



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

PROBLEMATIKA POZOROVÁNÍ OBJEKTŮ V DOPRAVNÍM ZRCADLE

PROBLEM OF OBJECT OBSERVATION IN TRAFFIC MIRROR

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ing. MARTIN ADAMEC

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Bc. MAREK SEMELA, Ph.D.

BRNO 2013

Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství

Akademický rok: 2012/13

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Ing. Martin Adamec

který/která studuje v **magisterském studijním programu**

obor: **Expertní inženýrství v dopravě (3917T002)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Problematika pozorování objektů v dopravním zrcadle

v anglickém jazyce:

Problem of Object Observation in Traffic Mirror

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Úkolem studenta je představit problematiku dopravních zrcadel, jejich typy, tvary a konstrukci, dále představit problematiku vnímání člověka, připravit a provést měření vnímání a pozorování dopravních situací v dopravních zrcadlech, měření vyhodnotit a zformulovat doporučení pro znalecké posuzování silničních nehod při instalovaném zrcadle.

Cíle diplomové práce:

Cílem práce je zejména:

- navrhnout způsob posuzování dopravních situací v dopravním zrcadle
- provést vlastní měření a vyhodnotit výsledky,
- případně formulovat doporučení pro znalecké posuzování nehod s dopravním zrcadlem.

Seznam odborné literatury:

- [1]BRADÁČ, A. a kol. Soudní inženýrství. 1. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, 1997. ISBN 80-7204-057-X. s. 719
- [2]BURG, H., MOSER A. Handbuch Verkehrsunfall-rekonstruktion – Unfallaufnahme – Fahrdynamik – Simulation, 1. vydání 2007, Vieweg, ISBN 978-3-8348-0172-2. s. 952.
- [3]HUGEMANN, W. a rozsáhlý autorský tým. Unfall-rekonstruktion, dva svazky, 1. vydání, 2007. ISBN 3-00-019419-3. s. 1238.
- [4]KOLEKTIV AUTORŮ. Wypadki drogowe – Vademecum biegłego sadowego, wydawatelství Instytutu Ekspertys sadowych, Krakov 2010. ISBN 83-87425-32-X. s. 1094.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Bc. Marek Semela, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2012/13.

V Brně, dne 1.11.2011




doc. Ing. Robert Kledus, Ph.D.
ředitel vysokoškolského ústavu

Abstrakt

ADAMEC Martin: Problematika pozorování objektu v dopravním zrcadle. Diplomová práce navazujícího magisterského studia, 2. roč. šk. r. 2012/2013, VUT v Brně, Ústav soudního inženýrství, květen 2013.

Práce zpracovaná v rámci magisterského studia oboru Expertní inženýrství v dopravě se zabývá problematikou pozorování objektu v dopravním zrcadle. V práci bylo podrobně popsáno zařazení dopravního zrcadla, fyzikální princip, legislativní stránka dané problematiky a druhy dopravních zrcadel. V praktické části jsou podrobně vyhodnocena měření spojená s danou problematikou. V závěrečné části jsou navrženy změny a doporučení v rámci zpracovávané problematiky.

Abstract

ADAMEC Martin: Problem of Object Observation in Traffic mirror. The Master's thesis of Master degree, second grade, school year 2012/2013, Brno University of Technology, Institute of Forensic Engineering, May 2013.

The thesis is written up within the master degree in field Expert engineering in transport. It follows up Problem of Object Observation in Traffic Mirror. Thesis describes the device of traffic mirror, physical principal, legislation and types of traffic mirrors in detail. There are measurements associated with this issue in practical part, which are evaluated in detail. At the conclusion there are suggested changes and recommendations associated with this issue.

Klíčová slova

Vypuklé zrcadlo, dopravní zrcadlo, technické požadavky 119.

Key words

Convex mirror, traffic mirror, technical requirement 119.

ADAMEC, M. *Problematika pozorování objektů v dopravním zrcadle*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství, 2013. 139 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Bc. Marek Semela, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne

.....

podpis diplomanta

Poděkování

V první řadě bych chtěl poděkovat především panu Ing. Bc. Marku Semelovi, Ph.D. za věcné připomínky a odborné rady, bez nichž by práce nemohla vzniknout. Dále bych chtěl poděkovat všem účastníkům, kteří se podíleli na vzniku této diplomové práce, jmenovitě Bc. Radku Polívkovi, Ing. Zdeňku Železnému, Ing. Janu Křenkovi a Dominice Kopecké.

Obsah

0. Úvod	13
1. Zrcadla	14
1.1. Sférická zrcadla	15
1.1.1. Vypuklá zrcadla	15
2. Dopravní zrcadla	19
2.1. Všeobecné požadavky	20
2.1.1. Stanovený výrobek	20
2.1.2. Používání dopravního zrcadla v provozu	21
2.1.3. Technické podmínky 119	23
2.2. Druhy a konstrukce dopravních zrcadel	33
2.2.1. Klasická dopravní zrcadla	33
2.2.2. Dopravní zrcadla nerozbitná	34
2.2.3. Dopravní zrcadla s vyhříváním s nutností elektrického proudu	34
2.2.4. Dopravní zrcadla s vyhříváním bez nutnosti elektrického proudu	34
2.3. Příklady použití dopravního zrcadla	35
2.4. Dopravní zrcadla nevyhovující požadavkům	39
2.5. Alternativy k dopravnímu zrcadlu	41
3. Postupy měření	42

3.1. Měřené ukazatele	42
3.1.1. Intenzita dopravních proudů	44
3.1.2. Průjezdové rychlosti	48
3.1.3. Rozhledové poměry	49
3.1.4. Technické a legislativní požadavky dopravního zrcadla	51
3.1.5. Odhad rychlosti a vzdálenosti	53
4. Měření	55
4.1. Dukelských bojovníků – Šatovská	55
4.1.1. Intenzita dopravních proudů	57
4.1.2. Průjezdové rychlosti	59
4.1.3. Rozhledový poměry	62
4.1.4. Technické a legislativní požadavky dopravního zrcadla	65
4.1.5. Odhad rychlosti a vzdálenosti	67
4.2. Tábořská – Klíny	74
4.2.1. Intenzita dopravních proudů	76
4.2.2. Průjezdové rychlosti	77
4.2.3. Rozhledové rozměry	79
4.2.4. Technické a legislativní požadavky na dopravní zrcadlo	85
4.2.5. Odhad rychlosti	87
4.3. Závěry pro měřená místa	94

4.3.1.Závěry pro Dukelských bojovníků- Šatovská	94
4.3.2.Závěry pro Tábořská – Klíny	95
4.3.4.Porovnání.....	96
4.3.5.Vyhodnocení odhadu rychlosti a vzdálenosti, doporučení pro znalecké posudky ..	97
5. Vyhodnocení měření.....	98
5.1.Vhodnost umístění zrcadel	98
5.2.Nápravné opatření.....	99
5.3.Úprava dopravního zrcadlo.....	99
6. Závěr	101
Bibliografie	103
Zdroje k fotogalerii.....	104
Seznam příloh	105

0. Úvod

Cílem této diplomové práce je podrobným způsobem popsat a analyzovat legislativní podklady ČR spojené s aplikací dopravních zrcadel do provozu a seznámit čtenáře s fyzikálním principem zobrazování v dopravních zrcadlech. V praktické části této práce provést měření podle metodologie zmíněné v kapitole 3 na předem vybraných a prozkoumaných/ prověřených/ analyzovaných místech v ČR. Porovnat s platnou legislativou a požadavky vyžadované ČR a na základě rozboru doporučit optimalizaci a vyvodit závěry.

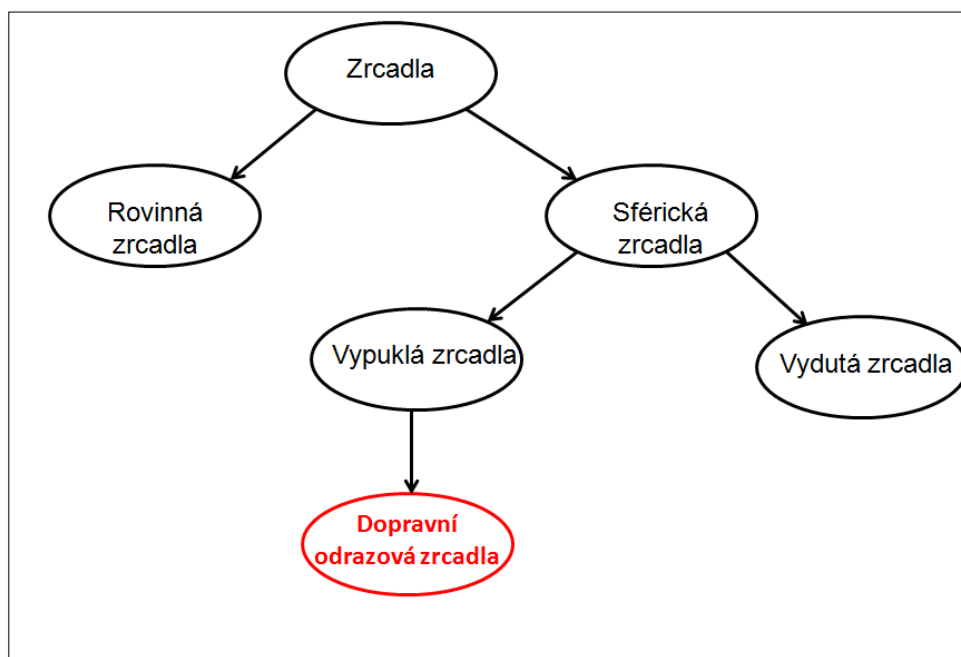
Tato diplomová práce se zabývá jiným faktorem pevně spojeným s bezpečností na pozemních komunikacích a to dostatečným rozhledem a správným rozhodnutím se na základě daných informací. Mnohdy, ať již vinou špatně umístěných překážek, které jsou bariérou bránící v dostatečném rozhledu řidičů převážně motorových vozidel, tak i špatné umístění některých budov, které vzniklo jak historickým vývojem měst, tak i pozdější změnou spojenou s dopravní dostupností a potřebami obyvatelstva. Další překážkou je ohraničování pozemků různými ploty, jenž svojí konstrukcí brání v rozhledu řidiči. Za předpokladu, že není možné jiné řešení například stavební úprava pozemní komunikace nebo objektu bránícího ve výhledu, potom se za určitých podmínek určených platnou legislativou platnou pro ČR volí dopravního zrcadla k zlepšení podmínek, které jsou spojené s rozhledem účastníku dopravního provozu.

1. Zrcadla

V obecné rovině je zrcadlo zařízení, které slouží k zobrazování předmětu na základě jejich reálného podkladu. Podle tvaru jsou zrcadla dělena na rovinná a sférická. Změnou tvaru zrcadla dosáhneme jiných zobrazovacích vlastností.

Téma této diplomové práce zní problematika pozorování objektů v dopravním zrcadle. Z tohoto důvodu je potřeba popsat zařazení dopravního zrcadla v hierarchii typů a druhů zrcadel. Zařazení dopravního zrcadla je zobrazeno na obrázku 1. Dopravní zrcadlo se řadí do skupiny sférických (kulových) zrcadel tj. taková zrcadla, u nichž je zrcadlicí plocha nanесena na kulovém vrchlíku.

Sférická zrcadla se dále dělí na zrcadla vydutá a vypuklá. Dopravní zrcadlo patří svým charakterem do vypuklých zrcadel, která jsou vytvořena zakřivením povrchu zrcadla do požadovaného tvaru tak, že tvoří vypuklou plochu.



Obr. 1 – Zařazení dopravního zrcadla ¹⁾

1.1. Sférická zrcadla

1.1.1. Vypuklá zrcadla

Základní pojmy

Jak bylo uvedeno výše, dopravní zrcadlo je druhem vypuklého zrcadla. K pochopení zobrazovacích vlastností dopravního zrcadla, jeho výhod a nevýhod je potřeba porozumět principu zobrazování ve vypuklých zrcadlech obecně. Vypuklé zrcadlo je stejně jako jiná zrcadla založeno na principu odrazu paprsků. K této problematice je potřeba vysvětlit základní pojmy navázané na toto zrcadlo.

Střed křivosti [C]

Je bod, který se nachází ve středu kulové plochy, jejíž část je tvořena povrchem zrcadla.

- **Zorné pole**

Rozsah scény, která je odrážena k pozorovateli.

- **Odráz předmětu**

S použitým druhem zrcadla se může obraz předmětu velikostně měnit.

- **Předmětová vzdálenost [p]**

Vzdálenost, ve které se nachází předmět před zrcadlem.

- **Odrázová vzdálenost [i]**

Vzdálenost, ve které se nachází obraz za zrcadlem.

- **Výška odrazu/ předmětu [A/A']**

Velikost předmětu resp. obrazu měřena od centrální osy.

- **Příčné zvětšení [m]**

Poměr mezi výškou obrazu a výškou předmětu.

- **Vrchol zrcadla [V]**

Nachází se v průsečíku centrální osy a zakřivení zrcadla.

- **Centrální osa (optická osa)**

Prochází středem křivosti C a vrcholem V .

- **Poloměr křivosti [r]**

Poloměr oscilační kružnice.

- **Ohnisková vzdálenost [f]**

Zobrazování ve vypuklých zrcadlech

Vypuklá zrcadla se též označují jako konvexní a jsou vytvořena zakřivením povrchu zrcadla do požadovaného tvaru tak, že tvoří vypuklou plochu. V případě vypuklého zrcadla dochází k úpravě zobrazovacích vlastností na rozdíl od rovinných zrcadel.

Výsledný obraz ve vypuklých zrcadlech

- **Střed křivosti** se nachází za zrcadlem.
- **Obraz zrcadla** je zmenšený.
- **Zorné pole** je zvětšené.
- **Výška obrazu** je menší než u rovinného zrcadla.

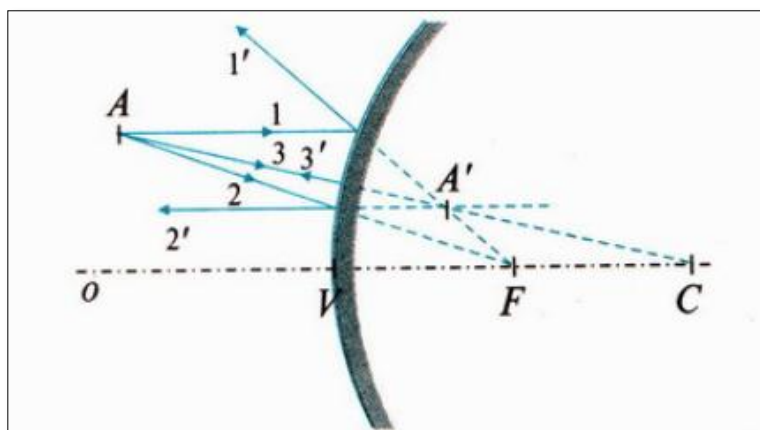
Typickým zástupcem vypuklých zrcadel je právě dopravní zrcadlo. Tento druh je k vidění na našich pozemních komunikacích v rozšířené míře a to z důvodu jeho zobrazovacích vlastností. V případě dopravních zrcadel je požadovaná vlastnost větší zorné pole.

V případě vypuklého zrcadla je vzdálenost předmětu a zrcadla od sebe hodně velká a paprsky dopadající na vypuklé zrcadlo se nepotkávají v jednom bodě, nýbrž se rozbíhají. Za předpokladu, že jsou některé z odražených paprsků zachycené lidským okem, člověk vnímá jako by paprsek vystupoval z bodového zdroje za zrcadlem. Zdroj se nachází ve společném bodě, kterým procházejí prodloužené odražené paprsky. Tento bod je ohnisko F vypuklého zrcadla, vzdálenost bodu F od zrcadla je nazývána ohnisková vzdálenost. Z těchto faktů vyplývá, že ohnisko pro

vypuklé zrcadlo je zdánlivé (nereálné, neskutečné) a ohnisková vzdálenost je záporná, protože je umístěná za vypuklým zrcadlem. Matematické znázornění pro ohniskovou vzdálenost je následující:

$$f = 1/2 r \text{ (kulové zrcadlo) (1)}$$

Princip zobrazování můžete vidět na obrázku 2. Za předpokladu, že paprsek (3) prochází středem křivosti, bude se odrážet ve stejné poloze. Pokud paprsek (1) bude dopadat na zrcadlo rovnoběžně s optickou osou, stane se po odrazu procházejícím ohniskem zrcadla. Je-li paprsek (2) procházející ohniskem zrcadla, bude odražen rovnoběžně s optickou osou.



Obr. 2. Zobrazování ve vypuklém obraze²⁾

Z těchto tvrzení můžeme vyvodit následující vztahovou rovnici pro kulové zrcadlo.

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{i} = \frac{1}{f} \text{ (vypuklé zrcadlo) (2)}$$

Velikost předmětu, respektive obrazu měření k centrální ose, se nazývá výška předmětu, respektive obrazu a značí se A/A' . Potom poměr mezi těmito veličinami nazýváme příčné zvětšení zrcadla, značíme m . Matematické vyjádření naleznete v rovnici 3.

$$m = \frac{A'}{A} \text{ (příčné zvětšení) (3).}$$

Obecně se vypuklá zrcadla nepoužívají jenom na pozemní komunikaci. Použití konvexních parabolických zrcadel všeobecně zlepšuje především bezpečnost lidské aktivity v nespočetně lidských činnostech. Všeobecně platí, že principem, ať již dopravního zrcadla nebo průmyslového

zrcadla vypuklého tvaru, je pokryt určitý úsek nebo předměty, které se nalézají mimo zorné pole. Největšího upotřebení konvexní zrcadla nalézají v dopravě, ale také v logistice.

Vypuklá odrazová dopravní zrcadla pomáhají řešit přehlednost na komplikovaných dopravních místech, jakou jsou výjezdy ze soukromých pozemků, komunikace ve vnitropodnikových areálech, jízdy v krytých garážích apod. Jejich využití má široké spektrum i v komerční sféře. Tímto mohou být prostředí skladů, výrobní haly i soukromé pozemky. Dalším využití vypuklých zrcadel může mít podobu okamžitého bezpečnostního systému určeného k ochraně zboží proti krádeži. Především porizovací a udržovací cena je výhodou oproti kamerovým systémům a jiným elektronickým nebo technicky náročnějším systémům napříč různými obory.

Rozdělení vypuklých zrcadel

V literárních pramenech není známo žádné dostupné obecné dělení vypuklých zrcadel. Vypuklá zrcadla mohou být dělena podle několika hledisek. Dělení je možné například na:

- Exteriérová vs. interiérová
- Mobilní vs. pevná
- Legislativně závazná vs. legislativně nezávazná
- Dopravní vs. jiná apod.

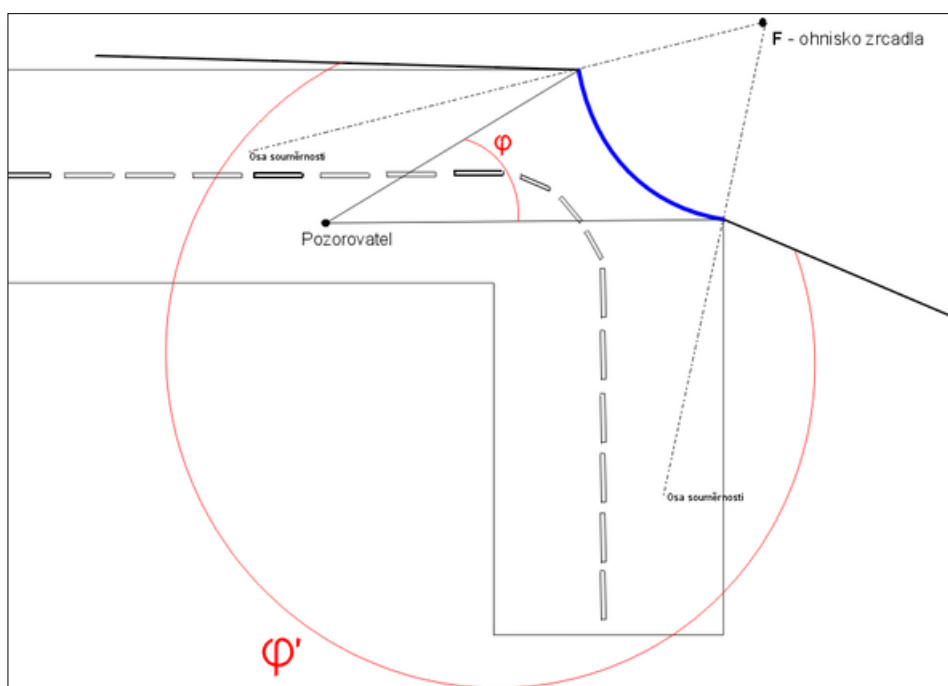
Vzhledem k zaměření diplomové práce budou vypuklá zrcadla dělena ve vztahu k dopravě a jejich využití v ní. Rozdíl mezi jednotlivými druhy je mnohdy pouze nepatrný. Vypuklá zrcadla můžeme dělit podle umístění, viz přehled dole. Více informací o zmiňovaných zrcadlech je uvedeno v příloze A – Rozdělení zrcadel.

- Dopravní zrcadlo
- Průmyslové zrcadlo
- Univerzální exteriérová zrcadla
- Interiérová dohledová zrcadla
- Zrcadla pro sledování více směru
- Méně rozšířená vypuklá zrcadla

2. Dopravní zrcadla

Tento druh vypuklých zrcadel je nejrozšířenější a je pevně spjat s bezpečností na našich veřejných pozemních komunikacích. Zrcadlo se pozná na první pohled podle viditelného červenobílého rámu, který je jednou z podmínek vycházející z platné legislativy. Jedná se o exteriérová (venkovní), imobilní (nepřenosná) vypuklá zrcadla, která jsou určena pro použití na veřejných pozemních komunikacích všeho druhu. Jsou umísťována za stanovených podmínek v souladu s platnou legislativou ČR. Dopravní zrcadla pracují na stejném principu, který byl popsán výše.

Výhodou, kterou dopravní zrcadlo nabízí, je větší zorné pole. To v praxi znamená, že zrcadlo zvětšuje scénu oproti skutečnému rozhledu, který dovoluje charakter terénu a okolí v závislosti na umístění zrcadla. Grafické znázornění můžete vidět na obrázku 3. Tím, že je zrcadlo možné umístit dle požadavků, zajišťuje možnost zobrazit požadovanou scénu. Tyto podmínky, které jsou pro zrcadlo požadovány, jsou důsledně popsány v Technických podmínkách 119.



Obr. 3. Zobrazení dopravního zrcadla ³⁾

Nevýhodou, kterou dopravní zrcadlo přináší, jsou zmenšené objekty, které jsou v zrcadlech zobrazovány. Odhad vzdálenosti a rychlosti pozorovaných objektů je v důsledku toho nelehký a

často mylný. Odhad je individuální a často závisí na faktorech, jako je čas, rozpoložení pozorovatele, věk pozorovatele, provoz okolí aj.

Dalším důležitým faktorem mimo již zmíněných výše je **velikost zrcadla a průměr zrcadla**. V případě velikosti zrcadla zobrazovací vlastnosti odrazového zrcadla nebudou změněny, ale rozsah zobrazovací scény bude růst z velikostí odrazového zrcadla. S větší zobrazovací scénou roste i možnost lépe odhadnout zobrazené příjezdající vozidlo v souvislosti s možností většího počtu záchytných bodů. Jak bylo uvedeno v kapitole 2, nejčastější provedení dopravních zrcadel je kruhového tvaru.

V závěru by se dalo říci, že zobrazování v dopravním zrcadle závisí na velikosti objektu, velikosti zrcadla, ale i na poloměru.

2.1. Všeobecné požadavky

Hlavní funkční zaměření dopravního zrcadla je oblast bezpečnosti. Z čehož vyplývá, že používání a podmínky, které by měl výrobek s tímto charakterem vždy splňovat, by měly být pevně dané platnou legislativou či jinými podmínkami země, ve kterém jsou tyto výrobky používány a umísťovány do provozu. Požadavky a určující podmínky jsou přesně dány technickými požadavky TP(technické požadavky) 119, které jsou popsány v následující kapitole.

2.1.1. Stanovený výrobek

V tomto směru je pro dopravní zrcadlo určující zákon číslo 22 / 1997 Sb., který stanovuje podmínky pro uvádění výrobků na trh:

"které by mohly ve zvýšené míře ohrozit zdraví nebo bezpečnost osob, majetek nebo životní prostředí, popřípadě jiný veřejný zájem, ("oprávněný zájem")." ¹⁴⁾

Technická způsobilost pro užívání a používání výrobku v provozu musí být posuzována obecně u takových výrobků, které spadají do určené kategorie podle citace výše. Při zaměření na pozemní komunikace do této kategorie obecně řadíme dopravní značení, svislé značky a vybavení pozemních komunikací (včetně dopravního zrcadla). Za předpokladu, že k danému výrobku je řazena evropská norma, posouzení tzv. notifikovanou osobou je provedeno podle nařízení vlády č.190/2002. Takovýto schválený výrobek může být opatřen značkou CE. Za předpokladu

existence pouze národní normy (v tomto konkrétním případě České Národní Normy – ČSN) nebo jiného národního technického předpisu (například Technické podmínky Ministerstva dopravy) je autorizovaná osoba povinna posoudit tento výrobek na základě nařízení vlády č 163/2002 Sb. (ve znění Nařízení vlády č 312/2005 Sb.). Toto nařízení vlády je vyjmenováno v příloze číslo 2, jmenovitě kapitola 9: uvedená dopravní zrcadla, která jsou umístěná pořadovým číslem 5. jako tzv. stanovený výrobek a proto na ně musí být aplikovány všechny postupy uvedené výše. Takovýto schválený výrobek může být opatřen národní značkou CZ.

Pokud dopravní zrcadla nemají žádnou normu ani Evropskou a ani Národní normu (v tomto případě Českou státní normu), pověřilo Ministerstvo Dopravy vypracováním Technických požadavků 119 – Odrazová zrcadla Silniční vývoj- ZDZ spol. s.r.o. Technické podmínky byly schváleny Ministerstvem dopravy Odbor pozemních komunikací jako č.j. 930/2007-120-STSP/1 ze dne 17.12.2007 s účinností od 1.1.2008.

Až doposud sem byl text zaměřen na technické podmínky, čili jaké podmínky musí mít dopravní zrcadlo, aby mohlo být implementováno do provozu. Technické podmínky jsou v tomto případě technicko-právní ustanovení pro vlastnosti dopravních zrcadel. Ovšem ani toto neznamena, že by výrobce musel striktně vyrábět dopravní zrcadla, podle těchto podmínek. Pouze by dopravní zrcadla nemohla být používána v České republice, popřípadě v Evropě. Dle dostupných informací se těmito technickými podmínkami (za předpokladu, že nemají vlastní technické předpisy pro tento druh výrobku) řídí i jiné evropské státy, které posuzují zrcadla podle tohoto technického předpisu (kupříkladu Slovensko, Bulharsko, Slovinsko, Francie).

2.1.2. Používání dopravního zrcadla v provozu

V případě právního systému České republiky je používání dopravního zrcadla pevně zakotvené v české legislativě a to přesněji v zákoně č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů a pozdějších předpisů.

Používání a schvalování dopravního zrcadla můžete nalézt v Hlavě VI státní správy výše jmenovaného zákona, přesněji v § 124 Působnost ministerstev, krajských úřadů, obecních úřadů obcí s rozšířenou působností a policie výše jmenovaného zákona a to konkrétně v písmeně c) jenž říká, že Ministerstvo:

*„schvaluje na žádost a náklady výrobce nebo výhradního dovozce provedení a používání dopravních značek, světelných a akustických signálů, dopravních zařízení a zařízení pro provozní informace“.*¹⁷⁾

Dále je ve výše jmenovaném zákoně v § 66 zákona číslo 361/2000 Sb. stanoveno, že dopravní zařízení musí odpovídat zvláštním technickým předpisům. Přesné znění § 66 zákona číslo 361/2000 Sb. je citováno níže:

- **§66 (1)**

*Dopravní zařízení doplňuje dopravní značky a světelné a akustické signály, usměrňuje provoz na pozemních komunikacích a ochraňuje účastníky provozu na pozemních komunikacích.*¹⁷⁾

- **§66 (2)**

*Provedení a tvary symbolů dopravních zařízení provedených podle prováděcího právního předpisu se nesmějí měnit; to neplatí pro dopravní zařízení se symboly, které mohou být obráceny, a se symboly, které jsou uvedeny jen jako vzory.*¹⁷⁾

- **§66 (3)**

*Prováděcí právní předpis stanoví druhy, význam, užití, provedení a tvary dopravních zařízení.*¹⁷⁾

- **§66 (4)**

*Dopravní zařízení musí svými rozměry, barvami a technickými požadavky odpovídat zvláštním technickým předpisům*¹⁷⁾

Vzhledem k faktu, že Technické podmínky 119 byly schváleny Ministerstvem Dopravy, se dá předpokládat, že i bez přímého nařízení (jmenování) zákonem jsou technické požadavky 119 závazným právním přepisem pro dopravní zrcadla. Proto zrcadla musí splňovat podmínky, které jsou uvedeny v tomto předpise. V jiném případě nemůže být zrcadlo v provozu používáno.

2.1.3. Technické podmínky 119

Stěžejním dokumentem v dané problematice Odrazových zrcadel, jak je vysvětleno v kapitolách výše, je bezesporu dokument uvedený v názvu této kapitoly, který nese název Technické požadavky 119 (dále TP 119). Dokument je vydaný a schválený ministerstvem dopravy, odborem pozemních komunikací (ve zkratce MD OPK), č.j. 930/2007-STPS/1 ze dne 17.12.2007. Platnost dokumentu je s účinností od 1. 1. 2008. Tento dokument nahrazuje v celém rozsahu TP 119 schválené Ministerstvem dopravy a spojů, odborem pozemních komunikací (ve zkratce MDS OPK), č.j. 23446/99-120 ze dne 26.5.1999. Tento dokument zpracoval a distribuuje Silniční vývoj ZDZ spol. s.r.o.

Na tvorbě se nepodílí pouze zpracovatel, v tomto případě Silniční vývoj ZDZ spol. s.r.o., tvorba podléhá připomínkovým jednáním s odborníky v oboru pozemní komunikace a dopravního značení a se zástupci Ministerstva dopravy a Ředitelství silnic a dálnic. V současnosti probíhá revize tohoto dokumentu.

Členění dokumentu

Dokument je členěn do 6 kapitol a obsahuje jednu přílohu. Jednotlivé kapitoly budou rozebrány a odcitovány v textu níže.

- **1. Všeobecně**
- **2. Použití zrcadel**
- **3. Umístění zrcadel**
- **4. Technické požadavky na zrcadla**
- **5. Zkoušení zrcadel**
- **6. Závěrečné ustanovení**

Všeobecně

TP 119 v této kapitole určují:

- **Co jsou odrazová zrcadla**

*„Odrazová zrcadla jsou dopravní bezpečnostní zařízení, která slouží ke zlepšení rozhledových poměrů na nepřehledných místech pozemních komunikací“.*¹¹⁾

- **Použití dopravních zrcadel**

„Lze je používat u pozemních komunikací na místech, kde zpravidla zástavba nebo jakékoli jiné předměty brání ve výhledu, ale kde účastník silničního provozu má zároveň dostatek času na to, aby odrazové zrcadlo lokalizoval a aby včas dokázal prostudovat a analyzovat obraz v odrazovém zrcadle. Odrazové zrcadlo neřeší problémy s přehledností dopravní situace. Poskytuje totiž výhled jen na omezený úsek komunikace, ukazuje dopravní situaci ve zmenšeném měřítku a obraz je v odrazovém zrcadle je stranově obrácen vůči skutečnosti.“¹¹⁾

- **Popis částí dopravního zrcadla**

„Odrazové zrcadlo se skládá z vlastní odrazné činné plochy, z nosného štítu, zvýrazňovacího rámu a z montážních prvků, přičemž zvýrazňovací rám může být součástí nosného štítu. Odrazové zrcadlo má zpravidla tvar kruhu nebo obdélníka a může být vybaveno vytápěním, které zabraňuje zamlžování a tvoření námrazy odrazné činné plochy odrazového zrcadla.“¹¹⁾

- **Fyzikální podstata**

„Odrazná činná plocha odrazového zrcadla je konvexní, vypouklá, svým tvarem se blíží povrchu koule. Obraz v odrazovém zrcadle je tedy vždy zmenšený a jeho velikost závisí na poloměru kulového zaoblení zrcadla a pozorovací vzdálenosti.“¹¹⁾

- **Zařazení dopravních zrcadel**

„Odrazová zrcadla jsou ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů stanovené výrobky a musí vyhovovat požadavkům nařízení vlády č. 163/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění NV č. 312/2005 Sb. Posouzení shody provádí autorizovaná osoba. Na tyto výrobky vydává výrobce nebo dovozce prohlášení o shodě.“¹¹⁾

- **Jejich schválení**

„Ministerstvo dopravy ve smyslu § 124 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, schvaluje provedení a používání zrcadel na pozemních komunikacích.“¹¹⁾

Použití odrazových zrcadel

TP 119 určují použití dopravního zrcadla podle předpokladů vyjmenovaných níže:

- *„Odrázová zrcadla se používají zejména na křižovatkách úzkých ulic obcí a ve směrových obloucích o malém poloměru, kde není jinak možné zajistit rozhledové pole. Odrázové zrcadlo umožňuje řidičům vozidel pohled do strany na blízký, ale přímo neviditelný úsek paprsku křižovatky nebo komunikace v protisměru.“¹¹⁾*
- *„Odrázová zrcadla se zpravidla používají u vjezdů na komunikaci, kde platí povinnost dát přednost v jízdě a kde je stanovena nízká rychlost jízdy. Předpokladem správné funkce jsou dobře umístěná odrazová zrcadla vzhledem k pozorovacímu místu a tedy i správná pozorovací vzdálenost.“¹¹⁾*
- *„Odrázová zrcadla se nesmí používat tam, kde řidič na příjezdové komunikaci má na daný silniční úsek dostatečný výhled, nebo kde je možno zajistit rozhled jiným způsobem.“¹¹⁾*
- *„Odrázová zrcadla se mají používat při křížení zejména méně frekventovaných komunikací a tam, kde se na pozorované komunikaci jezdí nižšími rychlostmi.“¹¹⁾*

Umístění odrazových zrcadel

Kapitola nazvaná „Umístění odrazových zrcadel“ stanovuje podmínky pro umístění **odrazových zrcadel na pozemních komunikacích**.

TP 119 určují, že při umístění zrcadel může být použita pouze za těchto podmínek:

- „Odrázová zrcadla se umísťujú tak, aby byla pro řidiče vozidel, jimž jsou určena, nápadná a dobře viditelná. Přitom nesmí zasahovat do průjezdního prostoru pozemní komunikace.“¹¹⁾
- „Pro umístění odrazových zrcadel platí obdobné zásady jako pro dopravní značky. Nejmenší vodorovná vzdálenost bližšího okraje odrazového zrcadla nebo jeho nosné části od obrubníku chodníku nebo od vnějšího okraje zpevněné části krajnice je 0,50 m. Spodní okraj odrazového zrcadla je umístěn minimálně 2,5 m nad povrchem chodníku nebo vozovky. V místech, kde je osazeno zachytné bezpečnostní zařízení, je nutno odrazové zrcadlo osazovat za pracovní šířku (deformační zónu) tohoto zařízení.“¹¹⁾
- „Odrázové zrcadlo se umísťuje zpravidla na protilehlou stranu nepřehledného úseku komunikace přibližně v ose vjezdového pruhu ústící příjezdové komunikace. Pokud to stavební uspořádání dovolí, musí být umístění zvoleno tak, aby řidič vozidla na příjezdové komunikaci mohl v odrazovém zrcadle přehlédnout úsek na pozorované komunikaci, který odpovídá rozhledové vzdálenosti.“¹¹⁾
- Pro stanovení rozhledové vzdálenosti se bere přípustná rychlost na pozorované komunikaci, nebo rychlost V85, pokud tato je vyšší než přípustná. V85 je rychlost, kterou jezdí 85% vozidel. Rozhledová vzdálenost pro zrcadlo je vlastně délka rozhledu pro zastavení ve smyslu ČSN 736101 a ČSN 736110 a je uvedena v následující tabulce:¹¹⁾

rychlost vozidel na hlavní komunikaci (km/hod)	30	40	50	60	70
délka rozhledu pro zastavení (m)	20	30	40	55	75

Zdroj ¹¹⁾

„V případě, že podélný sklon daného úseku komunikace je v klesání 5 % nebo větší, prodlužuje se délka rozhledu pro zastavení o 5 m.“¹¹⁾

„Po osazení odrazového zrcadla je nutno vždy prakticky zkontrolovat, zda potřebný úsek pozorované komunikace může v zrcadle přehlédnout řidič jak osobního tak nákladního vozidla.“¹¹⁾

Technické požadavky

Tato kapitola přesně popisuje, jaké technické požadavky dopravní zrcadla musí splňovat. Technické požadavky zahrnují požadavek na tvar, šířku bezpečnostního rámu, požadované poloměr křivosti odrazových zrcadel, odrazivost zrcadlového povrchu, reprodukci obrazu, požadavky spojené s životností a požadavky na nosnou konstrukci. Podrobný přehled níže.

„Tvar odrazových zrcadel je zpravidla obdélníkový nebo kruhový. Nejmenší rozměr činné plochy odrazového zrcadla použitého na pozemních komunikacích nemá být menší než 0,5 m u kruhového odrazového zrcadla a 0,50 m x 0,40 m u obdélníkového zrcadla“¹¹⁾

„Z důvodu dobré nápadnosti a rozlišitelnosti od okolí musí být odrazové zrcadlo po obvodu vybaveno rámem s červeno-bílými pruhy, šířka tohoto rámu je nejméně 40 mm.“¹¹⁾

„Odrasná činná plocha odrazných zrcadel musí mít sférický vypuklý tvar. Průměrný poloměr křivosti vypuklého odrazového zrcadla použitého na pozemních komunikacích nesmí být menší než 1,0 m, ale ne větší než 5,0 m.“¹¹⁾

„Poloměry křivosti v různých bodech odrazového zrcadla mají být stejné, aby odrazové zrcadlo nezkreslovalo. Rozdíl mezi maximálním poloměrem a průměrným poloměrem nebo rozdíl mezi minimálním poloměrem a průměrným poloměrem křivosti odrazového zrcadla nesmí překročit 20 % hodnoty průměrného poloměru“.¹¹⁾

„Odrazivost zrcadlového povrchu má být co nejvyšší. Činitel odrazu, tj. poměr mezi jasem obrazu svítícího předmětu v odrazovém zrcadle a jasem tohoto svítícího předmětu, musí být nejméně 50 %.“¹¹⁾

„Odrasové zrcadlo musí zajišťovat barevnou reprodukci obrazu a nesmí vykazovat optickou neklidnost. Optická neklidnost je způsobena mikro nerovnostmi sférické odrazné plochy odrazového zrcadla a projevuje se tím, že pohybující předmět se při pozorování v odrazovém zrcadle vlní“¹¹⁾

„Upevňovací zařízení odrazového zrcadla na nosnou konstrukci musí umožnit nastavování odrazového zrcadla ve vodorovném i svislém směru alespoň o $\pm 15^\circ$ a musí zajistit stabilitu odrazového zrcadla tak, aby odolalo tlaku zatížení větrem 680 N.m-2. Poměrná trvalá deformace a pootočení odrazového zrcadla při zkoušení podle čl. 7.5 nesmí překročit 1°“¹¹⁾

„Po dobu životnosti nesmí na ploše odrazového zrcadla vzniknout neodrážející plošky větší než 1 cm² a celková neodrážející plocha nesmí překročit 10 % celkové plochy odrazového zrcadla. Neodrážející plošky nesmí být na ploše odrazového zrcadla kumulovány, zejména uprostřed odrazového zrcadla. Na odrazovém zrcadle nesmí vzniknout závoj, tj. zblednutí a zmatnění odrazné plochy“¹¹⁾

Zkoušení odrazových zrcadel

Tato kapitola má přímou návaznost na předchozí kapitoly a určuje jakým způsobem a za použití jakých měřidel se mají měřit požadavky určené předchozími kapitolami.

- **Rozměry a tvar**

„Rozměry odrazového zrcadla, zvýrazňovacího rámu a možnost nastavení zrcadla se zjišťuje měřením délkovými měřidly“¹¹⁾

- **Poloměr křivosti**

„Měření poloměru křivosti se provádí sférometrem. Jedná se o přístroj, který, při konstantní délce úseče, měří velikost vrchlíku vypuklé plochy v rovinném řezu (obr. 3). Velikost poloměru křivosti se vypočte ze vztahu:

$$R = \frac{4.v^2 + u^2}{8.v} \quad (4)$$

kde:

R - poloměr křivosti vypuklé plochy

u - délka úseče, je stanovena na 100 ± 1 mm

v - velikost vrchlíku

*Poloměry křivosti odrazového zrcadla se měří ve třech rovinách vertikálních a třech rovinách horizontálních a to vždy ve čtvrtině, polovině a třech čtvrtinách rozměru zrcadla. Z devíti měření ve vertikální a horizontální rovině se pro každou rovinu vypočte aritmetický průměr. Průměrné poloměry křivosti pro vertikální a pro horizontální rovinu nemusí být stejné“.*¹¹⁾

- **Odrazivost zrcadlového povrchu**

*„Odrazivost zrcadlového povrchu odrazového zrcadla se měří jasoměrem pod úhlem 250 ± 50 od kolmice v místě měření. Jako svítící předmět lze použít jasnou oblohu. Měření se provádí tak, že se odrazové zrcadlo umístí přibližně ve vodorovné poloze pod jasnou oblohu a jasoměrem se pod úhlem $25^\circ \pm 5^\circ$ od svislice změří jas oblohy a pak zase pod úhlem 250 ± 50 od svislice jas obrazu jasné oblohy v odrazovém zrcadle (obr. 4). Poměr těchto jasů v % je činitel odrazu“.*¹¹⁾

- **Optická neklidnost**

*„Optická neklidnost odrazového zrcadla se zjišťuje vizuálním pozorováním obrazu přímého pohybujícího se předmětu. Obraz přímého pohybujícího se předmětu se nesmí vlnit“*¹¹⁾

- **Stabilita a mechanická odolnost**

„Stabilita odrazového zrcadla a odolnost upevňovacího zařízení proti působení větru se zkouší obdobně jako svislé dopravní značky dle ČSN EN 12899-1 s tím, že polovina odrazového

zrcadla se zatíží tlakem 0,7 kN.m-2 a druhá polovina tlakem 0,5 kN.m-2. Měří se trvalá deformace okraje odrazového zrcadla na straně většího zatížení“. ¹¹⁾

Závěrečné ustanovení

- **Označování a popis**

Odrazové zrcadlo musí být zřetelně, trvanlivě a viditelně označeno výrobním štítkem, který obsahuje:

- a) TP 119 : 2008,*
- b) měsíc a poslední dvojčíslí roku výroby,*
- c) jméno a obchodní značku nebo jiný prostředek k identifikaci výrobce,*
- d) model, typ a/nebo sériové číslo výrobku,*
- e) českou značku shody dle NV 179/1997 Sb. s číslem autorizované osoby. Označení štítkem musí být čitelné z běžné vzdálenosti a musí být dostatečně trvanlivé po celou dobu životnosti odrazového zrcadla. Plocha štítku nesmí být větší než 100 cm².*

Odrazové zrcadlo má být dále označeno štítkem montážní organizace, který obsahuje:

- a) jméno a obchodní značku nebo jiný prostředek k identifikaci montážní firmy,*
- b) měsíc a poslední dvojčíslí roku montáže odrazového zrcadla. ¹¹⁾*

- **Informace o výrobku**

Výrobce musí k výrobku poskytnout následující informace:

- a) návod k montáži a instalaci odrazového zrcadla,*
- b) podrobnosti o všech omezeních včetně umístění nebo použití,*
- c) návody pro použití, údržbu a čištění, včetně eventuelní výměny náhradních dílů.*

Všechny informace musí být v českém jazyce. ¹¹⁾

- **Způsob údržby a likvidace výrobku**

Materiály použité ve výrobcích nesmí uvolňovat žádné nebezpečné látky více, než jsou maximální přípustné úrovně předepsané v příslušných předpisech. Odrazové zrcadlo musí být navrženo tak, aby kromě umývání nevyžadovalo údržbu a odpovídalo požadavkům pro směsný komunální odpad ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech.¹¹⁾

Související předpisy

V kapitole související předpisy jsou uvedeny související zákonné normy. Podle těchto legislativních podkladů se postupuje i při schvalování dopravního zrcadla jako stanoveného výrobku.

- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů,
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně, kterých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů,
- Nařízení vlády č.163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění NV č.312/2005 Sb.,
- Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů,
- Vyhláška MDS č.30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava řízení provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, ČSN 736101 Projektování silnic a dálnic (2004) ČSN 736101 Projektování místních komunikací (2006) ČSN EN 12899-1 (737030) Stálé svislé dopravní značení-Část 1: Stálé dopravní značky (2003),
- EHK OSN č. 46 Jednotná ustanovení pro homologaci zpětných zrcátek a automobilů z hlediska montáže zpětných zrcátek (1981),
- TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích (2003), STŘS 6.2 Bezpečnostní zařízení, DPB (1989).

Shrnutí

Nedostatky technických pokynů se dají nalézt v nejednotnosti výkladu. Mnoho ustanovení má mnohdy doporučující charakter a některé body se dají vykládat nejednoznačně a jsou dosti spekulativní, jako příklad může posloužit „*kde je stanovena nízká rychlost jízdy*“¹¹⁾, či „*Odrazová*

zrcadla se mají používat při křížení zejména méně frekventovaných komunikací“ ¹¹⁾. Tyto informace mohou být různými osobami vykládány různě. Informace by měly obsahovat číselnou hodnotu s tolerančním pásmem.

2.2. Druhy a konstrukce dopravních zrcadel

Všechny druhy dopravních zrcadel musí vycházet z technických podmínek 119. Dopravní zrcadla jsou většinou testována na odolnost proti větru (až do 200 km/h). V provozu se můžeme setkat s dopravními zrcadly akrylátovými, polyakralátovými (nerozbitná), nerezovými či plexiglass. Odrazová vrstva bývá nejčastěji ze stříbra. V jiném případě je zrcadlová vrstva dopravního zrcadla nanesena pomocí metody odpařování hliníku. Dopravní zrcadla jsou vyráběna s přesným poloměrem zakřivení, který je kontrolován laserovými optickými čidly (snímači). Hmotnost dopravního zrcadla se pohybuje okolo 40 kg v závislosti na typu zrcadla. Dopravní zrcadla bývají ukotvena buď na sloupky, anebo na stěny pomocí speciálních držáků (většinou dodávané jako komplet od výrobců). Cena dopravních zrcadel je závislá na druhu, typu, výrobcu a velikosti dopravního zrcadla. Velikost dopravního zrcadla je dána závaznými technickými podmínkami 119, které říkají, že nejmenší rozměr činné plochy nesmí být v případě kruhového tvaru menší než 0,5 m v průměru. Minimální velikost vychází z umístění zrcadla v provozu a v případě obdélníkového zrcadla 0,5 m x 0,4 m. Pro velikost platí obdobné podmínky jako pro kruhový tvar.

Nejčastějšími výrobci dopravních firem jsou Vialux, Dancop, Atop, Rhöm aj.

Níže můžete nalézt základní typy dopravních zrcadel, které jsou k vidění na našich pozemních komunikacích. V praxi se nacházejí i kombinace například nerozbitné zrcadlo s některým z druhů vyhřívání.

2.2.1. Klasická dopravní zrcadla

Dopravní zrcadla se vyrábějí jednak v klasickém provedení a jednak ve variantě s vyhříváním. Většinou obsahují akrylovou plochu.

Cena: od 2 000 do 5 000 Kč bez DPH ceny platné k 1. 1. 2013



Obr. 12. Kulové dopravní zrcadlo⁴⁾



Obr. 13. Čtvercové dopravní zrcadlo⁴⁾

2.2.2. Dopravní zrcadla nerozbitná

Dopravní zrcadla se vyrábějí i v nerozbitné variantě, což je ochrana proti vandalismu. Jsou určena do městských aglomerací i tam, kde právě hrozí zvýšené riziko vandalství. Cena: od 7 000- 10 000 Kč bez DPH cena uvedena k 1. 1. 2013

2.2.3. Dopravní zrcadla s vyhříváním s nutností elektrického proudu

Součástí těchto zrcadel je elektrické vyhřívání, které u zrcadel zabraňuje srážení vlhkosti na povrchu a jínění. Tato zrcadla se bez přívodu elektrické energie neobejdou.

Cena: do 15 000 bez DPH cena uvedena k 1. 1. 2013

2.2.4. Dopravní zrcadla s vyhříváním bez nutnosti elektrického proudu

Stejně jako předchozí typ jsou tyto zrcadla odolná proti námraze a jínění. Díky technologii, která spočívá v pohlcení slunečního svitu a jeho následnému zpětnému uvolnění v podobě tepelné energie do činné plochy zrcadla, je rozšířená účinnost zrcadla až do -20°. Výrobcem je firma Vialux.

Cena: do 20 000 bez DPH Cena uvedena k 1. 1. 2013

2.2.5. Příklady použití dopravního zrcadla

Napojení dvou ulic

Nejčastěji se dopravní zrcadlo používá v případě špatných rozhledových poměrů nebo při křížení dvou a více pozemních komunikací. Zrcadlo umístěno v křížení pozemních komunikací je častým případem. Účelem odrazového zrcadla je poskytnout příjezdějícímu vozidlu dostatečný výhled na komunikaci, na niž se napojuje. Toto zrcadlo se nachází v obci Křelov na Olomoucku (Obr. 4).



Obr. 4. Dopravní zrcadlo v obci Křelov na Olomoucku⁵⁾

Profil komunikace

Dále se se zrcadlem můžeme setkat v případě, že profil pozemní komunikace nedovoluje dostatečný rozhled. Typický příklad můžeme vidět na obrázku obr. 14. Zrcadlo je umístěno v obci Nebovidy v okrese Brno - Venkov.



Obr. 5. Odrazové zrcadlo v Nebovídkách⁵⁾

Mimo automobilovou dopravu

Využití dopravního zrcadla není určeno pouze pro silniční dopravu, ale jsou využívána i například tramvajemi v Brně. Zrcadlo bývá umístěno v případě, že trať je tvarově oblouk a v jejím profilu je zastávka, ve které tramvaj nemůže být v rovné poloze. Takovéto zrcadlo se nachází na konečné zastávce Štefánikova čtvrti. V tomto konkrétním případě, který je zobrazen na obrázku 6 - odrazové zrcadlo- Štefánikova čtvrt', dopravní zrcadlo poskytuje řidiči lepší výhled při nástupu pasažérů do vozidla, a tím zamezuje poranění cestujícího, pokud by se nacházel v prostoru dveří.



Obr. 6. Odrazové zrcadlo ve Štěfáníkově čtvrti¹⁾

Více dopravních zrcadel

Dopravní zrcadla mohou být umísťována i dvě vedle sebe pro pokrytí několika slepých míst ve více směrech nebo získání přehledu ve více pohledech pro účastníky silničního provozu. Tuto variantu můžete vidět na obrázku 7. Zrcadlo je umístěno v Brně na Vaňkově náměstí.



Obr. 7. Odrazové zrcadla na Vaňkovo náměstí¹⁾

Zúžení komunikace

Dobrý příklad umístění zrcadla je vidět na následujícím obrázku. V tomto případě je dopravní zrcadlo nenahraditelné. Umístění zrcadla je na ulici Kšírova v Brně. Přednost v jízdě je upraven dopravním značením (přednost v jízdě mají vozidla ze směru Dufkova nábřeží na ulici přerovská). Zrcadlo slouží k identifikaci, zda účastník využívající zrcadlo může pokračovat v jízdě a nehrozí mu střet s jiným účastníkem dopravního provozu.



Obr. 8. Dopravní zrcadlo na ulici Kšírova v Brně ⁵⁾

2.3. Dopravní zrcadla nevyhovující požadavkům

Dopravní zrcadla nejsou vždy umístěná vhodně. V mnoha případech může dojít při špatném umístění zrcadla v blízkosti pozemní komunikace k ohrožení některého z účastníků dopravního provozu. Z této úvahy jsou vyňata dopravní zrcadla, která jsou ve špatném technickém stavu.

Nejčastější chyby v případě umístění dopravního zrcadla jsou v podstatě dvojího druhu.

- Zrcadlo je umístěno vhodně, ale nejedná se o dopravní zrcadlo, tzn., neodpovídá technickým předpisům. Zrcadlo neobsahuje červenobíle orámování vyplývající z platných požadavků, a tak se v mnoha případech může stát, že účastníkům zrcadlo splývá s okolím. Takovéto odrazové zrcadlo se nachází v městské části Znojmo - Přímětice (obr. 9) v Jihomoravském kraji. Na tomto místě by mělo být umístěno dopravní zrcadlo, ale takové, které odpovídá legislativním požadavkům.



Obr. 9. Odrazové zrcadlo Znojmo- Přimětice⁵⁾

- Druhým typickým příkladem špatného umístění dopravního zrcadla je v situaci, kdy jsou dopravní zrcadla umísťována na místa, kde je všem účastníkům poskytnut dostatečný rozhled bez jeho použití. V tomto případě zrcadlo odpovídá platné legislativě, ale může se za určitých okolností stát rušivým elementem odvádějící řidičovu pozornost právě z důvodu dostatečných rozhledových poměrů bez užití zrcadla. Tato varianta je uvedena na obrázku 10. Toto zrcadlo je umístěno na ulici Pavlíkova v městě Brně.



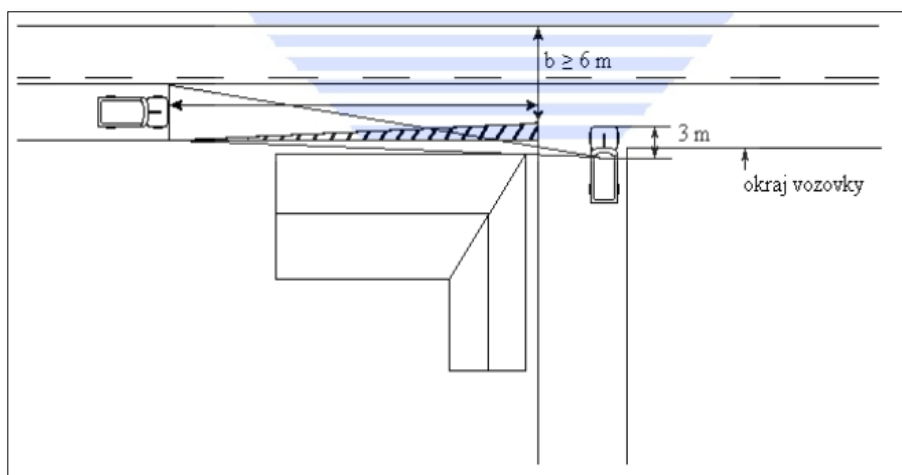
Obr. 10. Odrazové zrcadlo na ulici Pavlíkova ¹⁾

2.4. Alternativy k dopravnímu zrcadlu

Vzhledem k faktu, že umístění dopravních zrcadel je navázáno na platnou legislativu, není umístění dopravního zrcadla vždy žádoucí a vhodné a mnohdy je v rozporu s platnou legislativou. Za předpokladu, že je cílem náhrada dopravního odrazového zrcadla, vyskytuje se několik možností jak postupovat. Nevýhodou ve všech případech je několikanásobně převyšující cena dopravní zrcadlo a mnohdy časová náročnost řešení a případné omezení provozu.

Jedna z možností, jak dopravní zrcadlo nahradit, je úprava terénů či úprava komunikace tak, aby vozidlo přijíždějící na pozorovanou ulici mělo zaručený bezpečný rozhled. Toto řešení nabízí i technické požadavky 119 ve své příloze (Obr. 11.). Výhoda řešení je jeho stálost a neměnnost v čase a pouze počáteční náklady, které jsou vysoké a tudíž nevýhodou.

Druhá možnost, jak dopravní zrcadlo nahradit, je světelná signalizace. Zmiňované řešení by našlo své uplatnění především na křižovatkách s vysokou intenzitou provozu. Výhoda tohoto řešení se projevuje na plynulé regulaci provozu. Nevýhodou jsou oproti zrcadlu vysoké počáteční náklady, náklady na údržbu a v případě výpadku náhrada světelného zařízení.



Obr. 11. Alternativa k dopravnímu zrcadlu ⁶⁾

3. Postupy měření

Svým zaměřením následující kapitoly spadají do praktické části, ve které jsou popsána měření, která proběhla v souvislosti s vnímáním a pozorováním v dopravních zrcadlech.

K tomuto účelu byla vybrána dvě místa, která obsahují dopravní zrcadla. Obě místa jsou charakterově jiná vzhledem k umístění. V druhé kapitole této diplomové práce byly popsány různé možnosti umístění dopravního zrcadla. Obě měřená místa jsou křižovatkou dvou ulic. Tento případ umísťování zrcadla je nejrozšířenější, a proto byl použit do diplomové práce.

Vybraná místa jsou následující křižovatky:

- Klíny - Tábořská, Brno - Židenice
- Dukelských bojovníků - Šatovská, Znojmo- Oblekovice

Tato místa jsou v detailech popsána v příloze B.

3.1. Měřené ukazatele

Základním přínosem této kapitoly je porovnat schodu požadavků, které jsou kladeny právním systémem České republiky se skutečností. Toto lze provést měřením, sčítáním nebo ověřením.

Dále budou vyvozeny závěry o vhodnosti nebo nevhodnosti umístění dopravního zrcadla na vytipovaných místech a obecné poznatky o umísťování dopravních zrcadel se zaměřením na jejich výhody a nevýhody a vnímání těchto zrcadel pozorovatelem. Tyto informace budou dále sloužit jako podklady pro doporučení do znaleckých posudků.

Měření a porovnávání bude prováděno v dané posloupnosti, protože každý dílčí bod je nositelem informací pro další požadavek (měření).

Zkoumané ukazatele jsou ve spojitosti s dopravními zrcadly:

- Intenzita dopravních proudů
- Průjezdové rychlosti
- Rozhledové poměry
- Technické požadavky dopravního zrcadla
- Odhad vzdálenosti a rychlosti za pomocí zrcadla

Každý zkoumaný ukazatel je dále členěn do dvou částí. Jimiž jsou účel a metodika.

Účel

V této části jsou podrobně popsány předpoklady, které určují, proč je daná charakteristika důležitá pro tuto práci a kvůli čemu je potřeba se jí zabývat více do hloubky. Dále za jakým účelem je daná charakteristika měřená/ porovnávána/ ověřená a to vůči jakým legislativním podmínkám, nárokům, či jiným předpokladům vyplývajících z užívání dopravního zrcadla. Dále je tato kapitola uceleným přehledem výstupu, jenž poskytuje buď konečnou výstupní informaci, nebo podklad pro další charakteristiku.

Metodika

V podkapitole metodika je přímo popsáno, jak bude měření probíhat, a to včetně měřících pomůcek, časových intervalů a dalších podmínek, již vyplývají z požadavků a účelu na měření.

3.1.1. Intenzita dopravních proudů

První měřenou charakteristikou je měření intenzity dopravních proudů. To je z důvodu poskytnutí celkového přehledu o složení silniční dopravy a složení účastníků využívajících dopravní zrcadlo. Přehled bude sloužit na jednu stranu jako výstupní údaj vzhledem k požadavkům kladených platnou legislativou a dále jako vstupní data pro další charakteristiky.

Účel

Měření intenzity provozu bude realizováno v souladu s požadavkem vycházející z „Technických požadavků 119“, které určují: „*Odrázová zrcadla se mají **používat při křížení zejména méně frekventovaných komunikací a tam, kde se na pozorované komunikaci jezdí nižšími rychlostmi***“¹¹⁾. Výstupem z měření intenzity dopravy bude poskytnut celkový pohled o významech a důležitost projíždějících vozidel vzhledem k časové ose. To bude dále použito pro stanovení rozhledových poměrů a sumarizaci o celkovém dění na pozemní komunikaci a dále k další analýze a vyhodnocování výsledků vzhledem k porovnání bezpečnost vs. provoz vs. vhodné umístění.

Metodika

Podmínky měření

- Měření bude provedeno pouze v době mezi 8:00 - 19:30 v souvislosti s použitelností zrcadla pouze v denní dobu (vycházející s Technických požadavků 119).
- Měření bude provedeno pouze v měsíci březnu a dubnu s odkazem na „Stanovení intenzity dopravy na pozemních komunikacích“. Tyto měsíce poskytují nejpřesnější výsledky vzhledem k očekávanému počasí v tomto období, umístění v kalendářním roce a činnosti obyvatelstva, jež jsou spojeny s těmito měsíci.
- Měření bude provedeno pouze v běžné dny s odkazem na „Stanovení intenzity dopravy na pozemních komunikacích“. V těchto dnech se dá předpokládat největší provoz a vzhledem k pokrytí v poměru pracovním dnům vůči dnům volna poskytuje nejrepresentativnější výsledek.
- Měření musí být realizováno ve dnech, které nebudou ovlivněny žádnou mimořádnou událostí, aby byl minimalizován dopad neočekávaných událostí (dopravní nehody, uzavírky města atd.).

- Měření bude zaměřeno pouze na intenzitu dopravních proudů a ne na intenzitu motorové dopravy, a to v požadovaných směrech, které jsou spjaté s konkrétním místem. Ta jsou znázorněná na obrázku níže v podkapitole metodika.
- Způsob zjištění intenzity dopravy bude realizován provedením a vyhodnocením dopravního průzkumu provedeného podle časového plánu a podmínek dále v textu.
- Celkové výsledné hodnoty budou stanoveny na základě dílčích výsledků několika krátkodobých průzkumů (po dobu 30 minut) prováděných ručním sčítacím způsobem na sledovaném úseku komunikace.
- Celé měření bude provedeno poučenou osobou nebo osobami, které budou seznámeny s požadavky a cíli této diplomové práce.
- Intenzita dopravního proudu bude měřena ve smyslu zobrazování zrcadla dle nákresu uvedeném v metodice této podkapitoly.

Kategorie sčítaných vozidel:

Rozdělení do kategorií uvedených v tabulce dole vychází s ohledem na potřeby této diplomové práce a s přihlédnutím na předpis č. 56/2001 Sb. zákon o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a o změně zákona č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla), ve znění zákona č. 307/1999 Sb. a technické požadavky „Stanovení intenzity dopravy na pozemních komunikacích“, záznamový formulář bude modifikovaný podle následujících podmínek. S ohledem na charakter průjezdových vozidel bude dělení kategorií závislé na jejich velikosti a tvaru a odhadované váze. Tato kritéria jsou klíčová vzhledem k odhadům možných škod v případě dopravní nehody. Dále velikost pozorovaného vozidla má přímý vliv na zobrazování v zrcadle (rozměrnější auto jsou lépe a dříve rozpoznatelná). Typické zástupce z každé kategorie naleznete v **příloze C**.

- a) **Motorová vozidla zpravidla s méně než čtyřmi koly (Skupina A)**, bez dalšího dělení na podskupiny.
- b) **Osobní automobily (Skupina B)**, které mají nejvýše osm míst k přepravě osob, kromě místa řidiče, nebo víceúčelová vozidla.
- c) **Větší osobní automobily pro přepravu osob a nákladu (Skupina C)**, které mají více než osm míst k přepravě osob, kromě místa řidiče, a jejichž největší přípustná hmotnost nepřevyšuje 3 500 kg.

- d) **Nákladní automobily s hmotností vyšší než 3500 kg (Skupina D)**, která mají více než osm míst k přepravě osob, kromě místa řidiče, a jejichž největší přípustná hmotnost převyšuje 3 500 kg.
- e) **Vozidla určena k přepravě osob (skupina E)**, která mají nejméně čtyři kola a používají se pro přepravu osob, bez ohledu na dělení na další podkategorie s více než 8 místy.
- f) **Ostatní (Skupina F)**, všechna ostatní vozidla, která nebude možno zařadit do předchozích kategorií (zemědělská technika, stavební technika, vojenská technika).
- g) **Cyklistická doprava (Skupina G)**, nemotorová vozidla obsahující 2 kola pro přepravu osob, bez dalšího dělení.

Postup měření

- **Čas měření**

Měření bude probíhat na každém vybraném místě samostatně v určených hodinách od 8:00 ráno do 19:30 večer dle intervalů zobrazených v Ganttových diagramech dole pro jednotlivá místa (obr. 12. a 13.).

Pro křižovatku Dukelských bojovníků – Šatovská

Dukelských bojovníků-šatovská																									
Čas měření	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	
9.4.2013																									
10.4.2013																									
11.4.2013																									

Obr. 12. Ganttův diagram (Dukelských bojovníků – Šatovská)¹⁾

Pro křižovatku Klíny- Tábořská

Tábořská - Klíny																
Čas měření	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30
26.3.2013																
27.3.2013																
28.3.2013																

Obr. 13. Ganttův diagram (Tábořská-Klíny)¹⁾

- **Směry měření**

Pro vybrané místo **Dukelských bojovníků - Šatovská** budou sčítání provedena ve čtyřech směrech.

- Vozidla jedoucí po ulici Dukelských bojovníků, dále pokračující na směru k hraničnímu přechodu Hatě.
- Vozidla jedoucí po ulici Dukelských bojovníků, dále pokračující na směru k hraničnímu přechodu Hnanice.
- Vozidla jedoucí po ulici Dukelských bojovníků, dále pokračující ve směru do centra Znojma.
- Vozidla jedoucí po ulici Šatovská, dále pokračující do na ulici Dukelských bojovníků.

Pro vybrané místo **Klíny - Tábořská** budou sčítání provedena ve třech směrech:

- Přijíždějící vozidla po ulici Klíny
- Vozidla jedoucí po ulici Tábořská ve směru na ulici Gajdošova
- Vozidla jedoucí po ulici Tábořská ve směru na ulici Životského

- **Zaznamenání vozidla**

Vozidlo bude zaznamenáno do formuláře tomu určeného (viz dole) za předpokladu, že celé projede ve stanoveném úseku v blízkosti zrcadla (bude ho mjet).

Formulář pro měření intenzity dopravy						
Datum měření		Čas měření		Od	Do	Počasí
Místo měření		Měřený úsek		Měření provedl		
Uzávěrky ulic		Jiné události		Ostatní		
Kategorie určené pro měření						
L	M1	M2	M3	N	Cyklistická doprava	Ostatní

Obr. 14. Formulář pro měření intenzity dopravy¹⁾

3.1.2. Průjezdové rychlosti

Další sledovanou veličinou bude měření průjezdových rychlostí vzhledem k danému místu a podmínkám. Stejně jako předchozí charakteristika je i tato vyžadována platnou legislativou. Z pohledu bezpečnosti je rychlost jedním z určujících, či klíčových parametrů, nejen ve spojitosti s dopravním zrcadlem, ale všeobecně s bezpečností na dopravních komunikacích. Znamá rychlost účastníků dopravního provozu poskytuje i částečný pohled na rozsah škod v případě střetu, včetně ohrožení života. Tyto faktory budou brány na zřetel ve vyhodnocování výsledků a doporučení v této diplomové práci. Všechna data, která budou naměřena, budou sloužit pouze a výlučně pro potřeby této diplomové práce a nebudou dále předávány či jinak využívána třetí stranou.

Účel

Měření průjezdové rychlosti bude realizováno v souladu s požadavkem vycházející z „Technických požadavků 119“, které určují *„Odražová zrcadla se mají používat při křížení zejména méně frekventovaných komunikacích a tam, kde se na pozorované komunikaci jezdí nižšími rychlostmi“*¹¹⁾ a dále bude měření realizováno kvůli poskytnutí přehledu rychlostí na měřených místech a porovnání s předepsanou rychlostí 50 km/h platnou v obci na ulici Tábořská a Dukelských bojovníků.

Metodika

- **Zařízení určené pro měření musí být v souladu se zákonem č. 505/1990 Sb., o metrologii.** K měření bude použit přístroj **Slerzega SRA**. Radar bude nainstalován a kalibrován podle návodu k tomuto zařízení a kalibrace navíc bude provedena podle zařízení GPS (Global positioning system) umístěné ve voze, který byl měřen kalibračním zařízením, a údaje byly porovnány mezi sebou. Měřicí zařízení nebylo poškozené.
- Měřicí zařízení musí být umístěno tak, aby bylo možné přesně (v rámci rozlišovací schopnosti měřicího zařízení) změřit rychlost projíždějícího vozidla na daném úseku a to nejvíce 50 metrů od zrcadla ve směru jeho zobrazovacích vlastností kvůli určení požadované rychlosti.
- Počet měření musí být realizován minimálně na 100 měřených vozidlech v daném úseku ve směru zobrazovacích vlastností zrcadla.
- Celé měření bude uskutečněno v období sníženého provozu. Tyto informace poskytně předešlé sčítání dopravních proudů.
- Vzhledem k typu měřicího zařízení bude proveden záznam a následné vyhodnocení pomocí MS Excel a Minitab.

3.1.3. Rozhledové poměry

Následující měření bude provedeno pouze pro skupinu A kvůli zacílení práce a interpretaci výsledků.

Účel

Charakteristika rozhledových poměrů je další z vyžadovaných podmínek spojených s legislativními podmínkami, které říkají: „***Odrázová zrcadla se nesmí používat tam, kde řidič na příjezdové komunikaci má na daný silniční úsek dostatečný výhled, nebo kde je možno zajistit rozhled jiným způsobem***“.¹¹⁾

V obecné rovině je vždy důležité určit, jestli se umístěním dopravního zrcadla zlepšují rozhledové poměry i bez povinnosti legislativních požadavků.

Z hlediska podstaty věci je tento požadavek klíčový a svým významem rozhodující pro umístění zrcadla. Výsledky, které vzejdou z měření, umožní určit, jaké jsou rozdíly mezi vypočítanou vzdáleností za použití zrcadla a bez jeho použití a ověření s legislativními požadavky.

Metodika

Postavení vozidla

Určit nejčastější postavení vozidel (bez ohledu na podrobnější dělení) na příjezdové komunikaci (ulice Klíny) za předpokladu odbočování vlevo a vpravo na pozorovanou komunikaci ulicí Tábořská a pro ulici Šatovská pro odbočení ve směru do centra města Znojma.

- Za pomoci pozorování příjezdějících vozidel po ulici Klíny určit nejčastější postavení osobních vozidel při vjezdu na pozorovanou komunikaci s danou odchylkou $\pm 0,5$ m a úhlovou odchylkou $\pm 30^\circ$ v kolmé ose vozidla vzhledem k vozovce.
- Správné postavení vozidla je takové postavení vozidla, kdy vozidlo nezasahuje do příjezdového pruhu.
- Na základě pozorování postavení reprezentativního vzorku nejméně 100 vozidel, který bude charakterem jízdy plnit požadavek odbočení z ulice Klíny na ulici Tábořskou a odbočení vozidla na ulici Dukelských bojovníků - Šatovská.

Skutečný rozhled

Na základě výstupu z předchozího bodu (postavení vozidla) určit rozhledové poměry bez použití dopravního zrcadla. Měření bude provedeno nejméně 50 pozorovateli. U každého pozorovatele bude zaznamenán odhad vzdálenosti, věk a residence (zda křižovatku zná z pohledu řidiče či nikoliv).

- Na základě předchozích výsledků bude vozidlo, z něhož budou uskutečněny porovnání rozhledových poměrů, umístěno na dané místo. **Bez pomoci zrcadla** budou určeny rozhledové vzdálenosti pozorovateli.
- Osobní automobil určený k pozorování bude Škoda Octavia r.v. 1998, vzhledem k velké četnosti ve vozovém parku ČR.

- Osobní automobil bude umístěn na určené místo a z této polohy budou odhadnuty viditelné vzdálenosti pozorovatelem.
- Odhadnutá vzdálenost bude změřena měřícím kolečkem.
- Pozorovatel za předpokladu, že spatří vozidlo ve svém zorném poli, oznámí zapisovateli popis vozidla (barvu, tvar, atd.). Toto opatření je kvůli ověření, zda pozorovatel skutečně spatřil vozidlo a měření lze považovat za vypovídající.
- Spatřené a rozpoznané vozidlo musí patřit do skupiny A, vzhledem k jednotnosti a zacílení práce.

Zdánlivý rozhled

Na základě výstupu z předchozího bodu (postavení vozidla) určit rozhledové poměry s použitím dopravního zrcadla. Měření bude provedeno nejméně 50 pozorovateli. U každého pozorovatele bude zaznamenán odhad vzdálenosti, věk a rezidence (či křižovatku zná s pohledu řidiče či nikoliv).

- Na základě předchozích výsledků bude vozidlo, z něhož budou uskutečněny porovnání rozhledových poměrů, umístěno na dané místo. **S pomoci zrcadla** budou určeny rozhledové vzdálenosti pozorovateli.
- Osobní automobil určený k pozorování bude Škoda Octavia r.v. 1998, vzhledem k velké četnosti ve vozovém parku ČR.
- Osobní automobil bude umístěn na určené místo a z této polohy budou odhadnuty viditelné vzdálenosti pozorovatelem.
- Odhadnutá vzdálenost bude změřena měřícím kolečkem.
- Pozorovatel za předpokladu, že spatří vozidlo ve svém zorném poli, oznámí zapisovateli popis vozidla (barvu, tvar, atd.). Toto opatření je kvůli ověření, zda pozorovatel skutečně spatřil vozidlo a měření lze považovat za vypovídající. Spatřené a rozpoznané vozidlo musí patřit do skupiny A.

3.1.4. Technické a legislativní požadavky dopravního zrcadla

V rámci získávání informací o správném umístění a fungování dopravního zrcadla bude dopravní zrcadlo prověřeno v rámci splnění požadavků na něj kladenými příslušnými zákony a požadavky.

Účel

Podstatou této kapitoly je správně vyhodnotit na základě dostupných výsledků a informací vhodnost umístění zrcadla a shodu s požadavky na něj kladenými. Všechny požadavky, které jsou spojené s dopravními zrcadly, vyplývají z technických požadavků 119 - Odrazová zrcadla. Zmíněné požadavky jsou rozděleny do třech kategorií. Vzhledem k podrobnému popisu ve výše zmíněné kapitole v teoretické práci jsou požadavky zmíněné pouze bodově.

a) Ověřit technické požadavky na dopravní zrcadla

Všechny tyto požadavky jsou povinné, tudíž zrcadlo musí tyto předepsané požadavky splňovat bez výjimek, jinak zrcadlo nemůže být použito k zamýšlenému účelu.

a) Rozměry a tvar

- Rozměry dopravního zrcadla
- Nápadnost a rozlišitelnost
- Odrazná činná plocha odrazových zrcadel

b) Poloměr křivosti

c) Odrazivost zrcadlového povrchu.

d) Optická neklidnost

e) Stabilita a mechanická odolnost

- Požadavky spojené s upevněním zrcadla
- Parametry spojené s dobou životnosti a odrazovými vlastnostmi zrcadla

b) Ověřit shodu s požadavky na použití dopravních zrcadel.

a) Vzhledem k místu umístění.

b) Vzhledem k dopravnímu značení a rychlosti

c) Vzhledem k dostatečnému výhledu

d) Vzhledem k frekvenci provozu

c) Ověřit shodu s požadavky na umístění

a) Viditelnost zrcadla

b) Postavení zrcadla

c) Stanovení (potvrzení) rozhledové vzdálenosti

Metodika

Ad a) Technické požadavky budou porovnány na základě ověření platnosti výrobního štítku, u kterého bude ověřena shoda podle TP, které jsou vyjmenovány v kapitole „Závěrečná ustanovení dle“ v rámci technických požadavků.

Ad b) Požadavky na umístění budou porovnány s požadavky uvedenými v následující kapitole. Pro tento bod budou použity dílčí výsledky z předchozích pozorování. K vyhodnocení a stanovení závěru budou použity i dílčí výsledky zjištěné z předchozích měření.

Ad c) Požadavky na umístění budou porovnány nebo měřeny podle charakteru požadavků dle kapitoly 3.3.4 Umístění odrazových zrcadel. K vyhodnocení a stanovení závěru budou použity i dílčí výsledky zjištěné z předchozího měření.

3.1.5. Odhad rychlosti a vzdálenosti

Všechny předešlé body byly vyžadovány některým z legislativního podkladu. Níže popsané charakteristiky nejsou vyžadovány žádným z legislativního požadavku. Tyto charakteristiky jsou pevně spjaty s praktickým využitím zrcadla. Důležitost této kapitoly spočívá především v porovnání na základě získání informací z měření, jak je dané zrcadlo vnímáno člověkem a jak přesně se pomocí zrcadla mohou určit jízdní charakteristiky vozidla (rychlost, vzdálenost) na příjezdové komunikaci v porovnání se skutečností. Zda je řidič schopný odhadnou vzdálenost, kterou vidí v zrcadle, a s jakou odchylkou. Svým charakterem je tato kapitola klíčová pro správné vyhodnocení a doporučení do znaleckých posudků. Předpokladem pro toto měření jsou pohybující se vozidla jedoucí po pozorované komunikaci. Z tohoto důvodu nebudou odhady vzdálenosti aplikovány na nepohybující se auta. Výsledky odhadu vzdálenosti získané na nejedoucích autech by byly nevypovídající. Vzhledem k náročnosti bude měření vykonáno 20 pozorovateli pro všechny zmíněné případy.

Účel

a) Určení rychlosti v zrcadle

Na základě pozorování určit s použitím odrazového zrcadla rychlost projíždějícího vozidla.

b) Odhad vzdálenosti v zrcadlech

Na základě pozorování určit odhad vzdálenosti přijíždějícího vozidla s použitím zrcadla.

Metodika

Vzhledem k náročnosti měření byl snížen počet pozorovatelů na 20 oproti předchozím měřením. U všech pozorovatelů bude zaznamenán věk a pohlaví.

Ad a) Určení rychlosti se zrcadlem

- Vozidlo s pozorovatelem bude umístěno na příjezdové komunikaci do určené polohy, která byla získána z předchozího pozorování (rozhledové poměry).
- Za pomoci GPS zařízení, které bude umístěno v pozorovaném vozidle, bude nastavena rychlost projíždějícího vozidla. Rychlost bude volena s ohledem na předchozí výsledky měření rychlosti v celkovém počtu 5 hodnot rychlostí, z nichž dvě hodnoty budou stejné.
- Pozorovatel sedící na místě řidiče ve vozidle, které je umístěno ve stanovené poloze na ulici Klíny/Šatovská přímo proti odrazovému zrcadlu, odhadne rychlost projíždějícího vozidla v úhlu zobrazovacích vlastností odrazového zrcadla s použitím zrcadla. Pozorovatel odhadne rychlost v km/ h.
- Odhadnutá rychlost bude zaznamenána a v následující kapitole vyhodnocena za použití statistických metod.

Ad 4) Odhad vzdálenosti se zrcadlem

- Na vozovce budou vyznačeny předem určené vzdálenosti (známá vzdálenost od VBM).
- Pozorovatel se bude nacházet v předem umístěném vozidle podle určení v předchozí kapitole.
- Vzdálenost bude pozorovatelem určena s pomocí zrcadla.

- Počet měření pro jednoho pozorovatele bude roven 5. Dvě měření budou obsahovat stejnou hodnotu. Hodnoty měření budou nastaveny podle odhadu vzdálenosti.
- Měření bude zaznamenáno do tabulky, která bude dostupná v příloze D.

4. Měření

Měření bylo uskutečněno podle metodiky uvedené v předchozí kapitole. Na měření se podílely proškolené osoby, které byly seznámeny s cíli diplomové práce a problematikou. Každá odchylka oproti předchozí kapitole je popsána a zdůvodněna. Uskutečněná měření budou vyhodnocena a na jejich základě budou vyvozeny závěry. Pro vyhodnocení měření byl použit program Microsoft Excel (vyhodnocení především ve formě grafů) a statistický software Minitab 14. Vzhledem k rozsáhlosti dat budou všechna naměřená data v přehledných tabulkách uvedeny v příloze D. V následující kapitole budou popsány pouze výsledky a vyhodnocení. Všechny hodnoty jsou naměřeny v metrech. Zobrazení v grafech obsahuje v případě vzdálenosti jednotky metry v případě rychlosti km/h a v případě věku roky.

Kapitola je rozdělena do dvou částí.

4.1. Dukelských bojovníků – Šatovská

Vizualizace měřeného místa můžete vidět na obrázku 15 a 16.



Obr. 15. Dukelských bojovníků⁵⁾



Obr. 16. Dukelských bojovníků z ptačí perspektivy⁵⁾

4.1.1. Intenzita dopravních proudů

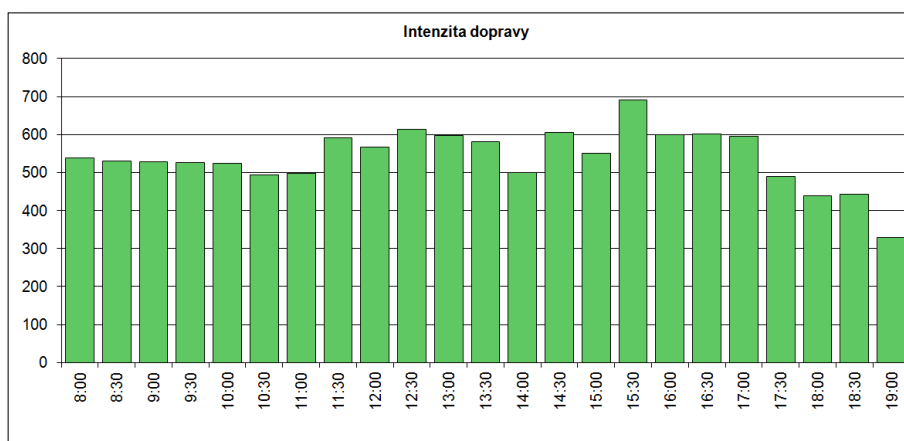
Měření nebylo ovlivněno žádnou mimořádnou událostí (dopravní nehoda, uzavírka, objížďka), proto měření poskytlo věrohodný obraz o složení účastníků používající zrcadlo.

Přesnost měření

K ověření přesnosti měření a získání možné procentní odchylky byly přeměřeny některé úseky různými osobami dvakrát. Výsledky z jednotlivých měření byly navzájem porovnány. Procentuální odchylka nepřesáhla 1,0 %. Z tohoto výsledku se dá konstatovat, že měření má vypovídající hodnotu, která je potřebná pro tuto diplomovou práci.

Vyhodnocení výsledku ze sčítání dopravních proudů

Na obrázku 17 je znázorněn celkový přehled intenzity dopravy všech účastníků silničního provozu bez rozlišení směru jejich jízdy (dopravních proudů). Graf intenzity dopravy neukazuje na žádné výrazné výkyvy, což nasvědčuje tomu, že komunikace je využívána rovnoměrně téměř po celou dobu měření. Pokles nastává v podvečerních hodinách.



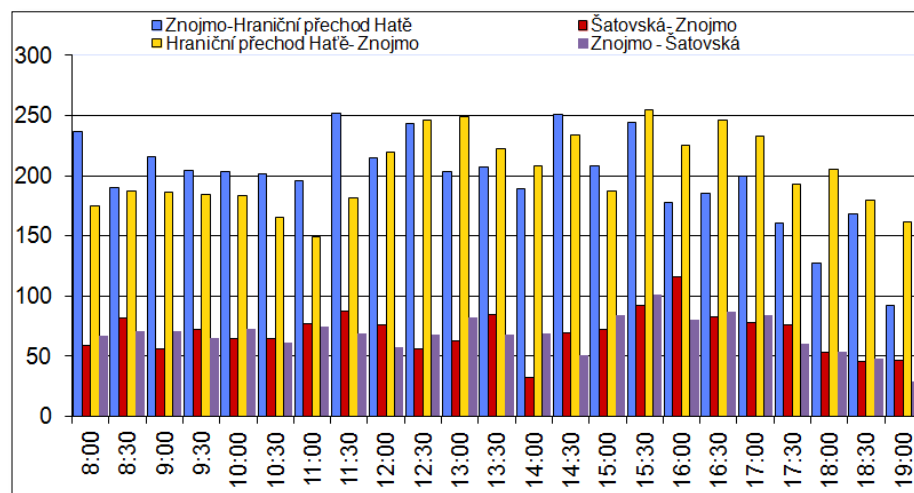
Obr. 17. Intenzita dopravy (Dukelských bojovníků-Šatovská)⁶⁾

Osa x – čas[hod]

Osa y. - počet aut[1]

Na obrázku 18. je vyhodnocení intenzity dopravních proudů. Z těchto výsledků se dá usuzovat, že směry, kterými projede nejvíce vozidel, jsou oba směry ulice Dukelských bojovníků.

Graf upozorňuje ještě na jednu skutečnost. Největší nárůst dopravy je ve směru Znojmo – Hraniční přechod Hatě v době od 8. hodiny ránní do 12. hodiny odpolední a v opačném směru od 15:30 do 19:00 hodin. Tato fakta upozorňují na skutečnost, že se jedná o komunikaci průjezdovou, čemuž odpovídá i popis měřeného místa. Pozemní komunikace je v ranních hodinách využívána především pro cestu do Rakouské republiky a v odpoledních hodinách pro cestu zpět.



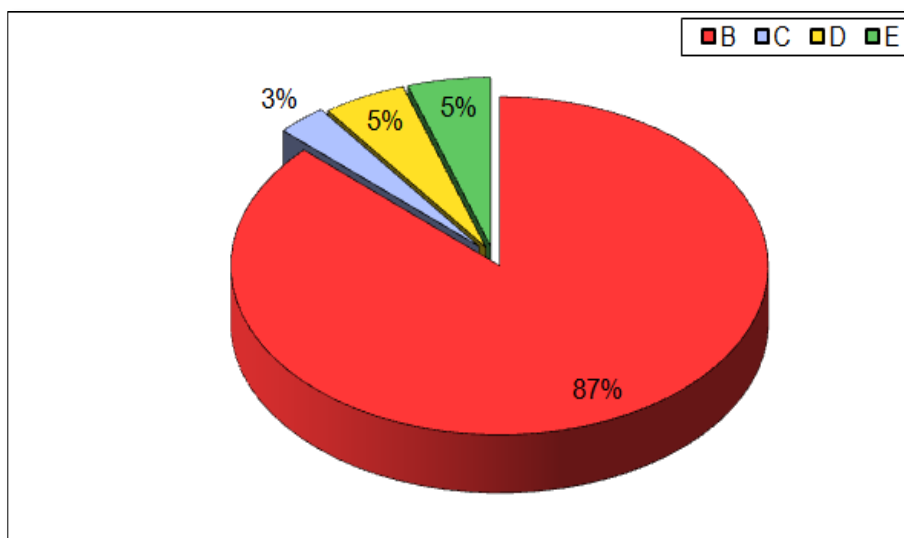
Obr. 18. Intenzita dopravních proudů (Dukelských bojovníků-Šatovská)⁶⁾

Osa x – čas[hod]

Osa y. - počet aut[1]

4.1.2. Průjezdové rychlosti

Rychlost byla změřena u 100 vozidel, rozdělení podle skupin můžeme vidět na obrázku číslo 19.

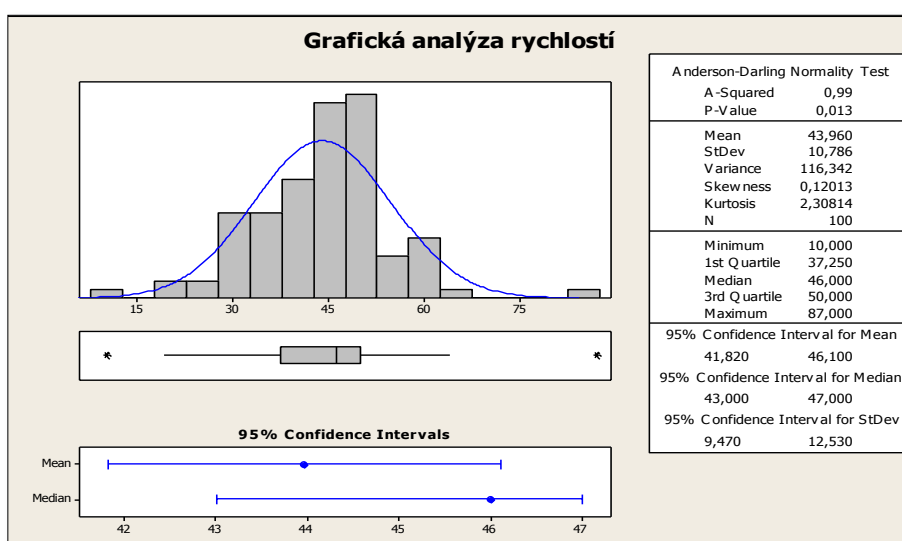


Obr. 19. Rozdělení druhu vozidel (Dukelských bojovníků)⁶⁾

Z výsledku měření je patrné že:

- Průměrná naměřená rychlost na dané komunikaci byla 43,96 km/h.
- Nejmenší rychlost, která byla naměřena je rovna 10, 00 km/h.
- Největší rychlost, která byla naměřena, je 87, km/h.
- Medián je roven 46,00 km/h.

Z těchto skutečností lze usuzovat, že hodnota průměrné rychlosti je velmi blízká hodnotě mediánu, měření má vypovídající hodnotu. Rozdělení naměřených hodnot do tříd přesnosti ukazuje, že nejvíce vozidel se pohybovalo rychlostí od 40- 50 km/h. Maximální a minimální hodnotu můžeme považovat za odlehlé hodnoty (obr. 20.).

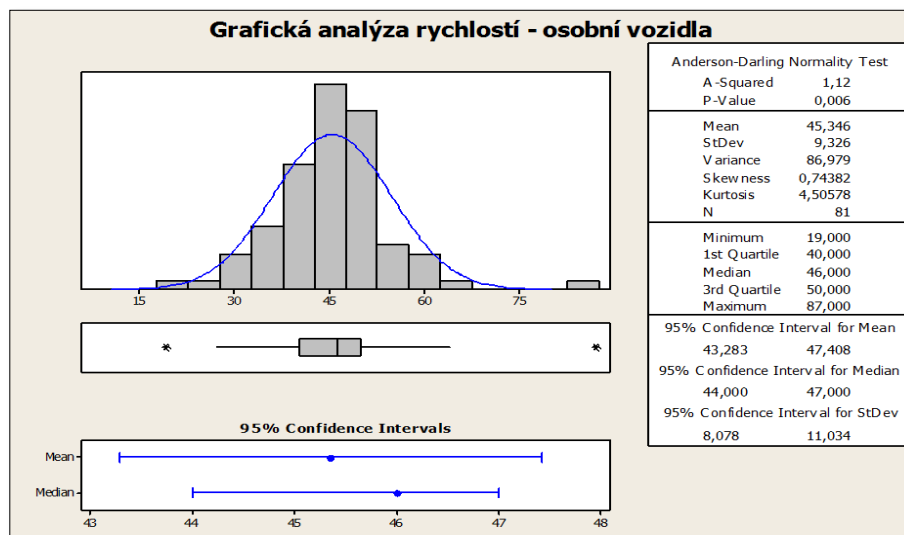


Obr. 20 Grafická analýza rychlosti (Dukelských bojovníků)⁸⁾

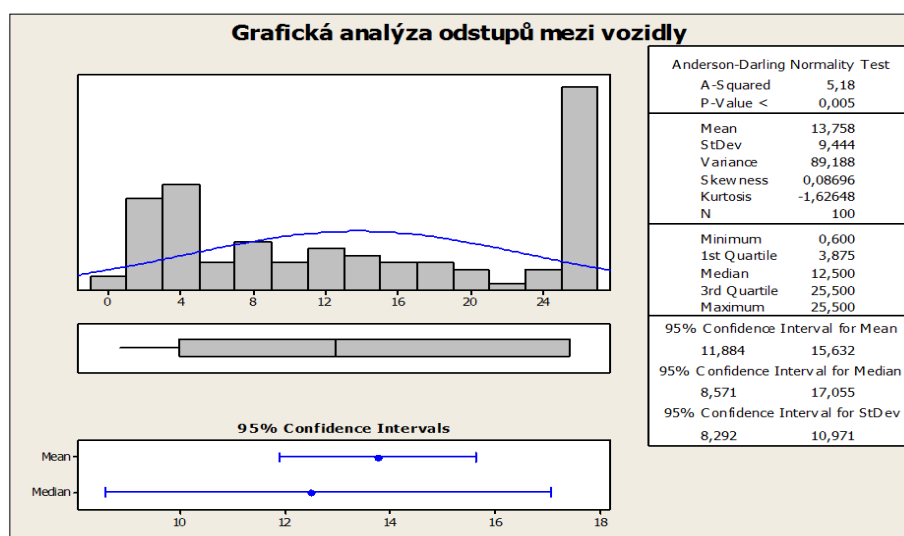
Pokud je měření rychlosti vyhodnoceno pouze pro osobní vozidla (Obr. 21), z výsledku měření je patrné že:

- Průměrná naměřená rychlost na dané komunikaci byla 45,34 km/h.
- Nejmenší rychlost, která byla naměřena je rovna 19, 00 km/h.
- Největší rychlost, která byla naměřena, je 87, km/h.
- Medián je roven 46,00 km/h.

V tomto případě se k sobě medián a průměr blíží více, téměř dochází k překrývání. V rámci analýzy byly vyhodnoceny i rozestupy mezi jednotlivými auty (obr. 22). Z naměřených výsledku lze konstatovat rozdíl 13,4 metrů. Tento výsledek poukazuje, že vozidla se vzájemně neomezovala, takže měření rychlosti můžeme považovat za vypovídající.



Obr. 21. Grafická analýza rychlostí – osobní vozidla⁸⁾



Obr. 22. Grafická analýza odstupů mezi vozidly⁸⁾

4.1.3. Rozhledové poměry

Postavení vozidla

Odrazové zrcadlo, které je umístěno na křížení ulic, slouží pouze pro řidiče, kteří odbočují z ulice Šatovská na ulici Dukelských bojovníků do levého směru a dále pokračují směrem k centru města Znojma. Vzhledem k tomuto charakteru je většinou nejčastější postavení vozidla znázorněné na obrázku 23.



Obr. 23. Postavení vozidla (Šatovská)¹⁾

Při takovémto postavení vozidla je zaručeno, že vozidlo nebude zasahovat do prostoru ulice Dukelských bojovníků. Tudíž je postavení vozidla bezpečné vůči dopravnímu provozu a dalším účastníkům.

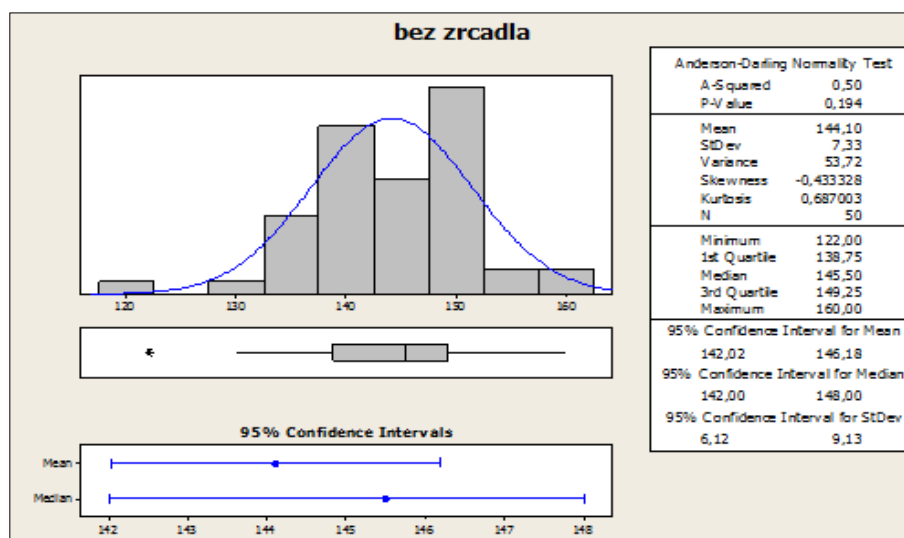
Vozidla přijíždějící po ulici Šatovská, která dále pokračují v jízdě na hraniční přechod Chvalovice – Hatě, k tomuto úkonu nepotřebují odrazové zrcadlo. Výhled ze směru do centra města Znojma je dostatečný a vozidla při manévrování nezasahují do prostoru opačného jízdního pruhu.

Porovnání rozhledů

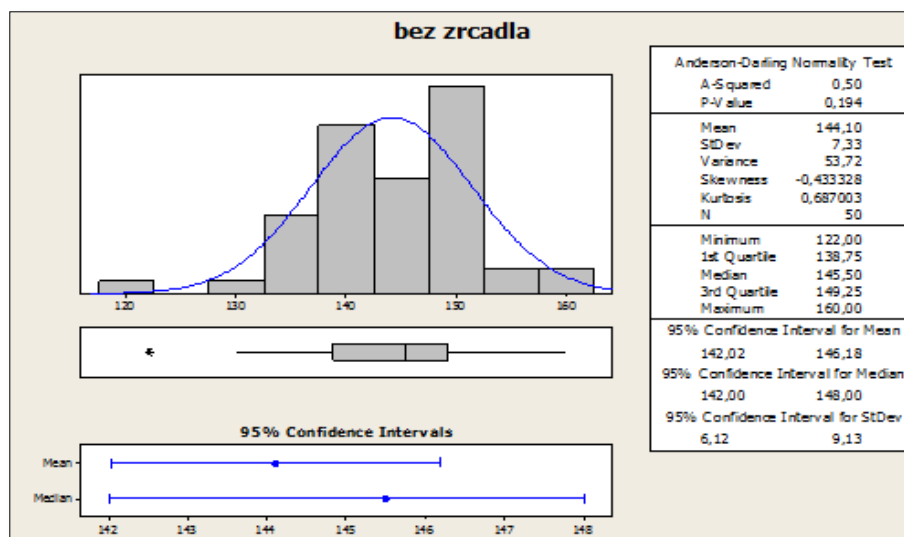
Toto měření probíhalo podle metodiky uvedené v předešlé kapitole. K určení rozhledu (dohledové vzdálenosti) bylo použito umístění vozidla podle předešlé podkapitoly. Všechny dohledové vzdálenosti byly měřeny z jednotného vozidla dle specifikace. K určení rozhledových poměrů byli osloveni náhodní kolemjdoucí, mezi nimiž nebyla žádná příbuznost. Kritériím pro výběr pozorovatelů byla věková hranice (které nepřímo souvisí s fyzickou kondicí a v neposlední řadě s vnímáním objektu). Odhady vzdáleností jsou uvedeny v příloze D. Výsledky byly

naměřeny za podmínek reprodukovatelnosti, kvůli časové náročnosti měření (docházelo ke změně pozorovaného objektu).

- Průměrná hodnota **rozhledu bez zrcadla** je dle výsledku z měření 119,40 metrů se směrodatnou odchylkou 3,43 metr, medián je roven 120 metr;m. Rozdíl mezi oběma hodnotami je do 1 metru (obr. 24.).
- Průměrná hodnota **rozhledu se zrcadlem** je dle výsledku z měření 144,10 metrů se směrodatnou odchylkou 3,39 metrů, medián je roven 145,5 metrům. Rozdíl mezi oběma hodnotami je do 1,5 metru (obr. 25.).
- Při porovnání směrodatných odchylek je patrné, že na obou měřeních se podíleli stejní pozorovatelé.

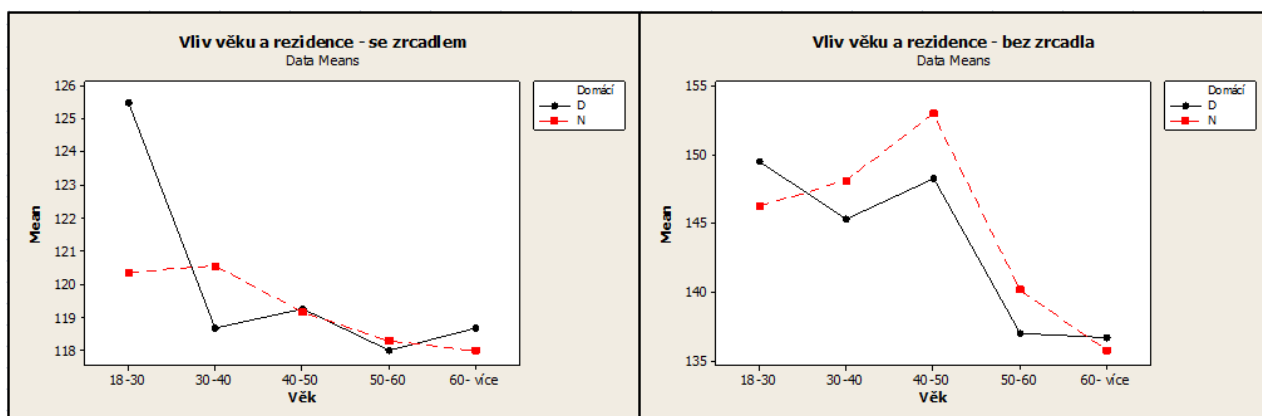


Obr.24. Grafické vyhodnocení rozhledu bez zrcadlem⁸⁾

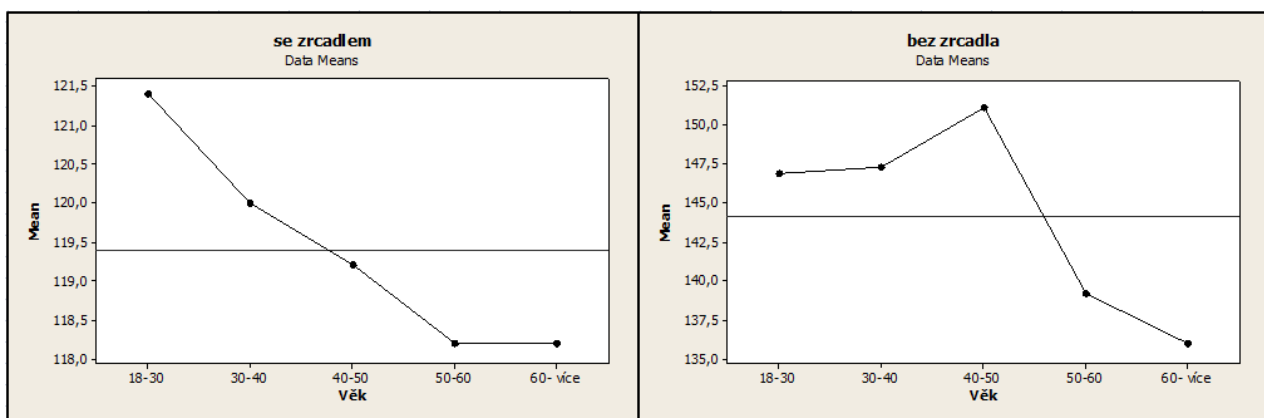


Obr.25. Grafické vyhodnocení rozhledu bez zrcadlem⁸⁾

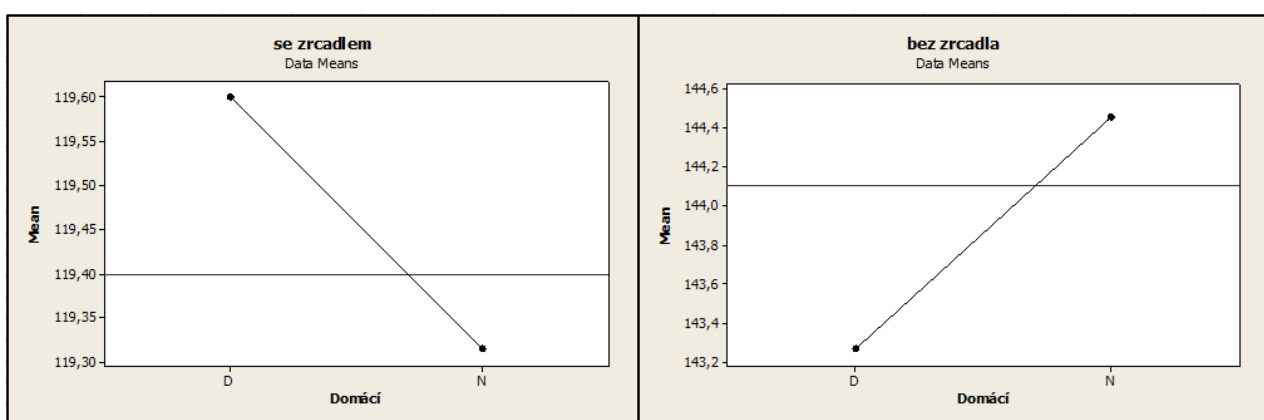
Následující grafické znázornění na obrázku 26., 27.,28. poukazuje na skutečnost, že ani věk ani znalost prostředí nejsou významným faktorem pro určení rozhledu za pomoci zrcadla a bez něj.



Obr. 26. Porovnání vlivu věku a rezidence na rozhled se zrcadlem vs. bez zrcadla⁸⁾



Obr. 27. Porovnání vlivu věku na rozhled se zrcadlem vs. bez zrcadla⁸⁾



Obr. 28. Porovnání vlivu rezidence se zrcadlem vs. bez zrcadla⁸⁾

4.1.4. Technické a legislativní požadavky dopravního zrcadla

Technické požadavky na dopravní zrcadlo

Na zadní straně dopravního zrcadla se nachází pouze štítek o instalaci, štítek spojený s dopravním zrcadlem na dopravním zrcadle nenaleznete (obr. 29). Ověření zrcadla bez přeměření není možné.



Obr. 29. Dopravní zrcadlo (Dukelských bojovníků)²⁾

Ověření shody požadavků na použití dopravného zrcadla

- **Vzhledem k místu umístění**

Jak již bylo popsáno v kapitole výše, zrcadlo je umístěno na křižovatkách širokých ulic s rozsáhlým prostranstvím okolo, kde posunutí dopravního zrcadla, či stavebním úpravám terénu nebrání žádné překážky.

- **Vzhledem k dopravnímu značení a rychlosti**

Dopravní značení v místě střetu je ošetřeno dopravním značením viz popis v příloze A. Rychlost na pozorované komunikaci není snížena pomocí změny dopravního značení.

- **Vzhledem k frekvenci provozu a průjezdovým rychlostem**

Z hlediska intenzity dopravních proudů se jedná o křižovatku velmi rušnou s vysokou frekvencí vozidel projíždějících ve všech směrech, především ve směrech zobrazovaných v zrcadle. Na

základě měření průjezdové rychlosti lze konstatovat, že vozidla dodržují předepsanou stanovenou rychlost.

- **Vzhledem k dostatečnému výhledu**

Na základě měření rozhledových poměrů s pomocí zrcadla a bez něj lze konstatovat, že použití zrcadla snižuje rozhled, kterého by byl schopný pozorovatel dosáhnout při správném postavení vozidla (bez omezení ostatních účastníků vozidla). V případě částečného omezení ostatních účastníků lze rozhled výrazně rozšířit. Za předpokladu stavebních úprav by se rozhled bez zrcadla dal výrazně navýšit.

Ověření shody požadavky na umístění odrazových zrcadel

- **Vzhledem k viditelnosti zrcadla**

V tomto případě je zrcadlo velmi dobře viditelné a to především kvůli postavení volně v prostoru, tj. nesplývá s okolím. Umístění zrcadla je ve specifikacích.

- **Vzhledem k postavení zrcadla**

Umístění zrcadla je vzhledem k charakteru a tvaru komunikace umístěno přibližně ve středu příjezdové komunikace. V tomto případě se jedná o umístění vhodné vzhledem k umístění vozidel odbočujících do centra města Znojma.

- **Vzhledem ke stanovení rozhledových vzdáleností**

Vzhledem k provedeným měřením je zrcadlo ve shodě s požadavky.

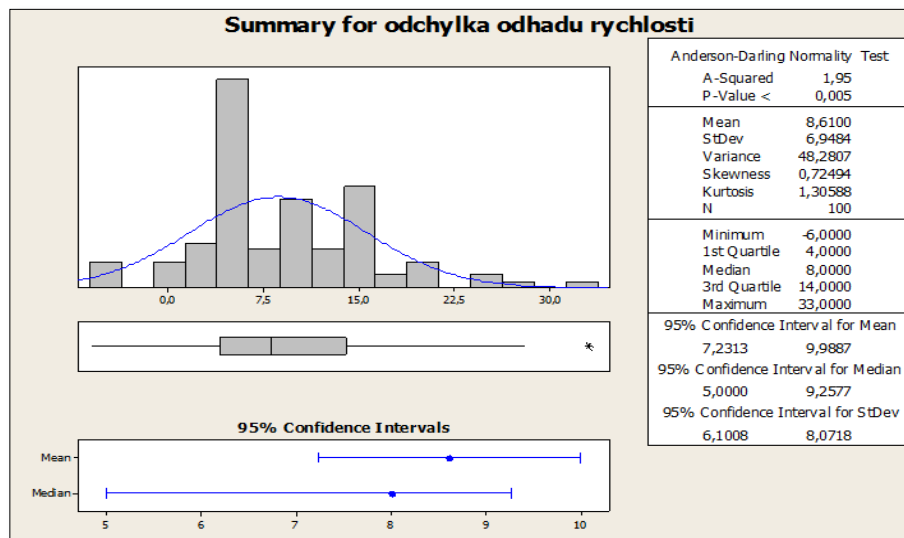
4.1.5. Odhad rychlosti a vzdálenosti

Odhad rychlosti

Měřené rychlosti byly 17 km/h, 46 km/h (A), 25 km/h, 46 km/h (B), 30 km/h.

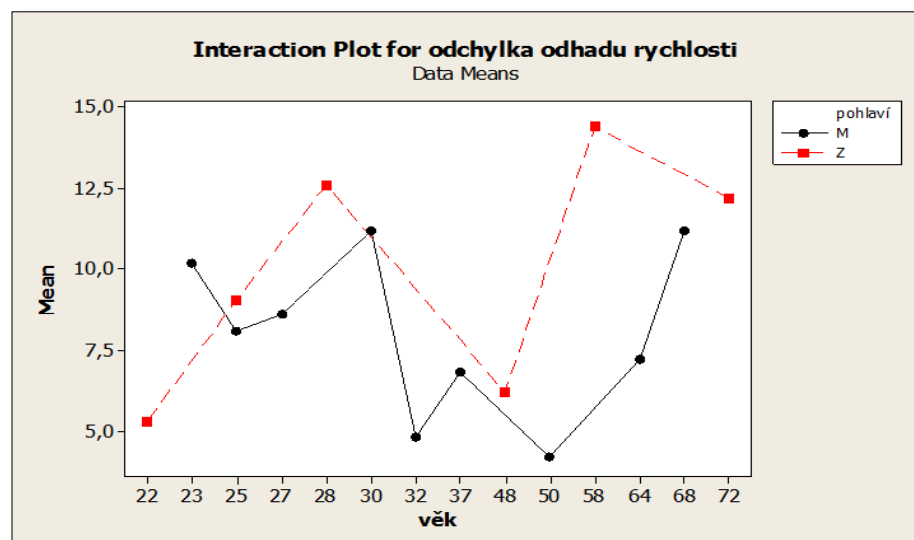
Na obrázku. 30 jsou znázorněny rozdíly mezi skutečnou hodnotou a hodnotou odhadovanou pozorovateli. V pravém poli na grafu můžete vidět základní statistiku k těmto hodnotám. Zajímavé

informace z tohoto pole je, že rozptyl mezi minimální a maximální hodnotou je 27 km/h. Tento rozdíl je dosti vysoký.



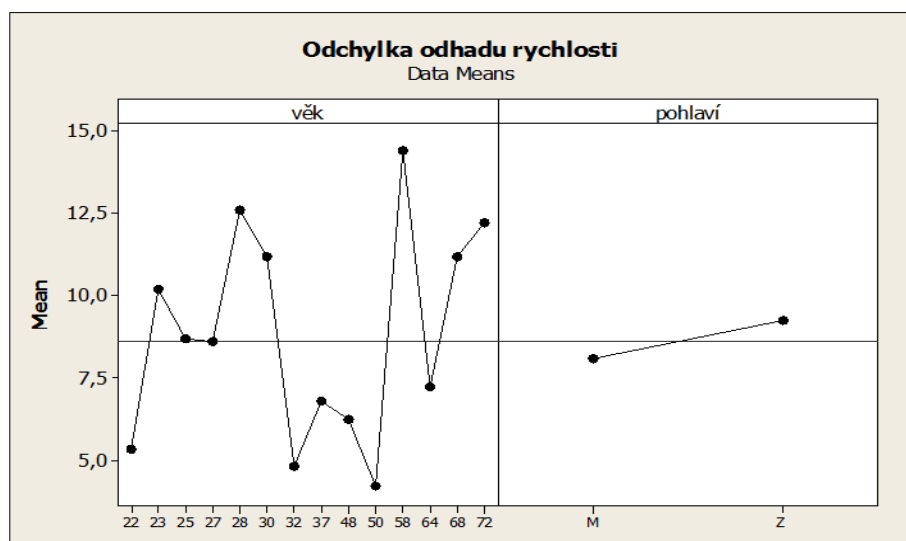
Obr. 30. Grafické znázornění rozdílu mezi skutečnou a naměřenou hodnotou)¹⁾

Grafické znázornění rozdílu můžeme pozorovat na obrázku 31. Závislost na věku nebo na pohlaví zde není nikterak výrazná. Z výsledku se dá usuzovat, že odhad vzdálenosti není spojen s věkem nebo pohlavím.



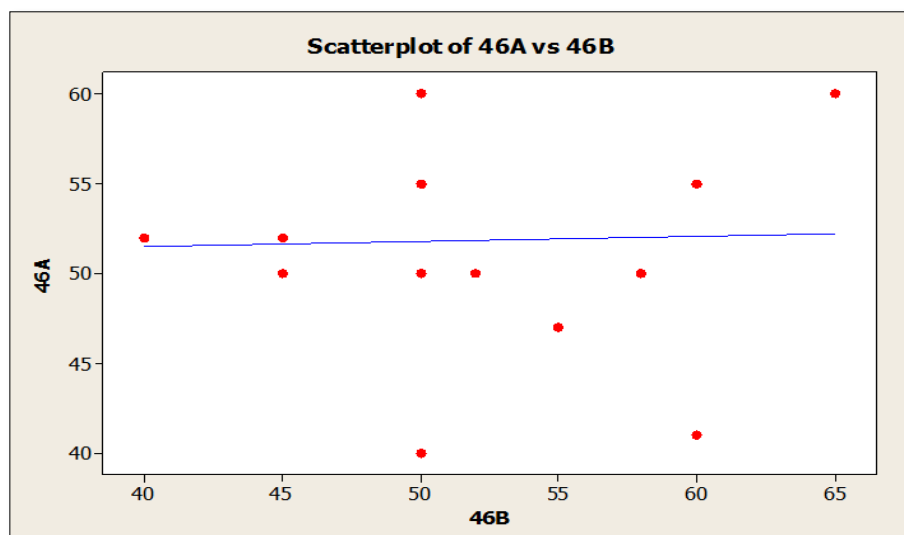
Obr. 31. Odchylna odhadu vzdálenosti⁸⁾

Následující graf na obrázku 32. potvrzuje předešlé hypotézy. V tomto grafu byla odstraněna závislost na pohlaví, je zde znázorněná pouze závislost na věku.



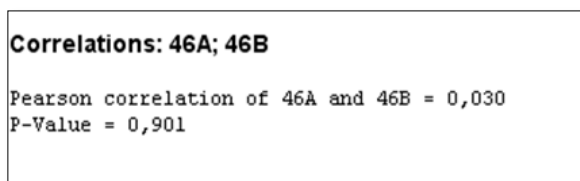
Obr. 32. Odchylna odhadu vzdálenosti⁸⁾

Pro opakovanou hodnotu byla vybrána hodnota 46 metrů. I u tohoto měření byl dodržen časový odstup. Shodnost odhadu z měření nelze vyvozovat. Podkladem pro toto tvrzení slouží obr. 33.



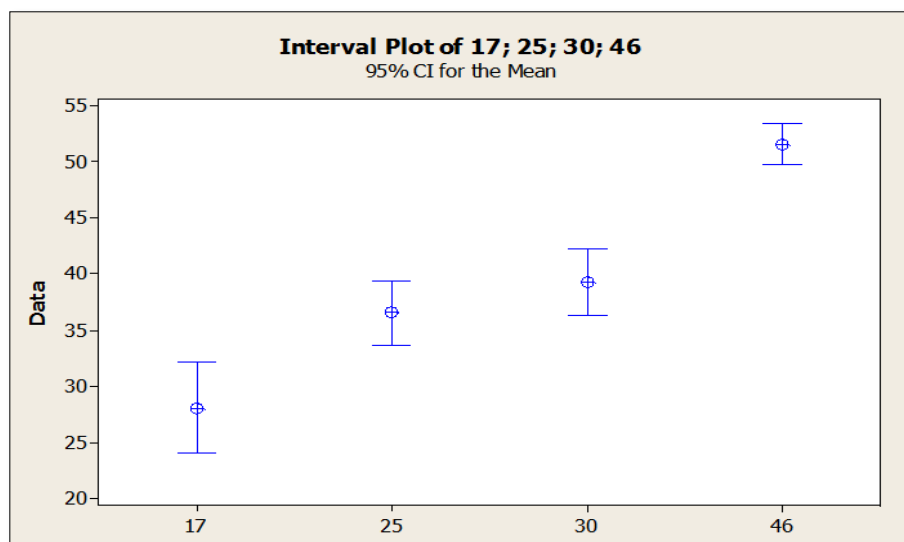
Obr. 33. Porovnání rychlosti 46 km/h ve Znojmě⁸⁾

Za pomoci Pearsonovi korelace p-value (Obr. 34) ukazuje, že **neexistuje** korelace mezi prvním a druhým odhadováním rychlosti 46 m. Lidé nejdříve odhadovali vyšší hodnotu, druhým pokusem odhadovali lehce nižší rychlost.



Obr. 34. Pearsonova korelace pro odhad rychlosti ve Znojmě⁸⁾

Rozptyl odhadu je znázorněn na obrázku 35. Pozorovatelé nejsou schopni hádat přesněji v závislosti na vzdálenosti.

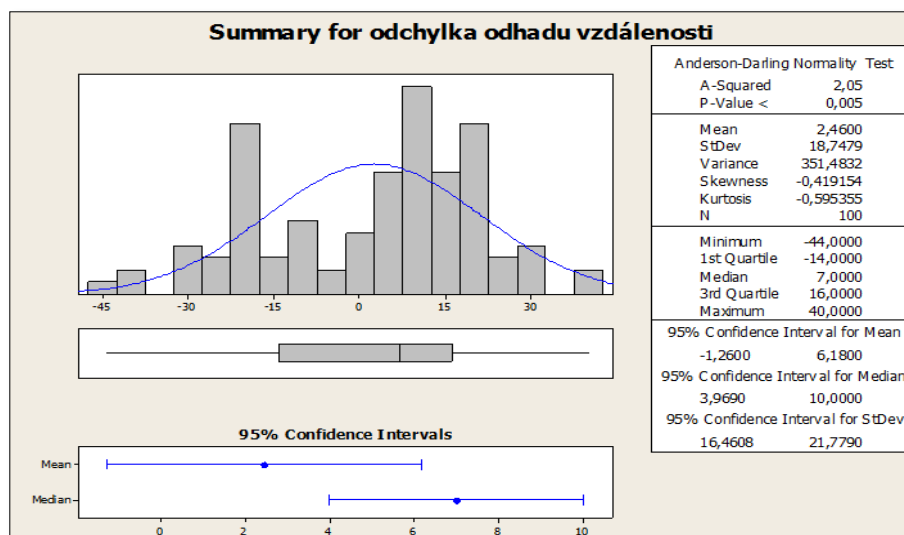


Obr. 35. Rozptyl odhadu rychlosti ve Znojmě⁸⁾

Odhad vzdálenosti

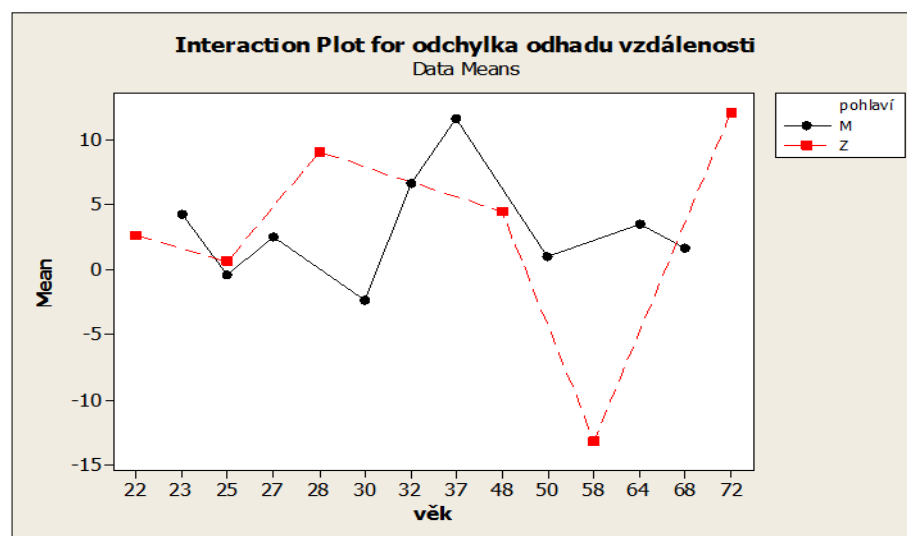
Odhadované vzdálenosti byli 80 m, 119 m (A), 54 m, 20 m, 119m (B).

Na obrázku. 36 jsou znázorněny rozdíly mezi skutečnou hodnotou a hodnotou odhadovanou pozorovateli. V pravém poli na grafu můžete vidět základní statistiku k těmto hodnotám. Zajímavé informace z tohoto pole je, že rozptyl mezi minimální a maximální hodnotou je 44 metrů. Tento rozdíl je dosti vysoký.



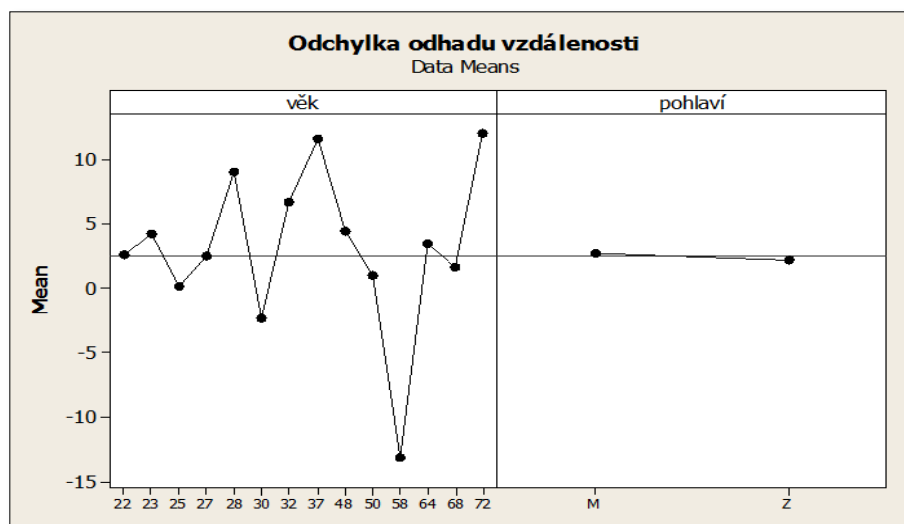
Obr.36. Grafické vyhodnocení rozdílu mezi odhadovanou a skutečnou hodnotou

Grafické znázornění rozdílu můžeme pozorovat na obrázku 37. Závislost na věku nebo na pohlaví zde není nikterak výrazná. Z výsledku se dá usuzovat, že přesnost odhadu vzdálenosti není spojen s věkem nebo pohlavím.



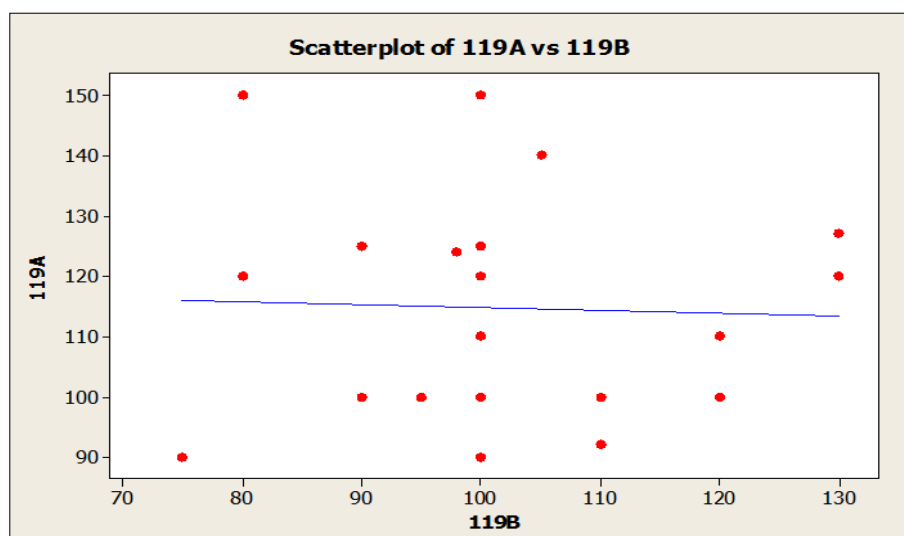
Obr. 37. Odchylka odhadu vzdálenosti ve Znojmě⁸⁾

Následující graf na obrázku 38. potvrzuje předešlé hypotézy. V tomto grafu byla odstraněna závislost na pohlaví, je zde znázorněná pouze závislost na věku.



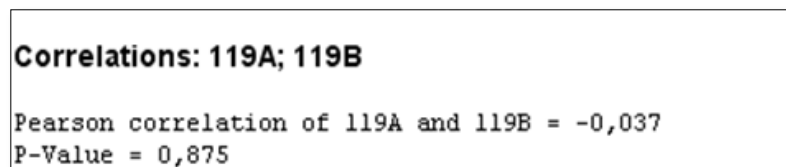
Obr. 38. Odchylka odhadu vzdálenosti pro věk a pohlaví⁸⁾

Pro opakovanou hodnotu byla vybrána hodnota 46 metrů. I u tohoto měření byl dodržen časový odstup. Shodnost odhadu z měření nelze vyvozovat (obr. 39). Hodnoty byly proloženy regresní přímkou.



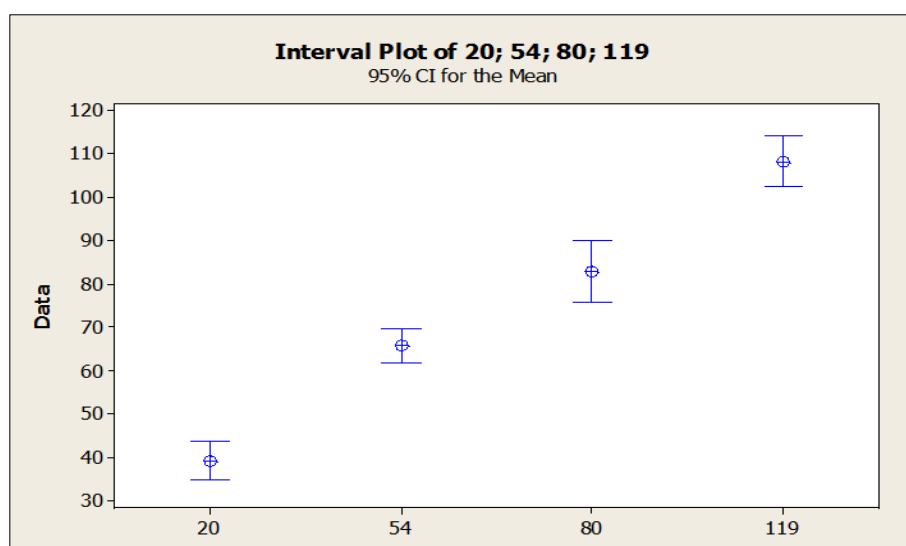
Obr. 39. Porovnání vzdálenosti 119 metrů ve Znojmě⁸⁾

Za pomoci Pearsonovi korelace (Obr.40) p-value ukazuje, že **neexistuje** korelace mezi prvním a druhým pozorováním rychlosti 46 km/hod. Lidé nejdříve odhadovali vyšší hodnotu, druhým pokusem odhadovali lehce nižší rychlost.



Obr. 40. Pearsonova korelace pro odhad vzdálenosti ve Znojmě.

Dle grafického vyhodnocení na obrázku 41. lze pozorovat, že menší rozptyl hodnot je u nižších hodnot.



Obr. 41. Rozptyl odhadu vzdálenosti ve Znojmě⁸⁾

4.2. Tábořská – Klíny

Vizualizace měřeného místa můžete vidět na obrázku 42 a 43.



Obr. 42. Tábořská - Klíny⁵⁾



Obr. 43. Tábořská- Klíny s ptačí perspektivy⁵⁾

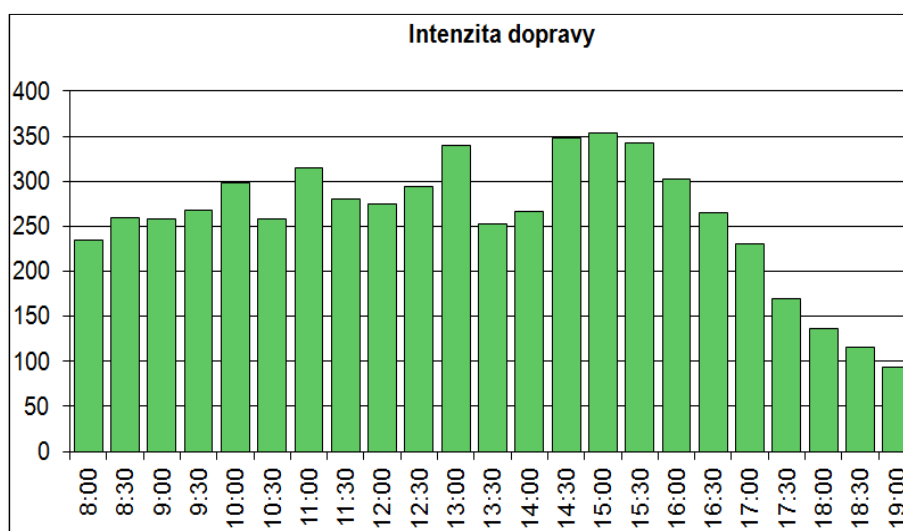
4.2.1. Intenzita dopravních proudů

Přesnost měření

K ověření přesnosti měření a získání možné procentní odchylky byly přeměřeny některé úseky různými osobami dvakrát. Výsledky z jednotlivých měření byly navzájem porovnány. Procentuální odchylka nepřesáhla 1,0 %. Z tohoto výsledku se dá konstatovat, že měření má vypovídající hodnotu, jenž je potřebná pro tuto diplomovou práci.

Vyhodnocení výsledku měření

Na obrázku 44. je znázorněn celkový přehled intenzity dopravy všech účastníků silničního provozu bez rozlišení směru jejich jízdy (dopravních proudů).



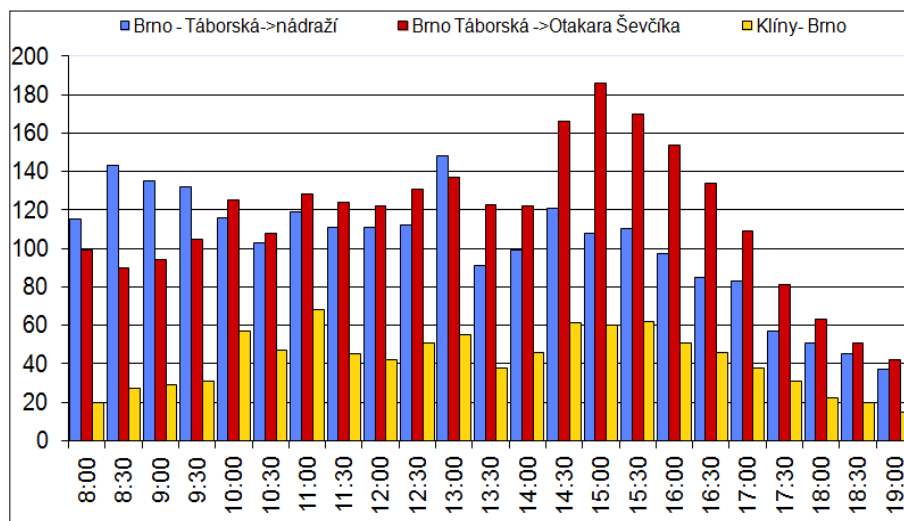
Obr. 44. Intenzita dopravy (Táborská- Klíny) ⁷⁾

Osa x – čas[hod]

Osa y. - počet aut[1]

Na obrázku 45. je vyhodnocení intenzity dopravních proudů. Z těchto výsledků se dá usuzovat, že směrem, kterým projede nejvíce vozidel, je ulice Táborská, po které vozidla dále pokračují směrem na velký městský okruh. Dopravní zrcadlo slouží k pozorování vozidel přijíždějících přes ulici Táborskou, po které dále pokračují do centra města. Příjezdová komunikace (ulice Klíny) má oproti předešlým směrům výrazně nižší intenzitu. Charakter celé oblasti, v níž se dopravní

zrcadlo nalézá, je v souladu s předpokladem, že silnice je spádová a slouží především místním obyvatelům. Nárůsty odpovídají zhruba době pracovní činnosti obyvatelstva.



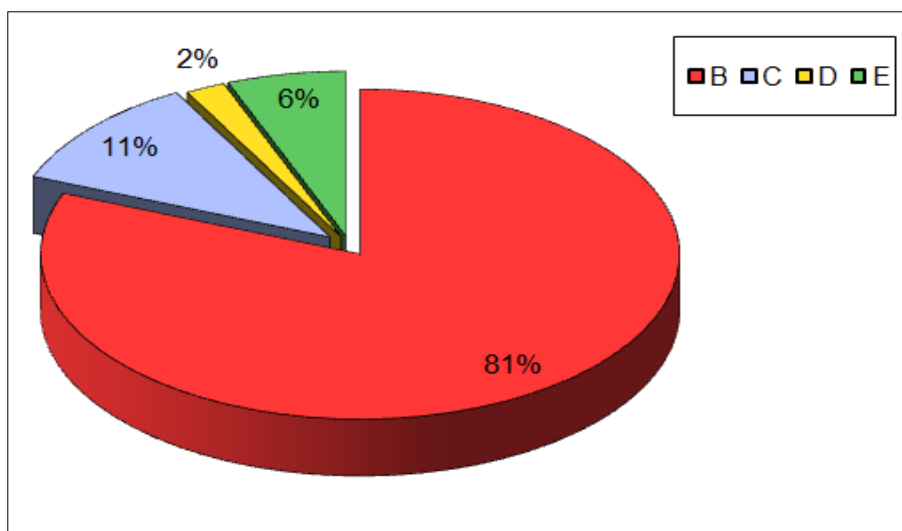
Obr. 45. Intenzita dopravních proudů (Tábořská- Klíny)⁷⁾

Osa x – čas[hod]

Osa y. - počet aut[1]

4.2.2. Průjezdové rychlosti

Rychlost byla změřena u 100 vozidel, rozdělení podle skupin můžeme vidět na obrázku číslo 46.

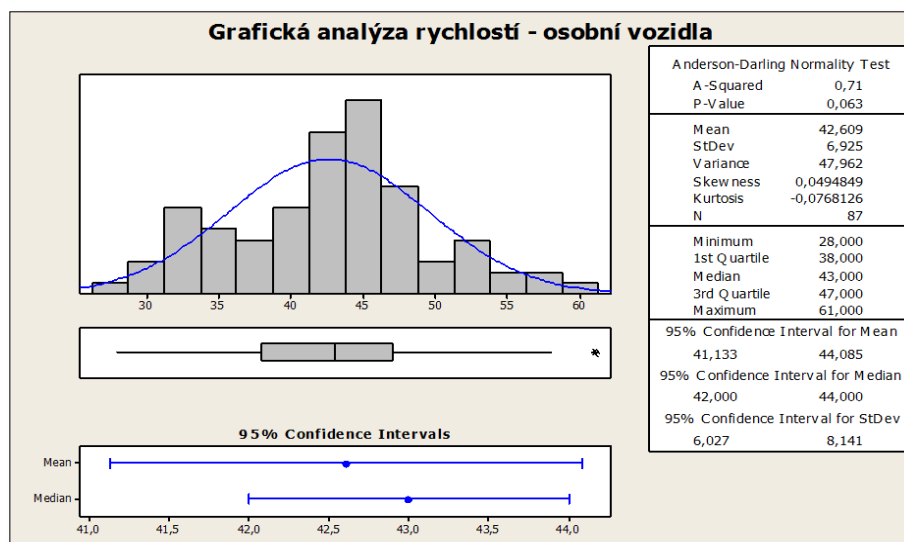


Obr. 46. Rozdělení druhu vozidel (Táborská) ⁷⁾

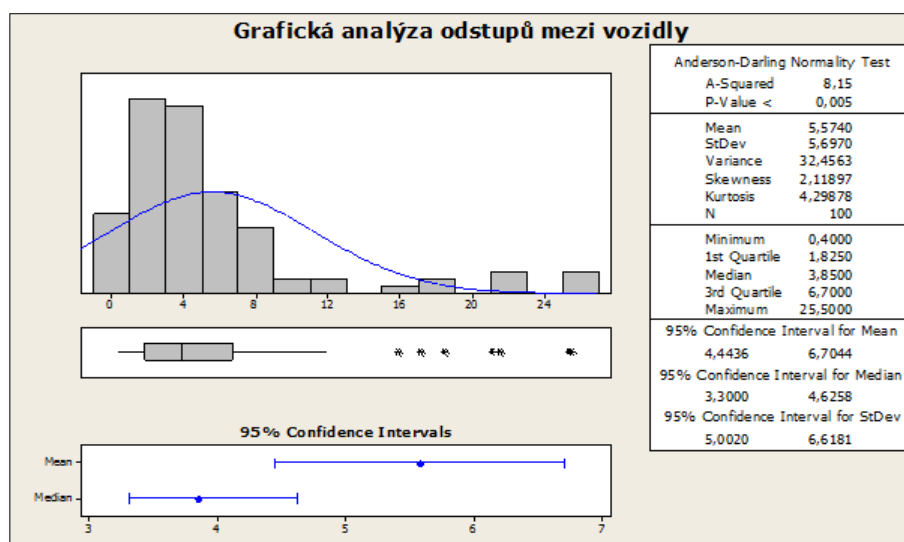
Pokud je měření rychlosti vyhodnoceno pouze pro osobní vozidla, z výsledku měření je patrné, že (Obr. 47):

- Průměrná naměřená rychlost na dané komunikaci byla 42,61 km/h.
- Nejmenší rychlost, která byla naměřena je rovna 28, 00 km/h.
- Největší rychlost, která byla naměřena, je 61, km/h.
- Medián je roven 43,00 km/h.

V tomto případě se k sobě medián a průměr blíží více, téměř dochází k překrývání. V rámci analýzy byly vyhodnoceny i rozestupy mezi jednotlivými auty (obr. 48). Z naměřených výsledku lze konstatovat rozdíl 5,57 metrů. Tento výsledek poukazuje, že vozidla se vzájemně omezovala, což lze vysvětlit tím, že na hlavní komunikaci ulici Táborskou je napojeno více vedlejších komunikací a tím dochází k větší koncentraci vozidel v určitém časovém úseku.



Obr. 47. Grafická analýza rychlosti-osobní vozidla (Táborská)⁸⁾



Obr. 48. Grafická analýza odstupů mezi vozidly (Táborská)⁸⁾

4.2.3. Rozhledové rozměry

Postavení vozidla

Odrasové zrcadlo je umístěno na křížení jednosměrné ulice Klíny a obousměrné ulice Táborská. Podle charakteru značení a charakteru vozovky je dopravní odrazové vozidlo potenciálně využíváno všemi účastníky dopravního provozu, kteří odbočují na ulici Táborská. Na základě

pozorování vykonaného na tomto místě bylo nejčastější umístění vozidla určeno následovně podle přiložené fotodokumentace (obr. 49) postavení vozidla odbočujícího vpravo a obr. 50 postavení vozidla odbočujícího vlevo). Variace postavení vozidel odbočujících vlevo i vpravo je široká a dá se konstatovat, že vozidla využívají celou šířku napojení ulice Klíny na ulici Tábořská.



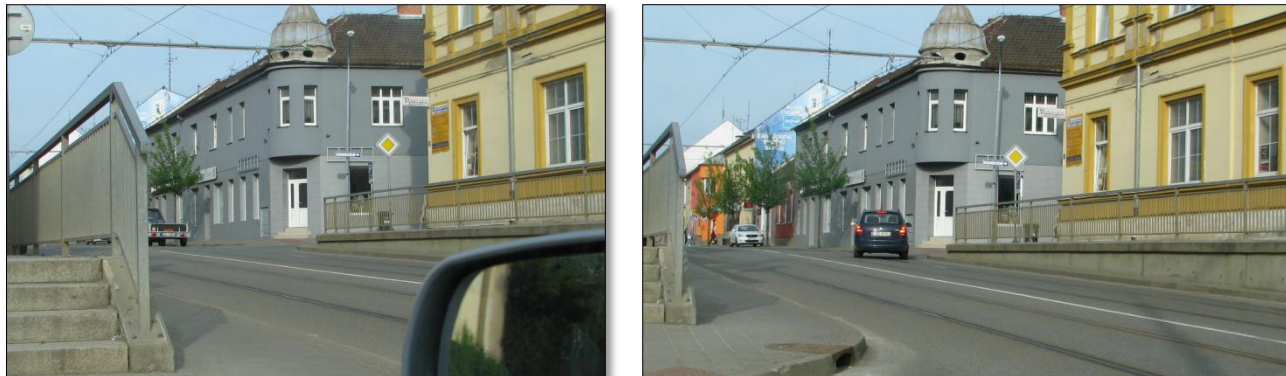
Obr. 49. Postavení vozidla odbočujícího vpravo¹⁾



Obr. 50. Postavení vozidla odbočujícího vlevo¹⁾

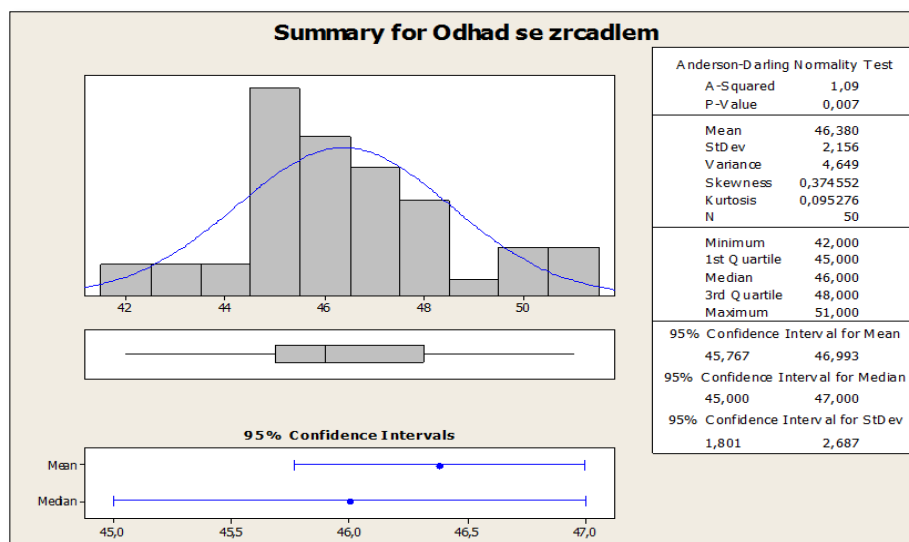
Skutečný vs. zdánlivý pohled

Ulice Klíny je ulice jednosměrná, tím pádem si zde řidič může najet dle směru odbočení. Z tohoto důvodu jsou rozhledy vyhodnoceny se zrcadlem, bez zrcadla doleva a bez zrcadla doprava.

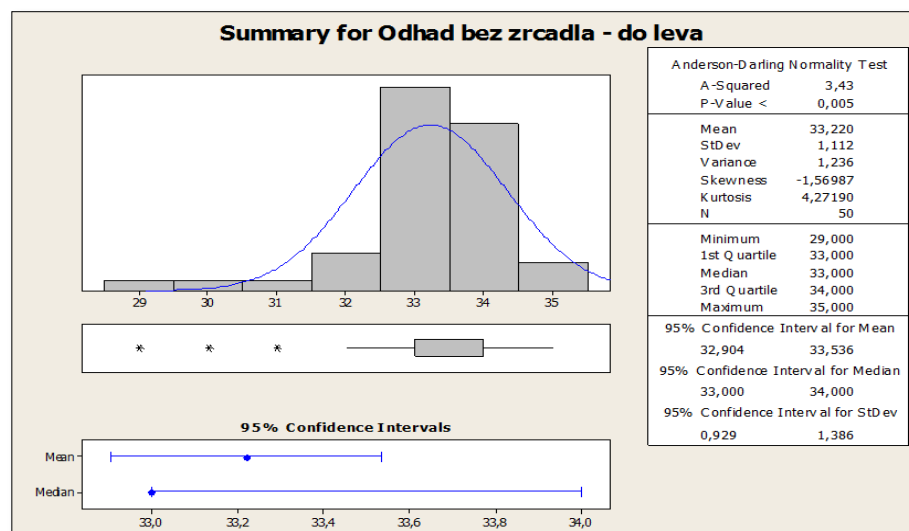


Obr. 51. Rozhledy za předpokladu jiného postavení (Klíny) ¹⁾

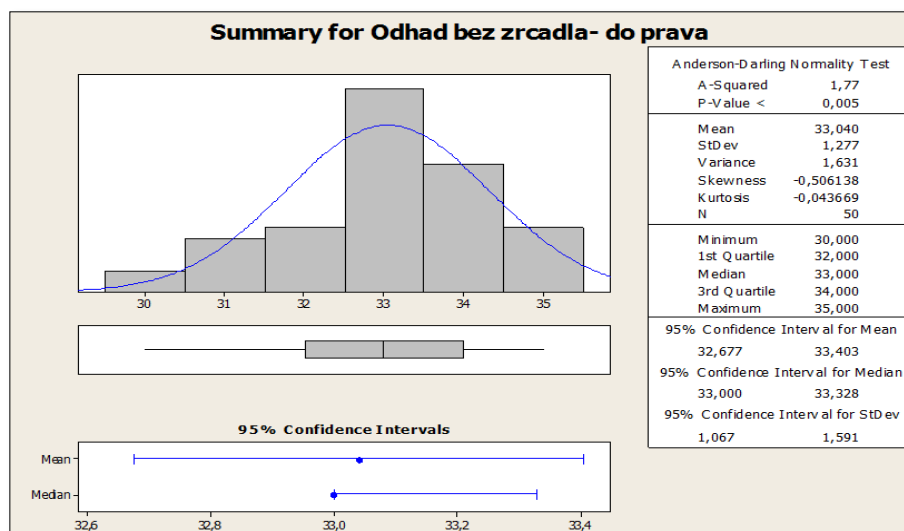
- Průměrná hodnota **rozhledu se zrcadlem** je dle výsledku z měření 46,38 metrů se směrodatnou odchylkou 2,156 m. Medián je roven 46 m. Rozdíl mezi oběma hodnotami je do 0,5 metru (obr. 52.).
- Průměrná hodnota **rozhledu bez zrcadla doleva** je dle výsledku z měření 33,22 metrů se směrodatnou odchylkou 33 m. Medián je roven 33 m. Rozdíl mezi oběma hodnotami je do 0,5 metru (obr. 53.).
- Průměrná hodnota **rozhledu bez zrcadla doprava** je dle výsledku z měření 33,04 metrů se směrodatnou odchylkou 2,156 m. Medián je roven 33 m. Rozdíl mezi oběma hodnotami je do 0,5 metru (obr. 54.).
- Při porovnání směrodatných odchylek je patrné, že na obou měřeních se podíleli stejní pozorovatelé.



Obr. 52. Grafické znázornění rozhledu bez zrcadla (Klíny) ⁸⁾

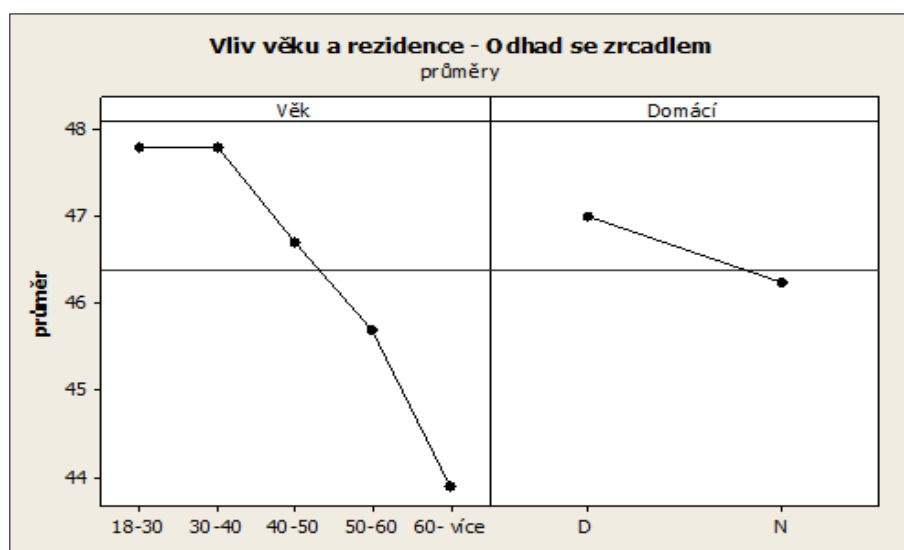


Obr. 53. Grafické znázornění rozhledu bez zrcadla- doleva (Klíny) ⁸⁾

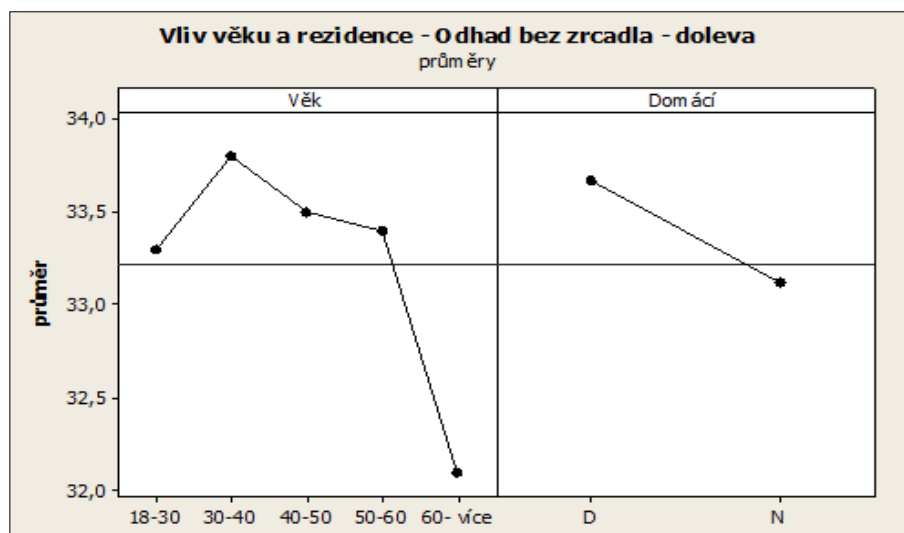


Obr. 54. Grafické znázornění rozhledu bez zrcadla doprava (Klíny)⁸⁾

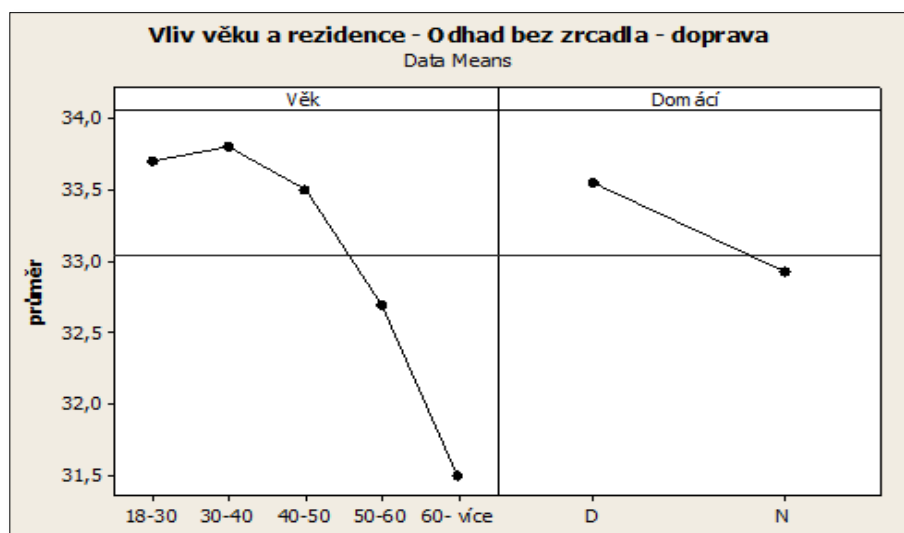
Následující grafické znázornění na obrázcích 55, 56 a 57. poukazuje na skutečnost, že ani věk ani znalost prostředí není významným faktorem pro určení rozhledu za pomocí zrcadla a bez něj.



Obr. 55. Grafické znázornění rozhledu se zrcadlem závislost věk a pohlaví (Klíny)⁸⁾



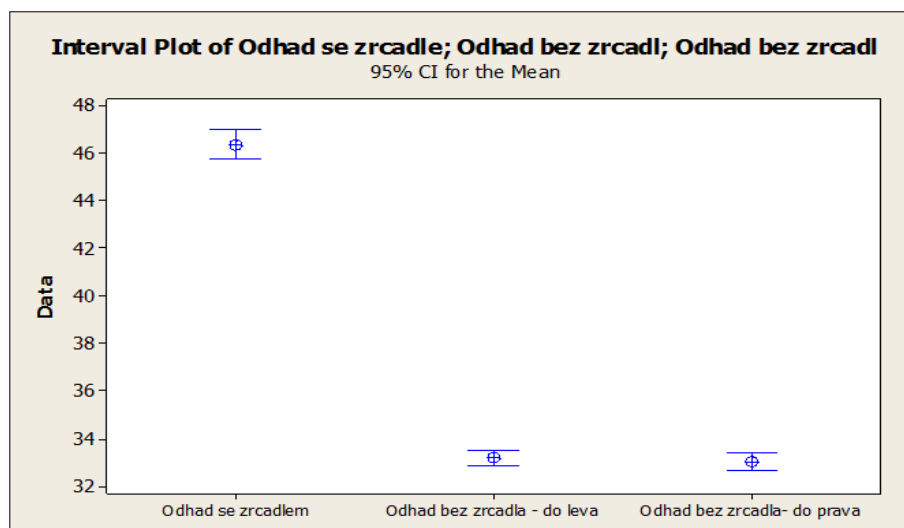
Obr. 56. Grafické znázornění rozhledu bez zrcadla doleva závislost věk a pohlaví (Klíny)⁸⁾



Obr. 57. Grafické znázornění rozhledu bez zrcadla doprava závislost věk a pohlaví (Klíny)⁸⁾

Na všech třech předchozích grafech lze pozorovat, že s věkem rozhled jak se zrcadlem tak i bez něj klesá. Tento pokles není výrazný a odpovídá fyziologickým možnostem člověka.

Rozptyl hodnot znázorněný na Obr. 58 se jeví dosti úzký. Tato skutečnost dokládá, že postavení vozidla bylo vždy ve stejném postavení.



Obr. 58. Intervaly odhadů (Klíný)⁸⁾

4.2.4. Technické a legislativní požadavky na dopravní zrcadlo

Na dopravním zrcadle se nachází štítek (Obr. 59), který udává, že zrcadlo je ve shodě s požadavky na něj kladenými. Po zadání údajů štítku do internetového vyhledávače se dají dohledat parametry zrcadla, které říkají, že průměr optiky je 900 mm.



Obr. 58. Výrobní štítek (Táborská) ²⁾

Ověření shody požadavků na použití dopravního zrcadla

- **Vzhledem k místu umístění**

Jak již bylo popsáno v kapitole výše, zrcadlo je umístěno na křižovatkách poměrně úzkých ulic, kde je navíc provoz omezen tratí tramvaje. Vzhledem k charakteru terénu nemůžou být uskutečněny stavební úpravy.

- **Vzhledem k dopravnímu značení a rychlosti**

Dopravní značení v místě střetu je ošetřeno dopravním značením snižující povolenou rychlost na příjezdové komunikaci z 50 km/h na 30 km/h. Rychlost na pozorované komunikaci není snížena pomocí změny dopravního značení.

- **Vzhledem k frekvenci provozu a průjezdovým rychlostem**

Z pohledu intenzity dopravních proudů se jedná o velmi rušnou křižovatku. Především ve směrech zobrazovacích vlastností zrcadla. Na základě měření průjezdové rychlosti lze konstatovat, že vozidla dodržují předepsanou stanovenou rychlost. Rychlost vyšší je výjimečná.

- **Vzhledem k dostatečnému výhledu**

Na základě měření rozhledových poměrů s pomocí zrcadla a bez něj lze konstatovat, že použití zrcadla zvyšuje rozhled.

Ověření shody požadavků na umístění dopravního zrcadla

- **Vzhledem k viditelnosti zrcadla**

Zrcadlo v tomto případě splývá s okolím. Zrcadlo je umístěno poměrně vysoko mimo běžné zorné pole pozorovatele. Za předpokladu snížení by mohlo docházet k častému poškození a vandalismu.

- **Vzhledem k postavení zrcadla**

Umístění zrcadla je vzhledem k charakteru a tvaru komunikace umístěno přibližně ve středu příjezdové komunikace. V tomto případě se jedná o umístění vhodné.

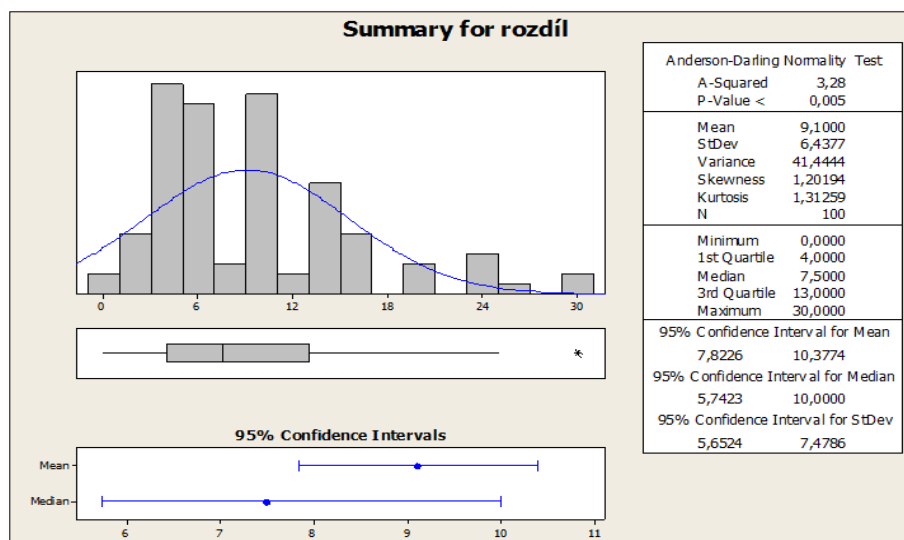
- **Vzhledem ke stanovení rozhledových vzdáleností**

Vzhledem k provedeným měřením je zrcadlo ve shodě s požadavky.

4.2.5. Odhad rychlosti a vzdálenosti

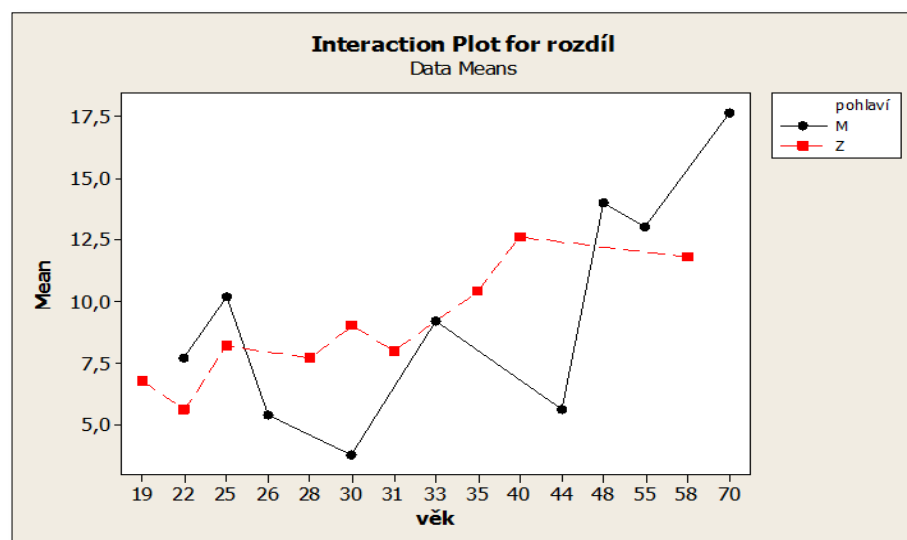
Odhad rychlosti

Měřené rychlosti byly 17 km/h, 46 km/h (A), 25 km/h, 46 km/h (B), 30 km/h.



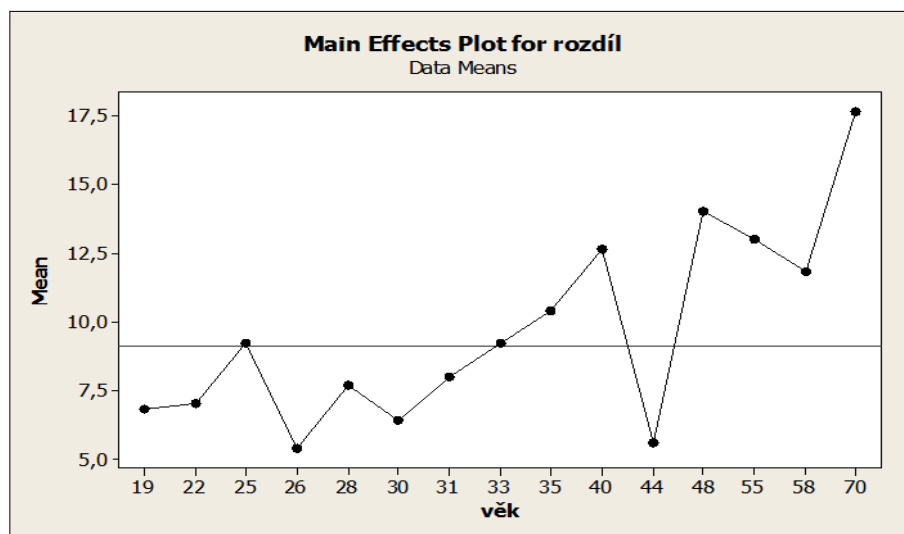
Obr. 59. Grafické znázornění rozdílu mezi skutečnou hodnotou a odhadovanou hodnotou)⁸⁾

Grafické znázornění rozdílu můžeme pozorovat na obrázku 60. Závislost na věku nebo na pohlaví zde není nikterak výrazná. Z výsledku se dá usuzovat, že odhad vzdálenosti není spojen s věkem nebo pohlavím.



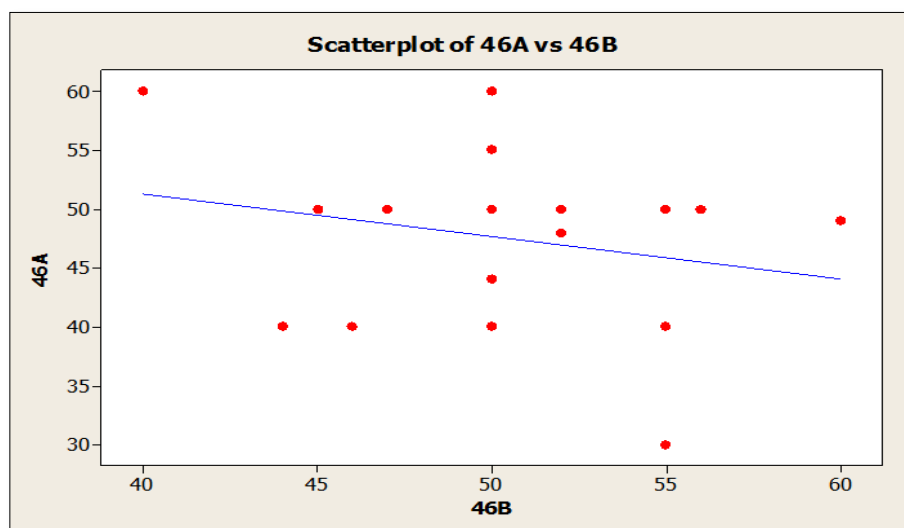
Obr. 60. Grafické znázornění odhadu rychlosti v závislosti na věku a pohlaví (Klíny)⁸⁾

Následující graf na obrázku 61. potvrzuje předešlé hypotézy. V tomto grafu byla odstraněna závislost na pohlaví, je zde znázorněná pouze závislost na věku.



Obr. 61. Grafické znázornění odhadu rychlosti v závislosti na věku (Klíný)⁸⁾

Pro opakovanou hodnotu byla vybrána hodnota 46 metrů. I u tohoto měření byl dodržen časový odstup. Shodnost odhadu z měření nelze vyvozovat (obr. 62).



Obr. 62. Porovnání rychlosti 46 km/h v Brně⁸⁾

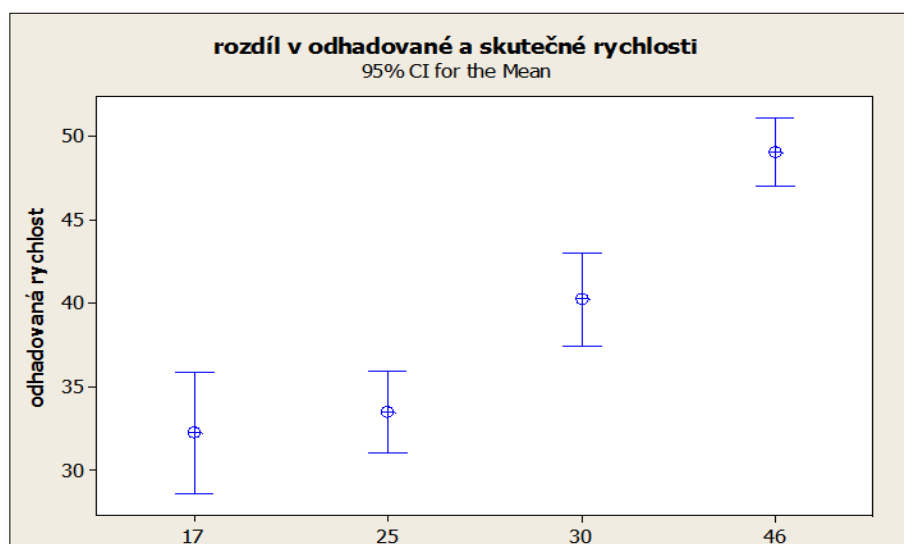
Za pomoci Pearsonovi korelace p-value (Obr. 63) ukazuje, že **neexistuje** korelace mezi prvním a druhým odhadováním rychlosti 46 m. Lidé nejdříve odhadovali vyšší hodnotu, druhým pokusem odhadovali lehce nižší rychlost.

Correlations: 46A; 46B

Pearson correlation of 46A and 46B = -0,224
P-Value = 0,343

Obr. 63. Pearsonova korelace pro rychlost v Brně⁸⁾

Rozptyl odhadu je znázorněn na obrázku 64. Pozorovatelé nejsou schopni hádat přesněji v závislosti na vzdálenosti. Velikost rozptylu není ve všech případech stejná. Odhady rychlosti pro 46 km/h jsou znázorněny pro součet 46 (A) km/h i 46 (B) km/h. Tudiž není dělený pro možnost A a B.

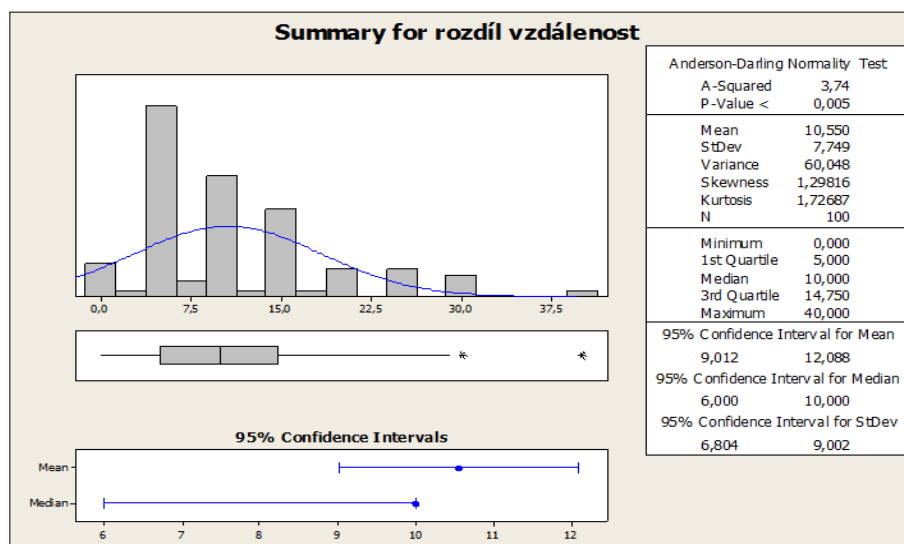


Obr. 64. Rozptyly rychlosti v Brně⁸⁾

Odhad vzdálenosti

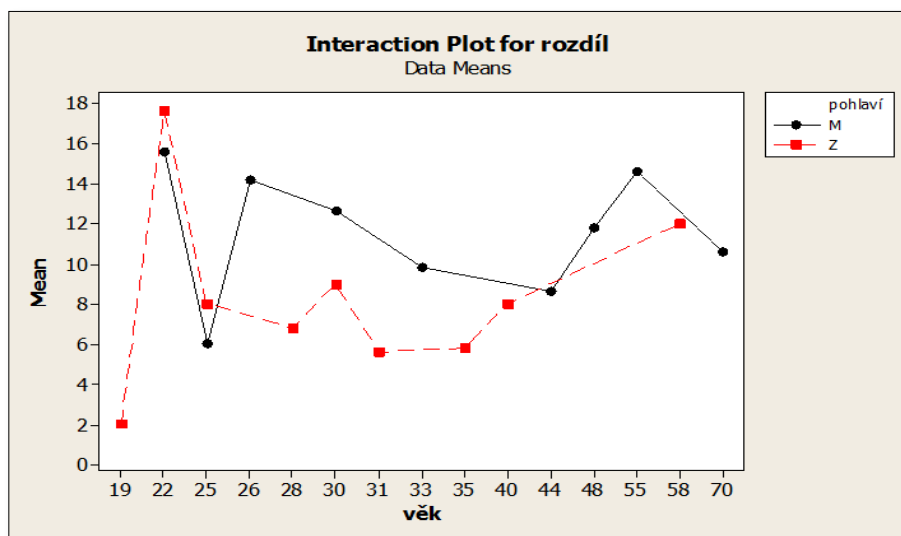
Odhadované vzdálenosti byli 15 m, 46 m (A), 30 m, 46 m (B), 20m .

Na obrázku. 65 jsou znázorněny rozdíly mezi skutečnou hodnotou a hodnotou odhadovanou pozorovateli. V pravém poli na grafu můžete vidět základní statistiku k těmto hodnotám. Zajímavé informace z tohoto pole je, že rozptyl mezi minimální a maximální hodnotou je 40 metrů. Tento rozdíl je dosti vysoký. Při hodnotě 50 km/h (což je rovno přibližně 14 m/s) zkracuje špatný odhad pozorovatele možnost reakce o 3 sekundy. Střední hodnota je rovna 10, 5 metrů. Medián je rovný 10 metrů. Opět je zde pozorovatel celkem těsné překrytí mediánu a střední hodnoty. Největší zastoupení hodnoty rozdílu je mezi 5 až 15 m což znázorňuje grafika pod histogramem.



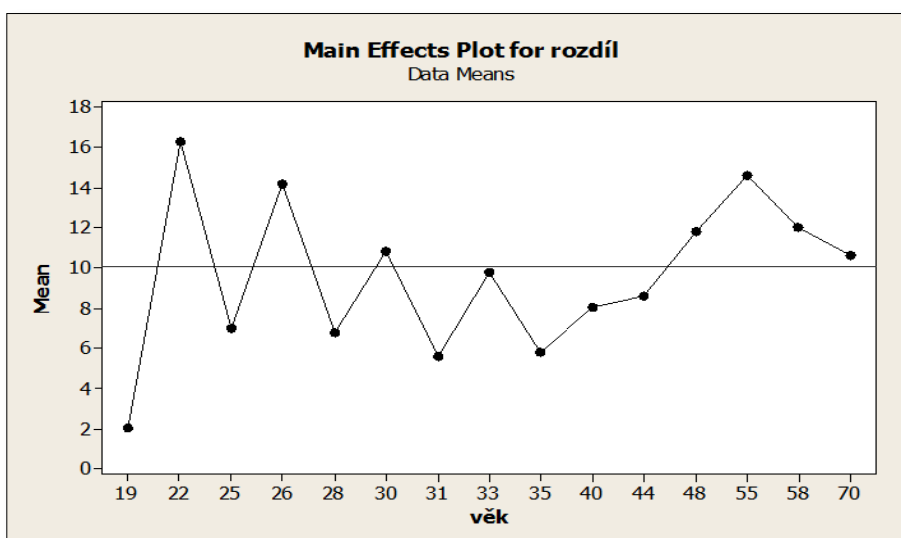
Obr. 65. Grafické znázornění rozdílu)

Grafické znázornění rozdílu můžeme pozorovat na obrázku 66. Závislost na věku nebo na pohlaví zde není nikterak výrazná. Z výsledku se dá usuzovat, že přesnost odhadu vzdálenosti není spojen s věkem nebo pohlavím.



Obr. 66. Grafické znázornění pro odhad vzdálenosti v závislosti na věku a pohlaví v Brně⁸⁾

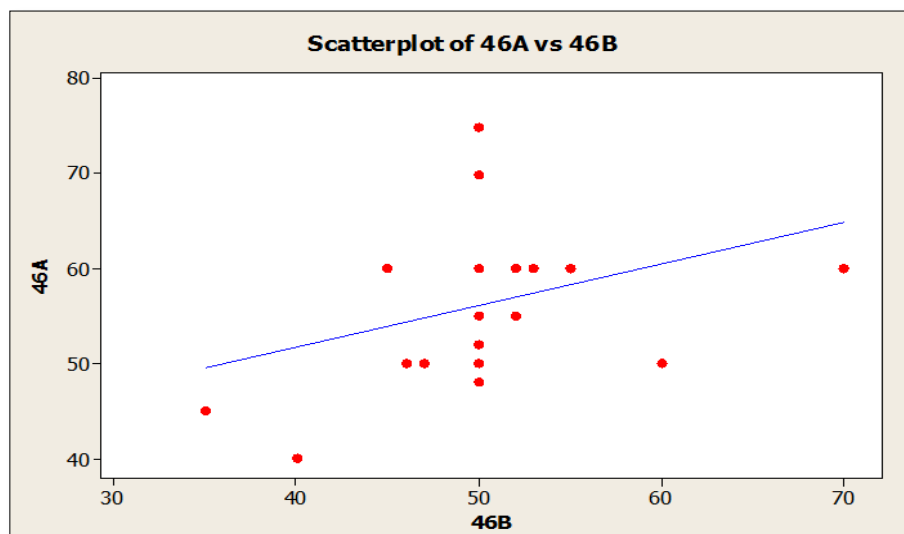
Následující graf na obrázku 67. potvrzuje předešlé hypotézy. V tomto grafu byla odstraněna závislost na pohlaví, je zde znázorněná pouze závislost na věku.



Obr. 67. Grafické znázornění pro odhad vzdálenosti v závislosti na věku v Brně⁸⁾

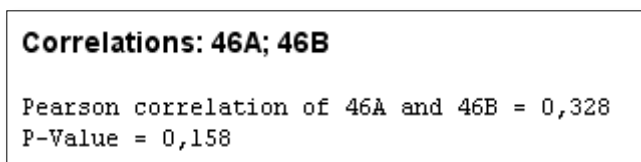
Pro opakovanou hodnotu byla vybrána hodnota 46 metrů. I u tohoto měření byl dodržen časový odstup. Shodnost odhadu z měření nelze vyvozovat (obr. 68). Hodnoty byly proloženy regresní

přímkou. Která nepodporuje tvrzení, že hodnoty jsou na sobě závislé. Každý bod má přiřazenou hodnotu na ose x a ose y všechny hodnoty jsou znázorněny v metrech.



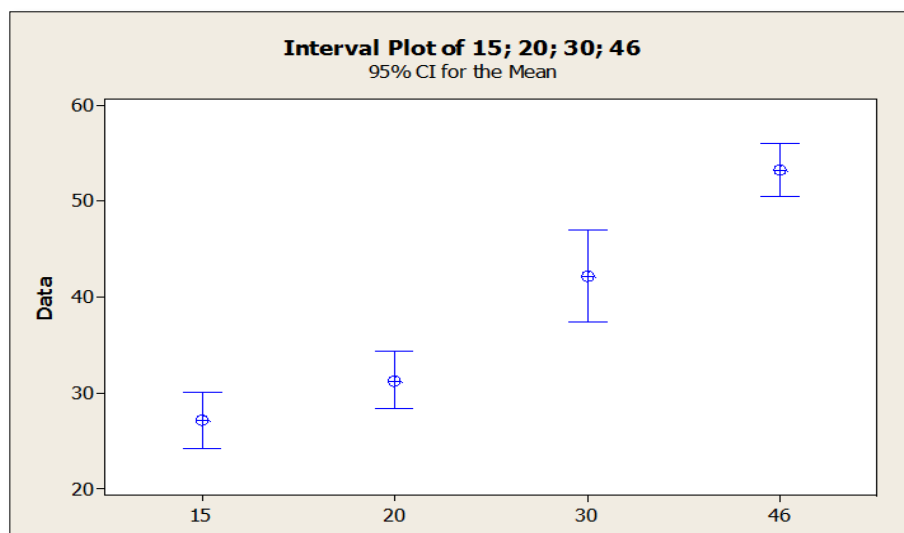
Obr. 68. Porovnání odhadu vzdálenosti pro 46 m⁸⁾

Za pomoci Pearsonovi korelace p-value (Obr. 69) ukazuje, že **neexistuje** korelace mezi prvním a druhým pozorováním rychlosti 46 km/hod. Lidé nejdříve odhadovali vyšší hodnotu, druhým pokusem odhadovali lehce nižší rychlost.



Obr. 69. Pearsonova korelace pro odhad rychlosti v Brně⁸⁾

Dle grafického vyhodnocení na obrázku 70. lze pozorovat, že menší rozptyl hodnot je u vyšších hodnot.



Obr. 70. Grafické znázornění pro odhad vzdálenosti v Brně⁸⁾

4.3. Závěry pro měřená místa

Kapitoly 4.3.1. a Kapitoly 4.3.2 slouží k vyhodnocení, zda dopravní zrcadlo je umístěno vhodně (v souladu s platnými legislativními podmínkami). Vyvození závěru pro odhad rychlosti a vzdálenosti se nalézá v kapitole 4.3.4.

4.3.1. Závěry pro Dukelských bojovníků- Šatovská

Intenzita dopravních proudů

- Počet aut přijíždějících ze směru hraničního přechodu Hatě (ve směru zobrazovacích vlastností zrcadla) a dále pokračujících do centra města Znojma je v době největšího provozu dosahující až k hodnotě 250 auto za 30 minut. To v přepočtu odpovídá hodnotě v průměru 7,22 sekund na jedno projeté auto (obsahující všechny druhy vozidel). Dále je zde rozšířená nákladní doprava, která dosahuje až 40 vozidel za 30 minut. Tento druh vozidel je dobře viditelný, ale vzhledem ke své hmotnosti hrozí v případě střetu ohrožení lidského života. Ostatní směry jsou také ve velké míře využívány. V souhrnu se jedná o velmi rušnou křižovatku, kde pozorovatel má velmi málo času k vyhodnocení.
- Odrasové zrcadlo je využíváno poměrně velkým počtem účastníků 32 – 116 vozidel za 30 minut (obsahující všechny vozidla, bez dělení na podkategorie).

- V rámci sčítání dopravy proběhlo i sčítání zbylých směrů. V součtu se jedná o velmi rušnou křižovatku, která je hojně využívána ve všech směrech. Tento fakt má přímý dopad na rozhodování pozorovatele v případě odbočení do požadovaného směru vzhledem k velkému počtu rušivých elementů.

Průjezdové rychlosti

Rychlost vozidel je v rámci legislativních podmínek. Překročení stanovené rychlosti je ojedinělé a procentuálně na málem počtu.

Rozhledové poměry

Na základě měření se dá konstatovat, že dopravní zrcadlo je umístěno nevhodně, protože nerozšiřuje rozhledové poměry. Pozorovatelům neumožňuje detekovat pozorované vozidlo dříve. Dopravní zrcadlo v tomto případě, může pozorovatele mást.

Technické a legislativní požadavky na dopravní zrcadlo

Na základě všech měření a porovnávání se dá konstatovat, že dopravní zrcadlo nesplňuje všechny náležitosti požadované platnou legislativou. Především nevyhovuje ve spojitosti s frekvencí dopravy a krátí rozhledové poměry. Dalším nezanedbatelným faktem je, že zrcadlo neobsahuje štítek potvrzující shodu s požadavky uložené legislativou a proto by mělo být okamžitě odstraněno.

4.3.2. Závěry pro Tábořská – Klíny

Intenzita dopravních proudů

Z pohledu zobrazování dopravním zrcadlem jsou nejdůležitější dva směry. Dopravní zrcadlo slouží řidičům přijíždějících po ulici Klíny, dále odbočujících směrem na velký městský okruh. S touto spojitostí jsou v dopravním zrcadle zobrazována auta přijíždějící ze směru velkého městského okruhu. Zrcadlo je využíváno všemi účastníky odbočující z ulice Klíny bez závislosti na směru

Z naměřených hodnot se dá konstatovat následující:

- Největší naměřená hodnota intenzity dopravního proudu ve směru od Otakara Ševčíka dále pokračující po ulici Tábořská bylo 150 vozidel za 30 minut. Což v průměru odpovídá intenzitě jednoho projetého auta za 12 sekund.
- Zrcadlo v tomto případě slouží k poměrně malému počtu odbočujících vozidel.
- Svým charakterem se jedná o lokální křižovatku s poměrně nízkou intenzitou provozu.

Průjezdové rychlosti

Rychlost vozidel je v rámci legislativních podmínek. Překročení stanovené rychlosti je ojedinělé a procentuálně na málem počtu.

Rozhledové poměry

Na základě měření se dá konstatovat, že dopravní zrcadlo je umístěno vhodně, protože rozšiřuje rozhledové poměry. Pozorovatelům umožňuje detekovat pozorované vozidlo dříve.

Technické a legislativní požadavky na dopravní zrcadlo

Na základě všech měření a porovnávání se dá konstatovat, že dopravní zrcadlo splňuje všechny náležitosti požadované platnou legislativou.

Porovnání

Intenzita dopravních proudů

Při porovnání jednotlivých intenzit provozu, ať už jednotlivých směrů nebo celkové frekvence provozu na jednotlivých křižovatkách, vychází intenzita dopravy výrazně nižší na křižovatce v Brně. Dále skladba vozidel je výrazně vhodnější na křižovatce v Brně oproti křižovatce ve Znojmě, v případě špatného vyhodnocení celé situace a případu srážky mezi vozidly.

Z pohledu vhodného umístění zrcadla k intenzitě provozu se jeví výrazně vhodnější křižovatka Tábořská – Klíny a to ne pouze množstvím účastníků, ale i skladbou projíždějících vozidel.

Průjezdové rychlosti

Vozidla projíždějící oběma místy dodržují stanovenou rychlost vůči legislativním požadavkům. Překročení rychlosti v těchto místech není časté. Z pohledu použití zrcadla vůči průjezdové

rychlosti se jeví zrcadla na obou úsecích umístěná vhodně, účastníci provozu na dopravních komunikacích vztažených k měřeným místům se pohybují v mezích dovolených platnými zákony. Menší rozptýl hodnot lze sledovat na ulici Tábořská oproti ulici Dukelských bojovníků. Což je dáno umístěním a významem komunikací.

4.3.3. Vyhodnocení odhadu rychlosti a vzdálenosti, doporučení pro znalecké posudky

Na základě provedených měření se dá usuzovat, že v dopravním zrcadle nelze přesně posoudit a odhadnout rychlost ani vzdálenost pozorovaného objektu. Při měření byly sledovány a zaznamenávány kategorie věk a pohlaví pozorovatele. Měření proběhlo s ohledem na fakt, že pozorovatel nezná prostředí. Měření bylo uskutečněné na místě, kde je dopravní zrcadlo umístěno ve shodě s platnými legislativními podmínkami (křižovatka ulic Tábořská- Klíny) a na místě, kde tomu tak není (křižovatka ulic Dukelských bojovníků- Šatovská). Na základě statistického vyhodnocení se potvrdilo, že ani věk ani pohlaví nejsou podstatným ukazatelem v tomto ohledu. Umístění zrcadla také není rozhodující faktor. Dále se dá konstatovat, že pozorovatelé nejsou schopni shodně odhadnout dvě stejné rychlosti či vzdálenosti. I když se na první pohled jeví rozdíl mezi skutečnou a odhadovanou hodnotou malý, měření obsahuje dost extrémních rozdílů. Zmíněné závěry potvrzuje i fakt, že pozorovatelé nejsou schopny odhadnou stejnou rychlost ani vzdálenost shodně, či velmi podobně. Zvolený vzorek pozorovatelů byl poměrně nízký, ale obsahoval různé věkové kategorie a zastoupení obou pohlaví.

Tato část sloužila jako podklad pro doporučení do znaleckého posudku. Na základě předchozího měření a logického uvažování víme, že můžou nastat tyto případy v souvislosti s vhodným /nevhodným umístěním zrcadlo.

- a) Zrcadlo je umístěno vhodně, tudíž prodlužuje rozhledovou vzdálenost.**
- b) Zrcadlo je umístěno nevhodně, tudíž zkracuje rozhledovou vzdálenost.**

První krok při rozhodování, zda použít nebo nepoužít dopravní zrcadlo, je porovnat rozhledové vzdálenosti se zrcadlem a bez zrcadla. Za předpokladu, že rozhledové poměry jsou větší s použitím zrcadla, řidič by měl přerušit jízdu do doby, dokud v zrcadle jsou zobrazeny pohybující se předměty.

Doporučení pro znalecké posudky je následující: Za předpokladu, že pozorovatel spatří objekt v zrcadle, není schopný přesně posoudit vzdálenost ani rychlost pozorovaného objektu a tudíž rozhodnou a správně vyhodnotit situaci.

5. Vyhodnocení měření

Pokud se zaměříme na vyhodnocení vhodnosti umístění dopravního zrcadla, je potřeba se dívat na tyto faktory, které jsou uvedeny v hierarchickém uspořádání:

- a) Rozhledové poměry**
- b) Intenzita dopravy**
- c) Průjezdové rychlosti**

V případě, že není základní předpoklad dopravního zrcadla naplněn, což je rozšíření rozhledových poměrů, dopravní zrcadlo nemůže být instalováno. Intenzita dopravy figuruje na následném místě z důvodu, že pokud úroveň intenzity dopravy dosáhne vysoké hodnoty, mělo by být voleno jiné řešení a to například světelné zařízení. Průjezdové rychlosti v měřených případech nebyly až na výjimky porušovány.

5.1. Vhodnost umístění zrcadel

V předchozím textu této kapitoly byla posuzována dvě vytypovaná místa obsahující dopravní zrcadla.

U prvního z nich bylo podezření na nevhodné umístění (Dukelských bojovníků - Šatovská) vzhledem k umístění, frekvencí provozu, průjezdových rychlostem a rozhledu. Výsledky měření a následné statistické zpracování tyto předpoklady potvrdily. Frekvence intenzity dopravních proudů ukázala na vysokou koncentraci projetých vozidel. Průjezdové rychlosti se nepotvrdily jako riziko. Rozhledové poměry jsou za použití zrcadla zkráceny oproti rozhledovým poměrům bez použití zrcadla. Technické parametry nebylo možno ověřit kvůli absenci výrobního štítku. Přítomnost zrcadla je zde nežádoucí a umístění nevhodné.

U druhého z měřených míst byl předpoklad správného umístění (Táborská- Klíny), intenzita dopravních proudů se ukázala výrazně nižší než u předchozího měřeného místa. Průjezdové rychlosti neznamenalaly riziko ani v tomto případě, i když oproti předchozímu místu byly v průměru

skoro o 3 km/h nižší. Rozhledové poměry se vlivem dopravního zrcadla rozšiřují. Dopravní zrcadlo obsahovalo výrobní štítek, který je symbolem splnění požadavků, které vyžadují Technické požadavky 119. Dopravní zrcadlo je zde žádoucí a vhodné.

5.2. Nápravná opatření

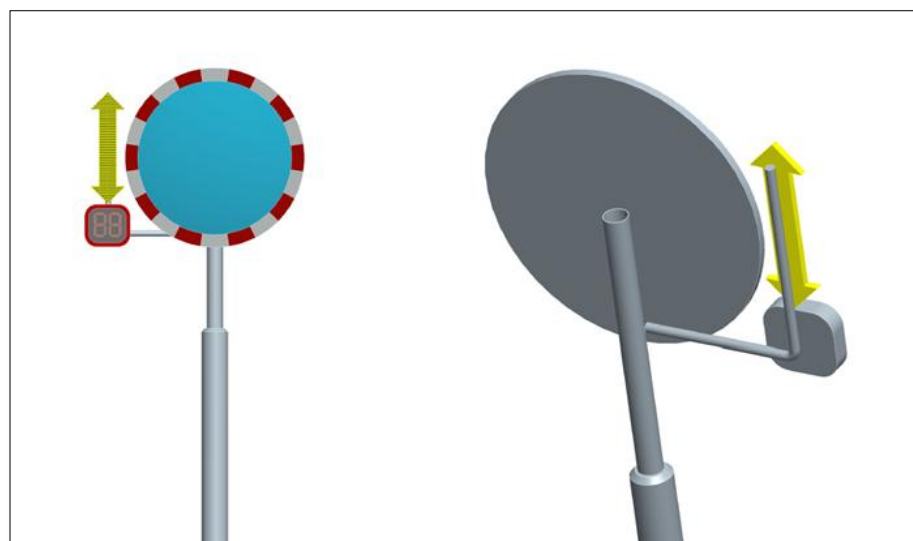
Pro měřené místo ve Znojmě je řešením ke zlepšení rozhledových poměrů stavební úprava okolí. Tak, jak je navržena na obrázku 11., za předpokladu, že by v budoucnu nastal nárůst dopravy na ulici Šatovská, tato situace by se musela řešit světelným zařízením.

Pro měřené místo v Brně je jednou z možností, jak rozšířit rozhledové poměry, svést dopravu směrem doprava vodorovným dopravním značením pro vhodnějšímu postavení vozidel vpravo. Rozšířilo by se zorné pole. Detekce vzdálenosti aut bez dopravního zrcadla by se nerozšířila, ale řidič by získal lepší přehled o dění na komunikaci Tábořské. Tato úprava by obnášela i posunutí přechodu pro chodce více od ústí ulice Klíny.

5.3. Úprava dopravního zrcadlo

Na základě měření se prokázalo, že v dopravním zrcadle není možné odhadnout přesně vzdálenost ani rychlost. Podíváme-li se na charakteristiky jednotlivě, můžeme konstatovat, že rychlost může být v průběhu jízdy pozorovaného vozidla měnná. Rychlost se může postupně zvyšovat. Tuto skutečnost by pozorovatel nezaregistroval. Odhad na tomto základě není možný.

Vzdálenost je sice také měnná, ale pouze se může zkracovat. V souvislosti s tímto faktem je možné dopravní zrcadlo rozšířit o ukazatel vzdálenosti. Pro pozorovatele by bylo možné určit vzdálenost pozorovaného objektu od zrcadla. Jako kalibrační zařízení by mu posloužila elektronická šipka, která by ukazovala velikost objektu. Červené orámování okolo ukazatele vzdálenosti by reagovalo na vzdálenost pod 30 metrů, kdy má pozorovatel velmi malou šanci neohrozit sebe, ani jiné účastníky v případě pokračování v jízdě. Návrh tohoto zařízení naleznete na Obr. 71. S rozšířením dopravního zrcadla by souvisela změna legislativy. Toto řešení je rozšíření dopravního zrcadla, nejedná se o jeho náhradu. V případě výpadku energie by zrcadlo bylo i nadále plně funkční. Jedná se pouze o návrh, který není prozatím podložený žádným měřením.



Obr. 71. Úprava dopravního zrcadla⁹⁾

Ještě jednou je potřeba zdůraznit, že se jedná pouze o návrh, který neprošel žádným zkoušením. Tento návrh je potřeba dobře zvážit před implementací do provozu.

6. Závěr

V první kapitole této diplomové práce byl čtenář seznámen se zařazením dopravního zrcadla vůči ostatním druhům zrcadel. Náležitá část byla věnována fyzikálnímu principu ve spojitosti s dopravním zrcadlem. Druhá kapitola obsahovala základní informace o dopravních zrcadlech. Stěžejní a nejrozsáhlejší části byly technické podmínky 119, které jsou určující dokument spojený s dopravními zrcadly. Vzhledem k faktu, že umístění, použití a technické aspekty dopravních zrcadel jsou určeny právě tímto předpisem, obsahuje i hodnocení propracovanosti a nedostatků. Součástí kapitoly je dále přehled použití dopravních zrcadel i s vizualizací na konkrétních místech převážně ve městě Brně. Je zde uvedeno i několik příkladu nesprávného použití dopravního zrcadla a jeho alternativy. Přínosem této části je i cenový přehled různých druhů dopravních zrcadel. Kapitola třetí nesoucí název „Postupy měření“ je první kapitolou praktické části, ve které je čtenář seznámen co, jak, čím a podle čeho bude měření probíhat. Smyslem této kapitoly bylo poskytnout obecný manuál jak k zrcadlu přistupovat a vůči jakým faktorům se rozhodovat a vynášet závěry. Obsahem čtvrté kapitoly je popis měření a vyhodnocení měření. K vyhodnocení měření byl převážně použit statistický program Minitab. Na základě výstupu z tohoto programu byly vyvozeny závěry. Dále kapitola přináší porovnání obou měřených míst i konstatování závěru, zda zrcadlo je umístěno vhodně či nikoliv. Náplní páté kapitoly je vyhodnocení měření a popis poznatků a doporučení k měřeným místům. Součástí této kapitoly je dále doporučení do znaleckých posudků a návrh posuzování dopravních situací v dopravním zrcadle. Zajímavostí v této kapitole je návrh úpravy dopravního zrcadla, jenž svým charakterem je nad rámec cílů diplomové práce. Součástí této práce jsou i čtyři podkapitoly, které svým charakterem rozšiřují diplomovou práci o více detailu.

Téma je svým charakterem velmi obsáhlé a z tohoto důvodu mohlo být naplněno pouze z části, proto je celá diplomová práce zaměřena především na osobní vozidla. Vybraná místa byla volena tak, aby pokryla oba případy umístění dopravního vozidla a to ve shodě s platnou legislativou a naopak. Práce dále upozorňuje na fakt, že se na našich komunikacích vyskytuje spousta dopravních zrcadel, která jsou v rozporu s požadavky a měly by být odstraněna. Výsledky podložené měřeními nejsou překvapivé a pouze poskytují podklad k předpokladům, které jsou všeobecně známé. Rozptyl hodnot u různých veličin je poměrně malý, což se dá přisuzovat stejnému postavení vozidla, na které byl kladen velký důraz. Hlavním konstatováním celé práce je skutečnost, že člověk není schopný kvalitativně vyhodnotit rychlost i vzdálenost za pomoci

dopravního zrcadla. Jak bylo řečeno dříve, tyto charakteristiky byly měřeny jak u zrcadla, které vyhovuje požadavkům, tak i u zrcadla které nevyhovuje požadavkům.

Práce přinesla:

- Podrobný rozbor umístování dopravních zrcadel, vysvětlení principu zobrazování, druhové a cenové rozpětí dopravních zrcadel.
- Vyhodnocení vlastního měření, které bylo zaměřeno určení vhodnosti či nevhodnosti dopravního zrcadla.
- Vyhodnocení vlastního měření, které bylo zaměřeno na odhad rychlosti a vzdálenosti za pomocí dopravního zrcadla.

Závěrem lze podotknout, že téma dopravních zrcadel je velmi atraktivní a poskytuje rozsáhlé možnosti dalším výzkumům a měřením. Rozšíření této práce by mohlo být těmito směry:

- Určení rychlosti a vzdálenosti různých účastníků provozu pomocí dopravního zrcadla
- Sledování reakce řidiče při použití dopravního zrcadla
- Porovnání odhadu rychlosti s dopravním zrcadlem a bez použití dopravního zrcadla
- Úprava dopravního zrcadla

Bibliografie

1. BRADÁČ, A. a kol. Soudní inženýrství. 1. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, 1997. ISBN 80-7204-057-X. s. 719
2. BURG, H., MOSER A. Handbuch Verkehrsunfall-rekonstruktion – Unfallaufnahme – Fahrdynamik – Simulation, 1. vydání 2007, Vieweg, ISBN 978-3-8348-0172-2. s. 952.
3. HUGEMANN, W. a rozsáhlý autorský tým. Unfall-rekonstruktion, dva svazky, 1. vydání, 2007. ISBN 3-00-019419-3. s. 1238.
4. KOLEKTIV AUTORŮ. Wypadki drogowe – Vademecum biegłego sadowego, wydawatelství Instytutu Ekspertys sadowych, Krakow 2010. ISBN 83-87425-32-X. s. 1094.
5. FEYNMAN, Richard Phillips. *Feynmanovy přednášky z fyziky s řešenými příklady*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, 2001, 806 s. ISBN 80-720-0420-4.
6. Venkovní bezpečnostní zrcadla. *B2bpartner.cz* [online]. 2009 [cit. 2013-05-19]. Dostupné z: <http://www.b2bpartner.cz/category/10000489/venkovni-bezpecnostni-zrcadla.html>
7. Dopravní zrcadlo. *Atop.cz* [online]. 2013 [cit. 2013-05-19]. Dostupné z: <http://www.atop.cz/dopravni-zrcadla.aspx>
8. Dopravní zrcadla. *Readyline* [online]. 2009 [cit. 2013-05-19]. Dostupné z: <http://www.readyline.cz/katalog/mestsky-mobiliar/zrcadla-vialux/dopravni-zrcadla/>
9. Dopravní zrcadla. *Bezpečnostní zrcadla* [online]. 2013 [cit. 2013-05-19]. Dostupné z: http://www.bezpecnostni-zrcadla.cz/zrcadla/eshop/1-1-Dopravni-zrcadla?utm_source=sklik&utm_medium=cpc&utm_campaign=dopravnizrcadla
10. Dopravní zrcadla. *Obexia* [online]. 2013 [cit. 2013-05-19]. Dostupné z: <http://www.obexia.cz/cs/dopravni-zrcadla-23p/>
11. TP119. *Technické požadavky 119: Odrazová zrcadla*. 2007. vyd. Brno: Silniční vývoj - ZDZ spol. s r.o. 615 00 Brno, Jílkova 76 telefon: 548424212 fax: 548424210, 2007. Dostupné z: <http://www.pjpk.cz/TP%20119.pdf>
12. Wikipedie: Optika. *Wikipedie* [online]. Editor Lambert M Surhone, Miriam T Timpledon, Susan F Marseken. 2009 [cit. 2013-05-19]. Dostupné z: cs.wikipedia.org
13. VACULÍK, Roman. Optika.kuratkoo.net: Kulové zrcadlo. VACULÍK, Roman. *Optika jednoduše* [online]. Přerov, 2006 [cit. 2013-05-19]. Dostupné z: <http://optika.kuratkoo.net/>
14. Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění ozdějších předpisů,

15. Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů
16. Nařízení vlády č.163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění NV č.312/2005 Sb.,
17. Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů,
18. Vyhláška MDS č.30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů,
19. ČSN 736101 Projektování silnic a dálnic (2004)
20. ČSN 736101 Projektování místních komunikací (2006)
21. ČSN EN 12899-1 (737030) Stálé svislé dopravní značení-Část 1: Stálé dopravní značky (2003),
22. EHK OSN č. 46 Jednotná ustanovení pro homologaci zpětných zrcátek a automobilů z hlediska montáže zpětných zrcátek (1981),
23. TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích (2003),
24. TP189 Stanovení intenzity dopravy na pozemních komunikacích (II. Vydání)(2012)
25. STŘS 6.2 Bezpečnostní zařízení, DPB (1989).
26. HALLIDAY, David, Robert RESNICK a Jearl WALKER. *Fyzika: vysokoškolská učebnice obecné fyziky*. 1. české vyd., 2. dotisk. Překlad Jan Obdržálek, Bohumila Lencová, Petr Dub. V Brně: Prometheus, 2006, vii, 1034-1198, [30]. ISBN 80-214-1868-0.

Zdroje k fotogalerii:

1. Vlastní tvorba
2. VACULÍK, Roman. Optika.kuratkoo.net: Kulové zrcadlo. VACULÍK, Roman. *Optika jednoduše* [online]. Přerov, 2006 [cit. 2013-05-19]. Dostupné z: <http://optika.kuratkoo.net/>
3. Wikipedie: Optika. *Wikipedie* [online]. Editor Lambert M Surhone, Miriam T Timpledon, Susan F Marseken. 2009 [cit. 2013-05-19]. Dostupné z: cs.wikipedia.org
4. Venkovní bezpečností zrcadla. *B2bpartner.cz* [online]. 2009 [cit. 2013-05-19]. Dostupné z: <http://www.b2bpartner.cz/category/10000489/venkovni-bezpecnostni-zrcadla.html>
5. Google: *Google maps* [online]. 2013 [cit. 2013-05-19]. Dostupné z: <https://maps.google.cz/maps?hl=cs&tab=w>

6. TP119. *Technické požadavky 119: Odrazová zrcadla*. 2007. vyd. Brno: Silniční vývoj - ZDZ spol. s r.o. 615 00 Brno, Jílkova 76 telefon: 548424212 fax: 548424210, 2007.
Dostupné z: <http://www.pjpk.cz/TP%20119.pdf>
7. Vlastní tvorba pomocí programu Microsoft Excel.
8. Vlastní tvorba pomocí programu Minitab.
9. Vlastní tvorba pomocí programu Pro Engineer
10. Dopravní zrcadla. *Bezpečnostní zrcadla* [online]. 2013 [cit. 2013-05-19]. Dostupné z: http://www.bezpecnostni-zrcadla.cz/zrcadla/eshop/1-1-Dopravni-zrcadla?utm_source=sklik&utm_medium=cpc&utm_campaign=dopravnizrcadla

Seznam příloh:

Příloha A – Rozdělení vypuklých zrcadel

Příloha B – Výběr a popis měřených míst

Příloha C – Příručka k sčítání intenzity dopravních proudů

Příloha D - Naměřené výsledky

Příloha A

Rozdělení vypuklých zrcadel

Dopravní zrcadla

Tento druh dopravních zrcadel bude podrobně popsán v následující kapitole 2 - dopravní zrcadla.

Průmyslová zrcadla

Průmyslová zrcadla jsou svým charakterem externí dopravní zrcadlo, které je pevně umístěno.

Průmyslová zrcadla jsou účelně použita k řešení určité dopravní situace v komerčních areálech. Tato zrcadla nejsou umísťována na veřejné komunikace. Zaměříme-li se na prostředí výrobních hal a skladišť v průmyslových objektech, bývá dopravní zrcadlo umístěno na základě dvou hlavních kritérií. První kritérium je zmíněno výše, a to pokrytí místa nebo prostoru, které leží za určenou překážkou. V tomto případě to jsou stěny, regálová oddělení nebo kupříkladu i možnost otevření dveří větších rozměrů. Druhým uplatňovaným pravidlem, podle kterého se umísťují zrcadla v tomto prostředí, je možnost srážky s manipulační technikou, což by mohlo mít za následek pracovní úraz nebo v krajním případě smrt pracovníka. Některé příklady zrcadel v průmyslu nalezneme na obrázku 72 a obrázku 73 dole v textu. Tato zrcadla jsou navržena tak, aby byl zaručen co možná nejbezpečnější provoz v bytových komplexech, velkých skladovacích prostorech a v průmyslových objektech.

Tato zrcadla jsou umísťována za pomoci pevného spojení na sloupky, které jsou zakotveny v zemi nebo na pevně uchyceném držáku. Jejich přemístění je možné pouze za předpokladu demontáže a opětovné montáže. Průmyslová zrcadla jsou vyráběna v kruhových nebo obdélníkových tvarech. Jsou testována na odolnost proti větru až do 200 km /h.

Z legislativního hlediska se na tento druh zrcadel vztahuje Evropská Směrnice 92/58 - o minimálních požadavcích na bezpečnostní nebo zdravotní značky na pracovišti (devátá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16 odst. 1 směrnice 89/391/EHS). Průmyslová zrcadla jsou zrcadly exteriérovými.

- **Druh:** Exteriérové zrcadlo, nepřenosné
- **Použití:** V bytových komplexech, velkých skladovacích prostorech
- **Upevnění:** Upevnění na zeď a na sloupy
- **Tvarové varianty:** obdélníkové, kruhové
- **Výrobce:** Vialux
- **Cenové rozpětí:** 5 000- 6 000 CZK



Obr. 72. Průmyslové zrcadlo- kruhové⁴⁾



Obr. 73. Průmyslové zrcadlo- obdélníkové⁴⁾

Univerzální exteriérová zrcadlo

Univerzální exteriérové zrcadlo je zrcadlo určeno do venkovních prostorů a je nepřenosné.

Jeho hlavní využití je směřováno do soukromých areálů, podzemních garáží a bývá použito i pro řešení dopravních situací apod. Mezi tato zrcadla můžeme zařadit každé exteriérové zrcadlo, na něhož nejsou kladeny žádné zákonné požadavky nebo směrnice, které vychází z platné legislativy pro dopravní zrcadla nebo pro průmyslová zrcadla.

Univerzální zrcadla jsou vyráběna s různým barevným rozlišením obvodového rámu (nejčastěji výrazné barvy, v nemalé míře se můžeme setkat i s provedením zrcadla s tzv. kšilem (obr. 75)). Velikost provedení bývá nejčastěji do 900 mm (pozorovací vzdálenost až k 30 m). Většinou bývají UV stabilizovaná a dosti odolná proti nárazu větru až do 183 km /h. Mnohdy se

vyrábí v nerozbitné variantě. Díky jejich nízkým provozním nákladům a stálosti bývají voleny jako nejekonomičtější řešení v mnohých případech. Příklady můžete vidět na obrázku 74 a 75.

Tato zrcadla jsou umisťována za pomoci pevného spojení na sloupky, které jsou zakotveny v zemi nebo na pevně uchyceném držáku. Jejich přemístění je možné pouze za předpokladu demontáže a opětovné montáže. Průmyslová zrcadla jsou vyráběna v kruhových provedeních. Jsou testována na odolnost proti větru až do 200 km /h.

- **Druh:** Exteriérové zrcadlo, nepřenosné
- **Použití:** Soukromé areály, garáže apod.
- **Upevnění:** Na sloupky, případně držák na zeď
- **Tvarové varianty:** Kruhové
- **Výrobce:** Vialux, Rhöm
- **Cenové rozpětí:** 3 000- 10 000 CZK



Obr. 74. Univerzální zrcadlo- bílé⁴⁾



Obr. 75. Univerzální zrcadlo- oranžové⁴⁾

Univerzální interiérová zrcadla

Jak již napovídá název těchto zrcadel, jejich využití je především uvnitř komplexů a jsou nepřenosná. Ukázky interiérových zrcadel jsou na obrázcích 76,77,78.

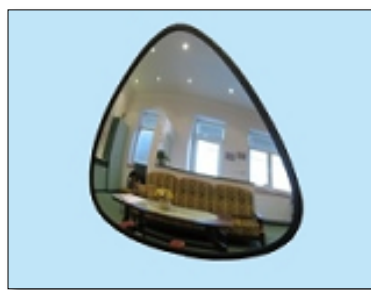
Nejčastěji jsou k vidění v obchodech, na čerpacích stanicích, ve skladech a výrobních halách. Jsou využita k pokrytí určitého prostoru, ať už kvůli přehledu o pohybu, nebo v častějším případě k ochraně zboží před krádežemi. Způsob uchycení je pomocí držáku na strop zeď. Tvar

interiérových zrcadel je široký. Nejčastěji nalezneme kulatá, obdélníková, ale i speciální tvary určené kupříkladu do rohu místnosti. Nejběžněji nabízená velikost se pohybuje od Ø 300 mm (pozorovací vzdálenost od 2 m) do Ø 1000 mm (pozorovací vzdálenost od 30 m).

- **Druh:** Interiérové zrcadlo, nepřenosné
- **Použití:** Uvnitř budov a objektů
- **Upevnění:** Pomocí držáku na zeď
- **Tvarové varianty:** Kruhové, obdélníkové a speciální tvary
- **Výrobce:** Vialux, Rhöm
- **Cenové rozpětí:** 1 000- 7 000 CZK



Obr. 76. Int. zrcadlo- čtvercové ⁴⁾



Obr. 77. Int. zrcadlo-trojúhelníkové ⁴⁾



Obr. 78. Interiérové zrcadlo- kulaté ⁴⁾

Zrcadla pro sledování více směrů

. Tento druh zrcadel patří do skupiny interiérových zrcadel. Tato zařízení se instalují do areálu a objektů, kde je potřeba velmi dobrý rozhled a přehled o dění v prostoru. Instalací polokoule se dá dosáhnout pokrytí až 360 °. Můžete se s nimi setkat například ve velkých obchodech a obchodních areálech, v čerpacích stanicích a ve skladě. V mnoha případech se dají použít a jsou používána jako levná varianta kamerového systému, především k ochraně zboží před jejich odcizením. Za předpokladu správného umístění těchto zrcadel lze dosáhnout pokrytí o celkovém přehledu a pozorovaném místě a zamezit krádežím.

Polokoule umísťují na strop tak, jak je patrné na obrázku 79. Jejich segmenty (poloviny a čtvrtiny) lze umístit na stěny, či do rohu místnosti, pomocí držáků na zeď či strop. Za tohoto předpokladu lze dosáhnout kontroly ve dvou nebo až třech směrech. Jedná se Interiérová zrcadla se specifickým tvarem. Při použití hemisférického zrcadla o zrcadlové ploše 800 mm je dohledová vzdálenost rovna 12 m. Nejčastější tvary tohoto druhu zrcadel jsou čtvrtina koule nebo osmina koule, jak jsou nazývaná hemisférická zrcadla. Tento druh vypuklých zrcadel není návazný na žádnou platnou legislativu.

- **Druh:** Interiérové zrcadlo, nepřenosné
- **Použití:** Uvnitř budov a objektů
- **Upevnění:** Pomocí držáku na zeď či na strop
- **Tvarové varianty:** Polokoule nebo její segmenty
- **Cenové rozpětí:** 1 500- 5 000 CZK



Obr. 79. Hemisférická zrcadla- uchycení strop¹⁰⁾



Obr.80. Hemisférická zrcadla- volné uchycení¹⁰⁾

Méně rozšířená vypuklá zrcadla

Mezi speciální zrcadla vypuklého tvaru můžeme řadit všechna zrcadla, která nelze svou povahou zařadit do některé z předešlých skupin.

- **Kontrolní teleskopická zrcadla**

Kontrolní teleskopická zrcadla jsou určena pro policejní, celní a jiné úřední i neúřední kontroly. Obsahují teleskopickou tyč, která dosahuje délky až 3 metrů. Dále mohou obsahovat pojezdová kolečka i vodotěsné LED osvětlení. Materiál odrazové plochy je nerozbitný s Polymiru. Jedná se o zrcadla mobilní, určena do exteriéru i interiéru.

- **Zrcadla pro vysokozdvížené vozíky**

Tento druh dopravním zrcadel můžete vidět na vysokozdvížných vozících. Účelem je poskytnout řidiči dostatečný rozhled. Je umístěno jako univerzální zpětné zrcátko pro umístění vepředu i v zadní části vozíku. Materiál je zrcátka odolný proti poškrábání.



Obr. 81. Zrcadlo pro vysokozdvížené vozíky ⁴⁾

- **Zrcadlo pro bezpečný pohyb cyklistů**

Tento druh zrcadel je určen pro vozidla větších rozměrů stojících na křižovatkách, kde je ve větší míře ztíženo pozorování cyklistů vedle nich stojících. Za předpokladu odbočení vpravo by mohlo dojít k nehodě. Účelem tohoto zrcadla je zlepšit viditelnost cyklistů. Tomu i napomáhá označení cyklisty na zrcadle, jako připomenutí možnosti stojícího cyklisty vedle vozidla. Tento druh zrcadel se zatím nevyskytuje v hojně míře na silnicích v ČR, jeho využití je především v zemích s vysokou mírou cyklistické dopravy, například Francie a Nizozemí. Zrcadlo je exteriérové, imobilní.



Obr. 82. zrcadlo pro cyklisty ⁴⁾

Příloha B

Výběr a popis měřených míst

V rámci průzkumu, který proběhl na území Jihomoravského kraje převážně v bývalém okrese Znojmo a statutárním městě Brně, byla určena místa, která obsahují dopravní odrazové zrcadlo. Tato místa byla vybrána s ohledem na umístění dopravního zrcadla tak, aby byly pokryté různé případy užití zrcadla v praktickém provozu a mohlo být provedeno měření, které by poskytlo potřebné informace k vyvození závěru pro znalecké posudky a obecnou metodiku. Ve všech případech se jedná o křížení dvou cest, kde je vedlejší cesta připojena pod různým úhlem na cestu hlavní. Tento druh umístění zrcadla je nejrozšířenější, a proto je mu věnována náležitá pozornost.

Jedním z cílů před samotným měřením této kapitoly je porovnat platnou legislativu České republiky (jenž byla popsána v předcházejících kapitolách) uplatňovanou v oblasti umísťování Dopravních zrcadel. Porovnávány jsou technické aspekty, které jsou ošetřeny platnými dokumenty, tak i vhodnost umístění a dopad na řidiče.

Ke každému vybranému místu následuje detailní popis polohy, zahrnující objekty nacházející se v bezprostřední blízkosti, které mají přímý i nepřímý dopad na viditelnost a rozlišitelnost v místě umístění dopravního značení. Součástí popisu vybraného místa je i zmapování dopravního značení a dalších ukazatelů, které mají přímý dopad na plynulost a rychlost dopravy a jejich účastníků.

Křižovatka ulic Dukelských bojovníků a Šatovské, Znojmo

Druhé vybrané měřené místo se nachází na katastrálním území města Znojma v městské části Znojmo - Oblekovice. Jedná se o křižovatku spojující ulici Dukelských bojovníků pokračující přes řeku Dyji do této městské části a ulici Šatovskou. Tato křižovatka je z pohledu mezinárodní dopravy důležitým místem, kterým prochází silnice E59 vedoucí k hraničnímu přechodu Hatě - Klagenfurt (A)(ulice Dukelských bojovníků) a hraničnímu přechodu Hnanice - Miteretzbach (A) (ulice Šatovská).

- **Poloha místa, okolnosti pro umístění dopravního zrcadla**

Dopravní zrcadlo se nachází na ulici Dukelských bojovníků a na ní asi pod 120 ° je napojená ulice Šatovská (bráno ze směru Znojmo k hraničnímu přechodu s Rakouskou republikou), pro názornost obrázků dále v textu. Křižovatka je z hlediska polohy umístěna v zástavbě převážně jedno až dvou podlažních cihlových domů, které převážně slouží ke komerčním účelům. Využití okolních objektů je značné. V okolních budovách se nalézají převážně restaurační zařízení a zařízení sloužící k provozování hazardu. Překážka, která brání ve výhledu účastníku silničního provozu přijíždějící ze směru Šatovská a odbočující na ulici Dukelská směrem do centra města Znojma, je dům č.p. 37. V tomto domě je po řadu posledních let umístěný noční klub převážně pro zahraniční klientelu, který je provozován v nočních hodinách. V nejbližším okolí od zrcadla (bráno asi 50 metrů rádius) se nenacházejí žádné meziúrovňová nebo mimoúrovňová převýšení. Chodníky pro pěší jsou řešené standardně patníky. Dále se v nejbližším okolí nachází zastávky městské hromadné dopravy. Za dopravním zrcadlem se nachází parkoviště přidružené ke komerčnímu objektu, kde jsou provozovány hazardní hry. Ovšem vjezd na toto parkoviště se nachází mimo ulice Šatovská - Dukelských bojovníků.



Obr. 83. Umístění dopravního zrcadla; Dukelských bojovníků-šatovská ⁵⁾

- **Výchozí bod měření**

Za výchozí bod měření bylo určeno dopravní zrcadlo.

- **Popis vybraných ulic**

- **Ulice Dukelských bojovníků**

Zmiňovaná ulice je obousměrná. Tato silnice je značena jako E 59. Na pravé straně (Značeno od pozorovatele) od VBM silnice pokračuje na hraniční přechod Hatě - Klagenfurt. Tato ulice je hlavním silničním tahem k rakouským hranicím, potažmo hlavním silničním tahem na Vídeň. Na Levé straně od pozorovatele pokračuje silnice do centra města, kde se mění na křižovatce s ulicí Brněnskou a dále pokračuje do centra města jako ulice Vídeňská. Dle dopravního značení je tato ulice hlavní ulicí.

- **Ulice Šatovská**

Ulice je obousměrná a pokračuje přes obec Nový Šaldorf - Sedlešovice dále k hraničnímu přechodu Hnanice - Miteretzbach. Tato ulice je značena jako silnice 413. Hraniční přechod Hnanice - Miteretzbach (A) není využíván v tak značném počtu, jako hraniční přechod Hatě - Klagenfurt (A). Z toho důvodu tato silnice slouží jako spádová silnice, která je využívána jako spojnice Znojma s okolními vesnicemi a městysem Šatov. Dle dopravního značení je tato ulice značena jako ulice vedlejší.



Obr. 84. Mapa vybraného místa; Dukelských bojovníků-Šatovská⁵⁾

- **Doprava (MHD, Silniční, železniční)**

Silniční

Dukelská

Z pohledu silniční dopravy se jedná o důležitou dopravní tepnu na hraniční přechod s Rakouskem. Silnice je také spojnicí s okolními obcemi s početnou aglomerací. U hraničního přechodu se dále nachází obchodní centrum mezinárodního významu. Počet uživatelů je ještě navýšen o pracující v této oblasti a to především v oblasti služeb, přesněji v pohostinství. Z pohledu kamionové dopravy slouží pozemní komunikace R59 jako hlavní distribuční kanál pro danou oblast a jako podružný distribuční kanál zboží z České republiky do Rakouska a naopak (větší význam z tohoto pohledu zaujímá E461 hraniční přechod Mikulov - Drasenhofen). Je zde velké výskyt kamionové dopravy a osobních aut v obou

směrech. Silnice je svým využitím a významem silnicí s hustým provozem především v denních hodinách.

Šatovská

Z pohledu silniční dopravy se jedná o dopravní komunikaci, po které se obyvatelstvo přepravuje za prací a životními potřebami (spádová oblast městských částí Konice a Popice a obce Šatov, Havraníky, Hnanice, Nový Šaldorf - Sedlešovice). Dále tato silnice vede k hraničnímu přechodu s Rakouskem (převážnou část silniční dopravy nevyjímaje kamionovou dopravu odvádí hraniční přechod Hatě - Klagenfurt). Výskyt kamionové dopravy je zde minimální. Silnice se svým využitím a významem dá označit za silnici se středním provozem.

Městská hromadná doprava a hromadná doprava

Dukelská

Pozemní komunikace je využívána hromadnou dopravou, která sváží a odváží obyvatele z okolních obcí. Četnost spojů se v době od 6 hodin do 22 hodin pohybují zhruba ve 2 hodinových intervalech (přesné řady naleznete v příloze).

Šatovská

Pozemní komunikace je využívána hromadnou dopravou, která sváží a odváží obyvatele z okolních obcí. Četnost spojů se v době od 6 hodin do 22 hodin pohybují zhruba ve 2 hodinových intervalech. Přesněji se jedná o linku Znojmo- Šatov a zpět, která zajišťuje dopravní obslužnost do přilehlých obcí a odloučených městských částí (Konice, Popice, Šatov, Havraníky, Hnanice, Nový Šaldorf - Sedlešovice). Tato pozemní komunikace je dále používána městskou hromadnou dopravou linky 2.

Železniční doprava a lodní doprava

V blízkosti vybraného místa se nenachází, ani nevede žádná železniční ani lodní cesta. V blízkosti se nachází vodní tok - Dyje. Vodní tok je mimo viditelnost dopravního zrcadla.

- **Objekty v blízkosti místa**

Jak již bylo zmíněno v textu výše, hlavním objektem, který brání ve výhledu řidiči, který odbočuje do centra města Znojma z ulice Šatovské, je budova v současnosti využívaná jako noční klub. Za domem ve směru ulice Dukelských bojovníků se nachází zástavba, jedno podlažních až dvou podlažních domů v současnosti využívané pro komerční účely. Před objektem se nachází zálivová zastávka. Mezi domy se nachází dále výjezd z průjezdní uličky. Frekvence výjezdu obyvatel s ní spojená je velmi nízká. Dále zástavba pokračuje rodinnými domy s nepatrnými (do 2 metrů před objekty) předzahrádkami. Na druhé straně směrem od zrcadla se nachází komerční objekty v současnosti sloužící jako restaurační zařízení. Parkoviště má kapacitu zhruba 15- 20 osobních automobilů při optimálním rozestavění. Za vjezdem je plně funkční zastávka využívaná městskou hromadnou dopravou zálivového typu. Bezprostředně za zastávkou se nachází restaurační zařízení a noční klub. Restaurace je v současnosti nepoužívané (údaj platný k 1. 1. 2013). Bezprostředně za zrcadlem se nachází parkoviště zhruba pro 30 osobních aut. Vjezd na parkoviště je z ulice Oblekovice. Před zrcadlem se nachází chodník mezi objekty a vozovkou v obou směrech ulice Dukelských bojovníků. Dále na levou stranu od zrcadla na straně zrcadla se nachází volná prostranství až po most přes řeku Dyji. Pokračujeme-li z mostu směrem k hraničnímu přechodu Hnanice – Miteretzbach, nachází se zde komerční objekt v současnosti autobazar (viz foto dokumentace) a vjezd do dalšího objektu v současnosti restaurace a penzion. Za touto budovou pokračuje zástavba rodinných domů. Z druhé strany ulice Šatovská (ve směru na Znojmo) se nachází rodinná zástavba až po objekt nočního klubu. Také jsou zde umístěná podélná parkovací místa, viz fotodokumentace. Mezi vozovkou a okolními domy je umístěn chodník pro pěší v obou směrech.

- **Dopravní značení**

Na místě se nachází několik vodorovných i svislých dopravních značek. Žádná z uplatněných a implementovaných značek neupravuje rychlost v tomto místě na ulici Dukelských bojovníků ani Šatovské. Dle platné legislativy České republiky je povolená rychlost pro všechna vozidla 50 Km/h.

Křižovatka ulic Táborská a Klíny, Brno

První vybrané místo pro měření se nachází na katastrálním území města Brna, přesněji v městské části Brno- Židenice . Tato křižovatka ulic Táborské a Klíny se nachází na místě častých dopravních nehod.

- **Poloha místa, okolnosti pro umístění dopravního zrcadla**

Dopravní zrcadlo se nachází na spojnici ulic Táborská kolmě umístěné k ulici Klíny. Měřené místo se nachází mimo městský okruh v obytné části převážně rodinné zástavby. V bezprostřední blízkosti se nachází železniční trať bez přímého vlivu na silniční dopravu (železniční trať kříží ulici Táborskou přes most). Zrcadlo je umístěno před budovou multifunkčního domu s převážně komerčním využitím. Překážkou, která brání ve výhledu účastníkovi silničního provozu ve vjezdu z ulic Klíny na ulici Táborskou, je jednopodlažní dům rodinného typu č.p. 184 se sedlovou střechou s plným komerčním využitím. Za domem se nachází rodinná zástavba až směrem ke křižovatce s Otakara Ševčíka- Gajdošová. V domě, který je překážkou, se též nachází nožírství (viz obr. dole). K domu přísluší vyvýšený chodník s přidruženým zábradlím, jenž výrazně snižuje rozhled do křižovatky. V nejbližším okolí (cca 20 metrů) se nenachází žádná parkovací místa nebo jiné překážky, které by zasahovaly přímo do vozovky. Vzhledem ke komerčnímu využití objektu se dá počítat s větším počtem lidí.



Obr. 85. Umístění zrcadla; Tábořská- Klínky⁵⁾

- **Výchozí bod měření**

Za výchozí bod měření bylo určeno dopravní zrcadlo.

- **Popis vybraných ulic**

- **Ulice Tábořská**

Ulice je obousměrná. Na pravé straně (značeno pozorovatelem) od VBM vozovky je silnice napojena na velký městský okruh v místě vyústění do ulic Gajdošova - Otakara Ševčíka. Na levé straně od VBM se do ulice Tábořské napojuje ulice Nezamyslová a dále ulice Tábořská plně přechází v ulici Životného. Dle dopravního značení je tato komunikace značena jako hlavní.

- **Ulice Klínky**

V úseku mezi ulicemi Jílovou a Tábořskou je silnice jednosměrná a to ve směru z ulice Jílové do ulice Tábor (vyústění do ulice tábor). Na ulici se nachází po levé straně rodinná zástavba a na pravé straně mez, na jejímž vrcholu vede železniční trať. Ulice slouží jako spojnice mezi

ulicí Jílovou a ulicí Tábořskou. Dle dopravního značení je tato ulice značena jako ulice vedlejší.



Obr. 86. Mapa vybraného místa; Tábořská-Klíný⁵⁾

- **Doprava (MHD, Silniční, železniční)**

Silniční

Z pohledu silniční dopravy není ulice žádnou významnou spojnici nebo tahem v oblasti silniční dopravy (vyloučena MHD). Tato silnice slouží jako spádová komunikace v rámci lokálního používání místními obyvateli. Intenzita dopravy je nízká až střední. Na ulici se nachází v bezprostřední blízkosti několik komerčních objektů (nožičství, fitness centrum, počítačový obchod, atd.). Žádný z těchto objektů nemá vlastní parkovací místa nebo vjezdy do vně objektu, který je spojen s nájездem.

Městská hromadná doprava

Silnice slouží jako významná dopravní tepna ze směru od hlavního nádraží do městské části Židenice nazývaném Juliánov. Touto ulicí projíždí jak Tramvajová doprava, tak i autobusová

doprava. Dopravní zrcadlo je umístěno mezi zastávkami Buzková po pravé straně od zrcadla (cca 127 metrů od DZ) a Geislerova po levé straně od zrcadla (cca 331 metrů). Obě tyto zastávky využívají jak zastavující tramvaje, tak i autobusy. Zastávky jsou realizované v obou směrech - obousměrné. Zastávka Buzkova je v přímém zobrazení zrcadlem.

Tramvajová doprava je v pozorovaném místě realizována linkou číslo 9, která je v největší dopravní provozu realizována v rozmezí 10 minut. Autobusová linka je v pozorovaném místě realizována linkou číslo 64. (k datu 1. 1. 2013).

Železniční doprava

Neopomenutelným faktem, že v bezprostřední blízkosti se nachází železniční most, který vede přes ulici Tábořskou. Most se sice nachází na levé straně od zrcadla, tudíž nemá přímý vliv na viditelnost, ale svým umístěním snižuje do jisté míry viditelnost.

- **Objekty v blízkosti místa**

Jak bylo uvedeno v textu výše, hlavním objektem ve výhledu řidiče příjíždějícího z ulice Klíny je dům rodinného typu v ulici Tábořská. Po levé straně (bez přímého vlivu na rozhled) je železniční most, který se dá považovat za rušivý element. Most je rozdělen do 3 částí. První část ze tří se nachází uprostřed a je určena pro průjezd aut v obou směrech. Tato část je rozměrově nejvýraznější. Druhá a třetí část se nacházejí po pravé a po levé straně a slouží pro pěší průchod pod mostem. Tyto části jsou rozměrově stejné. Mezi částmi se nachází sloupové podpěry oddělující všechny části. Bezprostředně u výjezdu do ulice Tábořská se nachází sběrné nádoby pro komunální odpad. Prostranství je poměrně velké bez dalších překážek (viz fotogalerie). Dále jsou oba segmenty ohraničeny zábradlím. Tato řešení chodníku jsou dostupná i na pravé straně od VBM, kde se převýšení postupně srovnávají. Končí křižovatkou ulic Tábořská a Smejkalová, která je jednosměrná a dá se na ní odbočit pouze z ulice Tábořská. Po této křižovatce následuje mezi ulicemi Buzková a Stejskalová pouze chodník.

- **Dopravní značení**

Na místě se nachází několik vodorovných i svislých dopravních značek. Žádná z uplatněných a implementovaných značek neupravuje rychlost v tomto místě na zastávce Tábořská. Dle platné legislativy České republiky je povolena rychlost pro všechna vozidla 50 km/h, protože místo, kde je umístěno dopravní zrcadlo, se nachází v obci. Pro ulici Klíny platí dopravní omezení určené dopravní značkou - „Zóna s dopravním omezením“, které přikazuje jet v daném úseku maximální rychlostí 30 km/h.

Zhodnocení kapitoly

Popisům vybraných míst je věnována náležitá pozornost z důvodu nastínění umístění dopravního zrcadla. Základem každého měření je úplné poznání měřeného místa. Měření probíhá na dvou odlišných místech z důvodu porovnání naměřených výsledků a částečných omezení, nejistoty měření. Místa byla vybrána na základě prvního.

Příloha C. Příručka ke sčítání dopravních proudů

Typičtí zástupce z každé kategorie. Podle příručky bylo vykonané měření.

Skupina A – Motorová vozidla s méně než čtyřmi koly



Obr. 87. Representanti skupiny A ¹⁾

Skupina B – Osobní automobily



Obr. 88. Representanti skupiny B ¹⁾

Skupina C- Vozidla určená pro přepravu osob a nákladu



Obr. 89. Representanti skupiny C ¹⁾



Obr. 90. Representanti skupiny C ¹⁾

Skupina D – Nákladní automobily s hmotností vyšší než 3500 kg



Obr. 100. Representanti skupiny D ¹⁾

Skupina E – Vozidla určena k přepravě osob



Obr. 101. Representanti skupiny E ¹⁾

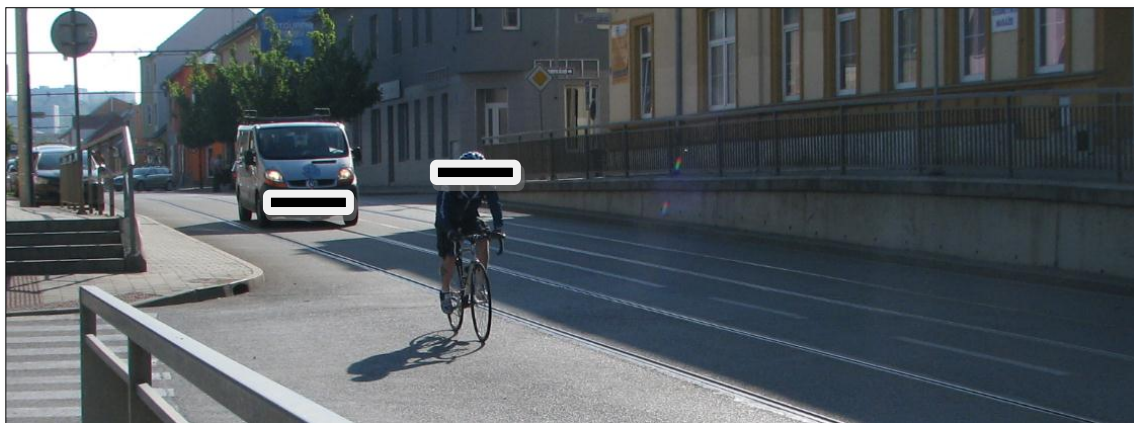


Obr. 102. Representanti skupiny E ¹⁾

Skupina F – Ostatní vozidla

Všechna vozidla, které svým charakterem nepatří do jiné skupiny.

Skupina G – Cyklistická doprava



Obr. 103. Representanti skupiny G ¹⁾

Příloha D- Naměřené hodnoty

Naměřené výsledky pro měřené místo Dukelských bojovníků – Šatovská

- Intenzita dopravních proudů

Směr	Znojmo - Šatovská							Směr	Znojmo-Hraniční přechod Hatě						
	A	B	C	D	E	F	G		A	B	C	D	E	F	G
8:00	0	52	10	3	1	1	0	8:00	0	165	29	43	0	0	0
8:30	0	63	8	0	0	0	0	8:30	0	145	16	25	4	0	0
9:00	0	61	5	3	1	1	0	9:00	0	161	20	32	2	0	1
9:30	0	47	13	5	0	0	0	9:30	0	146	17	34	7	0	0
10:00	0	61	4	4	1	3	0	10:00	0	157	15	29	2	0	0
10:30	0	53	8	0	0	0	0	10:30	0	160	16	25	1	0	0
11:00	0	61	6	6	1	0	1	11:00	0	158	13	20	5	0	0
11:30	0	63	4	2	0	0	0	11:30	0	215	18	18	1	0	0
12:00	0	43	11	2	1	0	0	12:00	0	169	24	19	3	0	0
12:30	0	57	7	3	0	0	1	12:30	0	204	11	26	2	0	0
13:00	0	70	8	2	2	0	0	13:00	1	156	15	29	2	0	0
13:30	0	59	7	2	0	0	0	13:30	1	161	16	24	5	0	0
14:00	0	58	8	1	2	0	0	14:00	0	156	13	19	1	0	0
14:30	0	48	3	0	0	0	0	14:30	0	214	18	18	1	0	0
15:00	1	71	7	2	1	1	1	15:00	0	171	14	19	3	0	1
15:30	1	93	6	1	0	0	0	15:30	0	204	11	26	2	1	0
16:00	1	74	3	1	0	1	0	16:00	2	139	11	23	3	0	0
16:30	0	79	5	0	1	2	0	16:30	4	151	10	18	0	2	0
17:00	0	74	6	2	0	2	0	17:00	2	164	8	21	3	2	0
17:30	0	56	3	1	0	0	0	17:30	0	136	6	18	1	0	0
18:00	0	48	6	0	0	0	0	18:00	1	101	6	17	2	0	0
18:30	0	46	2	0	0	0	0	18:30	3	123	13	25	2	1	1
19:00	0	27	1	1	0	0	0	19:00	0	79	6	4	3	0	0

Obr. 104. Výsledky intenzity dopravních proudů ⁷⁾

Směr	Šatovská- Znojmo							Směr	Hraniční přechod Hatě- Znojmo						
	A	B	C	D	E	F	G		A	B	C	D	E	F	G
8:00	0	46	10	3	0	0	0	8:00	0	126	22	24	2	1	0
8:30	0	65	10	7	0	0	0	8:30	0	145	24	15	3	0	0
9:00	0	47	5	4	0	0	0	9:00	0	142	15	24	4	1	0
9:30	0	58	10	3	1	0	0	9:30	0	144	22	17	1	0	1
10:00	0	56	6	3	0	0	0	10:00	0	126	22	33	2	0	1
10:30	0	56	4	3	1	0	1	10:30	1	119	21	23	1	0	0
11:00	0	63	7	6	0	0	1	11:00	0	106	12	26	4	1	0
11:30	0	72	9	5	0	0	1	11:30	0	138	18	21	5	0	1
12:00	0	61	11	2	0	0	2	12:00	0	160	21	37	2	0	0
12:30	0	43	11	2	0	0	0	12:30	0	178	28	38	1	1	1
13:00	0	51	5	4	2	1	0	13:00	1	182	23	40	3	0	0
13:30	0	69	9	6	0	1	0	13:30	0	161	22	38	1	0	0
14:00	0	26	1	3	2	0	0	14:00	1	157	17	30	3	0	1
14:30	0	62	7	0	0	0	0	14:30	3	181	19	27	2	2	0
15:00	0	60	5	2	3	1	1	15:00	2	144	15	25	1	0	0
15:30	0	70	14	2	3	0	3	15:30	2	201	18	31	3	0	0
16:00	2	104	8	1	1	0	0	16:00	2	169	29	22	1	2	0
16:30	0	72	7	0	1	3	0	16:30	1	203	14	21	2	5	0
17:00	1	72	1	2	1	0	1	17:00	2	182	15	28	2	4	0
17:30	0	71	3	0	0	2	0	17:30	1	160	5	22	1	4	0
18:00	0	45	4	3	0	1	0	18:00	1	164	10	27	1	2	0
18:30	0	42	1	1	1	1	0	18:30	1	144	7	23	4	1	0
19:00	0	42	2	0	3	0	0	19:00	0	146	6	7	2	1	0

Obr. 105. Výsledky intenzity dopravních proudů ⁷⁾

- Průjezdové rychlosti

Průjezdové rychlosti Znojmo															
Číslo	Rychlost km/h	Skupiny	Odstupy m	Číslo	Rychlost km/h	Skupiny	Odstupy m	Číslo	Rychlost km/h	Skupiny	Odstupy m	Číslo	Rychlost km/h	Skupiny	Odstupy m
1	26	D	4,6	26	33	B	17,1	51	47	B	3,8	76	46	B	6,4
2	34	C	4,6	27	43	E	5,5	52	55	B	21,1	77	41	B	10,1
3	23	E	1,6	28	39	B	3,1	53	30	C	18,4	78	41	C	1,1
4	46	B	4,9	29	52	B	6	54	44	B	6,3	79	34	B	2,3
5	28	B	4,7	30	45	B	8,3	55	41	E	1,9	80	40	B	1,7
6	30	B	0,4	31	45	B	6,9	56	42	E	1,8	81	45	B	2,8
7	44	B	11,9	32	44	B	1,9	57	42	B	0,9	82	40	B	7
8	42	B	21,5	33	45	B	1,8	58	43	D	3,4	83	42	E	2,8
9	42	B	4	34	42	B	2,9	59	33	B	1,2	84	44	B	3,3
10	36	B	8,5	35	42	B	0,8	60	39	B	8,3	85	48	B	0,7
11	33	B	2,5	36	38	B	6,7	61	47	B	5,4	86	54	B	11,5
12	47	B	25,3	37	47	B	2,9	62	46	B	4,6	87	48	B	1,7
13	47	B	0,8	38	49	B	21,5	63	29	B	3,6	88	32	B	3,8
14	44	B	1,7	39	51	B	6,8	64	52	B	7,8	89	32	B	4,7
15	47	B	6,2	40	34	B	0,5	65	61	B	8	90	38	B	3,7
16	48	B	4,1	41	34	B	1,5	66	58	B	2,6	91	33	B	7,7
17	53	B	1,2	42	40	B	1,5	67	29	B	25,5	92	45	B	4,7
18	44	B	3,7	43	43	B	4,2	68	46	D	4,4	93	50	B	25,5
19	43	B	3,9	44	42	B	0,5	69	48	B	3,3	94	33	B	3,3
20	38	B	5,7	45	43	B	0,8	70	52	B	3,5	95	35	B	2,2
21	43	B	5,5	46	39	B	0,5	71	45	B	1,9	96	33	B	8,2
22	43	B	1,7	47	41	B	0,7	72	57	B	0,4	97	38	B	8
23	43	B	9,8	48	43	B	15,9	73	34	B	6,7	98	45	D	4,4
24	52	B	6,4	49	44	B	1,9	74	44	B	3,9	99	42	B	3,3
25	44	D	6,4	50	37	B	1,8	75	46	B	1,3	100	43	B	2,9

Obr. 106. Výsledky intenzity dopravních proudů ⁷⁾

- Rozhledové poměry

Rozhledy- Znojmo									
Pořadí	Odhad se zrcadlem	Odhad bez zrcadlem	Věk	Domácí	Pořadí	Odhad se zrcadlem	Odhad bez zrcadlem	Věk	Domácí
	m	m	roky			m	m	roky	
1	123	151	18-30	N	26	121	159	40-50	N
2	120	146	18-30	N	27	120	153	40-50	N
3	119	143	18-30	N	28	121	149	40-50	D
4	118	148	18-30	N	29	120	150	40-50	D
5	121	148	18-30	D	30	119	148	40-50	D
6	130	151	18-30	D	31	116	142	50-60	N
7	122	150	18-30	N	32	116	147	50-60	N
8	120	148	18-30	N	33	114	138	50-60	N
9	121	142	18-30	N	34	120	142	50-60	N
10	120	142	18-30	N	35	113	133	50-60	D
11	121	140	30-40	N	36	119	135	50-60	N
12	123	150	30-40	N	37	118	138	50-60	D
13	120	150	30-40	N	38	123	140	50-60	D
14	119	148	30-40	D	39	121	139	50-60	N
15	119	148	30-40	D	40	122	138	50-60	N
16	120	147	30-40	N	41	123	138	60- více	N
17	121	149	30-40	N	42	121	143	60- více	N
18	120	150	30-40	N	43	122	145	60- více	N
19	119	151	30-40	N	44	124	141	60- více	D
20	118	140	30-40	D	45	111	122	60- více	N
21	115	144	40-50	N	46	122	137	60- více	N
22	117	146	40-50	D	47	120	136	60- více	D
23	118	147	40-50	N	48	113	130	60- více	N
24	120	160	40-50	N	49	114	135	60- více	N
25	121	155	40-50	N	50	112	133	60- více	D

Obr. 107. Výsledky rozhledové poměry ⁷⁾

Naměřené výsledky pro měřené místo Tábořská – Klíny

- Intenzita dopravních proudů

Směr	Tábořská-> Životského							Směr	Brno Tábořská -> Gajdošova						
	A	B	C	D	E	F	G		A	B	C	D	E	F	G
8:00	0	76	23	9	7	0	0	8:00	0	71	19	4	4	1	0
8:30	0	102	25	7	7	1	1	8:30	0	63	20	3	3	1	0
9:00	0	123	10	2	0	0	0	9:00	0	70	16	4	4	0	0
9:30	0	107	21	3	1	0	0	9:30	0	73	26	5	1	0	0
10:00	1	96	16	2	1	0	0	10:00	0	97	20	5	3	0	0
10:30	1	79	17	4	2	0	0	10:30	0	84	17	3	4	0	0
11:00	0	103	12	3	1	0	0	11:00	0	103	18	4	3	0	0
11:30	0	86	18	3	3	1	0	11:30	0	92	25	4	2	1	0
12:00	0	89	16	4	2	0	0	12:00	0	93	23	3	2	1	0
12:30	0	92	13	4	3	0	0	12:30	0	98	22	4	7	0	0
13:00	1	126	12	4	5	0	0	13:00	0	110	20	3	3	1	0
13:30	0	73	16	2	0	0	0	13:30	0	100	17	3	2	1	0
14:00	0	82	9	3	3	2	0	14:00	0	106	7	4	2	1	2
14:30	0	107	7	3	3	1	0	14:30	0	151	12	2	1	0	0
15:00	0	94	8	3	2	1	0	15:00	0	172	11	2	1	0	0
15:30	0	91	13	4	2	0	0	15:30	0	155	10	3	2	0	0
16:00	1	82	8	2	3	1	0	16:00	0	141	8	5	0	0	0
16:30	0	75	4	2	2	2	0	16:30	0	124	6	3	1	0	0
17:00	0	71	5	3	2	2	0	17:00	0	98	7	3	1	0	0
17:30	0	48	4	4	1	0	0	17:30	0	74	5	2	0	0	0
18:00	0	43	3	3	2	0	0	18:00	0	57	3	3	0	0	0
18:30	0	38	2	2	3	0	0	18:30	0	45	2	3	0	1	0
19:00	0	31	2	2	2	0	0	19:00	0	38	1	2	1	0	0

Obr. 108. Výsledky intenzity dopravy ⁷⁾

Směr	Klíny -> Tábořská						
	A	B	C	D	E	F	G
8:00	0	15	3	1	1	0	0
8:30	0	19	5	2	1	0	0
9:00	0	23	4	0	1	1	0
9:30	0	26	5	0	0	0	0
10:00	1	49	6	1	0	0	0
10:30	0	33	12	1	1	0	0
11:00	1	53	12	1	1	0	0
11:30	0	38	5	2	0	0	0
12:00	0	34	6	0	2	0	0
12:30	0	43	7	0	1	0	0
13:00	1	43	5	3	3	0	0
13:30	0	31	7	0	0	0	0
14:00	0	35	6	2	2	1	0
14:30	0	54	6	1	0	0	0
15:00	0	50	10	0	0	0	0
15:30	0	54	6	2	0	0	0
16:00	0	46	5	0	0	0	0
16:30	1	39	5	1	0	0	0
17:00	0	33	3	1	1	0	0
17:30	0	27	4	0	0	0	0
18:00	1	18	3	0	0	0	0
18:30	0	14	3	0	2	1	0
19:00	0	12	2	1	0	0	0

Obr. 109. Výsledky intenzity dopravních proudů ⁷⁾

- Průjezdové rychlosti

Průjezdové rychlosti Brno															
Číslo	Rychlost km/h	Skupina	Odstup m	Číslo	Rychlost km/h	Skupina	Odstup m	Číslo	Rychlost km/h	Skupina	Odstup m	Číslo	Rychlost km/h	Skupina	Odstup m
1	47	B	14,9	26	43	B	16,9	51	44	B	25,5	76	40	B	4,6
2	59	C	3,3	27	49	B	3,3	52	61	C	25,5	77	41	B	1,7
3	61	C	4,7	28	30	E	25,5	53	29	E	23,5	78	44	B	25,5
4	45	B	16,3	29	31	B	4,2	54	30	E	2	79	55	B	4,1
5	48	B	25,5	30	41	B	3,6	55	40	B	7,4	80	47	B	16,8
6	48	B	25,5	31	38	B	1,2	56	52	B	8	81	42	B	25,5
7	43	B	1	32	46	B	7,3	57	19	B	12,3	82	47	B	7,6
8	52	C	17,5	33	46	B	25,5	58	27	B	3,2	83	41	B	12,7
9	48	E	1,3	34	50	B	14,8	59	33	B	1,5	84	50	B	20,3
10	52	E	8,2	35	55	B	3,6	60	47	B	25,5	85	47	B	1,8
11	37	C	25,5	36	59	B	2,5	61	52	B	25,5	86	50	B	25,5
12	32	B	25,5	37	62	B	2,5	62	47	B	25,5	87	87	B	25,5
13	25	C	9,4	38	54	B	18	63	48	B	25,5	88	46	B	25,5
14	34	C	11,7	39	44	B	6,7	64	52	B	9,1	89	49	B	19
15	42	B	16,5	40	49	B	3,8	65	44	B	3,8	90	39	B	24,2
16	38	B	2,8	41	46	B	3,3	66	50	B	17,7	91	60	B	6,4
17	34	B	25,5	42	48	D	25,5	67	48	B	25,5	92	50	B	25,5
18	46	B	25,5	43	34	B	13,7	68	58	B	2,4	93	51	B	0,9
19	22	C	25,5	44	48	B	17,7	69	40	B	10	94	54	B	11,4
20	29	E	2,3	45	40	B	10,6	70	10	C	14,3	95	52	B	12,1
21	47	B	3,6	46	64	B	20,8	71	34	B	25,5	96	41	B	25,5
22	30	B	8	47	45	B	11,9	72	49	B	25,5	97	49	B	24,3
23	29	B	3,7	48	33	B	5,7	73	31	C	25,5	98	53	B	25,5
24	38	B	4,4	49	47	B	22	74	36	D	1,7	99	37	B	25,5
25	45	B	8,7	50	45	B	5	75	36	B	0,6	100	29	C	13,5

Obr. 110. Průjezdové rychlosti ⁷⁾

- Rozhledové poměry

Rozhledy Brno											
Pořadí	Odhad se zrcadlem	Odhad bez zrcadla - do leva	Odhad bez zrcadla - do prava	Věk	Domáci	Pořadí	Odhad se zrcadlem	Odhad bez zrcadla - do leva	Odhad bez zrcadla - do prava	Věk	Domáci
	m	m	m	roky			m	m	m	roky	
1	46	34	33	18-30	N	26	47	33	34	40-50	N
2	47	33	34	18-30	N	27	46	34	33	40-50	N
3	48	33	33	18-30	N	28	45	34	33	40-50	D
4	50	33	34	18-30	N	29	48	33	33	40-50	D
5	51	34	33	18-30	N	30	47	34	32	40-50	N
6	46	33	35	18-30	N	31	48	34	33	50-60	N
7	48	33	34	18-30	N	32	46	35	34	50-60	N
8	47	33	33	18-30	D	33	47	34	34	50-60	D
9	45	33	35	18-30	N	34	45	34	34	50-60	D
10	50	34	33	18-30	D	35	45	33	33	50-60	N
11	51	34	35	30-40	D	36	46	33	32	50-60	N
12	46	33	34	30-40	N	37	45	32	31	50-60	N
13	45	34	34	30-40	N	38	46	34	33	50-60	N
14	48	33	33	30-40	N	39	45	32	32	50-60	N
15	49	33	34	30-40	N	40	44	33	31	50-60	N
16	50	34	34	30-40	N	41	45	34	30	60- více	N
17	51	35	33	30-40	N	42	44	33	33	60- více	N
18	46	33	33	30-40	N	43	43	32	32	60- více	D
19	45	34	33	30-40	N	44	45	29	30	60- více	N
20	47	35	35	30-40	D	45	45	32	31	60- více	N
21	46	34	35	40-50	N	46	42	31	32	60- více	N
22	47	33	34	40-50	N	47	45	33	33	60- více	N
23	48	33	33	40-50	N	48	42	34	31	60- více	N
24	46	34	33	40-50	N	49	43	30	31	60- více	N
25	47	33	35	40-50	N	50	45	33	32	60- více	N

Obr. 111. Výsledky rozhledové poměry ⁷⁾

Naměřené výsledky pro odhad rychlosti a vzdálenosti

Dukelských bojovníků - Šatovská

Odhad rychlosti

Odhad rychlosti							
Pozorovatel	17	46A	25	46B	30	Věk	Pohlaví
	m	m	m	m	m	roky	
1	30	60	35	65	35	72	Z
2	20	50	40	45	40	48	Z
3	25	40	30	50	40	50	M
4	22	55	42	60	45	25	M
5	25	50	40	50	40	25	Z
6	45	47	33	55	35	23	M
7	20	50	31	50	25	22	Z
8	43	50	40	58	45	58	Z
9	50	50	40	52	35	28	Z
10	30	60	30	50	50	68	M
11	20	55	30	50	33	32	M
12	25	52	40	40	41	37	M
13	25	50	50	45	45	27	M
14	26	41	32	60	40	27	M
15	30	60	35	50	35	25	Z
16	21	50	42	50	50	25	Z
17	26	60	44	50	40	30	M
18	30	50	40	50	35	22	Z
19	20	55	27	50	33	25	M
20	29	52	30	45	44	64	M

Obr. 112. Odhad rychlosti ⁷⁾

Odhad vzdálenosti

Odhad vzdálenosti							
Pozorovatel	80	119A	54	20	119B	Věk	Pohlaví
	m	m	m	m	m	roky	
1	100	150	62	40	100	72	Z
2	90	124	72	30	98	48	Z
3	76	100	71	30	120	50	M
4	59	100	70	40	95	25	M
5	90	120	69	45	100	25	Z
6	67	140	68	33	105	23	M
7	89	100	70	30	90	22	Z
8	60	90	60	41	75	58	Z
9	75	110	72	60	120	28	Z
10	90	100	70	40	100	68	M
11	100	125	60	40	100	32	M
12	110	120	40	50	130	37	M
13	85	92	59	33	110	27	M
14	90	150	65	45	80	27	M
15	70	110	60	40	100	25	Z
16	86	120	65	30	80	25	Z
17	55	125	70	40	90	30	M
18	69	127	75	30	130	22	Z
19	95	100	80	30	110	25	M
20	100	90	59	60	100	64	M

Obr. 113. Odhad vzdálenosti ⁷⁾

Odhad vzdálenosti							
Pozorovatel	80 m	119A m	54 m	20 m	119B m	Věk roky	Pohlaví
1	100	150	62	40	100	72	Z
2	90	124	72	30	98	48	Z
3	76	100	71	30	120	50	M
4	59	100	70	40	95	25	M
5	90	120	69	45	100	25	Z
6	67	140	68	33	105	23	M
7	89	100	70	30	90	22	Z
8	60	90	60	41	75	58	Z
9	75	110	72	60	120	28	Z
10	90	100	70	40	100	68	M
11	100	125	60	40	100	32	M
12	110	120	40	50	130	37	M
13	85	92	59	33	110	27	M
14	90	150	65	45	80	27	M
15	70	110	60	40	100	25	Z
16	86	120	65	30	80	25	Z
17	55	125	70	40	90	30	M
18	69	127	75	30	130	22	Z
19	95	100	80	30	110	25	M
20	100	90	59	60	100	64	M

Obr. 114. Odhad vzdálenosti ⁷⁾

Táborská – Klíny

Odhad rychlosti							
Pozorovatel	17	46A	25	46B	30	Věk	Pohlaví
	m	m	m	m	m	roky	
1	30	50	35	55	40	33	M
2	20	50	35	45	40	22	Z
3	33	40	32	46	30	22	M
4	30	44	30	50	40	19	Z
5	40	30	30	55	40	40	Z
6	29	60	40	50	50	55	M
7	47	50	35	56	35	58	Z
8	31	55	35	50	33	28	Z
9	47	40	30	55	50	48	M
10	30	50	30	47	34	26	M
11	40	60	50	40	50	70	M
12	30	49	30	60	40	30	Z
13	24	50	40	50	40	31	Z
14	20	48	30	52	33	30	M
15	40	50	30	52	44	35	Z
16	25	55	27	50	35	44	M
17	40	40	35	44	40	25	M
18	30	50	30	50	45	25	Z
19	29	40	30	50	40	28	Z
20	30	40	35	50	45	22	M

Obr. 115. Odhad rychlosti ⁷⁾