoha variant. Tato technologie vykazuje vysokou míru retroreflexe za mokra a deště, neboť zde dochází k odvodu vody. Dále je přejetí tohoto prvku doprovázeno zvukovým efektem. [9]

Obrázek 3: Kombinace profilované a strukturální varianty



Zdroj : <https://www.midos-cheb.cz/dopravni-znaceni/vodorovne-dopravni-znaceni/strukturalni-plast> (2021-02-14)

V blízkosti obytné zástavby je třeba zvážit vhodnost těchto úprav s ohledem na jejich vliv na zvýšení hladiny zvuku [3]

3.3 Fyzické prvky

Tyto prvky jsou jedny z neúčinnějších opatření pro zklidnění dopravy. Jejich podstata spočívá v tom, fyzicky omezit vozidlo a donutit ho tak snížit rychlost. Užití těchto prvků je do jisté míry značně individuální s ohledem na danou situaci. Při vhodném použití těchto prvků lze efektivně docílit nejen snížení rychlosti vozidel, ale i vytvoření podmínek pro parkování vozidel, pohyb cyklistů, chodců, a to nejen pouze v místě, kde se prvek nalézá, ale i v jeho blízkém okolí.

Správně umístěným prvkem lze docílit i snížení dopravní intenzity v oblasti a zamezit tzv. „rat running“, v překladu z angličtiny „krysí běh“. Tento pojem se využívá k popisu jevu, kdy řidiči využívají vedlejší komunikace, parkoviště, příjezdové cesty, obytné zóny atd. k tomu, aby si zkrátili cestu, místo toho, aby využívali hlavní komunikace k tomu určené. [4]

V opačném případě může nevhodné umístění zapříčinit tvoření dopravních kongescí, a to nejenom v daném místě, ale i na přilehlých komunikacích. Oproti prvkům psychologickým, zejména pak převážně oproti vodorovnému značení, zde hrozí i nebezpečí střetu vozidla s fyzickým prvkem, které může zapříčinit dopravní nehodu nebo poškození vozidla. [4]

Dalším kritériem, které je před instalací fyzických prvků nutno zohlednit, je umožnění přístupnosti pohotovostním vozidlům a doba jejich příjezdu. Není vhodné umístění těchto prvků na komunikacích, které jsou právě těmito vozidly primárně využívány, nebo je třeba použití takových prvků, které tato vozidla neomezují. [4]

3.3.1 Zpomalovací prahy

Zpomalovací prahy jsou souborem fyzických prvků, které působí na řidiče pomocí umělého vyvýšení na vozovce. [1] Zásady pro jejich užití, rozdělení a související předpisy jsou uvedené v TP 85 Zpomalovací prahy.

Účelem zpomalovacích prahů je dát řidiči fyzický podnět ke snížení rychlosti. Jedním z využití je i zdůraznění změny charakteru komunikace, kde bývají umístěny na hranici Zóny 30 a pěších a obytných zón. Lze je umístit i na vjezdu nebo výjezdu z parkovišť a podobných místech ležících mimo komunikaci.

Zpomalovací prahy jsou určeny k umístění na obslužných a nemotoristických (pěší a obytné zóny) místních komunikacích, dále také na účelových komunikacích. [12] Z bezpečnostního hlediska, a to především z důvodů vysokých rychlostí, nelze tyto prvky využít na dálnicích, silnicích a místních komunikacích s funkcí rychlostní a sběrnou. Při realizaci musí být prahy doplněny dopravním značením v souladu s TP 65, TP 133 příp. TP 169 a upraveny podle vyhlášky 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb, ve znění pozdějších předpisů. [12] Z toho vyplývá, že při realizaci zpomalovacích prahů je nutné zajištění dopravního značení, které informuje o jejich umístění, barevného odlišení od komunikace, případně doplnění o vodorovné značení s použitím retroreflexivní barvy. Všechna tato opatření mají napomoci k včasnému upozornění řidiče tak, aby měl čas zareagovat a přizpůsobit jízdu vozidla. Zároveň se tím zvýší i samotná efektivita opatření.

Jelikož se předpokládá efektivita pouze bodová, doporučuje se užití zpomalovacích prahů v kombinaci s dalšími fyzickými prvky, které jsou popsány níže (např. šikana, vyvýšené křižovatky nebo přechody pro chodce atd.). Pokud nelze využít dalších prvků, ať už z jakéhokoliv důvodu, je dle TP 85 doporučeno opakované rozmístění zpomalovacích prahů. Pro dosažení nejlepších výsledků jsou stanoveny doporučené minimální vzdálenosti umístění pro různé rychlosti viz obrázek 4. [12]

Obrázek 4: Minimální doporučené vzdálenosti mezi zklidňujícími prvky v závislosti na nejvyšší dovolené rychlosti

Rychlost (km.h ⁻¹)	Min. vzdálenost (m)
50	150
40	110
30	70
20	50

Zdroj: TP 85 str. 6

Aby bylo dosaženo požadovaného efektu snížení rychlosti, je důležité při umístění prvku zvážit vhodné konstrukční řešení. Mezi hlavní parametry, jež působí na snížení rychlosti, řadíme:

- Tvar a sklon nájezdové rampy
- Délku prahu
- Výšku prahu
- Podélný sklon komunikace

Konstrukce zpomalovacích prahů musí umožňovat jízdu nejvyšší povolenou rychlostí stanovenou obecnou, místní nebo přechodovou úpravou provozu na pozemních komunikacích pro všechna vozidla, která mají umožněn vjezd na zklidňovanou pozemní komunikaci nebo síť pozemních komunikací. [12]

Viditelnost a značení zpomalovacích prahů slouží k včasnému upozornění řidiče na jejich výskyt. Viditelnost samotných zpomalovacích pruhů je zajištěna barevným nátěrem žluté barvy případně doplněním o retroreflexní prvky. [12] Dopravní značení zpomalovacích pruhů má zajistit bezpečnost a plynulost provozu tak, aby řidič měl čas na pozvolné a včasné snížení rychlosti, což může přidat prvku na efektivitě. Všechny zpomalovací prahy musí být doplněny dopravní značkou, která bude v souladu s TP 65, TP 133, případně s TP 169, neboť se jedná o umělou nerovnost na vozovce. K tomuto účelu existují dopravní značky „A 7b Zpomalovací práh“ jakožto výstražné dopravní značení a informativní provozní značka „IP 2 Zpomalovací práh“.

3.3.1.1 Krátké zpomalovací prahy

Krátké zpomalovací prahy jsou řazeny do kategorie „Dopravní zařízení“ dle vyhlášky č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích pod číslem Z12 jako „Krátký příčný práh“ (dále KPP). Je zřejmé, že při realizaci umístění KPP není zapotřebí konstruovat pokaždé nový typ pro každou jednotlivou situaci. Pro zjednodušení výběru a urychlení začlenění na pozemní komunikaci jsou KPP stanovené výrobky dané zákonem č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů. [12]

Řešení KPP je realizované v rozsahu výšky od 30 mm do 80 mm dle nejvyšší dovolené rychlosti a délky prahu. Délka prahu je stanovená na minimální hodnotu 0,5m při použití v obytné zástavbě. K dosažení co největší efektivity není doporučováno použití prahů pouze v jednom dopravním pruhu. [12] Mohlo by dojít k tomu, že řidiči se pokusí tento prvek objet v protisměru. Takový manévr zvyšuje riziko kolize.

Pokud jsou zařízení pro zklidnění dopravy instalována za účelem zvýšení atraktivity komunikací pro ostatní účastníky provozu, je důležité zajištění prostoru mezi KPP a obrubníkem v rozmezí 0,5 – 1 m pro průjezd cyklistů. [12] Bohužel vytvořením tohoto prostoru vzniká zároveň místo, kde mohou projet rychle jedoucí motorová jednostopá vozidla, a tím účinnost v některých případech zcela zaniká. Povrchová úprava je opatřena žlutočernými pruhy.

V okolí KPP lze očekávat průběh rychlostí tak, jak jsou vedeny na obrázku X, který je umístěn o kapitolu níže pro jednodušší porovnání s následujícím prvkem.

3.3.1.2. Dlouhé zpomalovací prahy

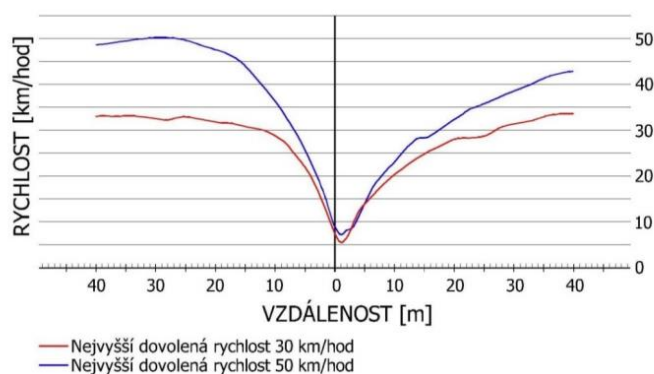
Jedná se o prvek, který je do jisté míry zcela variabilní, a jehož instalace je omezena pouze velikostí nájezdové rampy. Variabilita jeho použití i možností realizace pak napomáhá k dosažení efektivnějšího zklidnění daného prostoru.

Konstrukce dlouhých zpomalovacích prahů (dále DZP) je realizována pomocí nájezdové rampy po obou stranách, která je spojena vyvýšenou částí. Dle TP 85 jsou upravovány pouze sklony nájezdových ramp pro použití v rozdílných nejvyšších dovolených rychlostech. Nájezdové rampy jsou utvořeny pomocí asfaltu nebo dlaždic. Samotná vyvýšená část není omezena nijak svojí délkou a v určitých situacích ani výškou. Délku lze přizpůsobit požadovanému řešení, ale doporučení zní, že pro standardní účely je

vhodné užít prahu s délkou minimálně 5 m (včetně nájezdových ramp). Maximální doporučená délka prahu je 15 m. [12] Pokud je DZP realizovaný i zároveň jako přechod pro chodce nebo místo pro přecházení, odvíjí se délka vyvýšené části od požadavků na šířku přechodu pro chodce nebo místa pro přecházení. Samotná délka a výška prahu nemá na zpomalení razantní vliv. Výška prahu se doporučuje v rozmezí 75–150 mm u nově navrhovaných komunikací, případně závisí na výšce obrubníků, tak aby byl zajištěn bezbariérový přístup. [12]

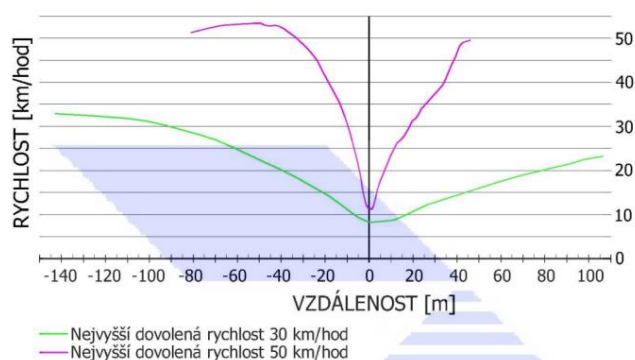
Tvary DZP mohou být lichoběžníkové, stupňovité, kruhové a vlnové. Účinnost DZP je stejná jako u krátkých příčných prahů v řádu pár desítek metrů. Porovnání očekávané změny rychlosti u DZP a KZP je možné na obrázku 5 a 6.

Obrázek 5: Průběh rychlostí v okolí krátkého zpomalovacího prahu



Zdroj: TP 85 str 9

Obrázek 6: Průběh rychlostí v okolí dlouhého zpomalovacího prahu



Zdroj: TP 85 str. 11

3.3.1.3. Zpomalovací polštáře

Dalším - posledním prvkem, který se dle TP 85 definuje jako zpomalovací práh, je zpomalovací polštář (dále jen ZP). Tento prvek je svojí účinností podobný dlouhému zpomalovacímu prahu a navíc je možno jej upravovat v závislosti na místě použití. Jeho hlavní výhodou je možnost úpravy velikosti tak, aby neomezoval vozidla hromadné dopravy a vozidla zásahových služeb, která mají oproti osobním automobilům delší rozchod kol. Pro maximální efekt je důležité umístění ZP tak, aby jej nemohl osobní automobil objet. Opět se setkáváme s problémem, že na jednostopá motorová vozidla nemá žádný vliv. Realizace ZP je možná dvěma způsoby, a to stavebně nebo pomocí plastových prefabrikátů různých tvarů. Zpomalovací polštáře z prefabrikátů jsou stanovené výrobky ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů ve znění pozdějších předpisů. [12] Samotné provedení a použití zpomalovacích polštářů musí být schváleno Ministerstvem dopravy dle §124 zákona č. 361/2000 Sb. Průběh zpomalení lze očekávat jako u krátkých zpomalovacích prahů. Umístění je vhodné stejně jako u předešlých dvou typů s tím rozdílem, že na ně nelze umístit přechod pro chodce.

Rozdělení dle tvaru:

- I. Lichoběžníkové – realizace lichoběžníkových polštářů může mít mnoho variant. Podmínkou však je, aby byly dodrženy požadavky na rozměry - šířku, délku, výšku, boční sklon a vzdálenosti mezi sebou a obrubníkem. Podmínkou je, aby osobní vozidla byla nucena jedním kolem nápravy ZP přejet.
- II. Malé kruhové polštáře – rozměry jsou omezeny pouze na doporučený průměr od 400 mm a výšku 30–60 mm podle nejvyšší dovolené rychlosti. Mají podobnou vlastnost jako krátké zpomalovací prahy, a to takovou, že při správném umístění se jim nelze vyhnout. [12] Výjimkou je odinstalování jednoho polštáře v pruhu pro cyklisty viz obrázek 7. Tím by měla být zajištěna bezpečnost cyklistů. Zde ale vyvstává problém, že tuto mezeru mohou využívat řidiči motorových vozidel, kteří tak ohroží cyklisty najetím do jejich pruhu.

Obrázek 7: Malé kruhové polštáře a jejich umístění v pruhu pro cyklisty



Zdroj: Vlastní zpracování

3.3.2. Šikany

Dopravní šikana je prvek, který jako jediný z uvedených nutí řidiče ke zpomalení pomocí příčného posunutí komunikace. Šikana působí na řidiče fyzickým podnětem, kdy řidič ve snaze o projetí vhodně umístěných překážek musí snížit rychlost k provedení potřebného manévru. Výhodou je i to, že dojde k narušení výhledu do dlouhého rovného úseku, který by vybízel k vysoké rychlosti.

U tohoto prvku lze případně očekávat velké výkyvy hodnot zpomalení, neboť závisí na mnoha aspektech. Jedním z aspektů je míra vertikálního zrychlení působící na tělo řidiče během manévru. [4] Akceptovatelnost tohoto zrychlení je individuální a odvíjí se od rychlosti, kterou je šikana projížďena. Dalším aspektem je zkušenost řidiče a jeho schopnost ovládnutí vozu. Od zkušeného řidiče lze očekávat zvolení ideální stopy, kterou lze šikanou projet bez větších obtíží. Důležitá je také šířka volného průhledu a obecně realizace šikany. Pokud má řidič dobrý výhled do šikany, může lépe vyhodnotit průjezd a zvolit i větší rychlost. [4]

Šikanu lze zpracovat do návrhu nově vznikající komunikace, a nebo ji lze vybudovat i na stávajících komunikacích. Realizace šikan není striktně stanovena, a tak ji lze vybudovat mnoha způsoby. Na nově vznikajících komunikacích se nabízí výstavba částí úseků, které jsou již vzájemně příčně posunuté a v místě, kde dochází k posunutí, vznikne šikana. V takto řešené situaci je možno rovnou vhodně realizovat přidružený prostor - „část prostoru místní komunikace mezi hlavním dopravním prostorem a vnějším

okrajem prostoru místní komunikace. Je využíván statickou i dynamickou dopravou a zejména chodci a cyklisty. Je to prostor nad přidruženými pruhy/pásky a/nebo chodníky včetně zeleně, pokud se nejedná o postranní pás, jehož šířka je větší než 8,00 m, popř. 3,00 m“ [13]

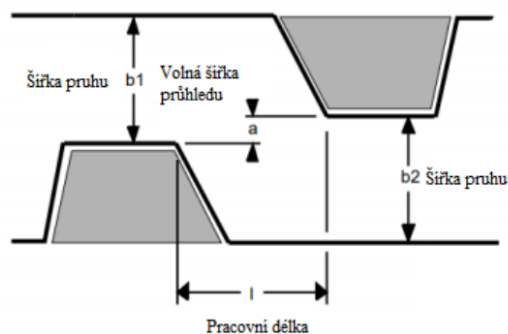
Druhou možností je začlenění šikany na již stávající komunikaci. Zde se nabízí mnoho způsobů jak šikanu vytvořit – výstavbou dělicích ostrůvků, případně vytvořením obrub, dále pak vysazením zeleně nebo pouze vodorovným značením. Vodorovné značení nemusí být zcela účinné, přece jen se nejedná o fyzický prvek, proto je zde možno využití zelených kulatých směrových sloupků „Z 11h“ tzv. baliset, které již lze považovat za fyzické omezení. Dále se nabízí využití vyznačení parkovacích stání střídavě po obou stranách komunikace, kdy samotná stojící auta vytvoří fyzickou překážku. Problém tohoto opatření je, že pokud je parkovací stání vyznačeno pouze vodorovným značením a svislou dopravní značkou a nejsou zde přítomna vozidla, stává se opatření neefektivním. K odstranění tohoto problému je možno využít opět zelených kulatých směrových sloupků, případně betonových či jiných schválených svodidel a zábran na začátku a konci parkovacího stání.

Šikany lze rozdělit na dva typy:

- I. Prvním typem je šikana pracující pouze s jedním pruhem, ať už jednosměrným nebo obousměrným, viz obrázek 8. Tento typ je více účinný díky menší šířce pruhu a tím omezení zvolení průjezdu. Další výhodou je taktéž možnost umístění v obousměrném provozu, kdy je stanovena přednost v jízdě. Opačný směr musí razantně zpomalit, popřípadě zastavit vozidlo. Výstavba je jednodušší, neboť není potřeba např. rozšíření komunikace a další rozsáhlé úpravy. Nicméně využití je vhodné pouze tam, kde je nízká intenzita dopravního proudu, neboť by zde mohly vznikat v podřazeném proudu dopravní kongesce. Případně tam, kde je jen jednosměrný provoz.
- II. Druhým typem je šikana s dvěma jízdními pruhy, viz obrázek 9. Výhodou je možnost umístění tam, kde je vysoká intenzita dopravního proudu. Avšak nevýhody jsou oproti prvnímu typu dosti značné. Za prvé je zde potřeba větší plochy a případná úprava komunikace. Z toho důvodu je obtížná realizace na již stávajících komunikacích. Další nevýhodou je, když nejsou pruhy fyzicky odděleny ostrůvkem, směrovými sloupky apod., a vzniká zde prostor pro zkrácení

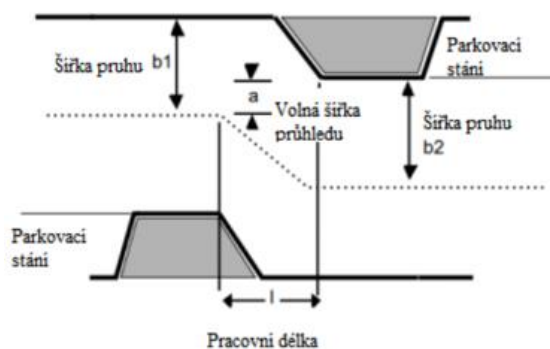
cesty do protisměru, což může být nebezpečné a v případě nízké intenzity dopravního proudu zcela neefektivní pro požadované snížení rychlosti. [4]

Obrázek 8: Šikana s jedním pruhem



Zdroj : Sayer I A, et al Traffic calming — an assessment of selected on-road chicane schemes, TRL Report 313, ISSN 0968-4107, lasted. 2016, <http://trl.demo.varistha.co.uk/uploads/trl/documents/TRL313.pdf> (2020)

Obrázek 9 Šikana s dvěma pruhy



Zdroj : Sayer I A, et al Traffic calming — an assessment of selected on-road chicane schemes, TRL Report 313, ISSN 0968-4107, lasted. 2016, <http://trl.demo.varistha.co.uk/uploads/trl/documents/TRL313.pdf> (2020)

Důležité je brát v potaz také označení a viditelnost šikany. Konkrétně u jednoproudých šikan je důležité označení nadřazeného směru. Špatně osvětlené nebo špatně označené šikany se mohou stát nebezpečnými za nepříznivého počasí (včetně sněhu), nebo v nočních hodinách. Je třeba šikany označit, a tak poskytnout řidičům čas na snížení rychlosti a v případě potřeby poskytnout čas na zastavení pro protijedoucí vozidla. [5]

Díky tomu, že šikany využívají změnu směru, která je vynucena překážkou na cestě, je zde riziko dopravních nehod právě se zřízením šikany. Proto je důležité, aby byla

šikana označena a zvýrazněna např. retroreflexními prvky, nebo veřejným osvětlením. Dopravní značení uvedené ve výčtu vyhlášky č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích, neobsahuje žádnou značku odkazující konkrétně na dopravní šikanu. Možným řešením je umístění příkazové značky „C 4 Přikázaný směr objíždění“, kde šipka odkazuje na změnu směru při vjezdu do šikany.

Nespornou výhodou šikan, které nejsou případně vybaveny některým z vertikálních prvků, je odstranění přejezdu přes tyto vyvýšené části. Díky tomu odpadá nepohodlí působící na cestující a případné uvolnění nebo poškození přepravovaných věcí. [4] Další výhodou je menší poškození podvozku než při přejíždění umělých nerovností. Pro okolí může být přínosné snížení vibrací a hluku od karosérií vozidel. U šikan odpadá také údržba spojená s jejich využíváním, nebereme-li v potaz poškození vlivem srážky.

3.3.3. Zúžení vozovky

O zúžení vozovky se zmiňuji v kapitole o psychologických prvcích, ovšem tam se jedná pouze o optický prvek. V této části se hovoří o zúžení vozovky pomocí fyzických opatření. Toto opatření působí na řidiče reálným zúžením, čímž si vynucuje snížení rychlosti vozidla. Obecně platí, že zúžená vozovka nevybízí k vysokým rychlostem, neboť zúžený prostor se stává méně komfortní a díky tomu dochází ke snížení rychlosti, ať už vědomě nebo nevědomě. Navíc fyzické zúžení nemůžeme nijak oklamat, jako tomu bylo u vodorovného značení, které lze bez problémů přejet. Určitou roli na vliv snížení rychlosti by zde také mohl mít vliv zkušenosti řidiče. Je možné předpokládat, že nezkušený řidič v zúženém prostoru sníží rychlost o něco více než řidič zkušený. Nelze však říci, že by na zkušeného řidiče tento prvek zcela nepůsobil. Umístěním tohoto prvku můžeme alespoň dosáhnout zvýšení jeho soustředění a pozornosti potřebných v následujícím úseku. Vhodné umístění je vidět na obrázku 10 níže. Zde je zúžení vozovky umístěné po dlouhém rovném úseku s vysokou rychlostí a zakončené křížením komunikací s vysokou intenzitou dopravního proudu.

Obrázek 10: zúžení vozovky



Zdroj: Vlastní zpracování

Výstavba a realizace je totožná jako v předchozí kapitole o dopravních šikanách, tzn., že realizace zúžení se zakomponuje do nového stavebního plánu anebo na již realizovaných komunikacích pomocí vysazených ploch, kombinací vodorovného značení a směrových sloupků zelených kulatých – baliset (z 11h) [14] , postranních dělicích ostrůvků, vložním středního dělicího pásu nebo opět vložním ostrůvku. Vhodným umístěním lze také získat parkovací stání po okrajích komunikace. I když jsou si šikany a zúžení vozovky konstrukčně dosti podobné, tak výhodou zúžení vozovky je možnost umístění přechodu pro chodce do samotného zúžení. Díky tomu je zajištěna větší bezpečnost pro chodce. Bezpečnosti je dosaženo zkrácením přecházeného úseku a tím i doby, kterou chodec stráví v dopravním pruhu.

Označení a viditelnost jsou také totožné jako u dopravních šikan. Na rozdíl od šikan je k dispozici schválené dopravní značení „zúžená vozovka“, které již z předstihem informuje, jaké zúžení lze očekávat. Jestli se jedná o zúžení oboustranné, nebo jednostranné. Tohoto značení lze využít pouze v případě, že zůstane zachován původní počet pruhů. V případě, kdy je zúžení na jeden jízdní pruh, může být před tímto úsekem umístěná zákazová značka „B 15 Zákaz vjezdu vozidel, jejichž šířka přesahuje vyznačenou mez“.

3.4 Kombinace psychologických a fyzických prvků

Kombinace dvou a více prvků dopravního zklidňování slouží k umocnění požadovaného efektu.

Na začátku je důležité si uvědomit, že některé prvky nemohou být umístěny pouze samotné. U některých je zákonem dané, že musí být označeny. Řeč je především o příčných zpomalovacích prázích, před kterými musí být umístěna značka „A 7b Zpomalovací práh“. Dále například zúžení vozovky musí být navíc označeno dle TP 65: „Pokud je zúžení vozovky takové, že šířka obousměrné vozovky je menší než 5,5 m, je nutno takovou situaci řešit úpravou přednosti v jízdě pro protijedoucí vozidla užitím značek č. P 7 "Přednost protijedoucích vozidel " a č. P 8 "Přednost před protijedoucími vozidly". [8]. Pod pojmem kombinace fyzických a psychologických prvků lze vyrozumět takové uspořádání jednotlivých prvků, které by nezávisle na sobě mohly být jednotlivě umístěny, přičemž by nedocházelo k porušení zákona a zároveň by svojí podstatou stále mohli působit jako prvky zklidnění dopravy.

Zcela jasnou výhodou je, že pro dané místo lze vhodnou kombinací zpomalovacích prvků docílit co nejefektivnějšího schématu zklidnění dopravy. Navíc zklidňování dopravy je možno dosáhnout nespočet variant, které budou vhodné použít jako obecné schéma aplikovatelné pro podobné úseky dopravních komunikací, tak i variant, které jsou navržené pro jednotlivé úseky tak, aby byly co nejvíce efektivní.

Realizace takovýchto kombinací se nijak neliší od jednotlivých prvků. I v tomto případě se musí brát zřetel na konstrukční řešení, označení, viditelnost a další doplňující podmínky tak, jak je u samotných prvků požadováno.

3.5 Hodnocení metod a prvků zklidňování dopravy

Celkově se pilotní studie zúčastnilo 103 respondentů, z čehož bylo 59 mužů a 44 žen s řídičským oprávněním nejméně skupiny „B“. Z celkového počtu bylo také 78 respondentů aktivními řidiči.

Na základě informací o respondentech by bylo možno s výsledky dále pracovat. Vzhledem k tomu, že s prvky zklidňování dopravy se setkávají všichni účastníci provozu, není využívání pozemních komunikací nijak genderově, věkově ani zkušenostně omezeno. Přestože při vyhodnocování dat jsem si určitých rozdílů v odpovědích všiml, nelze je použít pro objektivní závěry. Pro přesnější vyhodnocení by bylo potřeba většího počtu

respondentů. Na základě toho jsem se rozhodl použít pouze informaci o držení řidičského oprávnění minimálně skupiny „B“.

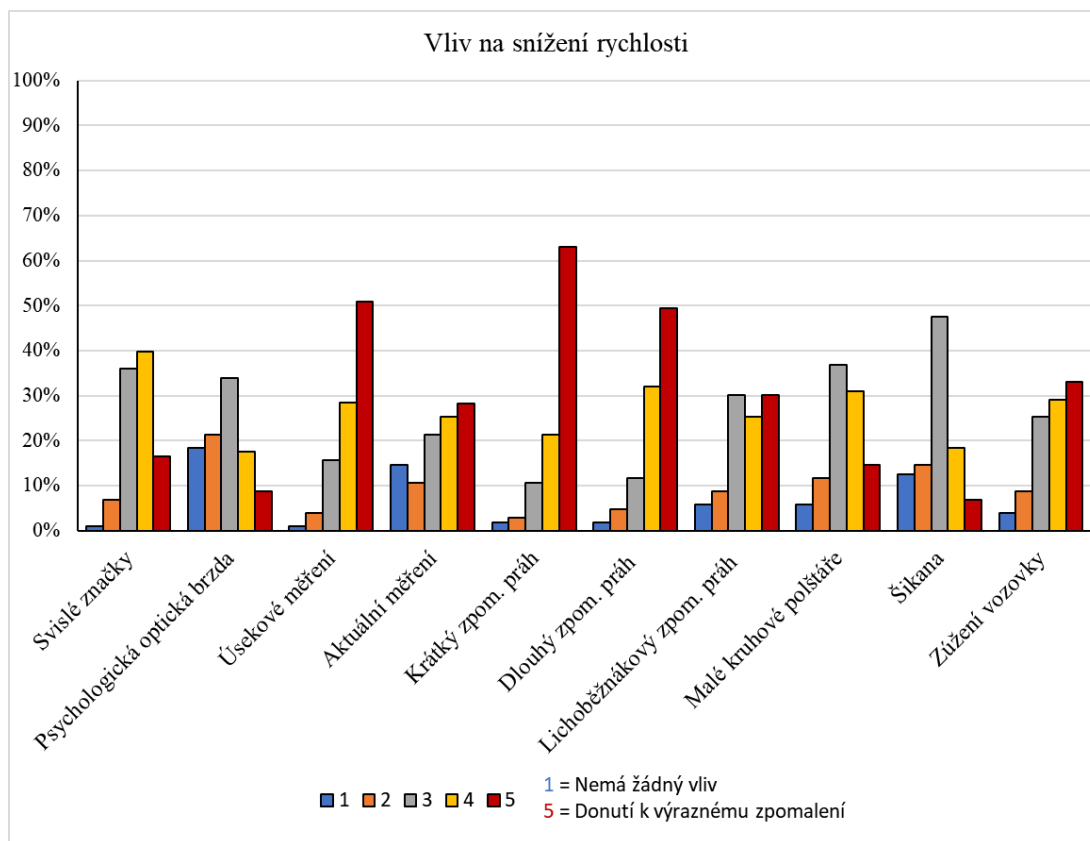
3.5.1 Vliv prvků na snížení rychlosti

Jak jsem již zmínil výše, tak právě snížení rychlosti přináší mnoho kladů, a to především zvýšení bezpečnosti na komunikacích a v jejich blízkém okolí. Z pilotní studie vyplývá, že prvky, které působí svojí povahou na řidiče, ať již z hlediska možného finančního postihu nebo co nejvíce fyzicky omezují pohodlné projetí úseku, jsou ty neúčinnější. Z obrázku 11, viz níže, lze vyčíst, že právě tyto zmíněné podmínky splňuje měření kamerovým systémem a dlouhé a krátké zpomalovací prahy. U těchto prvků lze předpokládat, že donutí minimálně 50 % řidičů k výraznému zpomalení. V provozu lze předpokládat, že za určitých podmínek mohou tato opatření mít vliv na snížení rychlosti mnohem větší. Takovou podmínkou je situace dvou a více vozidel jedoucích v řadě za sebou. Zpomalení jednoho vozidla vyvolá řetězovou reakci a vozidla za ním musí také snížit rychlost i v případě, že by za jiných okolností prvku zklidnění dopravy nevěnovala takovou pozornost.

Průměrné efektivity dosahují lichoběžníkové zpomalovací prahy a fyzické zúžení vozovky, viz obrázek 10. Jejich fyzické omezení již není tak velké a s tím klesá i vliv na snížení rychlosti. O něco nižší efektivitu mají malé kruhové polštáře, které při vhodném přejezdu také nezpůsobují výrazné fyzické omezení.

U prvků, které jsou pouze psychologického charakteru, jako jsou svislé značky a psychologická optická brzda, nelze počítat s nijak výrazným dopadem na snížení rychlosti. U svislých značek jsou vysoké hodnoty na stupnici 3-4, které jsou dle mého názoru vyvolány opět možným finančním postihem, plynoucím z porušení zákona při jejich nerespektování. I přes to, že šikana je prvek, který fyzicky omezuje vozidlo, nejeví se její užití obzvláště efektivním. Naopak je vcelku podobná vlivu psychologických optických brzd, které jsou výrazně nejslabší, a řidiči je projíždějí bez povšimnutí anebo pouze s malým snížením rychlosti. Dle mého názoru je malá efektivnost šikan zapříčiněna tím, že neexistuje žádná přesná šablona pro jejich výstavbu. Dále pak, že většina šikan je umístována na již stávající komunikace, a proto jsou omezené možnosti jejich realizace a s tím spojená nižší efektivnost. Díky tomu jsou šikany lehce průjezdné i bez snížení rychlosti.

Obrázek 11:



Zdroj: Vlastní zpracování

3.5.2 Doba působení prvku

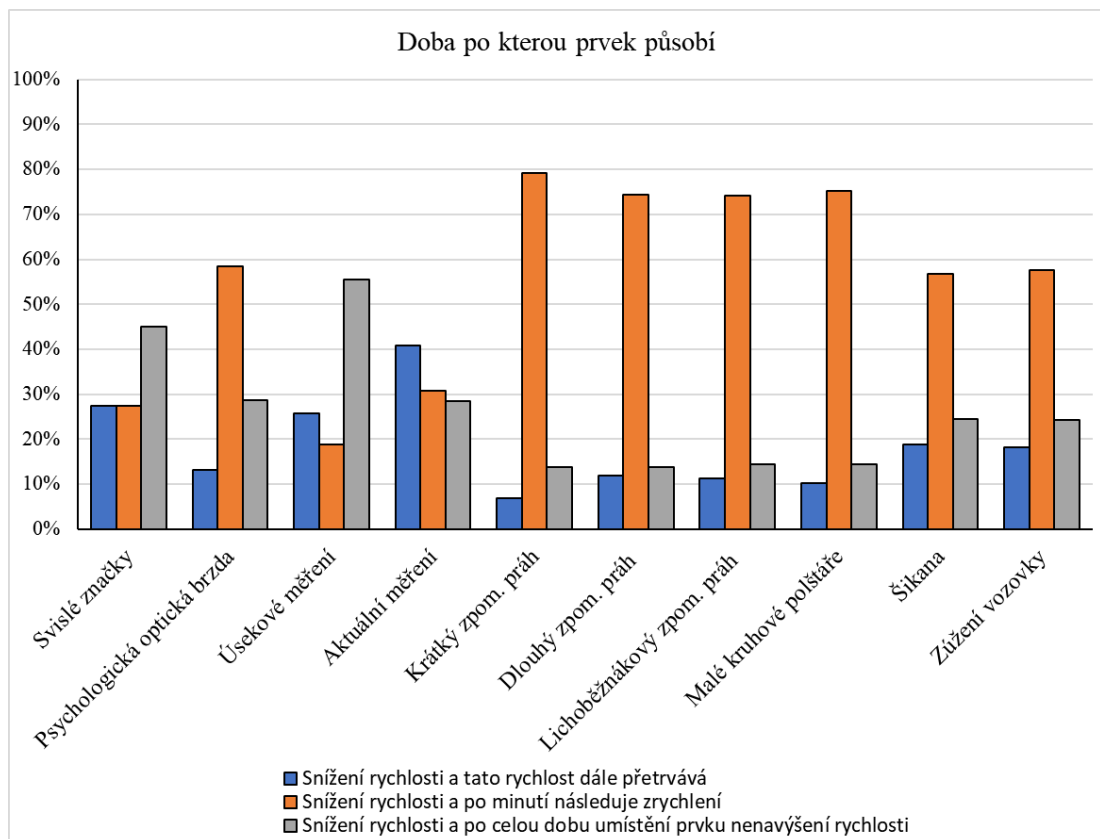
V této otázce jsem se zaměřil na to, jak dle respondentů prvky působí z hlediska doby, po kterou je snížena rychlost viz. obrázek 12. Z toho lze vyčíst, do jakých situací jsou prvky vhodné a čeho s jejich pomocí lze dosáhnout.

K efektu snížení rychlosti a jejímu následnému udržování přispívají nejvíce svislé dopravní značky, úsekové měření a aktuální měření. Z toho lze usoudit, že tyto prvky jsou vhodnější na místa, kde chceme dosáhnout po určité době snížení rychlosti, dokud nenastane změna dopravní situace. Dle mého názoru je tohoto docíleno možným finančním postihem plynoucím z porušení zákona, a to především povolené maximální rychlosti.

U prvků zmíněných v odstavci výše je zároveň velké procento respondentů, kteří v úseku umístění, případně platnosti těchto opatření, po snížení rychlosti nenavysoují dále svoji rychlost. Umístění těchto prvků je taktéž vhodné do úseků nebo oblastí, ve kterých je žádoucí snížení rychlosti.

Přesným opakem jsou zbylé prvky. U těchto prvků nejméně 50 % respondentů a u některých i více jak 70 % volí řešení snížení rychlosti potřebného k překonání prvku a dále pak svoji rychlost opět zvyšují. Způsobeno je to tím, že tyto prvky nijak dále nepůsobí. Je možno počítat s podobným průběhem snížení a navýšení rychlosti v závislosti na vzdálenosti od těchto prvků jako je vyobrazeno na obrázcích 4 a 5. Tyto prvky je proto vhodné umístit před přechody pro chodce, zastávky hromadné dopravy a v těsné blízkosti oblasti s vysokou frekvencí pohybu osob, jako jsou školy, parky atd.

Obrázek 12



Zdroj: Vlastní zpracování

3.5.3 Pokud je v dohledu další stejný prvek

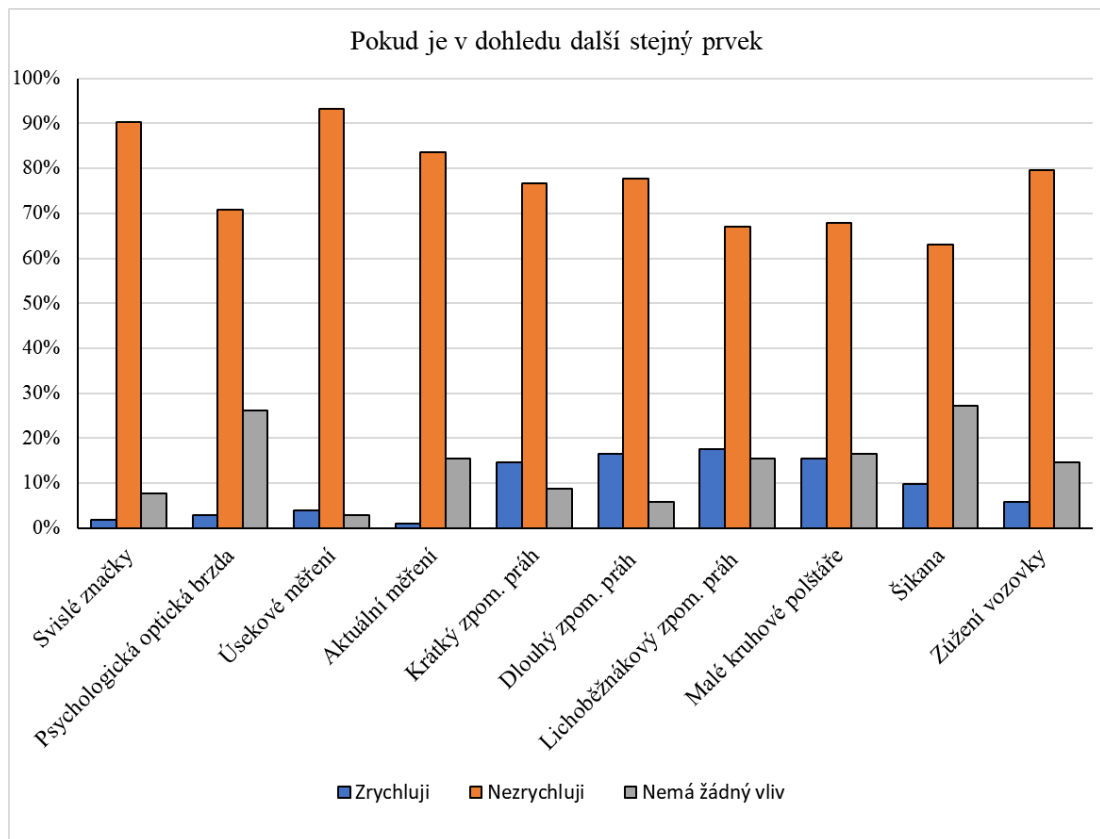
Tato otázka slouží k ověření teorie, že umístění více prvků v dohledu řidiče vede ke snížení rychlosti v daném úseku. Ve studii jsem pro zjednodušení otázky a zjednodušení formulace uvedl pojem „další stejný prvek“, ale tvrdím, že i více rozdílných prvků v dohledu řidiče by přineslo velice podobné, ne-li stejné výsledky. U této otázky je důležité brát v potaz vliv prvků na snížení rychlosti. Výsledky sice ukazují na to, že u všech prvků valná většina

respondentů nezrychluje, pokud je v dohledu umístěný další prvek. Do jaké míry dojde ke snížení rychlosti, je znázorněno na obrázku 13.

Pokud je důležité, aby řidiči opravdu nezrychlovali, je dobré řešit výstavbu prvků tak, aby byly v dohledu řidiče. Pokud by tento prvek byl zakryt nebo byl umístěn například za zatáčkou bez přidaného upozornění, že následuje další prvek zklidnění dopravy, tak lze očekávat stejné chování, které je popsáno v kapitole 3.5.2 výše.

Tímto lze také efektivně odstranit nedostatky prvků, u kterých vyšlo najevo, že po jejich minutí řidiči zrychlují a vytvořit tak úsek, ve kterém je snížena rychlost. Ovšem i zde je určité procento respondentů, na které toto opatření nemá vliv, anebo i tak zrychlují. Naštěstí tato procenta nejsou tak vysoká, a tak se opakování viditelných prvků jeví jako efektivní řešení zklidnění dopravy.

Obrázek 13



Zdroj: Vlastní zpracování

3.5.4 Akceptování umístění prvku v blízkosti bydliště

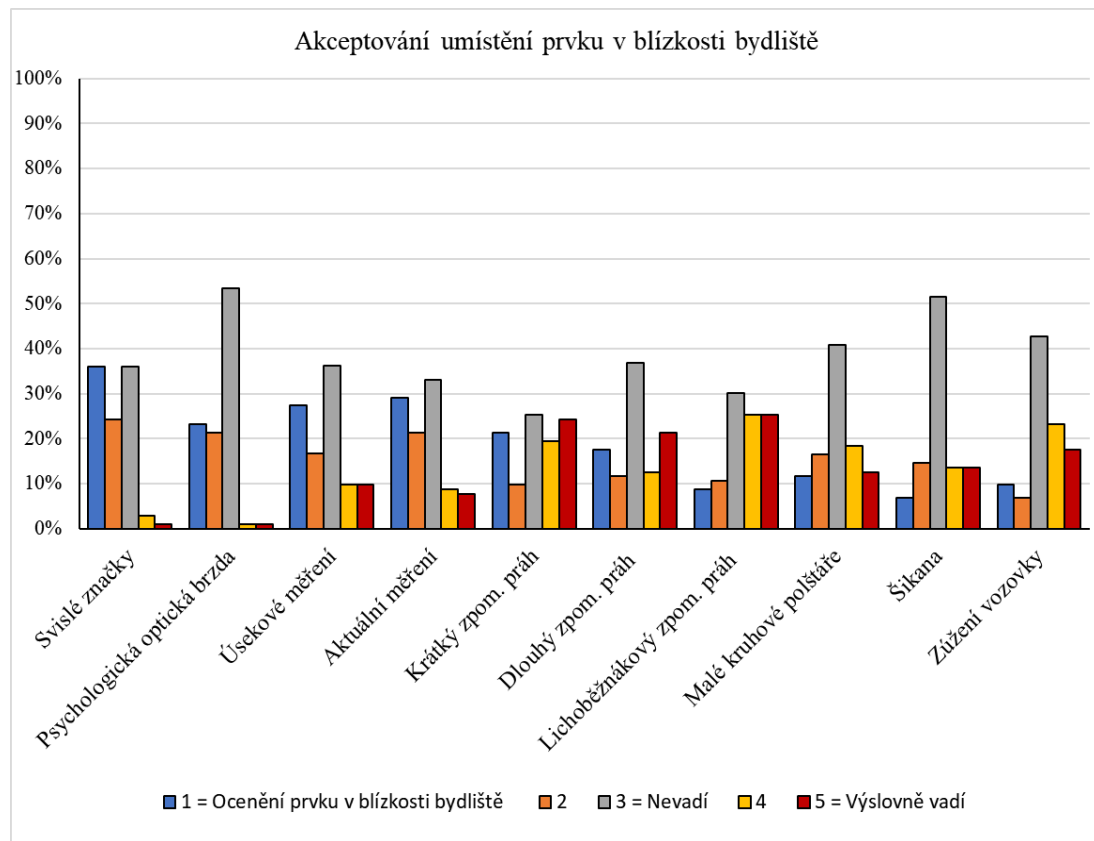
Jak již bylo zmíněno, vyvstává problém s některými prvky zklidňování dopravy, které např. způsobují hluk v okolí nebo jinak znepríjemňují život obyvatel v jejich blízkosti. Z obrázku 14 lze vyčíst porovnání těchto prvků pomocí stupnice 1-5 ohledně akceptovatelnosti umístění prvků v blízkosti bydliště. Obecně lze říci, že 40 % dotazovaných jednotlivé prvky nijak nevadí, a tudíž lze očekávat, že s nimi nemají žádný problém a že jejich přítomnost nijak neřeší.

Nejlépe hodnoceny jsou svislé značky, které 35 % dotazovaných v blízkosti bydliště ocení. Pomocí těchto opatření lze upravit rychlost, přednosti v jízdě a další. Těsně za svislými značkami jsou kladně hodnoceny radarové systémy. Ty nejenže přispívají svojí účinností ke zklidnění dopravy, ale jsou také jedním z možných příjmů do obecního rozpočtu, ze kterého pak lze čerpat prostředky pro zvýšení kvality života obyvatel. O něco hůře je hodnocena psychologická optická brzda. Ta sice nikomu nevadí, umístění není nákladné, lze ji umístit na vjezdech do obcí a je možné, že zvyšuje pocit bezpečí obyvatel, kteří zde žijí, ale nadšení z tohoto prvku koliduje s jeho malou účinností na snížení rychlosti.

Nyní se dostáváme k prvkům, které mají hodnocení 4–5 tedy k těm, které respondentům „vadí, až výslovně vadí“. Do této skupiny spadají právě druhy zpomalovacích prahů a zúžení vozovky. Výše zmíněnými negativními vlivy těchto opatření je hluk vznikající decelerací a akcelerací částí vozidla, přívěsů nebo návěsů při přejezdu této umělé nerovnosti. Dále pak je možné přisoudit těmto prvkům zvýšené opotřebení podvozku při častém přejíždění, případné poškození boků vozidla při nezvládnutí projetí zúženým úsekem vozovky. Všechny tyto vlivy mají podíl na tomto negativním hodnocení.

Šikany mají hodnocení v celku vyrovnané, nejsou nijak ceněny a zároveň výslovně nevadí.

Obrázek 14



4. Závěr a diskuse

Závěrem této bakalářské práce je shromáždění teoretických poznatků ohledně prvků zklidňování dopravy a jejich porovnání s vlivem na část dotazované populace. Prvky zklidňování dopravy jsou důležitou součástí dopravního inženýrství, kdy s pomocí znalostí lze efektivně zajistit větší bezpečí pohybu osob, jak v blízkosti pozemních komunikací, tak i na nich. Myslím si, že díky rostoucímu počtu vozového parku a pohybu osob je důležité se dále o tyto prvky zajímat a podrobovat dalšímu přesnějším zkoumání tak, aby jejich využívání bylo více efektivní. Takovým případem jsou již zmíněné šikany, které jsou pouze ve výčtu použití zpomalovacích prvků viz. TP 132. Chybí však samostatné Technické podmínky, které by detailněji popisovaly umístění, konstrukční řešení atd., jako je tomu například u příčných zpomalovacích prahů (TP 85) nebo vodorovného značení (TP 133).

Z pilotní studie vyplynulo, že z prvků, které fyzicky omezují průjezd vozidlem, jsou nejefektivnější zpomalovací prahy, ale lidé s jejich umístěním nejsou do jisté míry

spokojeni a instalace v blízkosti jejich bydliště není kladně hodnocena. Opakem jsou kamerové systémy, které se jeví jako efektivní a jsou i kladně hodnoceny. Bohužel zde ale vyvstává mnoho problémů s pořizovací cenou a provozováním jak z hlediska finančního, tak i právního. Troufám si říct, že pokud by došlo k navýšení měřených úseků a rozšíření těchto radarů i do různých vedlejších částí obcí, bylo by více negativních ohlasů, než je nyní na zpomalovací prahy. Možnou změnou, která by nahradila zpomalovací prahy, je využití zúžení vozovky, do které lze zapracovat přechody pro chodce. Dalším možným řešením je lepší organizace a realizace výstavby šikan, které mají větší efektivnost při použití na jednopruhových komunikacích. Samotná šikana by pak nemusela být utvořena pouze směrovými sloupky a betonovými zátarasy, ale ostrůvky se zelení, což lze použít i u zúžení vozovky. Samotnou kapitolou pak je psychologická optická brzda, kterou sice lidé akceptují a jsou rádi za její instalaci v blízkosti svého bydliště. Zároveň však její účinnost na vliv snížení rychlosti je zanedbatelná.

Z těchto poznatků plyne zjištění, že uspokojit požadavky jak obyvatel, tak i provozovatelů silničních komunikací, kteří chtějí zajistit zklidnění dopravy, není jednoduché a vždy se najdou klady i zápory. Dle mého názoru by zklidňování dopravy pomohlo rozšíření podvědomí obyvatel o tomto pojmu, který má sloužit především jejich bezpečnosti. Bohužel se někdy setkáváme zároveň se situací, kdy jsou tyto prvky umístěny, zdálo by se, náhodným způsobem a podporují negativní smýšlení občanů vůči nim. Dále jsou zde pak prvky ponechané svému osudu, nejsou dále udržovány, jsou poničeny, a tak neplní svojí funkci, případně ohrožují účastníky silničního provozu. Typickým příkladem jsou zpomalovací prahy v blízkosti škol, přes které několikrát za den přejíždí těžký autobus, a pak jsou tyto prvky poškozeny a požadovaného efektu snížení rychlosti není dosaženo.

Pomocí této práce a pilotní studie jsem chtěl poukázat na pozitiva a negativa prvků zklidňování dopravy, které by stály dále za bližší zkoumáním a podrobnější studií tak, aby účastníci silničního provozu mohli komunikace a jejich okolí využívat v bezpečí a zároveň byli spokojeni.

5. Použitá literatura

- [1] *Zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích*. In: . 1997. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-13#cast1> (2021-02-21)
- [2] *Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů*. In: . 2000. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361?text=> (2021-02-21)
- [3] *TP 132: Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích*. In: . Ministerstvo dopravy a spojů ČR, 2000. Dostupné také z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_132.pdf (2021-02-21)
- [4] *Effects of traffic calming measures in different urban areas* [online]. Spain, 2018 [cit. 2021-02-21]. ISSN 2352-1465. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.10.079>
- [5] *Traffic calming — an assessment of selected on-road chicane schemes, TRL Report 313* [online]. 1998 [cit. 2021-02-21]. ISSN 0968-4107. Dostupné z: <http://trl.demo.varistha.co.uk/uploads/trl/documents/TRL313.pdf>
- [6] *Jak zklidnit dopravu v obcích: Příručka pro zástupce místní samosprávy* [online]. Brno: Nadace Partnerství, 2004 [cit. 2021-03-06]. ISBN 80-239-3594-1. Dostupné z: [doi:https://www.frydekmostek.cz/prilohy/Texty/108857/1264081263_20060324_jak_zklidnit_dopravu.pdf](https://www.frydekmostek.cz/prilohy/Texty/108857/1264081263_20060324_jak_zklidnit_dopravu.pdf)
- [7] *Traffic Calming: LESSON 11, FHWA COURSE ON BICYCLE AND PEDESTRIAN TRANSPORTATION* [online]. , 3 [cit. 2021-02-21]. Dostupné z: https://safety.fhwa.dot.gov/ped_bike/univcourse/pdf/swless11.pdf
- [8] *Revize TP 65, ZÁSADY PRO DOPRAVNÍ ZNAČENÍ NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH*. In: . 2013. Dostupné také z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_65.pdf (2021-02-21)
- [9] *Revize TP 133, Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích*. 2013. Dostupné také z: http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_133.pdf
- [10] VEGRICHT, Václav. *Informační materiál Ministerstva dopravy k měření rychlosti: Metodický zpravodaj autoškol č. 77/2012- Informace, stanoviska* [online]. Praha, 2012, , 2 [cit. 2021-02-21]. Dostupné z: https://www.autoklub.cz/wp-content/uploads/2018/11/material_md.pdf

[11] *Opatření obecné povahy, kterým se stanovují metrologické a technické požadavky na stanovená měřidla, včetně metod jejich zkoušení při schvalování typu a ověřování měřidel.*

In: . Brno, 2010. Dostupné také z:

https://www.cmi.cz/sites/all/files/public/download/Uredni_deska/3405-ID-C_3405-ID-C.pdf (2021-02-21)

[12] *Zpomalovací prahy Technické podmínky.* Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací, 2013. Dostupné také z:

http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_85.pdf (2021-02-21)

[13] *ČSN 73 6110: Projektování místních komunikací.* Praha: ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, 2006. Dostupné také z:

<https://www.unmz.cz/files/normalizace/%C4%8CSN%2073%206110/74506.pdf> (2021-02-21)

[14] *Vyhláška č. 294/2015 Sb.: Příloha č. 10.* 2015. Dostupné také z:

<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-294/> (2021-02-21)

6. Seznam obrázků

Obrázek 1 Znárodnění závažnosti nehod s ohledem na rychlosti vozidla	14
Obrázek 2 Porovnání vzdálenosti nutné k zastavení vozidla s ohledem na rychlost vozidla	15
Obrázek 3 Kombinace profilované a strkturové varianty	23
Obrázek 4 Minimální doporučené vzdálenosti mezi zklidňujícími prvky v závislosti na nejvyšší dovolené rychlosti.....	25
Obrázek 5 Průběh rychlostí v okolí krátkého zpomalovacího pruhu.....	27
Obrázek 6 Průběh rychlostí v okolí dlouhého zpomalovacího pruhu.....	27
Obrázek 7 Malé kruhové polštáře a jejich umístění v pruhu pro cyklisty	29
Obrázek 8 Šikana s jedním pruhem	31
Obrázek 9 Šikana s dvěma pruhy	31
Obrázek 10 Zúžení vozovky	33
Obrázek 11	36
Obrázek 12	37
Obrázek 13	38
Obrázek 14	40

Příloha

Příloha 1: 11 stran dotazníku

Zklidňování dopravy

Pohlaví *

- Žena
- Muž

Věk : *

- 18-24
- 25-30
- 31-40
- 41-50
- 51-60
- 61 a více

Vlastníte řidičské oprávnění skupiny B (osobní automobily) a jak dlouho ? *

- Ano, 0-1 rok
- Ano, 2-5 let
- Ano, 6-10 let
- Ano, 11-20 let
- Ano, 21-30 let
- Ano, 30 let a více
- Ne

Jste aktivní řidič ? *

Nájezd +10 000km ročně

- Ano
- Ne

Zklidňování dopravy

Dále jsou uvedeny prvky sloužící ke zklidnění dopravy, které jsou běžně zařazeny do provozu.

Prosím každého o vyplnění jak na Vás **osobně** působí. Důležitou vypovídající hodnotou je, aby odpovědi byly přímo úměrné **reálnému** chování, nikoliv pouze teoreticky.

Svislé dopravní značky



Vliv na snížení rychlosti *

Odpověď 3 = Lehce zpomalím

	1	2	3	4	5	
Nemá na mě žádný vliv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Donutí mě k výraznému zpomalení

Doba po kterou na vás prvek působí *

Pouze jeden prvek

- Snížím rychlost a v této rychlosti pokračuji
- Snížím rychlost a po minutě opět zrychluji
- Snížím rychlost a po celou dobu umístění daného prvku nezrychluji

Pokud je v dohledu další stejný prvek ... *

- Nezrychluji
- Zrychluji
- Nemá na mě žádný vliv

Akceptování umístění prvku v blízkosti bydliště *

Pokud se ve vašem okolí nevyskytuje vyplňte prosím jak by jste na něj reagovali.

Odpověď 3 = Nevadí mi

	1	2	3	4	5	
Jsem rád, že tu je	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Výslovně mi vadí

Psychologická optická brzda



Vliv na snížení rychlosti *

Odpověď 3 = Lehce zpomalím

	1	2	3	4	5	
Nemá na mě žádný vliv	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Donutí mě k výraznému zpomalení

Pokud je v dohledu další stejný prvek ... *

- Nezrychlují
- Zrychlují
- Nemá na mě žádný vliv

Akceptování umístění prvku v blízkosti bydliště *

Pokud se ve vašem okolí nevyskytuje vyplňte prosím jak by jste na něj reagovali.

Odpověď 3 = Nevadí mi

	1	2	3	4	5	
Jsem rád, že tu je	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Výslovně mi vadí

Aktuální měření



Vliv na snížení rychlosti *

Odpověď 3 = Lehce zpomalím

	1	2	3	4	5	
Nemá na mě žádný vliv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Donutí mě k výraznému zpomalení

Doba po kterou na vás prvek působí *

Pouze jeden prvek

- Snížím rychlost a v této rychlosti pokračuji
- Snížím rychlost a po minutě opět zrychluji
- Snížím rychlost a po celou dobu umístění daného prvku nezrychluji

Pokud je v dohledu další stejný prvek ... *

- Nezrychluji
- Zrychluji
- Nemá na mě žádný vliv

Akceptování umístění prvku v blízkosti bydliště *

Pokud se ve vašem okolí nevyskytuje vyplňte prosím jak by jste na něj reagovali.

Odpověď 3 = Nevadí mi

	1	2	3	4	5	
Jsem rád, že tu je	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Výslovně mi vadí

Krátký zpomalovací práh



Vliv na snížení rychlosti *

Odpověď 3 = Lehce zpomalím

	1	2	3	4	5	
Nemá na mě žádný vliv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Donutí mě k výraznému zpomalení

Doba po kterou na vás prvek působí *

Pouze jeden prvek

- Snížím rychlost a v této rychlosti pokračuji
- Snížím rychlost a po minutí opět zrychluji
- Snížím rychlost a po celou dobu umístění daného prvku nezrychluji

Pokud je v dohledu další stejný prvek ... *

- Nezrychluji
- Zrychluji
- Nemá na mě žádný vliv

Akceptování umístění prvku v blízkosti bydliště *

Pokud se ve vašem okolí nevyskytuje vyplňte prosím jak by jste na něj reagovali.

Odpověď 3 = Nevadí mi

	1	2	3	4	5	
Jsem rád, že tu je	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Výslovně mi vadí

Dlouhý zpomalovací práh



Vliv na snížení rychlosti *

Odpověď 3 = Lehce zpomalím

	1	2	3	4	5	
Nemá na mě žádný vliv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Donutí mě k výraznému zpomalení

Doba po kterou na vás prvek působí *

Pouze jeden prvek

- Snížím rychlost a v této rychlosti pokračuji
- Snížím rychlost a po minutí opět zrychluji
- Snížím rychlost a po celou dobu umístění daného prvku nezrychluji

Pokud je v dohledu další stejný prvek ... *

- Nezrychluji
- Zrychluji
- Nemá na mě žádný vliv

Akceptování umístění prvku v blízkosti bydliště *

Pokud se ve vašem okolí nevyskytuje vyplňte prosím jak by jste na něj reagovali.

Odpověď 3 = Nevadí mi

	1	2	3	4	5	
Jsem rád, že tu je	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Výslovně mi vadí

Lichoběžníkový zpomalovací polštář



Vliv na snížení rychlosti *

Odpověď 3 = Lehce zpomalím

	1	2	3	4	5	
Nemá na mě žádný vliv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Donutí mě k výraznému zpomalení

Doba po kterou na vás prvek působí *

Pouze jeden prvek

- Snížím rychlost a v této rychlosti pokračuji
- Snížím rychlost a po minutí opět zrychluji
- Snížím rychlost a po celou dobu umístění daného prvku nezrychluji

Pokud je v dohledu další stejný prvek ... *

- Nezrychluji
- Zrychluji
- Nemá na mě žádný vliv

Akceptování umístění prvku v blízkosti bydliště *

Pokud se ve vašem okolí nevyskytuje vyplňte prosím jak by jste na něj reagovali.

Odpověď 3 = Nevadí mi

	1	2	3	4	5	
Jsem rád, že tu je	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Výslovně mi vadí

Úsekové měření



Vliv na snížení rychlosti *

Odpověď 3 = Lehce zpomalím

	1	2	3	4	5	
Nemá na mě žádný vliv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Donutí mě k výraznému zpomalení

Doba po kterou na vás prvek působí *

Pouze jeden prvek

- Snížím rychlost a v této rychlosti pokračuji
- Snížím rychlost a po minutí opět zrychluji
- Snížím rychlost a po celou dobu umístění daného prvku nezrychluji

Pokud je v dohledu další stejný prvek ... *

- Nezrychluji
- Zrychluji
- Nemá na mě žádný vliv

Akceptování umístění prvku v blízkosti bydliště *

Pokud se ve vašem okolí nevyskytuje vyplňte prosím jak by jste na něj reagovali.

Odpověď 3 = Nevadí mi

	1	2	3	4	5	
Jsem rád, že tu je	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Výslovně mi vadí

Malé kruhové polštáře



Vliv na snížení rychlosti *

Odpověď 3 = Lehce zpomalím

	1	2	3	4	5	
Nemá na mě žádný vliv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Donutí mě k výraznému zpomalení

Doba po kterou na vás prvek působí *

Pouze jeden prvek

- Snížím rychlost a v této rychlosti pokračuji
- Snížím rychlost a po minutí opět zrychluji
- Snížím rychlost a po celou dobu umístění daného prvku nezrychluji

Pokud je v dohledu další stejný prvek ... *

- Nezrychluji
- Zrychluji
- Nemá na mě žádný vliv

Akceptování umístění prvku v blízkosti bydliště *

Pokud se ve vašem okolí nevyskytuje vyplňte prosím jak by jste na něj reagovali.

Odpověď 3 = Nevadí mi

	1	2	3	4	5	
Jsem rád, že tu je	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Výslovně mi vadí

Šíkana



Vliv na snížení rychlosti *

Odpověď 3 = Lehce zpomalím

	1	2	3	4	5	
Nemá na mě žádný vliv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Donutí mě k výraznému zpomalení

Doba po kterou na vás prvek působí *

Pouze jeden prvek

- Snížím rychlost a v této rychlosti pokračuji
- Snížím rychlost a po minutí opět zrychluji
- Snížím rychlost a po celou dobu umístění daného prvku nezrychluji

Pokud je v dohledu další stejný prvek ... *

- Nezrychluji
- Zrychluji
- Nemá na mě žádný vliv

Akceptování umístění prvku v blízkosti bydliště *

Pokud se ve vašem okolí nevyskytuje vyplňte prosím jak by jste na něj reagovali.

Odpověď 3 = Nevadí mi

	1	2	3	4	5	
Jsem rád, že tu je	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Výslovně mi vadí

Zúžení vozovky



Vliv na snížení rychlosti *

Odpověď 3 = Lehce zpomalím

	1	2	3	4	5	
Nemá na mě žádný vliv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Donutí mě k výraznému zpomalení

Doba po kterou na vás prvek působí *

Pouze jeden prvek

- Snížím rychlost a v této rychlosti pokračuji
- Snížím rychlost a po minutí opět zrychlují
- Snížím rychlost a po celou dobu umístění daného prvku nezrychlují

Pokud je v dohledu další stejný prvek ... *

- Nezrychlují
- Zrychlují
- Nemá na mě žádný vliv

Akceptování umístění prvku v blízkosti bydliště *

Pokud se ve vašem okolí nevyskytuje vyplňte prosím jak by jste na něj reagovali.

Odpověď 3 = Nevadí mi

	1	2	3	4	5	
Jsem rád, že tu je	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Výslovně mi vadí