

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

Studijní obor: Dopravní systémy a technika



Bc. Adam Hruška

NÁVRH ÚPRAV ČÁSTI ULICE AMERICKÁ V KLADNĚ

Diplomová práce

2017

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

d ě k a n

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



K612..... Ústav dopravních systémů

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Adam Hruška

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – DS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Návrh úprav části ulice Americká v Kladně**

Název tématu (anglicky): Proposal for Modification of Americká Street in Kladno

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- analýza stávajícího stavu dopravy na části ulice Americká v Kladně, konkrétně od křižovatky ulic Švýcarská a Americká až po křižovatku ulic Americká a Unhošťská
- realiace a vyhodnocení směrového dopravního průzkumu zaměřeného na intenzitu a skladbu dopravního proudu na významných křižovatkách v rámci řešené lokality
- vypracování návrhu úprav uličního profilu se zaměřením na zvýšení bezpečnosti dopravy a zlepšení podmínek dopravy v klidu
- vypracování vzorových příčných řezů



- Rozsah grafických prací: situační výkres stávajícího stavu
situační výkresy navrhovaného stavu a příčných řezů
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: ČSN 73 6102, ČSN 73 6110
TP 188, TP 189, TP 225, TP 234

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Bc. Petr Kumpošt, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **15. července 2016**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **30. května 2017**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

prof. Ing. Pavel Příbyl, CSC.
vedoucí
Ústavu dopravních systémů



prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Adam Hruška
jméno a podpis studenta

V Praze dne15. července 2016

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Zvláště pak panu Bc. Ing. Petru Kumpoštovi, Ph.D. za jeho odborné vedení a konzultování diplomové práce a za cenné rady, které mi poskytl po celou dobu mého studia. Poděkování patří též Magistrátu města Kladna za jejich vstřícný přístup během zpracování problematiky a za poskytnutí všech potřebných materiálů a informací. V neposlední řadě je mou milou povinností poděkovat svým rodičům a blízkým za morální a mentální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

Prohlášení

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

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

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

V Praze dne 30. května 2017

Podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta dopravní

NÁVRH ÚPRAV ČÁSTI ULICE AMERICKÁ V KLDNĚ

Diplomová práce

květen 2017

Bc. Adam Hruška

KLÍČOVÁ SLOVA

analýza, zklidňování dopravy, průzkum

ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce je zhodnotit současný stav řešeného úseku ulice Americká a na základě této analýzy navrhnout nové příčné uspořádání komunikace za účelem zklidnění dopravy.

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE
Faculty of Transportation Sciences

PROPOSAL FOR MODIFICATION OF AMERICKÁ STREET IN KLADNO

Diploma thesis

May 2017

Bc. Adam Hruška

KEYWORDS

analysis, traffic calming, survey

ABSTRACT

The aim of the diploma thesis is to evaluate the current state of the section solved by street Americká and on the basis of this analysis to propose a new lateral arrangement of the communication in order to calm the traffic.

Obsah

1	Úvod	9
2	Okres Kladno	10
2.1	Město Kladno	11
2.2	Dopravní charakteristika	12
3	Zklidňování dopravy – teoretická část	14
3.1	Historie	15
3.2	Požadavky účastníků provozu	17
3.2.1	Chodci	17
3.2.2	Cyklisté	19
3.2.3	Řidiči	20
3.3	Zklidňování dopravy v Kladně	21
3.4	Zklidňování dopravy v ČR	22
4	Prvky dopravního zklidňování	23
4.1	Prvky psychologické	24
4.1.1	Svislé a vodorovné dopravní značení	24
4.1.2	Informační radar	25
4.1.3	Schránka na radar	27
4.1.4	Figurína policisty	28
4.1.5	Optická brzda	29
4.1.6	Optické zúžení	32
4.1.7	Optický zpomalovací příčný práh	33
4.1.8	Bíla klikatá čára „Zig - zag čára“	34
4.1.9	Odlišný kryt vozovky	35
4.1.10	Optické „brána“	36
4.2	Prvky fyzicko – psychologické	37
4.2.1	Opticko – akustická brzda	37
4.2.2	Actibump	38
4.3	Prvky fyzické	39
4.3.1	Vertikální prvky	39
4.3.1.1	Zpomalovací prahy	40
4.3.1.2	Polštáře	44

4.3.2	Horizontální vychýlení	46
4.3.2.1	Šikana	46
4.3.2.2	Zúžení vozovky	48
4.3.2.3	Balisety	49
4.4	Kombinace prvků.....	50
5	Popis řešené oblasti	51
6	Popis řešeného úseku ulice Americká	52
6.1	Popis křižovatek na řešeném úseku	52
6.2	Dopravní nehodovost na řešeném úseku	58
7	Dopravní průzkumy	59
7.1	Analýza řešeného úseku.....	59
7.2	Směrový dopravní průzkum	60
7.3	Výstup z kamerového záznamu.....	60
7.4	Průzkum rychlosti.....	64
7.4.1	Radar Sierzega S40	65
7.5	Výstup z radaru	66
8	Varianta návrhu řešeného úseku ulice Americká.....	69
8.1	Popis návrhu úpravy části ulice Americká	71
8.2	Shrnutí	74
9	Závěr.....	75
10	Použité zdroje.....	76
10.1	Literatura.....	76
10.2	Internetové zdroje.....	77
11	Seznam obrázků	78
12	Seznam tabulek	81
13	Seznam příloh.....	82

Seznam použitých zkratk

CSD	Celostátní sčítání dopravy
ČSN	Česká technická norma
MHD	Městská hromadná doprava
NV	Nákladní vozidlo
TP	Technické podmínky

1 Úvod

Diplomová práce se zabývá problematikou zklidňování dopravy části ulice Americké ve městě Kladně. Tato ulice byla vybrána po konzultaci s Magistrátem města Kladna. Jedná se o jedno z hlavních dopravních spojení Kladno – Praha. Převážně jde o čtyřproudovou komunikaci díky, které řidiči nedodrží maximální povolenou rychlost.

Zklidňování dopravy je v současné době velmi diskutované téma, protože předimenzované šířky komunikací vedou k překračování maximální povolené rychlosti. S použitím prvků dopravního zklidňování lze tento problém řešit a zlepšit celkový stav dopravy jejího okolí.

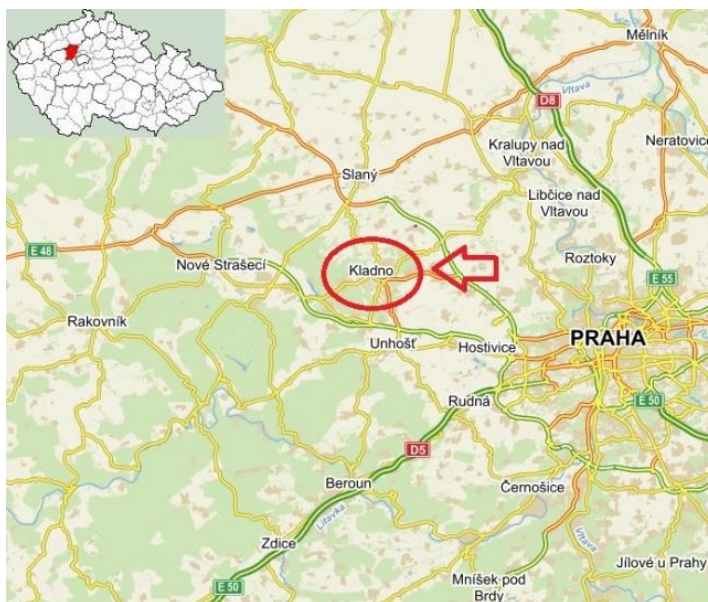
Cílem této práce je vyřešit tyto nepříznivé situace na vybrané komunikaci a to změnou příčného uspořádání s použitím prvků dopravního zklidňování. Tato práce se dělí na dvě části - část teoretickou a část grafickou.

V teoretické části je popsáno řešení problematice oblasti a její negativní vlivy, které zde vznikají. Dále jsou v této části navrženy jednotlivé prvky dopravního zklidňování.

Grafická část obsahuje grafické zobrazení komunikace v původním (současném) stavu. Dále je zde vypracován návrh řešení úseku a dva příčné řezy před i po úpravě. Toto opatření, by mělo všechny záporné vlivy potlačit ne-li úplně vyřešit. Na veškeré výkresy byl použit program AutoCAD – Civil 3D.

2 Okres Kladno

Okres Kladno se nachází západně od hlavního města Prahy, jak je vidět z obrázku č. 1. Celková rozloha okresu je 691,47 km² s počtem obyvatel 159 133 (k datu 1. 1. 2012).



Obr. 1 Mapa širších vztahů (zdroj. <http://mapy.cz>)

Poloha tohoto okresu zapadá do severozápadní části Středočeského kraje. Okres Kladno má tvar tzv. nepravidelného čtyřúhelníku. Na východě sousedí s rovinatým územím Mělnicka a příměstskou oblastí okresu Prahy-západ, na jihu pak s Berounskem, na západě lesnatým Rakovnickem a na severu podřipskou částí Litoměřicka.

Kladensko svou polohou patří do Středočeského kraje, přičemž ze severu hraničí s Libereckým a Ústeckým krajem, z východu Plzeňským krajem, z jihu Budějovickým a Jihlavským krajem a z východu Královehradeckým a Pardubickým krajem.

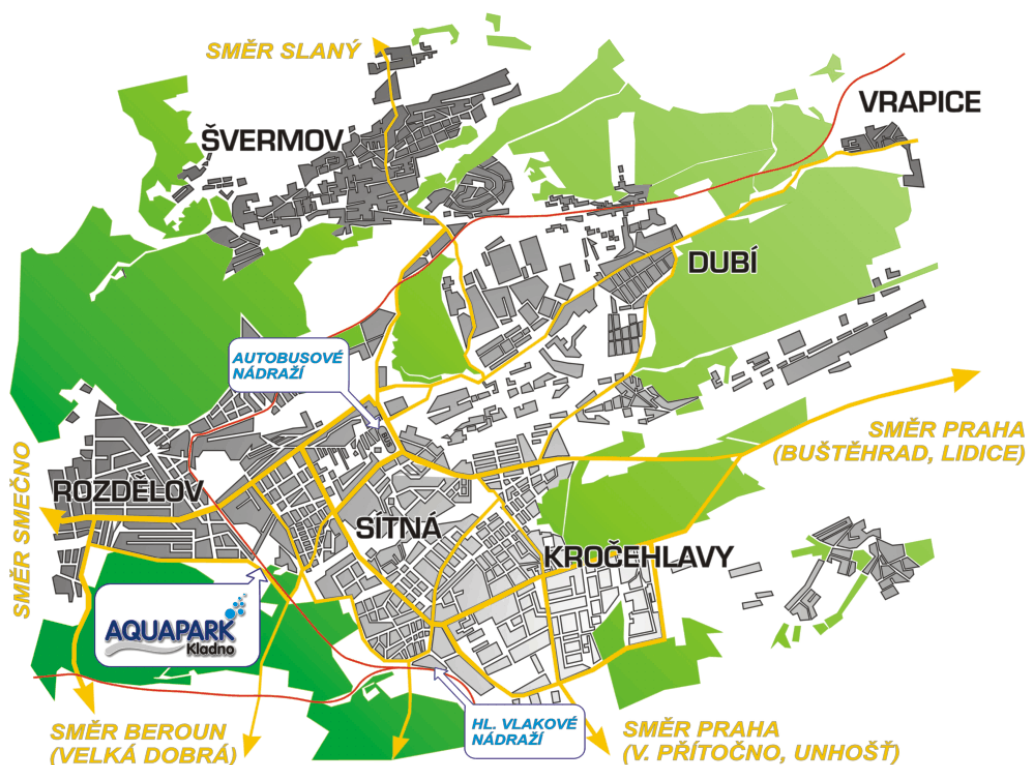
Reliéf území je převážně rovinatý a podnebí je nížinaté, teplé, suché a mírně větrné. V této oblasti převládá hlavně průmysl strojírenský, kovozpracující, energetický, avšak významné jsou zde i služby. Z komunikačního hlediska je území velmi dobře dostupné, procházejí jím významné dopravní koridory, ať už silniční nebo železniční sítě. ^[16]

2.1 Město Kladno

Kladno patří mezi historická města v České republice. První zmínka je v zemských deskách už od roku 1318.

Kladno se nachází na území o rozloze 3 696 hektarů s průměrnou nadmořskou výškou 400 m. n. m. a žije v něm přibližně 72 tisíc obyvatel. Je největším městem Středočeského kraje a je jedním z 23 statutárních měst v České republice. Jeho správní území, které zahrnuje dalších 47 obcí, má rozlohu 35 tisíc hektarů a vytváří téměř 120 tisícovou aglomeraci. Veškeré informace o městě lze nalézt na internetových stránkách www.mestokladno.cz.

Celkový skelet města je zobrazen na obr. č. 2.



Obr. 2 Mapa města Kladna (zdroj: <http://samk.cz>)

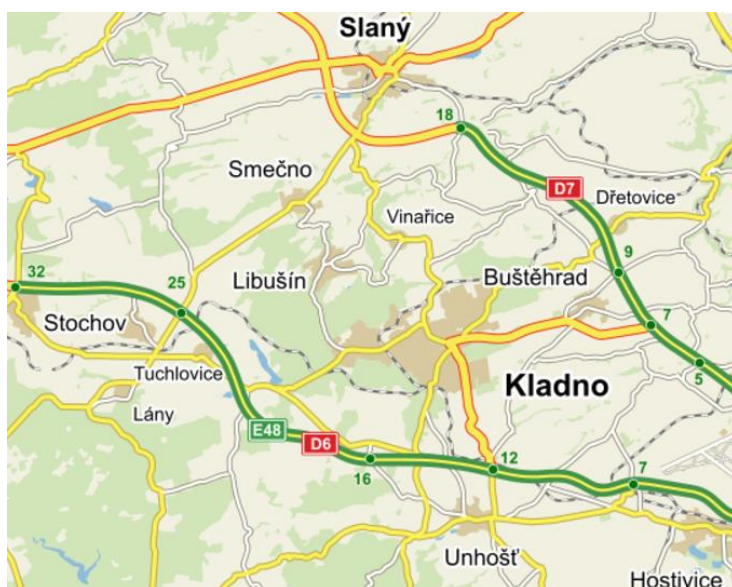
Co se týče dopravy v Kladně, nachází se zde jen dva typy veřejné dopravy na rozdíl od hlavního města Prahy. Veřejná doprava je zprostředkovávána autobusy a je zde také železniční trať. Síť autobusových linek je velmi hustá a dá se říci, že ovládá veškeré části města. Pro přesun z jedné části města na druhý, lidé volí autobusovou dopravu. Jako alternativu lze zvolit i přesun po železnici, avšak se zde nachází jen dvě železniční stanice - Kladno a Kladno město, která se nachází v městské části Rozdělův.

Autobusová doprava Kladna se mírně liší od té pražské a to hlavně odbavením cestujících. Jízdenky lze zakoupit pouze u řidiče a jedná se o papírové jízdenky. Nástup do autobusu je povolen pouze předními dveřmi. Více informací o dopravě je uvedeno v následující podkapitole.

2.2 Dopravní charakteristika

Z dopravního hlediska je území regionu velmi vhodně umístěné. Městem procházejí hlavní dopravní koridory, železniční a silniční dopravy s dobrou vzájemnou návazností.

Pro silniční dopravu je významná dálnice D7 a D6, jsou zobrazeny na obrázku č. 3.



Obr. 3 Významné silniční koridory (zdroj: <http://mapy.cz>)

Dálnice D6 je součástí mezinárodního evropského koridoru E 48 s délkou 350 km procházejícího ze západního Německa do středu České republiky. Pro město představuje důležité spojení s hlavním městem Prahou a městem Karlovy vary. Také plní funkci obchvatu, odklání tranzitní dopravu a tím odlehčuje městské komunikace.

Území je dále tvořeno komunikacemi první třídy, nejvýznamnější je I/61, která spojuje město s rychlostními silnicemi. Další důležité komunikace druhé třídy jsou II/118, která spojuje města Beroun – Kladno – Slaný, II/101 v úseku Kladno – Kralupy nad Vltavou – Neratovice a II/238, která spojuje Kladno s obcí Kamenné Žehrovice. Dále se zde rozprostírají místní komunikace, které zajišťují kvalitní a rychlou obslužnost města. Centrum tvoří ulice Cyrila Boudy a Náměstí starosty Pavla, které jsou určeny výhradně jako pěší komunikace a pěší zóny.

Roku 2016 bylo otevřeno obchodní centrum Central Kladno, které nabízí podzemní parkovací prostor v centru Kladna.



Obr. 4 City bus Irisbus (zdroj. <http://csadkladno.cz>)

Díky současné situaci a podpoře sportu je snaha budovat jízdní pruhy pro cyklisty, které by spojily okrajové sídliště s centrem města. Cyklistika je jedním z nejekologičtějších a nejefektivnějších dopravních prostředků, navíc má příznivé účinky na zdraví občanů a obyvatel města.

Pro region je významná i železniční doprava, která prochází přímo městem. Železniční trať 120 mezi městy Praha – Kladno – Rakovník a žel. trať 093 z Kladna do Kralup nad Vltavou.

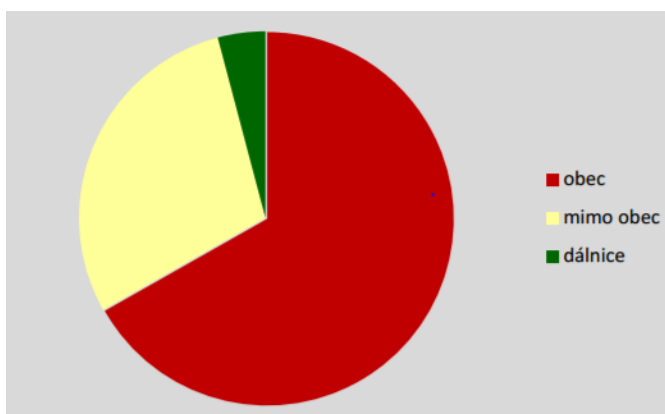
Pro město je železniční doprava významná zejména jako jeden z nejrychlejších spojů s hlavním městem Praha, ale využívá se i pro strojírenský průmysl.

Autobusové nádraží je situováno v historickém centru města.

V současnosti cestovní řád ČSAD Kladno zahrnuje 71 linek. Vozový park je složen z Karosa B 732 – 3x, Karosa B 932 – 5x, Karosa B 952 – 21x, Karosa B 941 (kloub) - 2 x, City Bus Renault - 3x, City Bus Irisbus - 7x, Crossway LE - 2x, Mercedes Benz Citaro CNG - 1x, City Bus Irisbus CNG 12 - 4x, City Bus Irisbus CNG 10 - 1x, SOR 10,5 CNG LE - 2x. ^[18]^[19]

3 Zklidňování dopravy – teoretická část

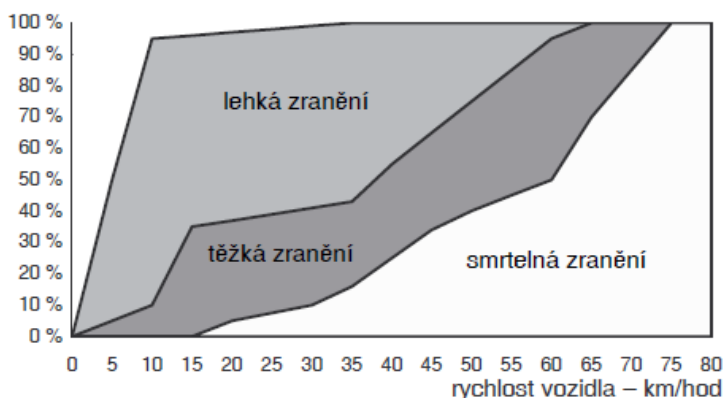
Zklidňování dopravy je v dnešní době respektovaným oborem v oblasti dopravního inženýrství, urbanismu a plánování. Vzhledem k tomu, že byla doposud preferovaná silniční doprava, tak zklidnění dopravy je uplatňováno právě na automobilovou dopravu. Toto řešení zkvalitní a zklidní dopravu v obcích, městech a jiných obydlených oblastech. Jedná se o uspořádání pozemních komunikací za účelem snížení rychlosti a intenzit motorových vozidel. Existuje mnoho dopravně zklidňujících opatření. Mezi ně patří jednoduché úpravy ulic v obytných zónách podobně jako celková přestavba silniční sítě. Zklidnění dopravy se tzv. rozděluje na dvě části. První část řeší úpravu místních komunikací, kde převažuje dopravní funkce k opatřením regulace rychlosti. Druhá část se týká plošného zklidňování, které se snaží regulovat intenzity motorizované dopravy např. převedením na jinou komunikaci (obchvat) nebo snížení počtu automobilů v dané oblasti, což vede ke snížení hluku, četnosti nečistot v ovzduší a také to snižuje počet a závažnost dopravních nehod.



Obr. 5 Počet nehod dle místa v roce 2016 (zdroj. <http://cspsd.cz/storage/files/nehody>)

Tyto dvě části mají společný záměr v organizování dopravy. Vzhledem k okolí je nutné preferovat přijatelnější a šetrnější způsoby regulování intenzity dopravy. Tato regulace se zejména týká komunikací v intravilánu (obce, města atd.) funkční skupiny B a C a průtazích silnic II. a III. třídy. V extravilánu dochází ke zklidňování jen na určitých místech, kde je vysoká nehodovost, před nebezpečnou nebo špatně řešenou křižovatkou a také před nebezpečnými železničními přejezdy.

Hlavním cílem zklidňování dopravy je tedy zvýšit bezpečnost silničního provozu a celkově zlepšit životní úroveň pro bydlení, práci a také cestovní ruch. ^{[1] [23]}



Obr. 6 Závislost typu zranění na rychlosti (zdroj: <http://sfdi.cz>)

3.1 Historie

Ve 20. století došlo k ohromnému rozvoji automobilismu zejména v 50. – 60. letech. Vše začalo vznikem osobního automobilu v 50. letech. Automobilová doprava převzala prvenství také v nákladní dopravě. Jak se tedy předpokládalo, hustota dopravy rostla a bylo nutné vystavět další infrastruktury. Dopravní inženýři a politici v té době rozvoj mobility podporovali, díky němuž rostla také ekonomika. Cílem bylo poskytnout dostatečnou infrastrukturu, aby byl zajištěn svobodný pohyb bez nějakého omezení. Avšak na přelomu 60. let měl rozvoj automobilismu negativní dopad na dopravu. Vznikaly kongesce, které měly špatný vliv na ekonomiku, životní prostředí a rostla také nehodovost. Dopravní nehody se staly v celosvětovém měřítku jednou z nejčastějších příčin úmrtí a doprava byla identifikována jako jeden z hlavních zdrojů poškozování životního prostředí. Dopravní inženýři si s politiky kladli otázku, jestli je vůbec možné postavit dostatečně kapacitně vyhovující infrastrukturu, která by byla schopna pobrat stále rostoucí intenzitu dopravy. Zvláště, když výstavba nové infrastruktury vždy generuje další dopravu. Snahou bylo tento trend zvrátit a růst motorizované dopravy stabilizovat. První tzv. zklidnění dopravy nastalo v západoevropských zemích koncem 60. let. Převážně v Nizozemí, kdy vznikaly zklidněné ulice v rezidenčních oblastech tzv. woonerf. Byly vhodné jen pro komunikace s nízkou intenzitou, protože rychlost v takto upravených ulicích klesla téměř na 15 km/h. Toto řešení se používalo na krátké úseky, kde to nemělo takový negativní dopad na dopravu.



Obr. 7 Typ zklidněné komunikace – woonerf (zdroj. <http://ivnlcity.com>)

Dalším typem byly zklidněné komunikace v obytných zónách tzv. winkelerf. Úprava byla totožná, jako woonerf. V 70. letech nizozemská vláda navrhla dvě varianty řešení, jak řešit dopravní situaci v centrech. První varianta se týkala odklánění dopravy pomocí uzavírek a zavedení jednosměrných ulic. Druhá varianta zahrnovala použití zklidňovacích prvků, např. zpomalovací prahy, šikany, ostrůvky atd. Druhá varianta byla vyhodnocena jako nejvýhodnější. Úprava komunikací woonerf se začala šířit do okolních zemí (Dánsko, SRN, Švédsko, Anglie, Francie, Švýcarsko atd.) a dokonce i do Japonska. V Anglii vznikali komunikace tzv. „Zone 20 mph“ a v SRN se nazývaly tyto zóny „Tempo 30“. Avšak toto řešení nepřineslo snížení nehodovosti, ale mělo pozitivní vliv na snížení hluku, rychlosti a znečištění ovzduší. Toto opatření se používá dodnes. V 90. letech došlo k celoplošnému rozvoji těchto zón a také docházelo k redukci dopravy. Jednalo o omezení vjezdu motorových vozidel do centra měst. Na přelomu 21. století se budovala tzv. kompaktní města, kdy v centrech došlo k zrovnoprávnění všech druhů dopravy. Podniky a kanceláře se umísťovaly co nejbližší linkám hromadné dopravy. Kromě stavebních opatření byl omezen vjezd automobilů do center měst pomocí zpoplatnění. Řešení dopravní situace pomocí zklidňovacích prvků se používá dodnes, protože trend automobilové dopravy přetrvává dodnes a je nutné to řešit zejména v centrech, protože počet automobilů stále roste a měly by být upřednostňovány alternativní druhy dopravy. ^[10]

3.2 Požadavky účastníků provozu



Obr. 8 Požadavky jednotlivých účastníků provozu (zdroj. <http://sfdi.cz>)

U projektování každé stavby je vždy velmi těžké splnit a zohlednit všechny požadavky jednotlivých účastníků, kteří budou její součástí. Pokud se jedná o výstavbu dopravní infrastruktury, zejména v intravilánu, je to velmi složité rozhodnout, kde je potřeba rozdělit uliční prostor na hlavní dopravní prostor a přidružený prostor, který většinou slouží k pohybu chodců. Právě zklidňování dopravy vede k tomu, jak dosáhnout jejich sladění. ^[1]

3.2.1 Chodci

Pěší doprava se odlišuje od ostatních druhů svou nerovnoměrností a flexibilitou pohybu. Od nepaměti je známo, že chůze patří mezi ty nejpřirozenější a podle počtu cest nejčastější formy pohybu. Chodci jsou také nejzranitelnějšími účastníky silničního provozu. Z toho to hlediska je patrné, že jejich potřeby je nutné preferovat před ostatními. Intenzita chodců závisí na atraktivitě cesty a také na její délce. V dnešní uspěchané době si lidé zkracují cestu, kudy to vůbec jde, např. přes travnatou plochu. Po čase tam vznikne vyšlapaná cesta, podle které se pozná, že zde mohl být chodník navržen lépe.



Obr. 9 Pěší doprava (zdroj. <http://dopravni.net>)

Lidé jsou schopni, dle studie, tolerovat prodloužení trasy do 60 m, poté už si cestu raději zkrátí. Dále si lidé volí trasu podle atraktivity, podle četnosti setkání s ostatními lidmi, čímž vzniká pocit bezpečí zejména v nočních hodinách. Bezpečnost také ovlivňuje kvalita osvětlení a dostatečné rozhledové poměry, jak pro chodce, tak pro řidiče motorového vozidla. Na místních komunikacích, s vysokou intenzitou silničního provozu se řeší křížení s pěší dopravou převážně mimoúrovňově pomocí podchodů a nadchodů. Avšak v této době, která není až tak bezpečná, se mnoho podchodů ruší a zavádí se úrovněvé křížení pomocí přechodů pro chodce. Přechod by měl být umístěn smysluplně, jak z hlediska bezpečnosti tak využitelnosti chodců. Při špatném umístění si lidé budou zkracovat cestu mimo přechod a ohrožovat bezpečnost silničního provozu. Podchody jsou totiž temné a neudržované prostory. Nadchod také nebývá oblíbený, protože dochází k prodloužení trasy.

Skladba pěšího proudu se skládá ze všech věkových kategorií. Mezi pěší patří hrající se děti, dospělé osoby, senioři a osoby se sníženou schopností pohybu. Vzhledem k účelu přesunu osob je skladba pěšího proudu nesourodá. Na jedné trase se pohybují chodci, kteří někam spěchají (do práce, do školy atd.) a chodci, kteří mají přesun spojený s jinou aktivitou např. nakupováním, navazováním kontaktů. Patří sem i děti, které mají pohyb spojený s hrou. Uzpůsobení pěší dopravy musí odpovídat těmto různým situacím, které mají rozdílné požadavky, např. možnost rychlého a přímého přesunu nebo nerušeného příjemně stráveného pobytu v uličním prostoru, kde jsou davy uspěchaných lidí. Důležité je umožnit jejich společné soužití. ^[1]

3.2.2 Cyklisté

Druhou početnou skupinou účastníků provozu na místních komunikacích jsou cyklisté. Jejich potřeby bývají často přehlíženy, ačkoli patří po chodcích mezi ty nejzranitelnější. Na silnicích potkáváme cyklisty všech věkových kategorií např. děti na kole, dospělé jezdící na nákup, do zaměstnání nebo i seniory. Proto je důležité navrhovat trasy pro cyklisty s ohledem na bezpečí těch, kteří nemusí např. znát pravidla silničního provozu (děti) nebo starší jedince, jejichž trajektorie pohybu může být někdy rozhozena a mohlo by dojít ke kolizi s automobilem. Podíl cyklistů stále roste a tím se zvyšuje riziko možných kolizí. Tím nejbezpečnějším řešením je stezka pro chodce a cyklisty s rozděleným provozem.



Obr. 10 Stezka pro chodce a cyklisty s rozděleným provozem (zdroj. <http://svsmp.cz>)

Avšak bezpečnost není jen o infrastruktuře, ale i tom co má cyklista na sobě. Měl by být nápadně a dobře viditelně oblečen a kolo by mělo obsahovat veškeré prvky z povinné výbavy. Důležité jsou hlavně svítilny, aby byl cyklista dobře viditelný pro ostatní účastníky silničního provozu i za snížených podmínek viditelnosti.

Nezapomenutelnou součástí je také přilba, která zásadně snižuje počet úmrtí nebo vážných zranění při kolizi. Dle zákona přilbu musí nosit jen osoby mladších 18 let. Pozitivní je, že přilbu nosí i dospělé osoby, protože si jsou vědomy své zranitelnosti. Počet cest závisí na atraktivitě a dopravní infrastruktuře. Důležitým aspektem je také možnost zaparkování kol včetně jejich zabezpečení proti krádeži. V ČR je nejvyšší obliba cykloturismu v jižní části okolo Třeboně. Zde najdeme vysoký podíl cyklistů v dopravním proudu. Řidiči by vůči cyklistům měli být ostražití po celý rok. Vlivem globálního oteplování zůstává vysoká intenzita i v zimním období. Rozvoj cyklistické dopravy v intravilánu spadá do formy zklidňování dopravy. Řidiče to nutí ke zvýšení pozornosti a snížení rychlosti. ^[1]

3.2.3 Řidiči

Řidiči jsou v současnosti nejpočetnější skupinou účastníků silničního provozu. Řidičem je každý, kdo řídí motorové vozidlo. Může to být např. automobil, motocykl, autobus, lehké nákladní a těžké nákladní vozidlo apod.



Obr. 11 Řidiči za volantem (zdroj. <http://policie.cz>)

Požadavky se liší dle funkce dané komunikace. Na komunikacích s převažující dopravní funkcí je rozhodující plynulost dopravního proudu s přiměřenou rychlostí. U komunikací s obslužnou funkcí je důležitá dostupnost jednotlivých objektů. Také je velký rozdíl mezi komunikacemi v extravilánu a intravilánu. V extravilánu řidiči počítají s tím, že jeho trajektorie pohybu nebude nějak narušena fyzickými zklidňovacími prvky. V intravilánu je to naopak, řidiči musí počítat s tím, že zde budou nuceny ke změně směru např. pomocí šikan, okružních křižovatek nebo ostatních prvků, díky kterým dojde ke snížení rychlosti a zvýšení ostražitosti vůči ostatním účastníkům silničního provozu. Dalším důležitým aspektem je parkování neboli doprava v klidu. Možnost parkování závisí na využití přilehlého území. Způsob parkování je vhodné přizpůsobit tak, aby splnil účel dle dané lokality např. v historickém jádru města, v obytných nebo nákupních zónách, v sídlišti, atd. Vhodné navržení dopravy v klidu je velmi náročné. Hlavně z důvodu nedostatku prostoru. Většinou parkovací místa omezují, až znemožňují jiné funkce uličního prostoru. Parkování také může ovlivnit bezpečnost chodců na přechodech nebo zamezit průjezd vozidel veřejné dopravy nebo záchranných složek. Doprava v klidu spadá do oblasti zklidňování dopravy. Např. integrace parkovacích míst do přidruženého prostoru a jejich prokládání zelení či rozšířenými chodníky u přechodů pro chodce, u zastávek tzv. vzniknou vysazené chodníkové plochy, které opticky zužují komunikaci, zkracují délku místa pro přecházení a zlepšují rozhledové poměry pro chodce. Požadavky řidičů tedy zejména osobních automobilů by měly být až na posledním místě. Před tím musíme preferovat požadavky veřejné dopravy, záchranných složek a údržby silnic. Nemělo by docházet k jejich zablokování, z důvodu vzniku kongescí nebo špatným návrhem řešení uličního prostoru apod. ^[1]

3.3 Zklidňování dopravy v Kladně

Ve městě Kladně není zklidňování dopravy tak populární, jako v jiných městech České republiky. Avšak lze zde nalézt náznaky nebo přímo zklidnění dopravy na určitých komunikacích v nově vystavených nebo rekonstruovaných obytných, nákupních a pěších zónách. Nejčastějším prvkem zklidnění dopravy jsou dlouhé montované zpomalovací prahy. Převážně je lze nalézt před přechody pro chodce. Dále se budují u míst pro přecházení chodců středové ostrůvky, zejména na komunikacích, kde vedou přechody pro chodce přes čtyři jízdné pruhy. Také dochází k přestavbám světelně řízených křižovatek na okružní křižovatky, což má za cíl snížit vznik kongescí. Před vjezdem do města jsou umístěny jako zklidňovací prvek informační radary, které okamžitě indikují aktuální rychlost projíždějícího vozidla. Nejnovějším řešením, které vede ke zklidnění dopravy, je úprava ulice Jaroslava Kociána pomocí směrových sloupků balisetů, kdy došlo před přechodem pro chodce ke snížení počtu jednoho jízdního pruhu v obou směrech a tím ke zvýšení bezpečnosti místa pro přecházení. Zklidňování pomocí balisetů je jedna z nejúspěšnějších variant k navádění a usměrnění provozu.



Obr. 12 Zklidnění dopravy na ulici Jaroslava Kociána v Kladně

3.4 Zklidňování dopravy v ČR

V ČR je zklidňování dopravy velmi rozsáhlá problematika, která je nejvíce rozšířená ve velkoměstech např. Praha, Brno, Ostrava, Plzeň, kde je nutné organizovat a regulovat hustou dopravu. Lze zde nalézt všechny zklidňovací prvky. Tím nejrozšířenějším je výstavba okružních křižovatek, které se dají považovat za zklidňovací prvek. Důvodem tohoto řešení není jen zklidnění dopravy, ale i docílení vyšší kapacity křižovatky. Ve velkoměstech je teď velkým trendem navádění a usměrnění dopravy pomocí balisetů. Má to, ale i mnoho negativních ohlasů. Za prvé to není dobře vypadající městotvorný prvek. Pokud je křižovatka rozlehlá a je potřeba použít větší počet balisetů, tak to má negativní vliv na přehlednost přechodů pro chodce, zejména na děti a vozíčkáře. Avšak plní to svůj účel, ale považuje se to, jako dočasné řešení ke zklidnění dopravy na křižovatce.



Obr. 13 Zklidněná komunikace pomocí balisetů v Praze (zdroj. <http://mapy.cz>)

4 Prvky dopravního zklidňování

Ke zklidnění dopravy se používají různé prvky, které mají za cíl snížit rychlost a zvýšit bezpečnost všech účastníků na komunikacích. Nejpoužívanější prvky, které snižují rychlost, jsou svislé dopravní značky. Zejména tedy dopravní značka číslo B20a.



Obr. 14 Dopravní značka B20a (zdroj. <http://adoz-znaceni.cz>)

Mnoho řidičů toto značení ignoruje, proto je nutné použít i ostatní prvky, které by zdůraznily jejich význam. Jsou to prvky dopravního zklidňování. Lze je nalézt převážně na místních komunikacích funkční skupiny C a D1.

Prvky dopravního zklidňování se dělí do čtyř skupin:

- Prvky psychologické
- Prvky fyzicko-psychologické
- Prvky fyzické
- Kombinace prvků

Jednotlivé skupiny prvků mají různé využití dle nejvyšší povolené rychlosti.

Např. prvky fyzické se nepoužívají na komunikacích s rychlostí nad 50 km/h. Spíše se používají prvky psychologické, které nenarušují dráhu pohybu vozidla, ale díky jejich přítomnosti řidič sníží rychlost.

Mezi prvky dopravního zklidňování také spadají okružní křižovatky všech možných tvarů a velikostí. Dají se považovat za fyzicko-psychologické.

Záměrná absence některého prvku, se dá považovat také za zklidnění např. svislého dopravního značení určující přednost na komunikacích funkční skupiny D1, tzv. uplatnění přednosti zprava. Toto řešení nelze použít, pokud jedna ze dvou křižujících komunikací na řidiče psychologicky působí, jako s dopravní nadřazeností. Tento problém je nutno odstranit. ^{[2][3]}

4.1 Prvky psychologické

Psychologické prvky svojí funkcí vyžadují pozornost řidiče. Působí na řidiče svým optickým dojmem, díky kterému dochází k regulaci rychlosti. Svým tvarem zvyšují pozornost řidiče. Mohou opticky např. zužovat vozovku pomocí vodorovného značení nebo výsadbou zeleně podél komunikace. Také fungují jako předvěst před blížícími se fyzickými prvky. Mají za cíl zvýšit pozornost řidiče blížícího se k místu, kde je fyzicky omezena rychlost provozu. Správná funkce psychologický prvků závisí na kvalitním povrchu komunikace, správném umístění dopravního značení, dobré viditelnosti a kvalitním osvětlení.

4.1.1 Svislé a vodorovné dopravní značení

Jedná se o informativní značení umístěné nad úrovní nebo na povrchu pozemní komunikace. Svislé značky jsou umístěny na tabulích, panelech apod. Vodorovné dopravní značení se označuje přímo na ploše komunikace např. pomocí speciální hmoty, fóliemi, dopravními knoflíky nebo dlažbou. Na pozemních komunikacích se smí užívat jen svislé dopravní značení, které je uvedeno ve vyhlášce č. 30/2001 Sb. a vodorovné dopravní značení dle zákona č. 361/2000 Sb. Navrhují se dle technických podmínek TP 65 „Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích“ a TP 133 „Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích“. Svislé dopravní značení se dělí do těchto šesti skupin:

1. výstražné (A)
2. upravující přednost (P)
3. zákazové (B)
4. příkazové (C)
5. informativní (IP, IS, IJ)
6. dodatkové tabulky (E)

Provedení:

Umístění svislé dopravní značky podél komunikace, v některých případech i s dodatkovou tabulkou.

Opakování značení pomocí dobře viditelného vodorovného dopravního značení, které zvyšuje pozornost řidiče i za snížených podmínek.

V těchto případech se používají světelné značky, reflexní značky, blízko přechodů zvýraznění žlutými nebo oranžovými blikajícími světly a zvýraznění umístěním v poli ze žluté fluorescenční retroreflexní fólie. ^[3] ^[4]



Obr. 15 Opakování dopravního značení

4.1.2 Informační radar

Je to aktivní prvek silničního provozu s preventivní funkcí. Využívá se na místech, kde je nutné řidiče upozornit na jejich rychlost. Jde o místa, kde je maximální povolená rychlost, větší pravděpodobnost střetu s chodci nebo vysoká dopravní nehodovost např. před vjezdem do obce, blízko škol apod. Radar okamžitě indikuje aktuální rychlost projíždějícího vozidla a ihned komunikuje s řidiči pomocí displeje signalizováním jejich aktuální rychlosti.

Využití radaru:

- silnice pro motorová vozidla, kde je třeba regulovat plynulost provozu (ukazatel rychlosti)
- města a obce
- podnikové areály
- parkoviště
- komunikace před školami, školkami a jiné

Základní technický popis

System je založen na měření rychlosti pomocí vysílaných mikrovln. Jedná se o typ mikrovlnného radaru s informačním displejem, který je osazen vysoko svítivými led diodami. Informační tabule bývá obohacena textem, který se aktivuje při překročení nastavené povolené rychlosti. Přední část radaru obsahuje antireflexní povrchovou úpravu, aby nedocházelo vlivem slunečních paprsků nebo reflektorů k nepříjemnému oslňování řidičů. Displej je schopen ukázat hodnoty rychlosti od 10 – 199 km/h s krokem 1 km/h. Zařízení je nastaveno tak, aby byla informace o rychlosti zobrazena právě po dobu průjezdu daného vozidla. U některých typů bývá radar rozšířen o detekci SPZ, kdy se na displeji zobrazí přímo SPZ řidiče, který překročil povolenou rychlost. Toto zařízení se také používá pro sběr dopravně statistických dat. Jeho činnost je nastavena na 24 hodin denně. Komunikační modul umožňuje spojení např. s notebookem nebo mobilním telefonem pomocí technologie bluetooth nebo infračerveného spojení. Radar je umístěn samostatně podél komunikace nebo může být připevněn např. na sloupu veřejného osvětlení.^[11]



Obr. 16 Informační radar ve Velkém Přitočně

Funkce radaru:

- detekce rychlosti projíždějících vozidel
- přímá komunikace s řidičem
- varovný blikající nápis nebo změna barvy displeje
- variabilita nastavení rychlostního limitu
- statistika průjezdu vozidel

Technické parametry:

Stupeň krytí	IP 65
Čitelnost symbolů	cca 100 m
Radar senzor	dosah cca 100 m
Zobrazovaný rozsah rychlostí	10 km/h až 199 km/h
Napájecí napětí	12 V
Doba provozu	cca 5 dní z akumulátoru 12 V/12 Ah

4.1.3 Schránka na radar

Předmět, do kterého se umísťuje radar. Je vyrobený z plastu s přední prosklenou stranou. Převážně má tvar kvádra a umísťuje se podél komunikace. Ve většině případů se jedná o fotoradar, který při překročení nastavené povolené rychlosti vyfotografuje daný vůz. Z fotografie lze rozpoznat řidiče a SPZ automobilu. Do schránky není úplně dobře vidět, z toho důvodu není patrné, zdali se radar ve schránce vyskytuje. Využívá se před místy, kde je vysoká intenzita chodců, vysoká nehodovost nebo vysoká rychlost účastníků silničního provozu apod. Řidiči díky své nevědomosti snižují rychlost před danou oblastí.



Obr. 17 Schránka na radar na ulici Americká v Kladně

Využití:

- před přechody pro chodce
- na rovných úsecích, které nutí k vyšší rychlosti než je maximální povolená
- před vjezdy do obce
- na parkovištích

4.1.4 Figurína policisty

Je to předmět, který svým tvarem a potiskem připomíná stojícího policistu. Obsahuje speciální hliníkovou desku o cca tloušťce 5 mm, která je ořezána do tvaru stojící osoby. Zobrazuje policistu v životní velikosti. Může to být například policista stojící za radarem. Povrch desky je upraven laminem, aby barvy vydrželi déle a natřen speciálním lakem, který odolává sprayerům a korozi. Na zadní stranu desky se přiděluje pozinkovaná ocelová výztuž, která zvyšuje tuhost figuríny a chrání ji před mechanickým poškozením. (ohýbáním, zlomením apod.) Dalším typem figuríny může být tzv. panák vycpaný molitanem nebo jiným materiálem připomínající policistu. Figurína policisty se umísťuje podél komunikace. Může být přenosná nebo umístěna na pevně pomocí betonové patky.

Největším nepřítelem figurín je vandalismus. Svým tvarem tedy ovlivňuje rychlost řidičů motorových vozidel. Po zpozorování se domnívají, že dochází k měření rychlosti a sníží rychlost vozidla. Je to jeden z nejlevnějších a účinných prvků, jak zklidnit dopravu v daném úseku. Svoji funkci si udrží nejdéle pokud, se budou přemisťovat na jiná místa, aby nedošlo ke zvyklosti řidičů. Používá se v mnoha státech Evropy. ^[12]



Obr. 18 Figurína policisty (zdroj. <http://czrso.cz>)

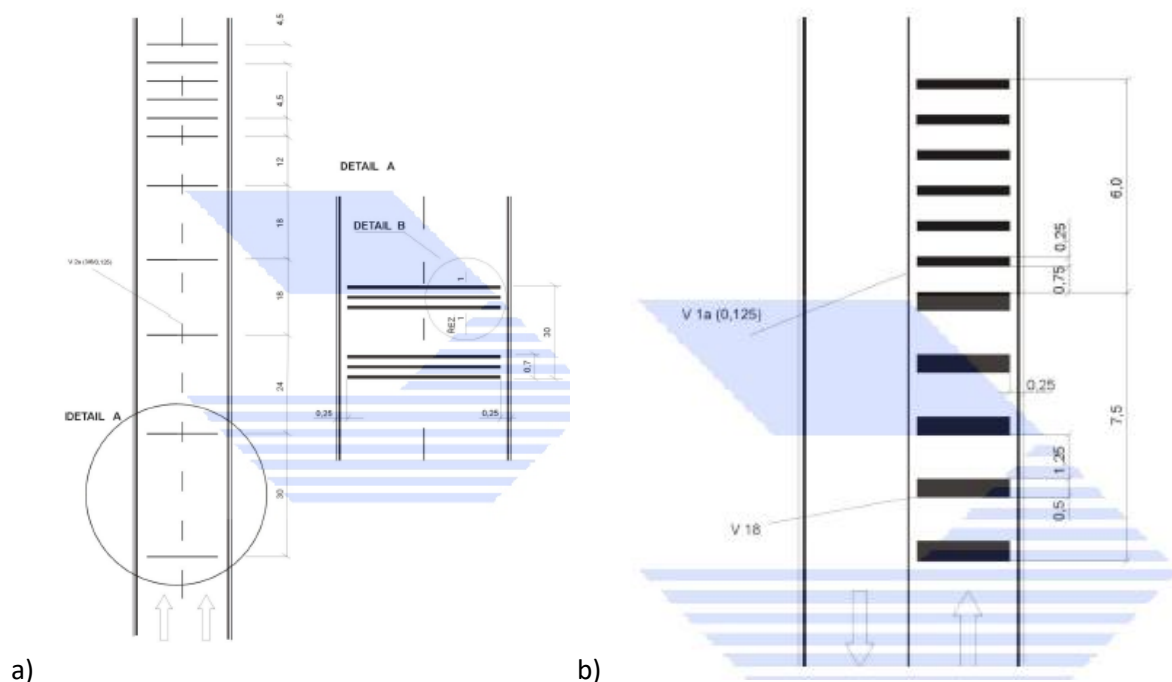
Využití:

- na rovných úsecích, které nutí k vyšší rychlosti než je maximální povolená
- před vjezdy do obce
- na nepřehledných místech, kde by mohlo dojít ke kolizi
- v blízkosti škol, školek apod.

4.1.5 Optická brzda

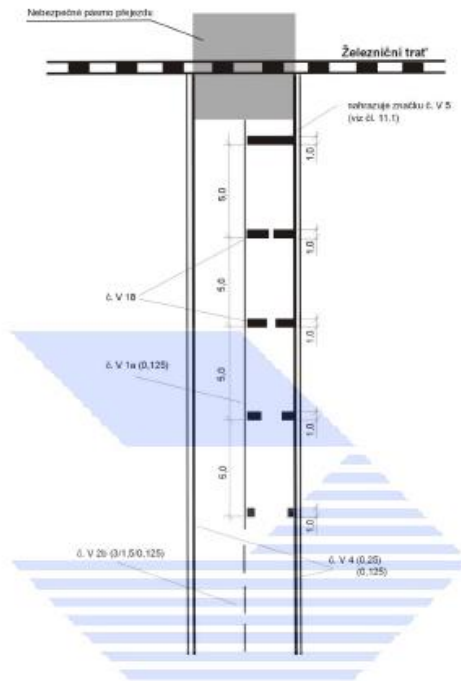
Vodorovné značení č. V 18. Využívá se v odůvodněných případech, kde je nutné dle podmínek místní komunikace přimět řidiče ke snížení rychlosti. Používají se optické či akustické prvky. Optická brzda je příčná čára se zkracující vzájemnou vzdáleností vyvolávající dojem vyšší, než skutečné rychlosti. Linie vodorovného značení mohou mít tvar plného obdélníku nebo soustavy úzkých čar blížící se k sobě. Jiný tvar mají čáry před železničním přejezdem, z důvodu dosažení účelu a požadovaného efektu. Jsou v tzv. trychtýřovitém uspořádání.

Před železničním přejezdem je nutnost umístit optickou brzdou, protože to řidičům zvýší pozornost, nutí to k zpomalení až k zastavení vozidla a celkově to zvyšuje bezpečnost železničního přejezdu. Značení se pro optický efekt provádí barvou. Pro zvolení použití vodorovného značení č. V 18 se vždy musí zpracovat dopravní inženýrské posouzení, které vychází z daných dopravních podmínek. Z toho se určí délky a vzájemné vzdálenosti jednotlivých čar. Pro zvýšení účinku optické brzdy se používá nanášení akustické vrstvy v tloušťce, která mírně převyšuje povrch komunikace. Toto opatření se vyskytuje dále od obytných zón, jelikož to zvyšuje hlučnost při přejíždění značky. ^[5]



a) Obr. 19 Standardní uspořádání optické brzdy plnými obdélníky (zdroj. TP 133)

b) Obr. 20 Standardní uspořádání optické brzdy soustavou čar (zdroj. TP 133)



c)

c) Obr. 21 Trychtýřovité uspořádání optické brzdy (zdroj. TP 133)

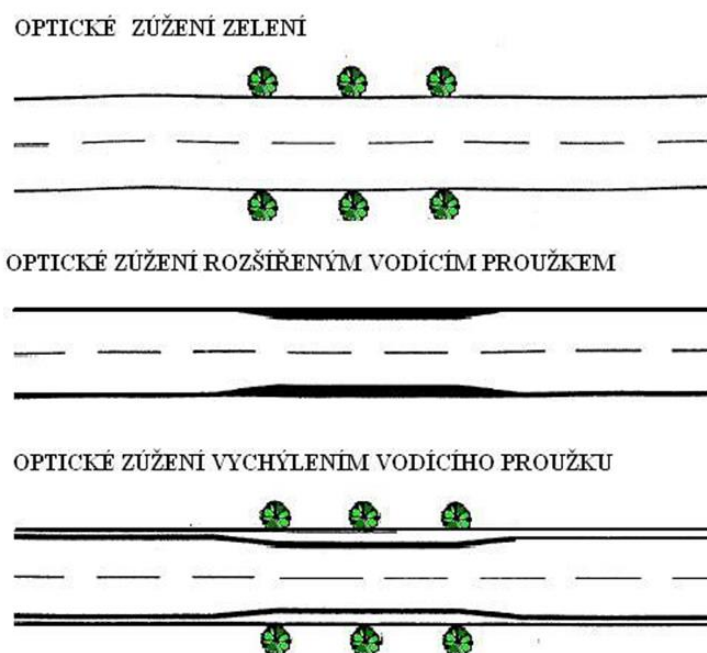
Využití:

- na nepřehledných křižovatkách
- před přechody pro chodce
- před železničními přejezdy
- v blízkosti škol, školek apod.

4.1.6 Optické zúžení

Opatření pro zklidnění dopravy, které je prováděno různými prvky. Jedná se tedy o optické zúžení místní komunikace v intravilánu, převážně funkční skupiny C a D1. Provádí se pomocí podélné čáry při pravém okraji vozovky nebo výsadbou zeleně podél fyzických hran komunikace. Díky tomu dochází k optickému klamu, že se komunikace zužuje. Řidiči snižují rychlost před tímto opatřením a zvyšuje to bezpečnost ostatních účastníků provozu. Existují tyto tři typy optického zúžení. ^{[2][3]}

- optické zúžení zelení
- optické zúžení rozšířeným vodícím proužkem
- optické zúžení vychýlením vodícího proužku



Obr. 22 Typy optického zúžení (zdroj. <http://oppa-smad.tf.czu.cz>)

Využití:

- před vjezdy do obytných zón, pěších zón
- před přechody pro chodce
- před vjezdy do obce
- v blízkosti škol, školek apod.

4.1.7 Optický zpomalovací příčný práh

Zklidňovací prvek, který svým tvarem připomíná fyzický zpomalovací příčný práh. Jde tedy o nákreš prahu ve 3D na místní komunikaci. Optickým klamem je na dálku téměř nerozpoznatelný od klasického fyzického zpomalovacího příčného prahu. Používá se jako úspornější varianta prahu před přechody pro chodce nebo vjezdy do obytných zón apod. Uplatnění je, ale spíše na komunikacích, kde je nižší intenzita pěšího provozu. Provádí se nátěrem barev podobných, jako pro vodorovné dopravní značení na povrch komunikace. Může být použito různých barev pro zlepšení 3D účinku.

V současnosti už se tolik nepoužívá, neboť řidiči, kteří daným úsekem projíždějí každý den, vědí, že se jedná o optický zpomalovací příčný práh. Tímto to se snižuje jeho funkce, účel za jakým byl zhotoven a už nepůsobí, jako zklidňovací prvek. ^{[3][4]}



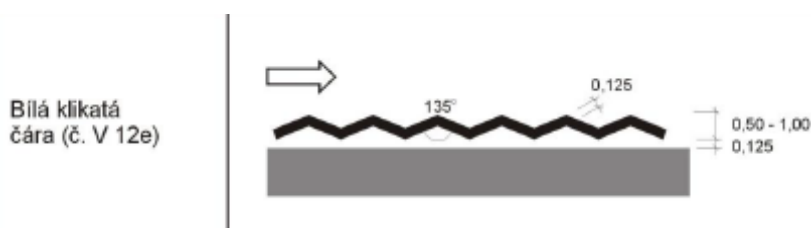
Obr. 23 Optický zpomalovací příčný práh (zdroj. <http://autoplanet.cz>)

Využití:

- na rovných úsecích, které nutí k vyšší rychlosti než je maximální povolená
- před vjezdy do obce
- na nehodových místech
- před přechody pro chodce

4.1.8 Bílá klikatá čára „Zig - zag čára“

Vodorovné značení č. V 12e. Využívá se v případech, kde je nutné dle požadovaných podmínek zvýšit opatrnost jízdy řidiče. Bílá klikatá čára je podélná čára klikatého tvaru vyvolávající pocit zúžení komunikace. Značení se provádí barvou. Také lze s ní zvýraznit význam příslušné svislé značky. Provádí se při pravém okraji vozovky o šířce 0,125 m. Pokud je na komunikaci současně s ní vyznačená vodící čára, tak se „Zig – zag“ čára umísťuje vedle ní s mezerou cca 0,125 m ze strany jízdního pruhu. Tak bývá využívána na cyklostezkách v Nizozemí, jako „Zig – zag optická brzda“ před cyklo – zpomalovacím prahem. ^[5]



Obr. 24 Bílá klikatá čára „Zig – zag“ čára (zdroj. TP 133)

Využití:

- před vjezdy do obytných zón, pěších zón
- před přechody pro chodce
- před vjezdy do obce
- v blízkosti škol, školek apod.
- pro zdůraznění svislého dopravního značení

4.1.9 Odlišný kryt vozovky

Odlišný kryt spadá do prvků zklidňování dopravy. Provádí se to odlišným materiálem, barvou, vzorem nebo texturou vozovky. Používá se na přechodu z nezklidněné komunikace na zklidněnou např. odlišný kryt vozovky v obytné zóně, pěší zóně apod. Opět to má pozitivní vliv na snížení rychlosti před danou oblastí. Řidiči před tímto přechodem mezi kryty zpomalí. Důvodem zpomalení může být i změna hlučnosti vozovky. Některé povrchy mají vyšší hodnotu hlučnosti než klasická živičná vrstva (asfalt). Příkladem může být kryt vozovky, který se umísťuje před přechod pro chodce. Má hrubší texturu, která zkracuje délku brzdné dráhy. Převážně bývá načervenalé barvy. ^{[3] [7]}



Obr. 25 Odlišný kryt vozovky při vjezdu o obytné zóny

Využití:

- přechod mezi zklidněnými a nezklidněnými komunikacemi
- před přechody pro chodce
- před vjezdy do obce
- v blízkosti škol, školek apod.

4.1.10 Optické „brána“

Sloučenina několika psychologických zklidňovacích prvků dopravy. Jedná se o zpomalovací brány před vjezdem do obce a zklidněných komunikací (obytná zóna, pěší zóna apod.). Dochází k myšlenému prodloužení hranice obce. Spolupůsobením jednotlivých prvků vznikne tzv. „brána“, která ovlivňuje rychlost motorových vozidel a zvyšuje pozornost řidičů. Používají se prvky např. zeleň podél komunikace, optická brzda, „Zig – zag“ čára, optické zúžení, svislé dopravní značení, osvětlení apod. [3]



Obr. 26 Optická brána (zdroj. výukový materiál z předmětu Zklidňování dopravy)

Využití:

- před vjezdy do obytných zón, pěších zón
- před vjezdy do obce

4.2 Prvky fyzicko – psychologické

Jedná se o typ psychologických prvků, které mají vyšší účinnost způsobenou akustickým efektem. Působí na řidiče jak vizuálně tak i akusticky. Většinou se jedná o vodorovné značení, které je obohaceno zdrsňovací přísadou do barvy, plastickým povrchem (termoplastové fólie). Může to být upraveno také dynamicky, což je příčné zvýšení proužky (cca 15mm), použitím dlažebních kostek nebo vyfrézované drážky či proužky. Má to negativní účinek na vozovku, vlivem dynamické úpravy dochází k jejímu poškození. Jsou to např. optická brzda, „Zig-zag čára“ nebo podélné vodorovné značení na dálnicích a silnicích I. třídy, které při přejetí vydává zvuk a tím informuje řidiče, že opustil jízdní pruh. Použití v blízkosti obytné zástavby není úplně vhodné, jelikož dochází ke zvýšení hladiny hluku. ^[3]

4.2.1 Opticko – akustická brzda

Tento prvek je shodný s designem optické brzdy. Prvek tvoří patnáct rovnoběžných čar, které se skládají z trojice úzkých čar o šířce 0,1 m ve vzdálenosti 0,2 m. Rozdíl oproti optické brzdě je v povrchu. Upozorňuje řidiče nejen opticky, ale i akusticky. Při přejetí dochází k tzv. rezonanci a vyvolá akustický vjem. Nevýhoda opticko-akustické brzdy spočívá ve zvýšení hluku, případně i vibrací. Není vhodné ji provádět v blízkosti obytných oblastí. ^{[3][5]}



Obr. 27 Opticko – akustická brzda (zdroj. <http://g.denik.cz>)

Využití:

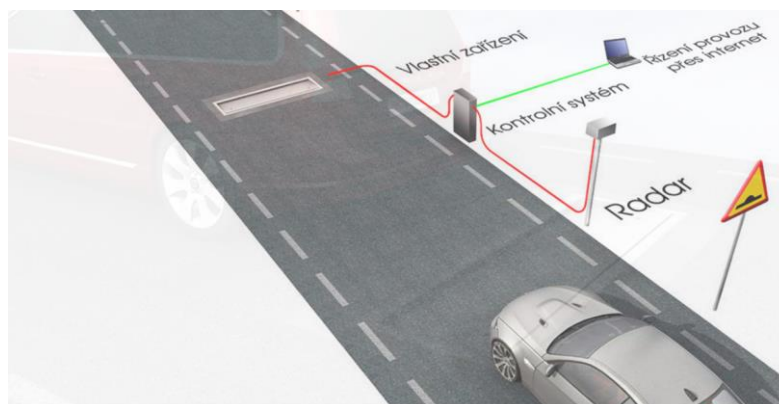
- na nepřehledných křižovatkách
- před přechody pro chodce
- před železničními přejezdy

4.2.2 Actibump

Actibump je zklidňovací prvek pro moderní řešení snížení rychlosti na komunikaci. V současné době je to jedinný systém aktivního snižování rychlosti mezi prvky dopravního zklidňování. Actibump pochází ze Švédska, kde byl vyvinut jako aktivní bezpečnostní prvek před frekventovanými přechody s vyšším výskytem dopravních nehod. Začal se používat koncem roku 2010. Svou funkcí je bezpečný pro všechny účastníky dopravního provozu. Vytváří na vozovce krátkou umělou nerovnost v okamžiku přejezdu vozidla, a to pouze těm vozidlům, která překračují nejvyšší dovolenou rychlost. K aktivaci zařízení dojde na základě vyhodnocení radarového měření rychlosti jízdy přibližujícího vozidla nebo pomocí indukčních smyček. Vozidla, která dodrží maximální povolenou rychlost, přejedou vozovku plynule bez aktivace a vytvoření umělé nerovnosti. Actibump se liší od zpomalovacích prahů tím, že ho lze úspěšně využít i na průjezdních úsecích silnic a místních komunikací funkční skupiny B (sběrné). Působí také psychologickým dojmem při opakovatelném projetí chráněné oblasti. Další funkcí je rozpoznávání vozidel pomocí SPZ, což umožňuje rychlejší průjezd záchranných složek nebo projetí vozidel MHD bez aktivace umělé nerovnosti. Vozidla standardní zimní údržby mohou Actibump přejíždět s radlicí v pracovní poloze, přitom není zařízení poškozováno. V ČR bude používání tohoto opatření dovolenou příslušnou legislativou. ^[13]

Využití:

- pro zklidnění dopravy na průjezdních úsecích silnic, lze ho použít i na místních komunikacích funkční třídy B (sběrné)
- na vjezdech do obce, obytné, pěší zóny a v zónách s dopravním omezením
- před přechodem pro chodce



Obr. 28 Systém Actibump (zdroj. <http://actibump.cz>)

4.3 Prvky fyzické

Fyzické prvky jsou neúčinnějším a nejspolehlivějším opatřením ke snížení rychlosti motorových vozidel. Dělí se na dvě skupiny. První skupinou jsou prvky, které způsobují vertikální vychýlení, jejich cílem je snížit rychlost. Druhá skupina jsou prvky způsobující horizontální vychýlení. Ty svojí funkcí přimějí řidiče ke změně jejich trajektorie pohybu. Pokud by řidič tak neučinil, došlo by ke kolizi se zklidňovacími prvky. Tímto se liší od psychologických. Pokud prvky řidič např. přehlédne, nedojde k žádné kolizi a poškození motorového vozidla. Mohou se používat kombinace jednotlivých fyzických prvků, ty lze nalézt nejčastěji v obytných a pěších zónách. Mají za cíl zvýšit pozornost řidiče a snížit rychlost vozidla. Pro zlepšení funkce je vhodné fyzické prvky kombinovat s vizuálními prvky, např. výsadba zeleně podél vozovky. Správná funkce fyzických prvků závisí na kvalitním dopravním průzkumu (měření rychlosti, směrový průzkum, určení intenzit apod.), ze kterého se pak určí, jaké fyzické prvky použít a kam je správně umístit, aby co nejlépe plnily svůj účel. Fyzické prvky se zejména používají v intravilánu, v extravilánu je lze najít jen výjimečně. ^[3]

4.3.1 Vertikální prvky

Prvky způsobující vertikální vychýlení. Nejpoužívanější prostředky pro regulaci rychlosti. Jedná se o krátké zpomalovací prahy, dlouhé zpomalovací prahy, zpomalovací polštáře atd. Mezi nevýhody těchto prvků patří nekonstantní způsob jízdy střídáním zpomalení a opětovného zrychlení. Dochází ke zvýšení výfukových emisí, a celkově působí negativně na životní prostředí. Při přejíždění fyzických prvků (zvýšených ploch), vznikají nepříjemné vibrace, hluk a může dojít k deformaci krytu vozovky vlivem dynamických sil vozidel.

4.3.1.1 Zpomalovací prahy

Zpomalovací prahy jsou nejvíce používanými fyzickými prvky. Působí na řidiče fyzicky a to uměle zvýšenou výškou vozovky. Maximální výška prahu nad povrchem vozovky je 15 mm. Používají se hlavně před přechody pro chodce, kde je nutné snížit rychlost vozidel kvůli bezpečnosti chodců a cyklistů. Zpomalovací prahy se vyskytují na místních komunikacích funkční skupiny C (obslužné) a D1 (pěší zóny, obytné zóny aj.) a na účelových komunikacích. Nelze je použít na dálnicích, silnicích a místních komunikacích funkční skupiny A (rychlostní) a B (sběrné). Na komunikacích, kde je provozována hromadná doprava, lze zpomalovací prahy použít jen po domluvě s provozovatelem. Použití zpomalovacích prahů by vždy mělo být kombinováno s dalšími prvky dopravního zklidňování a nikoli použito jako samostatné opatření. Při návrhu je důležité, aby byly včas postřehnutelné, zajistit dostatečný rozhled před nimi, včasné informování svislým dopravním značením, v blízkosti přechodu umístit kvalitní osvětlení apod. Konstrukce příčného prahu nejvíce ovlivňuje rychlost vozidel.



Obr. 29 Zpomalovací příčný práh v Kladně

Hlavní parametry, které ovlivňují rychlost vozidel:

- tvar a sklon nájezdové rampy
- délka prahu
- výška prahu
- podélný sklon komunikace

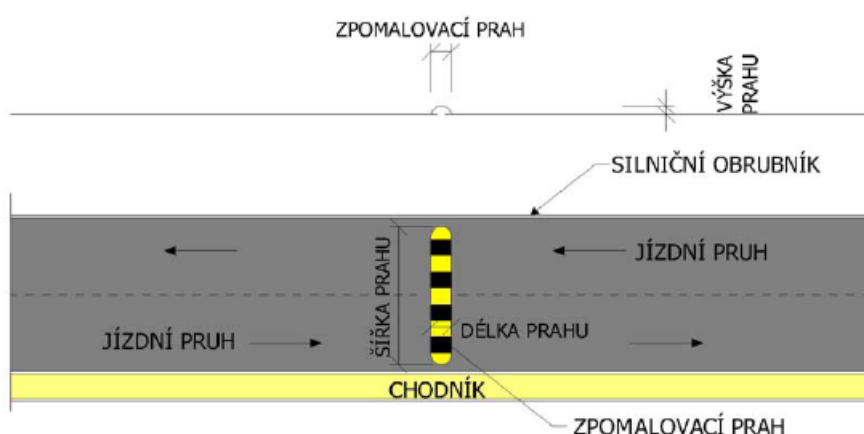
Používání těchto prvků má pozitivní vliv na dopravní proud a jeho okolí, ale také má nepříjemné vlastnosti např. zdroj vibrací, zvýšení emisí, náročnější údržba silnic, problémy s odvodněním komunikace, zvýšení hladiny hluku apod. Jejich použití se nelíbí obyvatelům žijícím blízko zpomalovacích prahů a údržbě silnic atd. ^[6]

Zpomalovací prahy se dělí do tří skupin:

1. krátké prahy
2. dlouhé prahy
 - prosté
 - integrované s přechodem pro chodce nebo místem pro přecházení
3. polštáře

Krátké prahy

Krátký zpomalovací práh je dopravní zařízení označováno č. Z 12 „Krátký příčný práh“. Povrch konstrukce je zvýrazněn žlutočernými pruhy. Působí na řidiče hlavně fyzicky, z důvodu umělé změny výšky vozovky. Svým tvarem, barvou a vlastnostmi působí také opticky a akusticky. Hlavním cílem je snížení rychlosti jízdy. Měl by být navržen tak, aby při přejetí nejvyšší dovolenou rychlostí nedocházelo k výraznému snížení pohodlí pro cestující. Také se musí brát ohled na cyklisty a tak se ponechává mezera 0,5 – 1,0 m mezi zpomalovacím prahem a obrubníkem. Krátký zpomalovací práh se jeví jako nejvýhodnější řešení i z hlediska ekonomického. Instalace prahu je velmi jednoduchá, nevyžaduje stavební úpravy vozovky. Práh se montuje z černých a žlutých dílů ocelových nebo plastových prefabrikátů. Konečné připevnění prahu k vozovce se provádí upevněním jednotlivých dílů k vozovce pomocí šroubů a hmoždinek. Parametr, který nejvíce ovlivňuje funkci je jeho výška. Výška prahu by měla být v rozmezí 30 – 80 mm. Ta se odvíjí od nejvyšší dovolené rychlosti a od délky prahu. Pokud je práh umístěn v blízkosti obytné zástavby, musí mít minimální výšku alespoň 0,5 mm. [6]



Obr. 30 Krátký zpomalovací příčný práh (zdroj. TP 85)

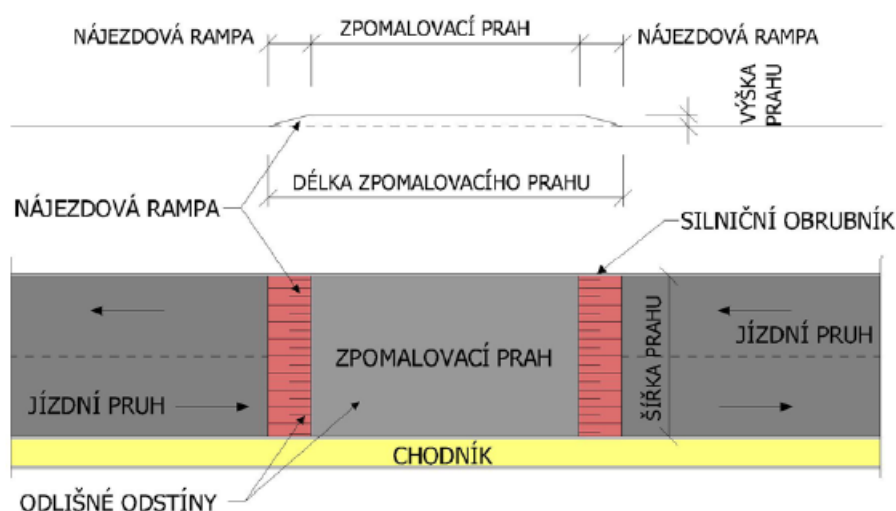
Využití:

- pro zklidnění dopravy na stávajícím stavu nebo při rekonstrukci vozovky
- v obytné, pěší zóně a v zóně s dopravním omezením
- použití jako dočasné řešení před stavebním opatřením
- u miniokružních křižovatek může nahrazovat středový ostrov nebo pojížděný prstenec

Dlouhé prahy

Je to nejpoužívanější a nejuniverzálnější prvek zklidňování dopravy. Dlouhé prahy mají širokou škálu provedení, díky čemuž je lze přizpůsobit požadovanému zadání a vhodně je umístit do konceptu zklidňování dopravy. Konstrukce dlouhých zpomalovacích prahů dedukuje od konkrétního typu prahu. Hlavním parametrem, který má největší vliv na rychlost, je sklon nájezdové rampy (asfaltové, dlážděné). Pro určitou rychlost se hodnota sklonu vždy měří od podélného sklonu (nivelety) pozemní komunikace. Maximální sklon je 1:10. V případě přítomnosti provozu hromadné dopravy je sklon menší 1:20 a délka prahu je větší na délku rozvoru vozidel hromadné dopravy. Následujícím parametrem je výška prahu.

U nově navržených komunikací je výška prahu 75 – 150 mm. U starších komunikací záleží na výšce obrubníku. Výška prahu nemá na rychlost takový vliv jako sklon nájezdové rampy. Dalším významným parametrem je délka prahu. Ta se určuje dle účelu. Pro standardní účel se používají prahy s délkou min. 5 m. a maximální doporučenou délkou prahu 15 m. Do délky prahu se započítává také délka nájezdových ramp. Délka nemá skoro žádný vliv na rychlost.

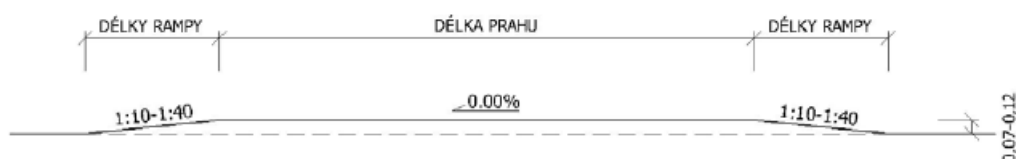


Obr. 31 Dlouhý zpomalovací příčný práh (zdroj. TP 85)

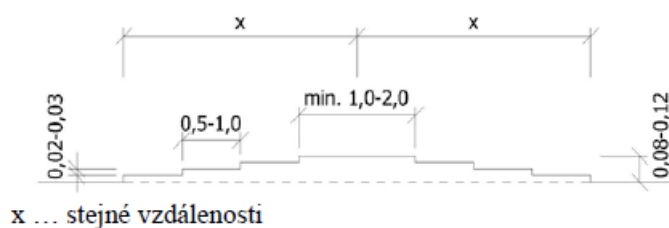
Pokud bude práh integrovaný s přechodem s místem pro přecházení, tak se délka prahu určuje podle požadované šířky přechodu. V tomto případě se délka počítá bez nájezdových ramp. Dlouhé zpomalovací prahy se provádějí ve třech různých tvarech. [6]

Tvary prahů

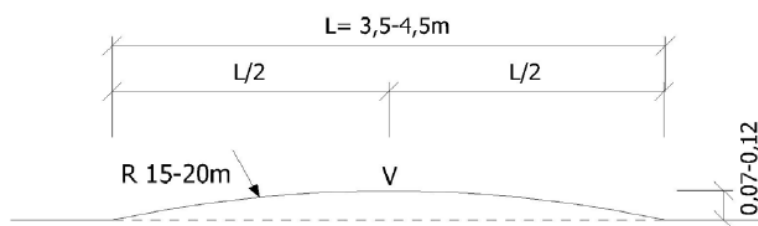
- a lichoběžníkový tvar
- b stupňovitý tvar
- c kruhový a vlnový tvar



Obr. 32 a) Dlouhý zpomalovací příčný práh – lichoběžníkový tvar (zdroj. TP 85)



Obr. 33 b) Dlouhý zpomalovací příčný práh – stupňovitý tvar (zdroj. TP 85)



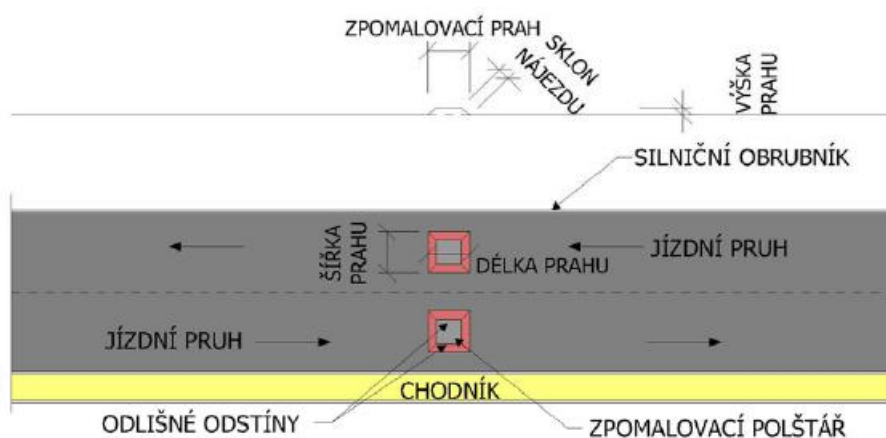
Obr. 34 c) Dlouhý zpomalovací příčný práh – kruhový a vlnový tvar (zdroj. TP 85)

Využití:

- pro zklidnění dopravy na stávajícím stavu nebo při rekonstrukci vozovky
- v obytné, pěší zóně a v zóně s dopravním omezením
- použití v mezikřižovatkových úsecích místních komunikací

4.3.1.2 Polštáře

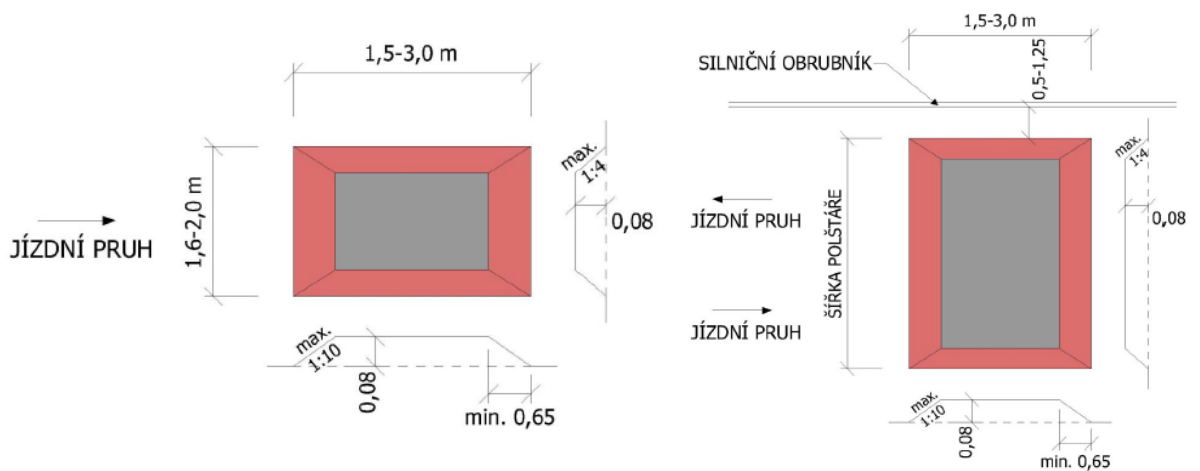
Zpomalovací polštáře lze přirovnat k velmi krátkým zpomalovacím prahům, mají také podobný účinek. Aby plnili vůbec funkci zklidňování dopravy, musí jich být vedle sebe umístěno několik, aby nedocházelo k jejich objíždění ze strany řidičů. Většinou se počet polštářů určuje podle šířky jízdního pruhu. Jejich výhodou je možnost dimenzování v závislosti na rozměrech jednotlivých druhů vozidel. Zvýhodňují vozidla s širším rozchodem kol (autobusy, trolejbusy). Tím je lze použít na komunikacích s provozem hromadné dopravy. Cílem je zvolit rozměry prvků tak, aby polštáře hlavně neobjížděli osobní automobily. Polštáře se provádějí stavebně nebo z plastových prefabrikátů různých tvarů. [6]



Obr. 35 Zpomalovací polštáře (zdroj. TP 85)

Tvary zpomalovacích polštářů:

- a lichoběžníkový tvar
- b kruhový tvar



Obr. 36 a) Zpomalovací polštář - lichoběžníkový tvar (zdroj. TP 85)



Obr. 37 b) Zpomalovací polštář - kruhový tvar (zdroj. <http://vakozenaceni.cz>)

Využití:

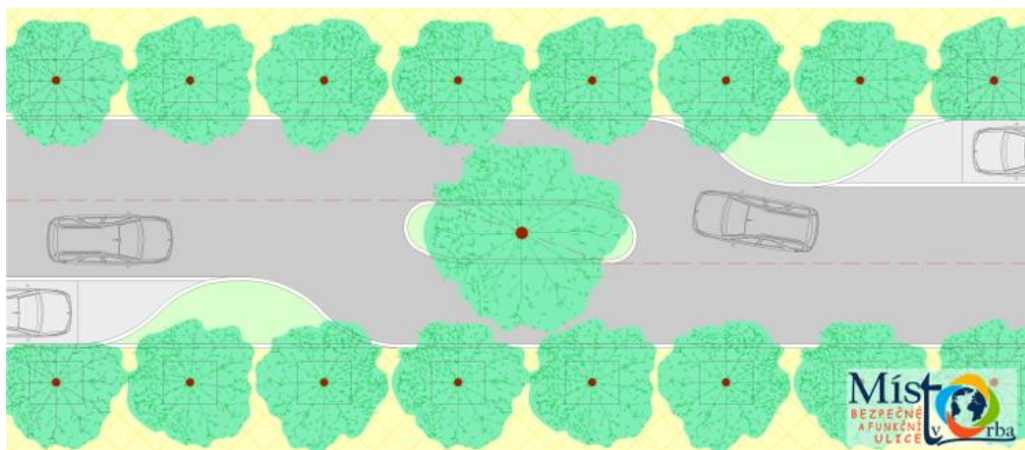
- pro zklidnění dopravy na stávajícím stavu nebo při rekonstrukci vozovky
- v obytné, pěší zóně a v zóně s dopravním omezením
- použití v mezi křižovatkových úsecích místních komunikací
- na komunikacích s provozem hromadné dopravy

4.3.2 Horizontální vychýlení

Za horizontální vychýlení se považují šikany nebo zúžené části vozovky. Nemají takový účinek na snížení rychlosti, jako prvky způsobující vertikální vychýlení. Cílem je, aby omezily výhled řidiče v přímém směru. Ve vzdálenosti pro bezpečné zastavení. Tyto prvky nutí řidiče ke změně směru pod úhlem minimálně 45°. Hlavní výhodou je dobrá přizpůsobivost mezi dopravou v klidu a ostatními účastníky provozu. Nejvíce se používají v obytných zónách. Oproti vertikálním prvkům jsou horizontální finančně náročnější. Zavedení tohoto opatření vyžaduje stavební úpravu ulice. Před realizací je důležité provést dopravní průzkum, jelikož použití horizontálních prvků je omezena intenzitou dopravního provozu.

4.3.2.1 Šikana

Je opatření ke zklidnění dopravy. Lze ho definovat, jako příčné posunutí jízdního směru, které nutí řidiče ke změně trajektorie pohybu vozidla. Díky tomu dochází ke snížení rychlosti a zvýšení pozornosti řidiče. Stále musí umožňovat průjezd vozidel údržby (svoz odpadu, zásobování, zimní údržba) a záchranných složek. Záchranné složky preferují opatření pomocí šikan před použitím příčných zpomalovacích prahů. Zpomalovací prahy znemožňují možnost rychlého přesunu za zásahem. Šikany nikoli. Při návrhu je důležité zamezit přímému průjezdu. Jinak by neplnila funkci zklidnění dopravy. Přímému průjezdu se zabráňuje vložením dělicího ostrůvku, dostatečným bočním odstupem komunikace nebo tím nejlepším řešením je správné navržení poloměrů oblouků v šikaně. Kontrola návrhu se provádí pomocí vlečných křivek. Neměla by se vyskytovat na sběrných komunikacích. Výjimkou jsou ostrůvky před vjezdem do obce, mají podobný účel, upozornit řidiče na změnu dopravního režimu. Na jednosměrných komunikacích musí být šířka jízdního pásu (vozovky) 3,5 m a na obousměrných komunikacích 6,0 m. Další problémem, který může nastat, při špatném návrhu je vznik stojaté vody (kaluží). Vždy je důležité správně vyřešit odvodnění, sklon komunikace a umístění odvodňovacích proužků podél obrubníků. Někdy může šikana tvořit významný urbanistický prvek. Pro zvýšení srozumitelnosti by měla obsahovat zeleň. Jelikož se používá v obytných a pěších zónách, lze na ní umístit i lavičky. Šikana nepatří mezi časté prvky zklidnění dopravy. Stále se dává přednost úspornějšímu řešení, příčným zpomalovacím prahům. ^[3]^[14]



Obr. 38 Schéma šikany – vložený ostrůvek (zdroj. <http://mistotvorba.cz>)



Obr. 39 Schéma šikany – boční odstup (zdroj. <http://mistotvorba.cz>)

Využití:

- pro zklidnění dopravy na stávajícím stavu nebo při rekonstrukci vozovky
- v obytné, pěší zóně a v zóně s dopravním omezením
- na místních komunikacích skupiny C a D1

4.3.2.2 Zúžení vozovky

Zúžení vozovky je typem stavebního opatření ke zklidnění dopravy. Svoji funkcí snižuje rychlost, intenzitu motorových vozidel a zvyšuje bezpečnost chodců a zaparkovaných vozidel. Realizuje se jednostranné nebo oboustranné zúžení komunikace. Používá se při vzájemném míjení protijedoucích vozidel. Je vhodné aplikovat zúžení v kombinaci s jinými prvky zklidňování dopravy. Změna šířky vozovky vede ke zdůraznění změn dopravního režimu, např. vjezd do obce, nebo segregaci určitého typu motorových vozidel z dané komunikace. Maximální délka zúžení je dle TP 145 10 – 15 m. Náběh zúžení bývá doplněn obrubníky. Ke zdůraznění místa se používají svíslé prvky např. zeleň, osvětlení. Minimální šířka zúžení komunikace je 1,00 m oproti sousedícím úsekům. ^[7]



Obr. 40 Zúžení vozovky při vjezdu do obce (zdroj. <http://m.hkregion.cz>)

Provedení:

- zúžení šířky komunikace mezi obrubami
- vložením vysazených ploch (chodníkové, zeleně) s parkovacími pruhy
- vložením středního dělicího ostrůvku, pásu
- vodorovným dopravním značením

Využití:

- pro zklidnění dopravy na stávajícím stavu nebo při rekonstrukci vozovky
- v obytné, pěší zóně a v zóně s dopravním omezením
- na místních komunikacích skupiny C a D1
- na vjezdech do obce

4.3.2.3 Balisety

V dnešní době je to nejpoužívanější prvek dopravního zklidňování. Pomocí balisetů dochází k lepšímu usměrnění dopravy zvýrazněním horizontálního dopravního značení. Jsou vysoce elastické a flexibilní. Výhodou balisetů je, že se po nárazu vrátí do původního tvaru. Slouží ke zvýraznění šrafovaní, účinně zvýrazňují ostrůvky a středové čáry. Používají se k ohraničení bodových překážek na vozovce a nutí řidiče zpomalit. Balisety se neumísťují na chodníky nebo na ostrůvky.

Bílé Balisety J11 se umísťují při ohraničení bodových překážek, usměrňují provoz a zdůrazňují středové čáry.

Zelené Balisety J12 mají zajistit, aby řidič bezpečně zastavil v odbočovacím pruhu. [24]



Obr. 41 Bílé balisety (zdroj. <http://3csystems.cz>)



Obr. 42 Zelené balisety (zdroj. <http://g.denik.cz>)

Provedení:

- umístění balisetů v určité vzdálenosti na hranici směrového ostrůvku z vodorovného dopravního značení

Využití:

- pro zklidnění dopravy na stávajícím stavu nebo při rekonstrukci vozovky
- na velmi rozlehlých křižovatkách
- na místních komunikacích skupiny C a D1
- na vjezdech do obce

4.4 Kombinace prvků

Použitím více prvků pro zklidnění dopravy vznikne nejlepší varianta řešení, jak kvalitně a bezpečně zklidnit dopravu. Kombinace dvou a více prvků několikrát navyšuje jejich účinek ke snížení rychlosti a zvýšení bezpečnosti pro ostatní účastníky dopravního provozu. Většinou se jedná o spojení fyzických prvků s psychologickými. Nejvíce sdružených prvků se vyskytuje v okolí křižovatky a vjezdu do obce (brána), převážně blízko okružních křižovatek. Např. zúžení vjezdu na okružní pás pomocí středního dělicího ostrůvku, použití dopravního značení před křižovatkou (svislé dopravní značení, vodorovné značení apod.). Ve skutečnosti se používá spojení jen dvou až tří prvků, z důvodu finanční náročnosti. Avšak splynutí funkcí jednotlivých prvků není tak jednoduché. Musí se k sobě dobře volit prvky, které se navrhují na stejné využití komunikace a žádoucí rychlosti. Při špatné kombinaci by to mohlo mít spíše negativní účinek. ^[3]

Využití:

- pro zklidnění dopravy na stávajícím stavu nebo při rekonstrukci vozovky
- v obytné, pěší zóně a v zóně s dopravním omezením
- v blízkém okolí křižovatky
- na vjezdech do obce

5 Popis řešené oblasti

Lokalita, ve které je řešena úprava úseku, ulice Americká, se nachází téměř na okraji Kladna, jde o jednu z hlavních dopravních tepen na Prahu, o spojení na rychlostní komunikace R6 a R7. Oblast se nazývá Kladno - Kročehlavy, jedná se o část na východě Kladna. V minulosti se jednalo, podobně jako o oblasti Rozdělův, Vrapice či Švermov, o samostatnou obec. Ve třicátých letech 20. Století bylo Kladno povýšeno na město. Jednotlivé čtvrti Kladna lze nalézt na obr. č 17. a v kapitole Město Kladno na obr. č. 2.



Obr. 43 Mapa řešeného úseku (zdroj. <http://mapy.cz>)

V současnosti v městské části Kročehlavy žije přibližně 48 000 obyvatel, což je téměř polovina Kladna. Za posledních 10 let došlo k velkým změnám, bylo vybudováno velké množství parkovacích ploch.

V roce 2008 se postavilo regionální nákupní centrum OAZA Kladno. Aktuálně nabízí téměř 40 obchodů se zbožím domácích i zahraničních značek, dále síť služeb jako restauraci, kavárnu a provozovny rychlého občerstvení. Samozřejmostí je dětský koutek i samostatná přebalovací místnost. Součástí obchodního centra je parkoviště s kapacitou až 640 parkovacích míst. ^[20]

6 Popis řešeného úseku ulice Americká

V současnosti je daný řešený úsek délky 955 m téměř z poloviny čtyřproudový, což má za následek překračování nejvyšší povolené rychlosti. Je umístěn na území s rovinným charakterem. Nacházejí se na něm čtyři významné křižovatky, řízené dopravním značením. Na ulici Americká se vyskytuje pět přechodů pro chodce. Z toho je jeden řízen světelně signalizačním zařízením. Úsekem je vedena jen nekolejová doprava, bez preference MHD. Intenzita na úseku není za normálních okolností až tak vysoká. V čase dopravních špiček, kdy lidé jezdí za prací, převážně do hlavního města Prahy, už je intenzita podstatně vyšší. V některých případech se tvoří kongesce, tvoří se v blízkosti světelně řízeného přechodu pro chodce, z důvodu vysoké intenzity pěších v ranních a večerních hodinách. Detailnější pohled na původní stav řešeného úseku, lze nalézt v příloze č. 1 a č. 4.



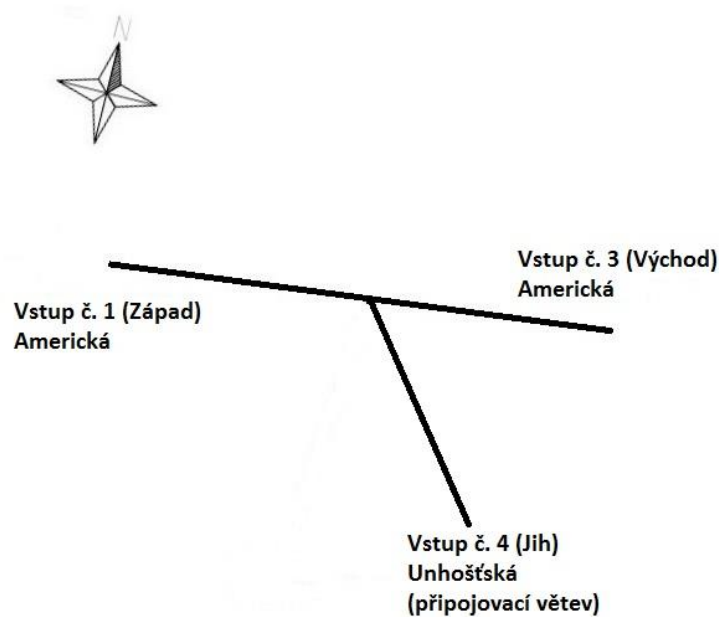
Obr. 44 Řešený úsek ulice Americká (zdroj. <http://mapy.cz>)

6.1 Popis křižovatek na řešeném úseku

Na řešeném úseku se nachází čtyři významné křižovatky, řízené pouze svislým dopravním značením.

Křižovatka č. 1 (Americká – Unhošťská)

Jedná se o křižovatku stykového tvaru. Na vedlejší komunikaci je vysoká intenzita vozidel, jelikož plní funkci připojovací větve (bypassu) k ulici Unhošťská. Pohybuje se zde velké procento těžkých vozidel (nákladních souprav), protože část připojovací větve slouží jako místo k odstavení nákladních souprav.



Obr. 45 Současné schéma řešené křižovatky – křižovatka 1

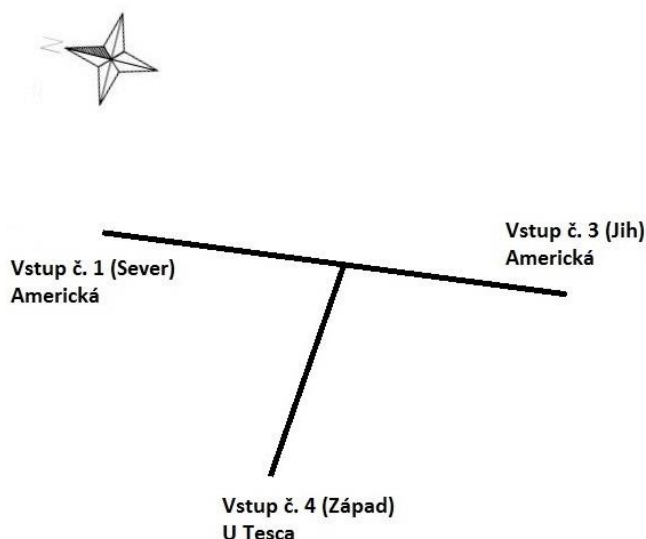
Vstup číslo 1 je tvořen ulicí Americká, směr centrum. V tomto místě je dvoupruhová směrově nerozdělená komunikace a vstupuje do křižovatky ze západní strany, každý pruh má šířku 3,25 m. Vstup číslo 3 tvoří ulice Americká (Východ). Vstupuje do křižovatky z východu a je to dvoupruhová směrově nerozdělená komunikace, tvoří výstup z města, směr Kladno Okrsek 4, Malé Přítočno, Velké Přítočno a dále směr Praha. Oba pruhy mají šířku 3,5 m. Vstup číslo 4 tvoří bypass k ulici Unhošťská, která je jednopruhá komunikace. Převážně se jedná o jednosměrnou komunikaci, avšak na hranici křižovatky je obousměrná. Bývá využívána, jako výjezd z parkoviště pro zaměstnance od továrny Dr. Oetker a nákupního centra StopShop.



Obr. 46 Snímek z kamerového záznamu – křižovatka 1

Křižovatka č. 2 (Americká – U Tesca)

Jedná se o křižovatku stykovému tvaru. Na vedlejší komunikaci je vysoká intenzita vozidel z důvodu nákupního domu Tesco a také slouží jako spojení k železničnímu nádraží Kladno. Z tohoto důvodu se zde pohybují i nákladní soupravy, které zásobují nákupní dům Tesco a autobusy (linka č. 5), což má za následek ve špičce tvoření kongescí v odbočovacích pruzích.



Obr. 47 Současné schéma řešené křižovatky – křižovatka 2

Vstup číslo 1 je tvořen ulicí Americká (Sever), směr z centra. V tomto místě je to čtyřpruhová směrově nerozdělená komunikace a vstupuje do křižovatky ze severní strany, krajní pruhy mají šířku 3,0 m a středové 3,25 m.

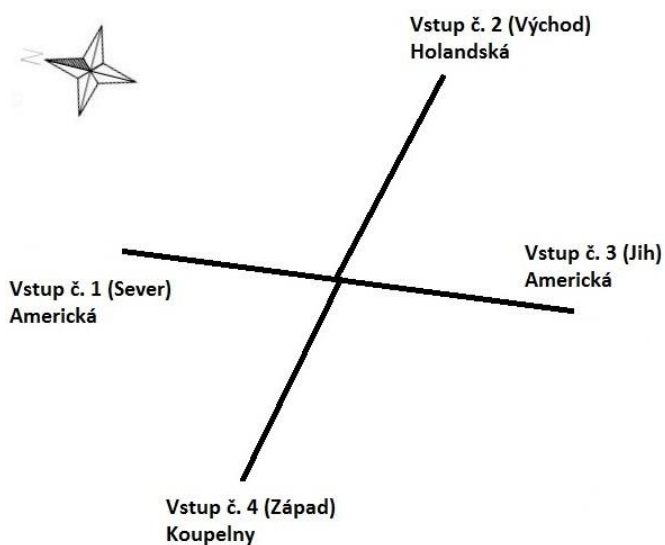
Vstup číslo 3 tvoří ulice Americká (Jih). Vstupuje do křižovatky z jihu a je to čtyřpruhová směrově nerozdělená komunikace, tvoří výstup z města, směr Kladno Okrsek 4, Malé Přítočno, Velké Přítočno a dále směr Praha. Krajní pruhy mají šířku 3,0 m a středové 3,25 m. Vstup číslo 4 tvoří ulice U Tesca, která je dvoupruhová směrově nerozdělená komunikace a tvoří spojku mezi Kročehlavy a žel. nádražím Kladno. Jízdní pruhy pro odbočení vlevo a vpravo jsou šířky 3,25 m a výjezdový pruh je šířky 3,5 m.



Obr. 48 Snímek z kamerového záznamu – křižovatka 2

Křižovatka č. 3 (Americká – Holandská)

Křižovatka č. 3 je čtyřramenná. Avšak vstup č. 4 je jen výjezd od prodejny s koupelnovým příslušenstvím. Intenzita provozu v ulici Holandská je nižší, než na hlavní komunikaci (Americká). Ulice Holandská vede do sídliště mezi panelové domy. Nezajíždějí zde nákladní soupravy, největším vozidlem je městský autobus (linka č. 5).



Obr. 49 Současné schéma řešené křižovatky – křižovatka 3

Vstup číslo 1 je tvořen ulicí Americká, směr centrum. Je to čtyřpruhová směrově nerozdělená komunikace a vstupuje do křižovatky ze severní strany, tvoří tranzit městem, každý má šířky 3,0 m.

Vstup číslo 2 tvoří ulice Holandská. Vstupuje do křižovatky z východu a je to dvoupruhová směrově nerozdělená komunikace. Vjezdový jízdní pruh má šířku 4,5 m s možností řazení vozidel vedle sebe a výjezdový pruh je šířky 4,0 m.

Vstup číslo 3 tvoří ulice Americká (Jih). Vstupuje do křižovatky z jihu a je to čtyřpruhová směrově nerozdělená komunikace, tvoří dopravní tepnu v Kladně, směr Tesco, Okrsek 4 a dále směr Praha. Krajní pruhy mají šířku 3,0 m a středové 3,25 m.

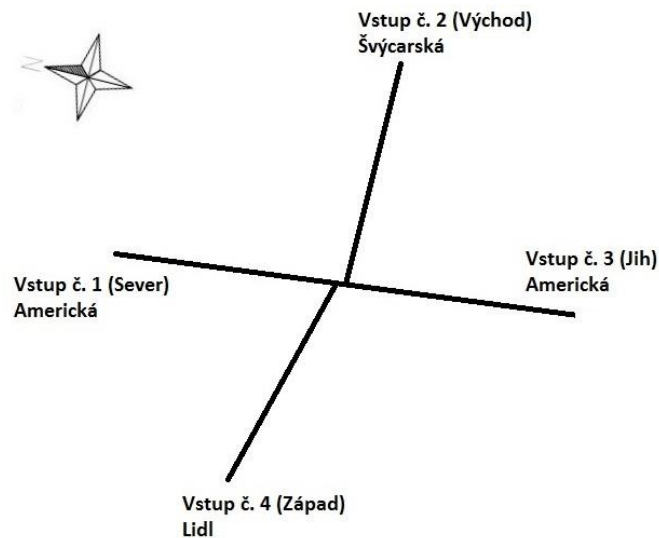
Poslední vstup číslo 4 tvoří vjezd a výjezd, kterým je dvoupruhová směrově nerozdělená komunikace. Vjezdový pruh 3,0 m. Výjezdový pruh 3,5 m.



Obr. 50 Snímek z kamerového záznamu – křižovatka 3

Křižovatka č. 4 (Americká – Švýcarská)

Opět se jedná o čtyřramennou křižovatku. Vstup č. 4 je vjezd a výjezd z parkoviště od nákupního domu Lidl. Ulice Švýcarská vede do sídliště mezi panelové domy a také ke skladům nákupního domu Kaufland. Zajíždějí zde nákladní soupravy, převážně v ranních a nočních hodinách, z důvodu zásobování.



Obr. 51 Současné schéma řešené křižovatky – křižovatka 4

Vstup číslo 1 je tvořen ulicí Americká, směr centrum. Je to čtyřpruhová směrově nerozdělená komunikace a vstupuje do křižovatky ze severní strany, tvoří tranzit městem, každý má šířky 3,0 m.

Vstup číslo 2 tvoří ulice Švýcarská. Vstupuje do křižovatky z východu a je to dvoupruhová směrově nerozdělená komunikace. Jízdní pruhy pro odbočení vlevo a vpravo jsou šířky 3,5 m a výjezdový pruh je šířky 4,5 m

Vstup číslo 3 tvoří ulice Americká (Jih). Vstupuje do křižovatky z jihu a je to čtyřpruhová směrově nerozdělená komunikace, tvoří výstup z města, směr Tesco, Okrsek 4 a dále směr Praha. Oba pruhy mají šířku 3,0 m.

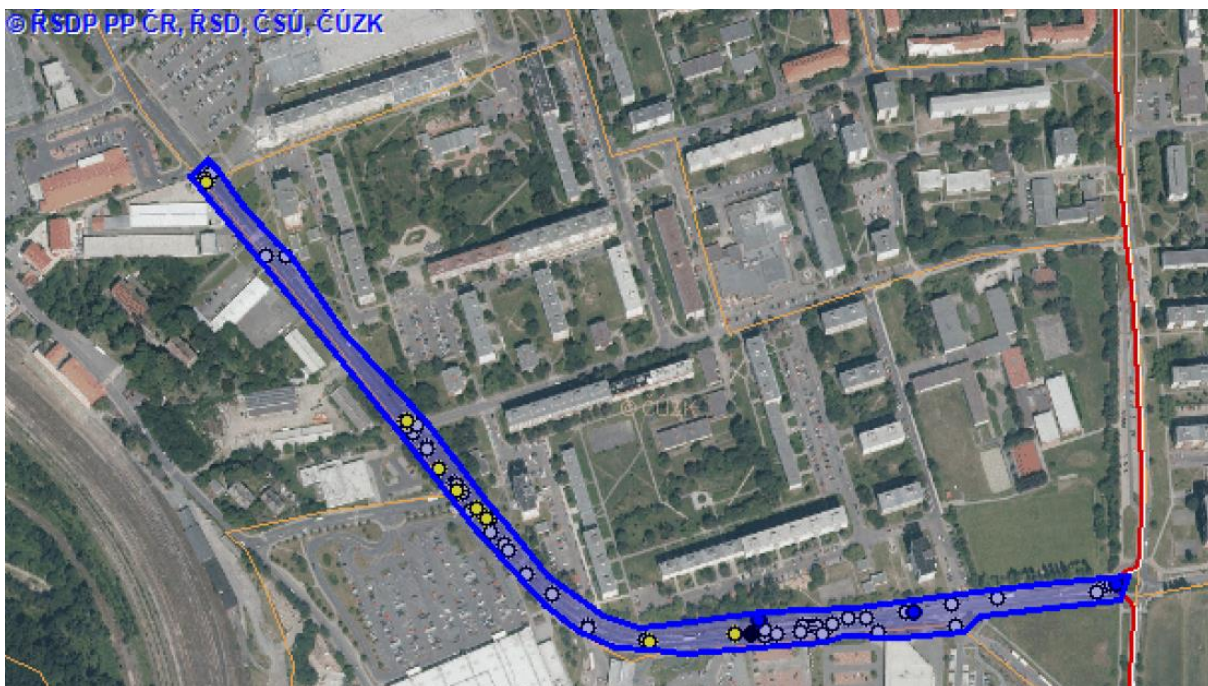
Poslední vstup číslo 4 je dvoupruhová směrově nerozdělená komunikace. Vjezdový pruh 4,0 m. Výjezdový pruh 4,5 m.



Obr. 52 Snímek z kamerového záznamu – křižovatka 4

6.2 Dopravní nehodovost na řešeném úseku

Dopravní nehodou nazýváme souhrn náhlých, nečekaných a nevíтанých jevů, které způsobují materiální škody, újmu na zdraví nebo smrt uživatelů silnic.



Obr. 53 Dopravní nehodovost na křižovatce (zdroj. <http://jdvm.cz>)

Všeobecný přehled o nehodách v zadané lokalitě		
Počet nehod celkem		66
Počet nehod s následky na zdraví		13
Počet usmrcených osob (stav do 24 hod.)	●	1
Počet těžce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	4
Počet lehce zraněných osob (stav do 24 hod.)	●	12

Obr. 54 Všeobecný přehled o nehodovosti v řešené lokalitě (zdroj. <http://jdvm.cz>)

Informace o dopravní nehodovosti na úseku ulice Americká byly dohledány na internetové stránce, jednotná dopravní vektorová mapa (www.jdvm.cz). Z daných údajů vyplývá, že na daném úseku dochází k častým dopravním nehodám.

Od 1. 1. 2007 do 28. 2. 2017 se zde stalo 66 dopravních nehod z toho jedno úmrtí. Smrtelná nehoda se stala 13. 10. 2013, jednalo se o srážku motorového vozidla s chodcem. Většinou se jednalo o srážky s jedoucím nekolejovým vozidlem nebo pevnou překážkou. 64 nehod z 66 bylo zaviněno řidičem motorového vozidla. Pět řidičů z místa nehody ujelo. Nejvíce nehod bylo zaznamenáno v okolí křižovatek a přechodů pro chodce. S nadcházejícími roky nehod ubývalo. Za poslední roky se zde stalo jen 6 dopravních nehod. V roce 2016 byly evidovány pouze 3 nehody. A v roce 2017 zatím také jen 3 nehody. Širší přehled o dokumentaci lze nalézt v příloze č. 2. ^{[21][22]}

7 Dopravní průzkumy

Dopravní průzkumy slouží hlavně jako podklad pro řešení a posouzení vhodnosti a kvality dopravy, pro řešení a navržení optimálního výhledového uspořádání, pro rozbor současné dopravní situace a vlastně při řešení každého inženýrského díla.

Cíl dopravních a přepravních průzkumů spočívá v přesném zjištění základních údajů o současném stavu důležitých dopravních charakteristik. Jejich cílem je zjišťování kvantitativních a kvalitativních údajů o intenzitách, o směřování dopravních proudů a o dopravních zařízeních. ^[9]

7.1 Analýza řešeného úseku

V rámci projektu bylo provedeno dopravní inženýrské posouzení, které je součástí této projektové dokumentace.

Směrový křižovatkový průzkum, který slouží, jako podklad pro tuto práci byl vykonán v pátek 22. listopadu 2016. Po dobu celého průzkumu bylo zataženo s občasným mrholem, teplota vzduchu se pohybovala okolo 10 °C. Průzkum byl vykonán metodou kamerového záznamu v časovém rozmezí 2 hodin. Tento časový interval byl odpovídající pro určení času špičkové intenzity dopravy pro dané území a to v době od 7:00 do 9:00 dopoledne a potom od 15:00 do 17:00 odpoledne.

Průzkum rychlosti byl proveden pomocí statistického radaru Sierzega S40. Byl umístěn na svislé dopravní značení a ponechán zde od 27.4 – 3. 5. 2017.

7.2 Směrový dopravní průzkum

Dne 22. listopadu 2016 byl proveden průzkum pomocí kamery, kterou zapůjčila Fakulta dopravní.

Kamery byly umístěny na veřejné osvětlení, aby zabíraly všechny větve všech významných křižovatek na ulici Americká. Celkový průzkum měl dvě části.

Měřeno bylo v ranní špičce v čase od 7:00 – 9:00 a v odpolední špičce od 15:00 – 17:00.

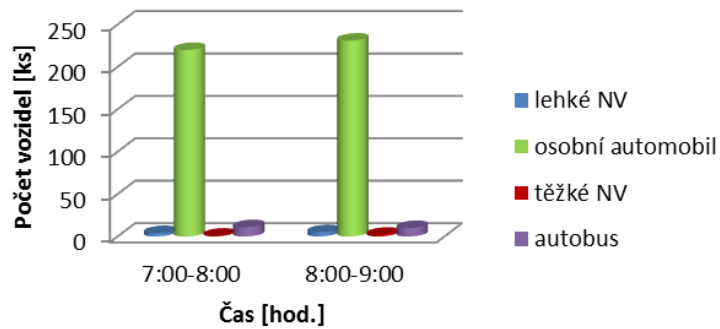
Následně byly videozáznamy zhlédnuty a byla spočtena jednotlivá vozidla, která byla rozdělena do skupin např. osobní, nákladní lehké, nákladní těžké, autobusy, motorky, cyklisté. Jelikož záznam byl z podzimního období, motorky a cyklisté se na komunikaci nepohybovaly.

Z měřených hodnot byly **stanoveny výhledové intenzity**. Výhledové intenzity byly stanoveny pomocí programu TRALYS, který celkové vyhodnocení velmi usnadnil. Určil kapacitní posouzení jednotlivých křižovatek, třídu kapacity, zatížení křižovatek a diagramy intenzit „Pentlogram“, jeden z nich je na obr. č. 27. Diagramy intenzit jednotlivých křižovatek jsou v příloze č. 3.

7.3 Výstup z kamerového záznamu

Zde je výstup z kamerového záznamu, který byl proveden zprůměrováním hodnot jednotlivých počtů tříd vozidel z jednotlivých křižovatek na řešeném úseku Americká. Data jsou rozdělena na ranní špičku 7:00 – 9:00 hod. a odpolední špičku 15:00 – 17:00 hod. a na jednotlivé směry. Směr 1 je směr do centra Kladna k nákupnímu domu Kaufland. Směr 2 odpovídá směru z Kladna k ulici Unhošťská, Malé Přítočno, Velké Přítočno atd. V ranní špičce je silnější směr č. 1, protože obyvatelé dojíždějí za prací zejména do města Prahy. V odpolední špičce je silnější směr č. 2, z důvodu návratu pracujících zpět do města Kladna.

Ranní špička- směr 1

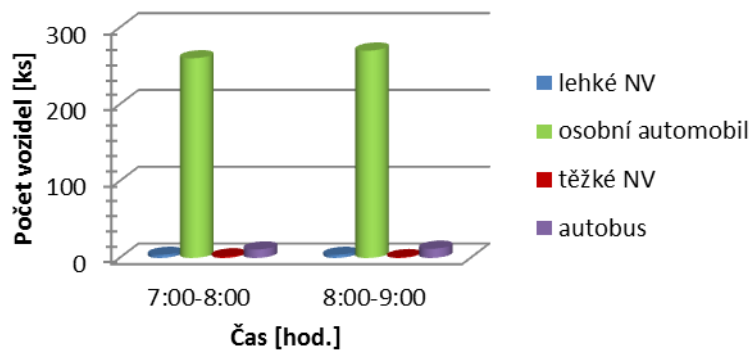


Obr. 55 Histogram intenzit pro ranní špičku – směr 1

Směr 1 - do Kladna					
Časový interval	lehké NV	osobní automobil	těžké NV	autobus	Celkový součet
7:00-8:00	4	220	1	11	236
8:00-9:00	5	231	2	10	248
Celkový součet	9	451	3	21	484

Tab. 1 Počet vozidel ve špičkovou hodinu (ráno) – směr 1

Ranní špička - směr 2

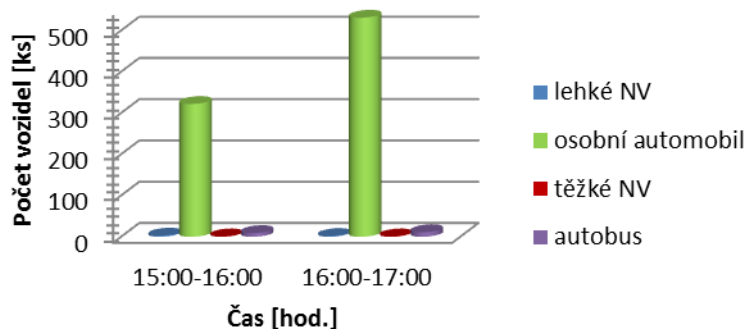


Obr. 56 Histogram intenzit pro ranní špičku – směr 2

Směr 2 - z Kladna					
Časový interval	lehké NV	osobní automobil	těžké NV	autobus	Celkový součet
7:00-8:00	4	260	2	11	277
8:00-9:00	4	270	1	12	287
Celkový součet	8	530	3	23	564

Tab. 2 Počet vozidel ve špičkovou hodinu (ráno) – směr 2

Odpolední špička - směr 1

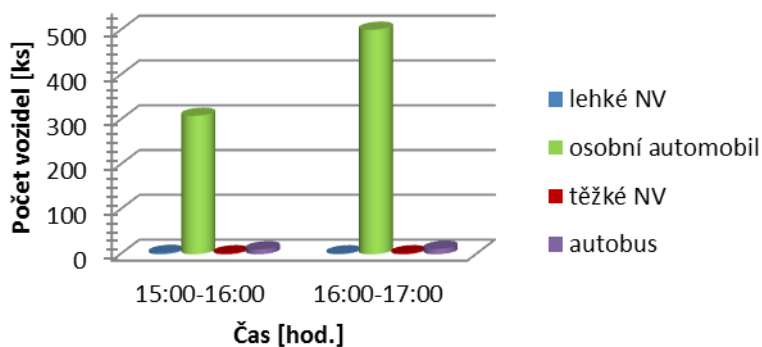


Obr. 57 Histogram intenzit pro odpolední špičku – směr 1

Směr 1 - do Kladna					
Časový interval	lehké NV	osobní automobil	těžké NV	autobus	Celkový součet
15:00-16:00	3	322	1	9	335
16:00-17:00	2	531	1	11	545
Celkový součet	5	853	2	20	880

Tab. 3 Počet vozidel ve špičkovou hodinu (odpoledne) – směr 1

Odpolední špička - směr 2

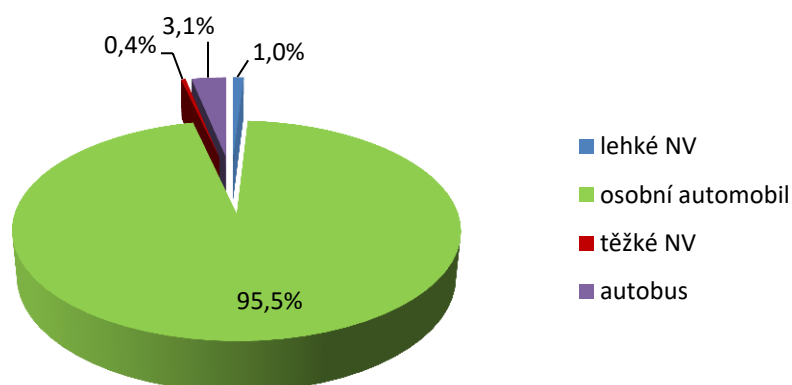


Obr. 58 Histogram intenzit pro odpolední špičku – směr 2

Směr 2 - z Kladna					
Časový interval	lehké NV	osobní automobil	těžké NV	autobus	Celkový součet
15:00-16:00	3	309	2	11	325
16:00-17:00	2	501	2	12	517
Celkový součet	5	810	4	23	842

Tab. 4 Počet vozidel ve špičkovou hodinu (odpoledne) – směr 2

Skladba dopravního proudu - celkem



Obr. 59 Skladba dopravního proudu ve špičkových hodinách

Typ vozidel	Počet vozidel
lehké NV	27
osobní automobil	2644
těžké NV	12
autobus	87
Celkem	2770

Tab. 5 Počet vozidel ve špičkových hodinách

Největší podíl ve skladbě dopravního proudu ve špičkách mají osobní automobily a to celých 95,5 %. Druhou početnou skupinou jsou autobusy, jelikož tímto úsekem vedou 2 městské linky a jedna mimoměstská.

7.4 Průzkum rychlosti

Dne 27. dubna 2017 byl proveden průzkum rychlosti v dané oblasti. Radar byl zapůjčen od ČVUT Fakulty dopravní a umístěn na dopravní značku.

Radar byl osazen na příkazovou dopravní značku stezka pro chodce a cyklisty a byl na místě ponechán téměř celý týden, tj. až do 3. května 2017. Po sběru dat bylo zjištěno, že mnoho řidičů zde nedodrží povolenou rychlost 50 km/h. Zřejmě je to způsobeno právě tím, že byl umístěn v části, kde je komunikace čtyřpruhová a mnoho řidičů zde zrychluje nad hranicí povolené rychlosti.



Obr. 60 Umístění radaru

7.4.1 Radar Sierzega S40

Radar Sierzega S40 je přístroj, který se používá k určení skladby dopravního proudu a rychlosti jedoucích vozidel. Výsledkem je přesná analýza statistických dat vycházející z radaru. Software pro Windows vytvoří z naměřených dat podrobný rozbor provozu. Radar je celkem malý a jeho senzor zachytí každé vozidlo, aniž by ovlivnil plynulost silničního provozu. Informace o rychlosti vozidla, délce vozidla, bezpečnostního odstupu od předchozího vozidla, jdou ukládány do paměti dle data a času. Radar je napájen dvěma bateriemi, které mají výdrž cca dva týdny, během nichž je schopen zaznamenat až 430 tisíc vozidel. Po dokončení průzkumu se data přenášejí do počítače. Vytvoření profesionálního barevného grafu je pak otázkou jen několika málo minut.



Obr. 61 Radar Sierzega S40 (zdroj <http://af-cityplan.cz/pruzkumy.html>)

Technická data:

Rozsah měření: 8 až 254 km/h

Rychlost: +/-3%

Délka vozidla: +/-20%

Bezpečn. odstup: +/-0,2 sec.

Další informace

Přístroj se umísťuje na sloupek o průměru 60 mm, který se používá pro dopravní značky.

Možnosti napájení:

Při mobilním nasazení se používají 2ks 6V 12Ah baterií Banner, které vydrží přístroj zásobovat po dobu přibližně 14 dnů (dle intenzity dopravy).

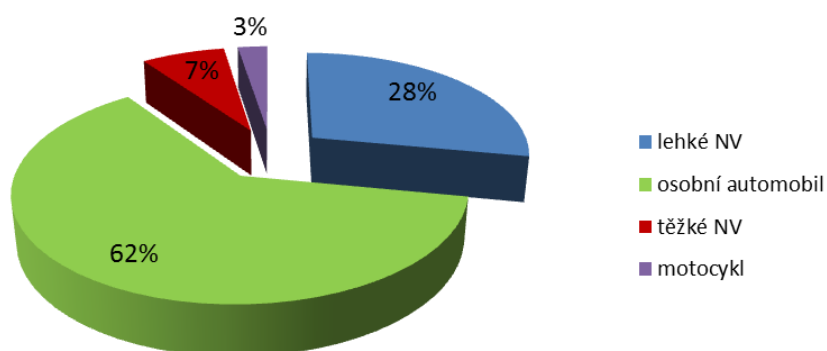
Při stacionárním umístění lze zapojit např. na síť veřejného osvětlení – dobíjení akumulátoru v noci. ^{[13][14]}

7.5 Výstup z radaru

Nejvyšší rychlost v době radarového průzkumu byla zaznamenána u osobního automobilu, konkrétně 122 km/h. Zajímavé je, že to bylo naměřeno 30. 4. 2017 v 10:20 dopoledne. Což značí to, že by bylo vhodné tento úsek zklidnit a tím zamezit tak vysoké rychlosti.

Průměrná rychlost činila 50,63 km/h, celkem během 6 dnů projelo úsekem 49 959 vozidel. Nejpočetnějším typem vozidla byl osobní automobil, který nejvíce překračoval rychlost 50 km/h. Za dobu měření dodrželo povolenou maximální rychlost 95% řidičů.

Skladba dopravního proudu - za týden

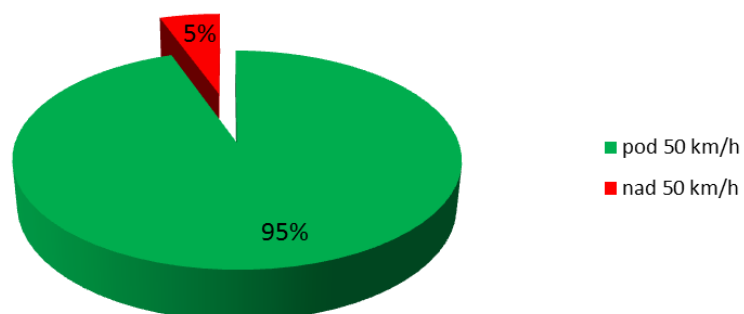


Obr. 62 Skladba dopravního proudu za týden

Typ vozidel	Počet vozidel
lehké NV	13139
osobní automobil	29218
těžké NV	3400
autobus	1202
Celkem	46959

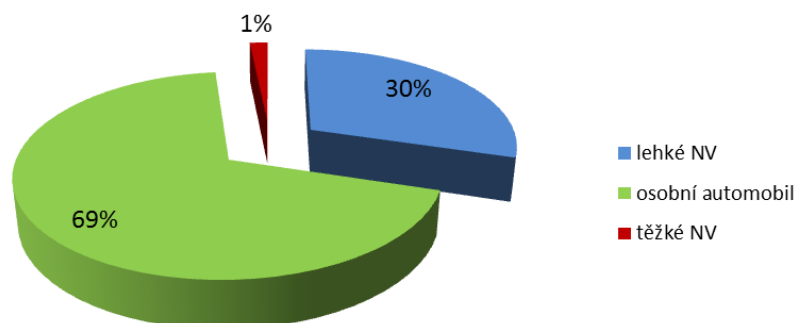
Tab. 6 Počet vozidel za týden

Překročení povolené rychlosti

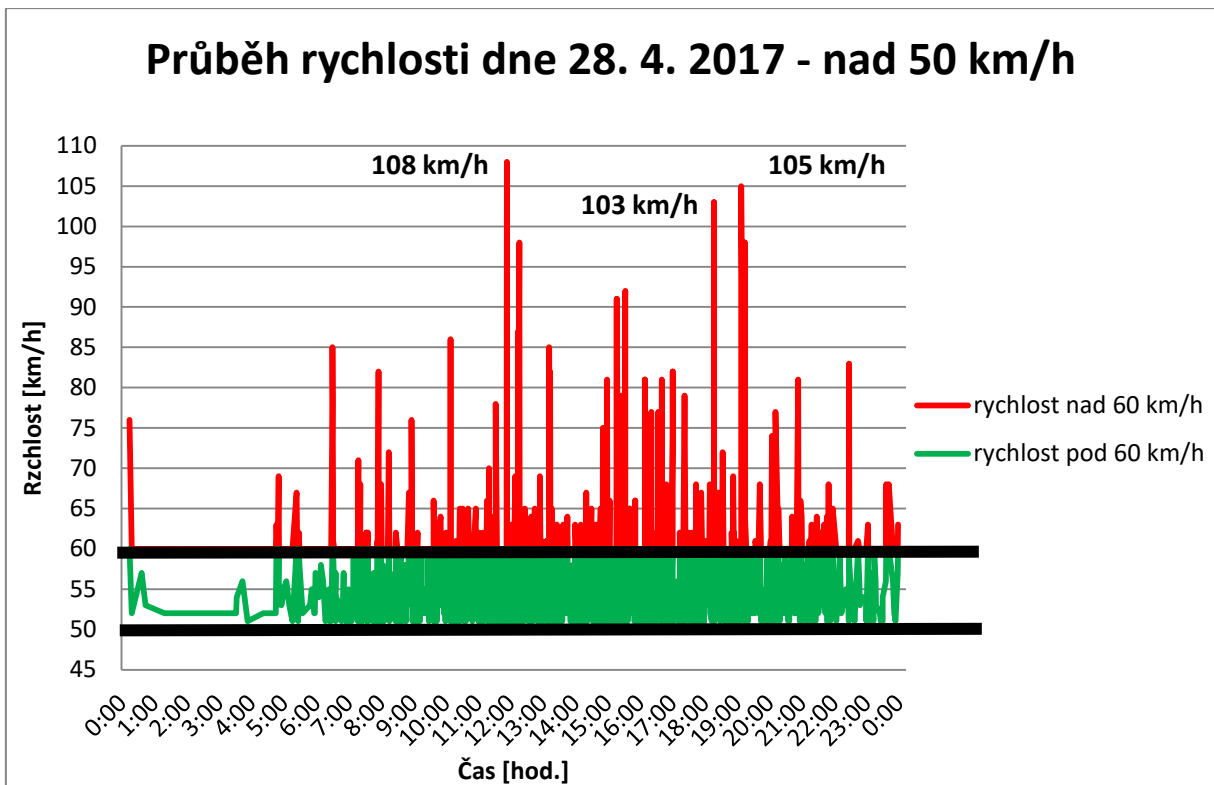


Obr. 63 Překročení povolené rychlosti

Překročení 50 km/h - typy vozidel



Obr. 64 Překročení 50 km/h – typy vozidel



Obr. 65 Průběh rychlosti dne 28.4 nad 50 km/h

Tento graf přesně poukazuje na problém, který je již zmíněn výše v této kapitole. K překračování rychlosti nedochází jen v nočních hodinách, jak to mu obvykle bývá, ale i přes den, což je velmi nebezpečné.

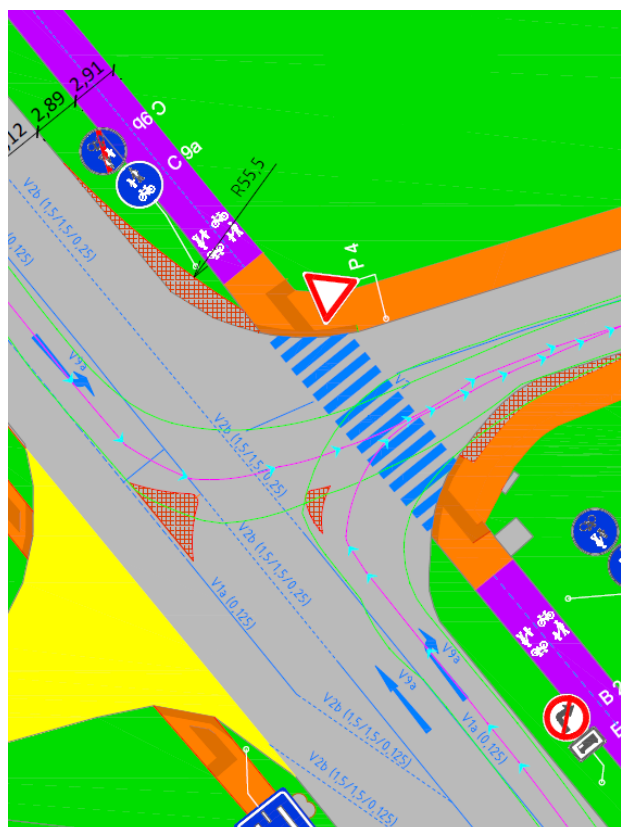
8 Varianta návrhu řešeného úseku ulice Americká

Při návrhu úprav ulice Americká byl kladen důraz na zachování stávajících hran, tak jak jsou nyní. V některých místech to nebylo možné a je nutné odebrat část travnaté plochy pro podélné parkování a také malého okolního prostoru.

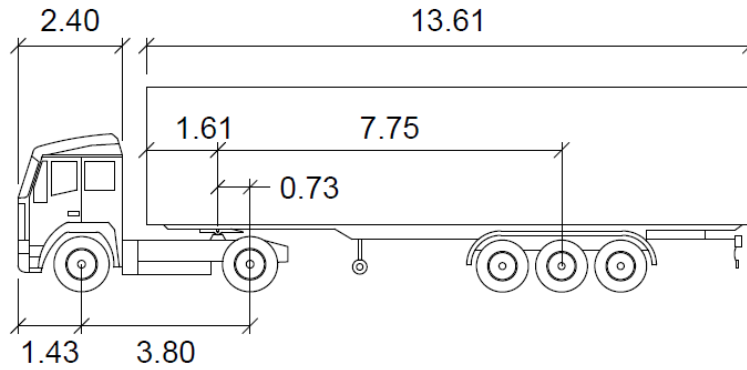
Cílem návrhu úprav bylo nezasáhnout do soukromých pozemků, protože vyjednávání o jejich odkupu je vždy velmi zdlouhavé a možná i nemožné. Výhodou zde bylo, že pozemky soukromníků se vyskytují v okolí řešeného úseku jen nepatrně.

Co se týče průjezdnosti obou variant, tak ty byly zkontrolovány pomocí programu AutoTURN 9 3D. Obě varianty se otestovaly vlečnými křivkami návěsové soupravy, což je nejrozměrnější vozidlo, které nyní projíždí tímto úsekem. Nejdůležitější bylo zkontrolovat průjezdnost ve významných křižovatkách.

V křižovatce č. 3 byly vlečné křivky zkontrolovány městským linkovým autobusem, jelikož je do ulice Holandská zakázán vjezd nákladních vozidel.



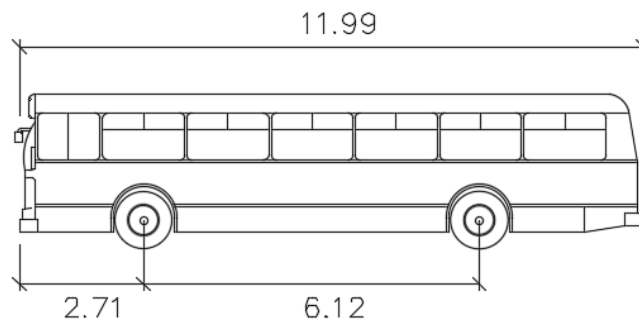
Obr. 66 Vlečné křivky – křižovatka č. 3



NS
meters

Tractor Width	: 2.50	Lock to Lock Time	: 6.0
Trailer Width	: 2.50	Steering Angle	: 39.1
Tractor Track	: 2.50	Articulating Angle	: 70.0
Trailer Track	: 2.50		

Obr. 67 Návrhové vozidlo - návěšová souprava



CITY BUS
meters

Width	: 2.50
Track	: 2.50
Lock to Lock Time	: 6.0
Steering Angle	: 45.0

Obr. 68 Návrhové vozidlo - městský autobus

8.1 Popis návrhu úpravy části ulice Americká

Podle technických podmínek a provedené analýzy řešeného úseku popsaných v předchozích kapitolách a vzhledem na prostor, výhledové poměry, minimalizaci nákladů na rekonstrukci a skladbu dopravního proudu jsou navrženy následující parametry.

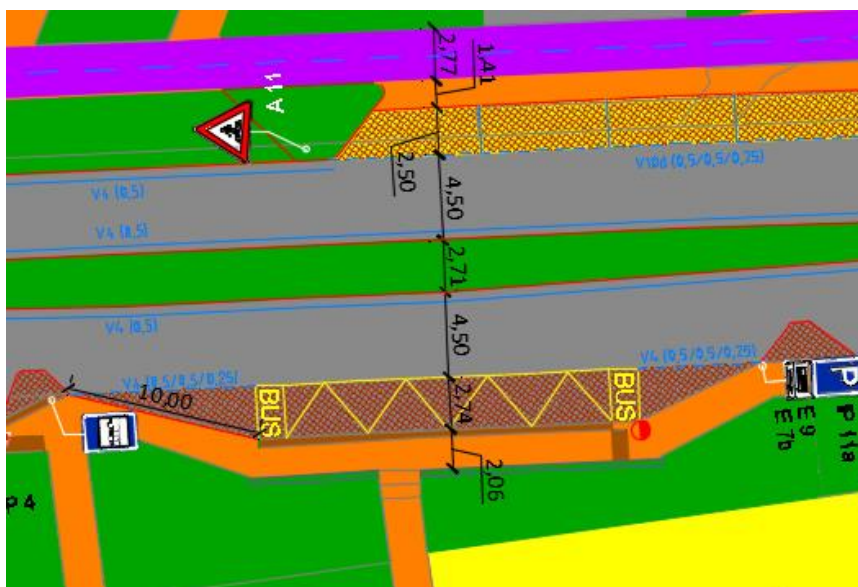
Základní šířkové uspořádání MK odpovídá šířkovému uspořádání funkční skupiny B a C dle ČSN 73 6110. Návrhová rychlost je uvažována 50km/h, jelikož se jedná o komunikaci ve městě.

Návrh nového stavu spočívá ve vytvoření MK jen s dvěma jízdními pruhy. Komunikace je navržena jako obousměrná, kde jednotlivé směry jsou z velké části odděleny středním dělicím pásem. Šířka jednotlivých pruhů byla navržena převážně v hodnotách 3,00 – 3,25 m. V místech, kde je komunikace ohraničena z obou stran fyzickou hranou, je šířka jízdního pruhu 4,50 m. Důvodem této šířky jízdního pruhu je možnost projetí záchranných složek kolem stojícího osobního vozidla.

Veškeré svíslé dopravní značení, které je nově umístěno odpovídá technickým podmínkám TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích.

V současnosti se nachází na komunikaci dopravní stíny z vodorovného dopravního značení. Téměř všechny dopravní stíny jsou nahrazeny dopravními ostrůvky s fyzickými hranami, které lépe usměrnění a zklidní dopravu.

Na řešeném úseku se nachází 5 označených míst určených k zastavování autobusů a k nastupování nebo vystupování cestujících (autobusových zastávek). Povrch všech autobusových zastávek je ze žulové dlažby. Odděluje to opticky jízdní pruh v nepřítomnosti autobusu na příslušně označených místech. Došlo k úpravě autobusové zastávky, která se nachází v blízkosti u ulice Švýcarská. Úprava zahrnovala prodloužení vjezdového klínu na hodnotu 10 m, protože v současnosti má vjezdový klín délku 9,06 m a znemožňuje to řidičům autobusům zajet blízko k nástupní hraně.



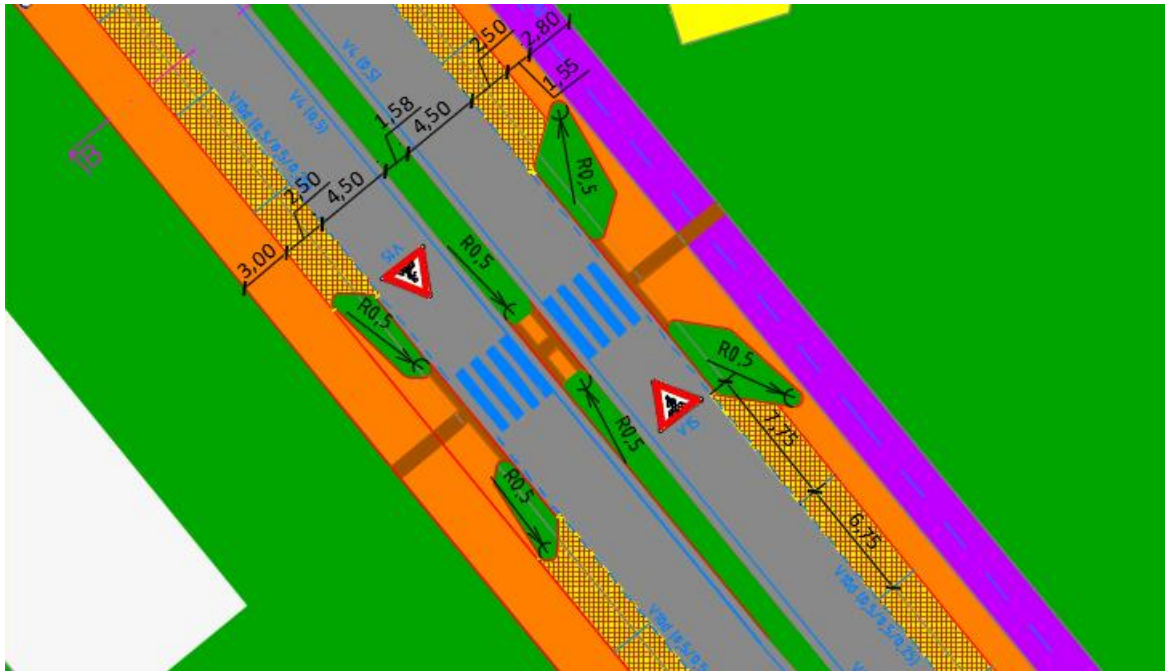
Obr. 69 Detail – upravená autobusová zastávka

V trase se nacházejí čtyři významné křižovatky, z toho jsou dvě stykového tvaru. Na každé křižovatce jsou umístěny směrovací ostrůvky, které lépe usměrní dopravní proud vozidel v křižovatce. Plocha směrovacích ostrůvku, která je větší než 5 m², je ohraničena na všech stranách fyzickými hranami. Menší ostrůvky jsou pojížděné s povrchem ze žulové dlažby. Směrovací ostrůvky také zamezují přímému průjezdu vozidel křižovatkou v odbočujících pruzích.

Podél komunikace je navrženo 60 podélných stání pro osobní vozidla o základní šířce 2,5 m a v některých místech až 2,85 m, toto stání je řešeno jako parkovací záliv. Délka jednotlivých stání je 6,75 m a krajní stání 7,75 m, což umožňuje pohodlné zaparkování osobních vozidel při jízdě vpřed. A také 3 rozměrnější podélná stání, které umožňují zaparkování lehkých nákladních vozidel o základní šířce 2,85 m, které je řešeno, jako parkovací záliv. Délka jednotlivých stání je 8,25 m a krajní stání 9,00 m, což umožňuje pohodlné zaparkování lehkých nákladních vozidel při jízdě vpřed.

Povrch všech podélných stání je ze žulové dlažby. Odděluje to opticky jízdní pruh od neobsazených parkovacích míst.

Všechny hodnoty podélných stání odpovídají normám ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel a ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací.



Obr. 70 Detail – úprava části ulice Americká

Pro zvýšení bezpečnosti chodců jsou na všech přechodech pro chodce navrženy dopravní ostrůvky s funkcí ochrannou a dělicí. Díky čemuž došlo ke zrušení světelně řízeného přechodu pro chodce v blízkosti nákupního domu Tesco.

Dále po délce komunikace, kde to umožňují šířkové poměry, je oddělen dopravní prostor od přidruženého prostoru postranním dělicím pásem o šířce alespoň 1,5 m.

Před vjezdem do řešeného úseku ulice Americké je navržena tzv. vjezdová brána pomocí parkovacích ploch podél komunikace. Řidič je nucen ke změně směru a také dochází k zúžení jízdních pruhů. Toto stavební řešení má za cíl zvýšení pozornosti řidičů.

Celkový návrh je řešen s ohledem na osoby se sníženou schopností pohybu a orientace. V místě přechodů pro chodce a míst pro přecházení, autobusových zastávek jsou navrženy signální a varovné pásy. Detailnější popis návrhu úprav lze nalézt v příloze č. 5 a č. 6.

8.2 Shrnutí

Navržené úpravy mají zajistit plynulejší a bezpečnější provoz na řešeném úseku ulice Americké, jak pro samotné řidiče, tak i pro ostatní účastníky dopravního provozu (chodce, cyklisty). Snížením počtu jízdních pruhů se sníží nadřazenost automobilové dopravy. Po zrušení jízdních pruhů vznikl využitelný prostor pro parkování podél komunikace, což umožní lepší konektivitu s okolními budovami.

Vložení středního dělicího pásu vznikne minimální riziko čelní srážky s protijedoucím vozidlem a bezpečnost pěších na přechodech pro chodce. V části úseku, kde v minulosti došlo tzv. snížení počtu pruhů (zklidnění dopravy) pomocí vodorovného směrového značení, vzniknou fyzické směrovací a dělicí ostrůvky na místech nynějšího vodorovného značení.

Celkově v úseku stoupne stupeň zeleně, což bude mít za následek lépe vizuálně vypadající a klidnější část města Kladna. Rovněž došlo k opravě signálních a varovných pásů, který byly špatně navrženy u přechodů pro chodce.

Aby jednotlivé změny na komunikaci před a po úpravě byly lépe viditelné, provedly se dva vzorové příčné řezy v místech, kde došlo k největším stavebním úpravám. Za první dva v původním (současném) uspořádání a po té dva v návrhu po úpravě komunikace. První řez je v blízkosti nynějšího světelně řízeného přechodu pro chodce. Druhý řez je v místě, kde v současnosti byly čtyři jízdní pruhy a nejvíce docházelo k překračování maximální povolené rychlosti. Příčné řezy lze nalézt v příloze č. 6.

9 Závěr

Cílem diplomové práce bylo nejprve zhodnotit stávající stav řešeného úseku ulice Americké ve městě Kladně. Následně pomocí získaných dat z průzkumů určit celkové zatížení úseku v blízkosti významných křižovatek a navrhnout variantu řešení, která by zklidnila dopravu na tomto úseku. Z provedené analýzy vyplývá, že přestavbu této konkrétní křižovatky lze hodnotit pouze pozitivně. Kvůli vysoké intenzitě dopravy v době ranní a odpolední špičky se po úpravě řešeného úseku zvýší plynulost v okolí současného světelně řízeného přechodu u obchodního domu Tesco, díky kterému se dříve tvořily kongesce z důvodu vysoké intenzity chodců. Současně se dá se předpokládat, že se sníží i dopravní nehodovost, i když ne vždy platí, že použitím prvků dopravního zklidňování dojde ke snížení dopravní nehodovosti. Bezpečnost zřejmě mnohem více ovlivňuje celkové vzájemné uspořádání jednotlivých prvků a celkové snížení počtu jízdních pruhů.

Veškeré výkresové dokumentace byly zpracovány v programu AutoCAD – Civil 3D, grafy byly zpracovány v programu MS EXCEL a text byl zpracován v programu MS WORD.

K určení průjezdnosti pomocí vlečných křivek, návrhu řešeného úseku ulice Americká, byl použit program AutoTURN 9, což je program, který spolupracuje s programem AutoCAD od Autodesku.

AutoCAD – Civil 3D je aplikace pro řešení stavebních inženýrských objektů pro tvorbu návrhů v grafické podobě. Toto rozšíření programu AutoCAD je zaměřeno na dopravní stavby, kterými jsou okružní křižovatky, řešení pozemní komunikace. Díky této aplikaci lze provádět i řezy jednotlivými komunikacemi.

10 Použité zdroje

10.1 Literatura

- [1] SLABÝ, Petr. Jak zklidnit dopravu v obcích: příručka pro zástupce místní samosprávy. Brno: Nadace Partnerství, 2004. ISBN 80-239-3594-1.

- [2] ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací. Praha: Vydavatelství Český normalizační institut, 2007, 128 s.

- [3] TP 132 Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích

- [4] TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích

- [5] TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích

- [6] TP 85 Zpomalovací prahy

- [7] TP 145 - Zásady pro navrhování úprav průtahů silnic obcemi

- [8] TP 171 Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací

- [9] TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích

10.2 Internetové zdroje

- [10] Historie zklidňování dopravy [cit. 21. 05. 2017]. Dostupné z:
<https://www.cdv.cz/historie-zklidnovani-dopravy>
- [11] AŽD Praha s.r.o. [cit. 21. 05. 2017]. Dostupné z:
<https://www.azd.cz/admin/files/Dokumenty/pdf/Produkty/Silnicni/Informacni-radar.pdf>
- [12] IBESIP – Figurína policisty [cit. 21. 05. 2017]. Dostupné z:
<http://www.ibesip.cz/data/web/kampane/vzory/Figuriny.doc>
- [13] Actibump [cit. 21. 05. 2017]. Dostupné z:
<http://www.actibump.cz/>
- [14] Šikana - MÍSTOTVORBA [cit. 21. 05. 2017]. Dostupné z:
<http://mistotvorba.cz/sikana-zklidneni-dopravy/>
- [15] Tralys [online]. Dostupné z:
<http://www.tralys.cz/>
- [16] Okres Kladno [online]. [cit. 21. 05. 2017]. Dostupné z:
https://www.czso.cz/csu/xs/charakteristika_okresu_kladno
- [17] Město Kladno [online]. [cit. 21. 05. 2017]. Dostupné z:
<http://mestokladno.cz/zakladni-informace-o-kladne/d-1401486/p1=2100040026>
- [18] Železniční tratě [online]. [cit. 21. 05. 2017]. Dostupné z:
<http://www.zelpage.cz/trate/ceska-republika/trat-093?lang=cs>
- [19] ČSAD Kladno [online]. [cit. 21. 05. 2017]. Dostupné z:
<http://www.csadkladno.cz/index.php>
- [20] Kladno Kročehlavy [online]. [cit. 21. 05. 2017]. Dostupné z:
<http://www.kladnominule.cz/fotografie/krocehlavy>
- [21] Jednotková dopravní vektorová mapa [online]. [cit. 21. 05. 2017]. Dostupné z:
<http://maps.jdvm.cz/cdv2/apps/nehodyvmape/Search.aspx>
- [22] Nehodovost, dopr. info [online]. [cit. 21. 05. 2017]. Dostupné z:
<http://infobesi.dopravniinfo.cz/>
- [23] IBESIP – Tempo 30 [online]. [cit. 21. 05. 2017]. Dostupné z:
<http://www.ibesip.cz/data/web/soubory/rada/archiv/12/besip-TEMPO30.pdf>
- [24] Dopravní značení [online]. [cit. 21.05.2017]. Dostupné z:
http://dopravniznaceni.wbs.cz/balisety/pravidla_pro_balisety.pdf

11 Seznam obrázků

- Obrázek 1.** Mapa širších vztahů
- Obrázek 2.** Mapa města Kladna
- Obrázek 3.** Významné silniční koridory
- Obrázek 4.** City bus Irisbus
- Obrázek 5.** Počet nehod dle místa v roce 2016
- Obrázek 6.** Závislost typu zranění na rychlosti
- Obrázek 7.** Typ zklidněné komunikace – woonerf
- Obrázek 8.** Požadavky jednotlivých účastníků provozu
- Obrázek 9.** Pěší doprava
- Obrázek 10.** Stezka pro chodce a cyklisty s rozděleným provozem
- Obrázek 11.** Řidiči za volantem
- Obrázek 12.** Zklidnění dopravy na ulici Jaroslava Kociána v Kladně
- Obrázek 13.** Zklidněná komunikace pomocí balisetů v Praze
- Obrázek 14.** Dopravní značka B20a
- Obrázek 15.** Opakování dopravního značení
- Obrázek 16.** Informační radar ve Velkém Přítočně
- Obrázek 17.** Schránka na radar na ulici Americká v Kladně
- Obrázek 18.** Figurína policisty
- Obrázek 19.** Standartní uspořádání optické brzdy plnými obdélníky
- Obrázek 20.** Standartní uspořádání optické brzdy soustavou čar
- Obrázek 21.** Trychtýřovité uspořádání optické brzdy
- Obrázek 22.** Typy optického zúžení
- Obrázek 23.** Optický zpomalovací příčný práh

- Obrázek 24.** Bílá klikatá čára „Zig – zag“ čára
- Obrázek 25.** Odlišný kryt vozovky při vjezdu o obytné zóny
- Obrázek 26.** Optická brána
- Obrázek 27.** Opticko – akustická brzda
- Obrázek 28.** Systém Actibump
- Obrázek 29.** Zpomalovací příčný práh v Kladně
- Obrázek 30.** Krátký zpomalovací příčný práh
- Obrázek 31.** Dlouhý zpomalovací příčný práh
- Obrázek 32.** Dlouhý zpomalovací příčný práh – lichoběžníkový tvar
- Obrázek 33.** Dlouhý zpomalovací příčný práh – stupňovitý
- Obrázek 34.** Dlouhý zpomalovací příčný práh – kruhový a vlnový tvar
- Obrázek 35.** Zpomalovací polštáře
- Obrázek 36.** Zpomalovací polštář - lichoběžníkový tvar
- Obrázek 37.** Zpomalovací polštář - kruhový tvar
- Obrázek 38.** Schéma šikany – vložený ostrůvek
- Obrázek 39.** Schéma šikany – boční odstup
- Obrázek 40.** Zúžení vozovky při vjezdu do obce
- Obrázek 41.** Bílé balisety
- Obrázek 42.** Zelené balisety
- Obrázek 43.** Mapa řešeného úseku
- Obrázek 44.** Řešený úsek ulice Americká
- Obrázek 45.** Současné schéma řešené křižovatky – křižovatka 1
- Obrázek 46.** Snímek z kamerového záznamu – křižovatka 1
- Obrázek 47.** Současné schéma řešené křižovatky – křižovatka 2

- Obrázek 48.** Snímek z kamerového záznamu – křižovatka 2
- Obrázek 49.** Současné schéma řešené křižovatky – křižovatka 3
- Obrázek 50.** Obr. 51 Snímek z kamerového záznamu – křižovatka 3
- Obrázek 51.** Současné schéma řešené křižovatky – křižovatka 4
- Obrázek 52.** Snímek z kamerového záznamu – křižovatka 4
- Obrázek 53.** Dopravní nehodovost na křižovatce
- Obrázek 54.** Všeobecný přehled o nehodovosti v řešené
- Obrázek 55.** Histogram intenzit pro ranní špičku – směr 1
- Obrázek 56.** Histogram intenzit pro ranní špičku – směr 2
- Obrázek 57.** Histogram intenzit pro odpolední špičku – směr 1
- Obrázek 58.** Histogram intenzit pro odpolední špičku – směr 2
- Obrázek 59.** Skladba dopravního proudu ve špičkových hodinách
- Obrázek 60.** Umístění radaru
- Obrázek 61.** Radar Sierzega
- Obrázek 62.** Skladba dopravního proudu za týden
- Obrázek 63.** Překročení povolené rychlosti
- Obrázek 64.** Překročení 50 km/h – typy vozidel
- Obrázek 65.** Průběh rychlosti dne 28.4 nad 50 km/h
- Obrázek 66.** Vlečné křivky – křižovatka č. 3
- Obrázek 67.** Návrhové vozidlo - návěsová souprava
- Obrázek 68.** Návrhové vozidlo městský autobus
- Obrázek 69.** Detail – upravená autobusová zastávka
- Obrázek 70.** Detail – úprava části ulice Americká

12 Seznam tabulek

Tabulka 1. Počet vozidel ve špičkovou hodinu (ráno) – směr 1

Tabulka 2. Počet vozidel ve špičkovou hodinu (ráno) – směr 2

Tabulka 3. Počet vozidel ve špičkovou hodinu (odpoledne) – směr 1

Tabulka 4. Počet vozidel ve špičkovou hodinu (odpoledne) – směr 2

Tabulka 5. Počet vozidel ve špičkových hodinách

Tabulka 6. Počet vozidel za týden

13 Seznam příloh

Příloha 1.	Fotodokumentace – ulice Americká
Příloha 2.	Dopravní nehodovost na řešeném úseku ulice Americká
Příloha 3. 1	Kapacitní posouzení křižovatky č. 1 7 – 9
Příloha 3. 2	Kapacitní posouzení křižovatky č. 1 15 - 17
Příloha 3. 3	Kapacitní posouzení křižovatky č. 2 7 - 9
Příloha 3. 4	Kapacitní posouzení křižovatky č. 2 15 - 17
Příloha 3. 5	Kapacitní posouzení křižovatky č. 3 7 - 9
Příloha 3. 6	Kapacitní posouzení křižovatky č. 3 15 - 17
Příloha 3. 7	Kapacitní posouzení křižovatky č. 4 7 - 9
Příloha 3. 8	Kapacitní posouzení křižovatky č. 4 15 - 17
Příloha 4. 1	Původní (současný) stav řešeného úseku - východ
Příloha 4. 2	Původní (současný) stav řešeného úseku - sever
Příloha 5. 1	Návrh úprav řešeného úseku - východ
Příloha 5. 2	Návrh úprav řešeného úseku - sever
Příloha 6. 1	Příčný řez A – ulice Americká
Příloha 6. 2	Příčný řez B – ulice Americká
Příloha 7. 1	Vlečné křivky – křižovatka č. 1
Příloha 7. 2	Vlečné křivky – křižovatka č. 2
Příloha 7. 3	Vlečné křivky – křižovatka č. 3
Příloha 7. 4	Vlečné křivky – křižovatka č. 4