



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

PRAVIDLA PROJEKTOVÁNÍ KOMUNIKACÍ PRO BRUSLAŘE

RULES DESIGNING ROADS FOR SKATERS

DISERTAČNÍ PRÁCE

DOCTORAL THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ing. PETRA SKALICKÁ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. MICHAL RADIMSKÝ, Ph.D.

BRNO 2017

ABSTRAKT

Disertační práce se zabývá problematikou nemotorové dopravy. Specificky je zaměřena přímo na nové odvětví nemotorové dopravy, kterým jsou jezdci na kolečkových bruslích. Název práce Pravidla projektování komunikací pro bruslaře byl vybrán z hlediska doposud neřešené problematiky. Hlavním cílem disertace je umožnit legislativně začlenění bruslařů jako samostatné skupiny do dopravní hierarchie, tak, aby mohli získat místo pro svůj pohyb v dopravním prostoru. Výsledkem by mělo být především snížení nehodovosti a zvýšení bezpečnosti na pozemních komunikacích pro nemotorová vozidla. K dalším cílům práce patří vytvoření tabulek návrhových parametrů pro metodické pokyny na základě analýzy dat získaných měřeními a zjištění kritické intenzity dopravy na stávajících komunikacích.

Práce shrnuje dosavadní problematiku nemotorové dopravy, ale zejména problematiku dopravy bruslařů. Hodnotí situaci v České republice v porovnání s podmínkami v zahraničí. Vysvětluje fyzikální zákonitosti pohybů bruslařů, na základě kterých jsou odvozeny prostorové nároky na využívaný dopravní prostor. Následuje přehled vybraných metod, které se zabývají měřeními a vyhodnocením rychlostí a intenzit dopravy. Podle zjištěných hodnot jsou následně vytvořeny pravidla pro projektování základních parametrů sítě stezek pro bruslaře, které obsahuje například návrh dopravního značení a konstrukční požadavky.

KLÍČOVÁ SLOVA

Kolečkové brusle, bruslař, nemotorová doprava, komunikace pro bruslaře, stezky pro bruslaře, měření rychlosti, intenzita dopravy, nehodovost.

ABSTRACT

The dissertation deals with non-motorized transport. Specifically, it focuses directly on the new non-motorized traffic sector, which is the riders of roller skates. Title of the dissertation The rules for designing roads for skaters were selected from the point of view of unresolved issues. The main goal of the dissertation is to enable the legislative inclusion of skaters as a separate group into the transport hierarchy so that they can gain space for their movement in the transport area. The result should be primarily a reduction in accidents and an increase in road safety for non-motorized vehicles. Other objectives of the thesis include the creation of design parameter tables for methodological instructions based on the analysis of the data obtained by measuring and determining the critical traffic intensity on existing roads.

The dissertation summarizes the current issue of non-motorized transport, but especially the issue of skaters transport. It assesses the situation in the Czech Republic compared to the conditions abroad. It explains the physical patterns of the skaters movements, based on which the spatial demands on the used transport space are derived. The following is an overview of selected methods dealing with measurement and evaluation of transport speeds and intensities. Depending on the values found, rules are then created for designing the basic parameters of the skateboard trail network, which includes, for example, traffic sign design and construction requirements.

KEYWORDS

Inline skates, skater, non-motorized traffic, skaters roads, trails for skaters, speed measurement, traffic intensity, accidents.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Ing. Petra Skalická *Pravidla projektování komunikací pro bruslaře*. Brno, 2017. 136 s., 65 s. příl. Disertační práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací. Vedoucí práce Ing. Michal Radimský, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem disertační práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 20. 5. 2017

Ing. Petra Skalická
autor práce

Poděkování:

Touto cestou bych rád poděkovala Ing. Michalu Radimskému Ph.D., vedoucímu disertační práce, a Ing. Martinu Smělému Ph.D., za pomoc při realizování měření a za odborné rady, které mně pomohly při vypracování disertační práce.

Poděkování patří i celé rodině a přátelům, zejména pak mému manželovi a rodičům, kteří mi byli po celou dobu studia oporou a pomáhali mi s realizací.

OBSAH:

1	Úvodní část.....	15
2	Cíle a obsah disertační práce.....	16
2.1	Cíle disertační práce	16
2.2	Obsah disertační práce.....	16
3	Analýza současného stavu problematiky	18
3.1	Nemotorová doprava	20
3.1.1	Komunikace pro nemotoristy.....	20
3.1.2	Funkce.....	21
3.1.3	Druhy	21
3.2	Historie bruslení	22
3.3	Legislativa České republiky	22
3.3.1	Zákony a vyhlášky	23
3.3.2	Technické předpisy	24
3.3.3	Metodické pokyny	24
3.3.4	Neoficiální pravidla pro in-line bruslaře.....	25
3.4	Poznatky ze zahraničí.....	25
4	Fyzika a biomechanika pohybu bruslaře.....	28
4.1	Hnací síla.....	28
4.2	Stabilita.....	33
4.3	Brzdná síla.....	34
4.4	Odporové síly	36
5	Metody dopravně inženýrských průzkumů.....	38
5.1	Měření intenzit dopravy	38
5.1.1	Manuální sčítání.....	38
5.1.2	Automatické sčítání	40
5.1.3	Použité metody	43
5.2	Měření rychlostí dopravy	45
5.2.1	Měření pomocí přímých metod.....	46
5.2.2	Měření pomocí nepřímých metod.....	49
5.2.3	Použité metody	50
5.3	Posouzení získaných hodnot.....	55
5.3.1	Intenzita dopravy	56
5.3.2	Úroveň kvality dopravy	60
5.3.3	Výkonnost komunikace	60
6	Zhodnocení výsledků dopravních průzkumů.....	62

6.1	Lokalizace měření dopravně inženýrských dat	62
6.1.1	Měření v České republice	63
6.1.2	Měření ve Švýcarsku.....	64
6.1.3	Měření Německo - Lužická jezera	64
6.1.4	Měření Německo – Flaeming-Skate	65
6.1.5	Měření Rakousko	66
6.2	Vyhodnocení	66
6.2.1	Intenzity dopravy na nemotorových stezkách.....	66
6.2.2	Dosahované rychlosti bruslení	72
6.2.3	Úroveň kvality dopravy a výkonnost nemotorových komunikací	74
6.2.4	Průzkum pasivní bezpečnosti.....	75
7	Analýza nehodovosti	77
7.1	Nehodovost, úrazovost bruslařů	77
7.2	Bezpečnost.....	78
7.3	Statistiky úrazů na bruslích	81
7.3.1	Analýza úrazů Fakultní nemocnice Brno - Bohunice	81
7.3.2	Analýza úrazů Úrazová nemocnice v Brně.....	83
7.3.3	Analýza úrazů Fakultní nemocnice Olomouc	84
7.4	Zhodnocení výsledků analýzy	86
8	Metodika návrhu komunikací pro bruslaře	90
8.1	Návrh dopravní infrastruktury pro bruslení.....	90
8.1.1	Charakteristika	90
8.1.2	Funkce a druhy.....	90
8.1.3	Zásady návrhu.....	91
8.1.4	Postup návrhu	92
8.1.5	Způsob vedení trasy	92
8.2	Návrhové parametry komunikací pro bruslaře	95
8.2.1	Délka rozhledu pro zastavení.....	96
8.2.2	Návrhová rychlost komunikace	97
8.2.3	Prostorové nároky bruslařů	98
8.2.4	Směrové vedení komunikací.....	99
8.2.5	Příčný sklon komunikace	100
8.2.6	Výškové vedení komunikací.....	100
8.3	Spolupůsobení jednotlivých druhů dopravy	101
8.3.1	Bezpečnostní odstupy	102
8.3.2	Společné.....	103
8.3.3	Oddělené	105

8.3.4	Křížení	108
8.4	Dopravní značení.....	110
8.4.1	Svislé dopravní značení	110
8.4.2	Vodorovné dopravní značení	114
8.5	Konstrukční požadavky	115
8.6	Vybavení komunikací pro bruslaře	119
8.6.1	Technické zázemí	119
8.6.2	Zpomalovací prvky	121
8.6.3	Bezpečnostní zařízení	122
8.6.4	Doprovodné zařizovací prvky.....	123
8.6.5	Zeleň.....	124
8.7	Údržba	125
9	Závěrečné shrnutí výsledků.....	126
9.1	Celkové hodnocení výsledků disertační práce.....	126
9.2	Doporučení pro další rozvoj	126
10	Seznam obrázků	127
11	Seznam tabulek.....	129
12	Seznam grafů	131
13	Seznam vzorců	132
14	Seznam použitých zdrojů.....	133
15	Seznam příloh	135

1 ÚVODNÍ ČÁST

S rozvojem společnosti se postupně rozvíjejí i její potřeby, mezi které patří také sport. Současná doba přináší nové možnosti a způsoby jeho provozování. In-line bruslení je poměrně mladá disciplína, představuje úspěšnou novinku mezi sporty posledních let. Je provozována v mnoha podobách (rychlостní bruslení, slalom, rekreační fitness, freestyle).

Lidé mají od nepaměti základní potřebu se přemísťovat. Vyhledávání různých forem dopravy proto patří k lidské přirozenosti. Bruslení má především funkci rekreační a sportovní, ale najdou se mezi námi i lidé, využívající brusle pro funkci dopravní. V Evropských státech kde již mají bruslaři vybudovanou infrastrukturu je dopravní funkce na vzestupu. Ze zveřejňovaných výzkumů a „Národního cyklo a in-line průzkumu“, který proběhl v roce 2011 je patrné, že se tomuto sportu věnuje v České republice již více než 1,3 miliónu osob [47]. S nárůstem obliby tohoto sportu však vzniká řada problémů souvisejících s nedostatkem prostoru pro jeho provozování.

Bruslaři potřebují ke svému pohybu zpevněnou rovnou plochu. Využívají proto chodníků a komunikací s nízkým provozem. V některých evropských státech (Německo, Švýcarsko, Holandsko a jiné) byla nastalá situace včas řešena budováním bruslařských stezek a areálů, někde i společných stezek pro cyklisty a bruslaře, již v počátcích nárůstu zájmu veřejnosti.

Problém s větším zájmem bruslařů pocítujeme i v naší republice. Provoz na silničních komunikacích neumožňuje jejich pohyb. Chodníky zrealizované většinou v minimálních normových šířkách jsou nedostatečné a cyklistické stezky si až v posledních letech nachází své místo v dokumentech územního plánování a jen obtížně se na jejich realizaci shánějí finanční prostředky. Tento stav je výchozí situací pro hledání místa pro pohyb bruslařů v dopravním prostoru. Přitom městské prostředí je ideální pro přemísťování na kolečkových bruslích vzhledem ke krátkým dopravním vzdálenostem, pro ty, co hledají alternativní možnost dopravy, nebo se jen potřebují dostat z bydliště k rekreačnímu cíli. Mobilita bruslařů je snadno zajistitelná a nevyžaduje příliš složité stavební úpravy.

Jedním z nejdůležitějších úkolů je zajistit integraci bruslařů do způsobu uvažování a tvorby prostoru. Začlenění je potřeba vnímat jako celek. Jde o zapojení všech procesů, které začínají přípravou a končí realizací a užíváním. Dalším bodem je plošné řešení dopravní obslužnosti lokalit určených pro bruslaře.

Dokument vytvořený vládou České republiky „Národní strategie bezpečnosti 2011-2020“ [39] mluví, mimo jiné, o zlepšení vzdělávání a výcviku účastníků silničního provozu a jejich ochraně. Účastníky provozu jsou bezesporu i bruslaři, proto je potřeba při jejich začleňování do dopravního provozu myslet i na problematiku osvěty a bezpečnosti.

2 CÍLE A OBSAH DISERTAČNÍ PRÁCE

Teoretická část práce zajišťuje podklady pro získání informací o zatím omezeně specifikovaném odvětví nemotorové dopravy. Praktická část navazuje využitím teoretických předpokladů pro budoucí začlenění odvětví mezi nemotorovou dopravu a samotnou realizaci stezek. Rámcové části práce mohou rozdělit do dvou oblastí: výběr stávajících stezek vhodných pro dopravně inženýrský průzkum a sběr dat, jejich vyhodnocení včetně návrhu řešení.

2.1 Cíle disertační práce

- Shrnutí a rozšíření teoretických podkladů z literatury a praxe,
- provedení dopravně inženýrských průzkumů na vybraných úsecích stávajících komunikací a stezek využívaných pro bruslení,
- posouzení měřených úseků nemotorových komunikací z hlediska bezpečnosti a kapacity,
- vyhodnocení získaných hodnot z dopravně inženýrského průzkumu,
- vytvoření metodiky a technických předpokladů pro optimální návrh pozemních komunikací pro bruslení.

2.2 Obsah disertační práce

V úvodu disertační práce se zaměřuji na vysvětlení výběru tématu a analýzu současného stavu bruslení. Navazuje podrobnější seznámení s problematikou legislativního začlenění daného odvětví a možností z toho vyplývajících. Dalším bodem je představení situace u nás i v zahraničí a poznatků získaných pro praktickou část práce. Zároveň upozorňuji na problematiku bezpečnosti stezek nejen z pohledu pasivního, ale i aktivní účast bruslařů na své ochraně. Nechybí ani vědecký pohled na bruslení z pozice fyzikálních zákonitostí a biomechaniky pohybu.

Hlavní částí práce bylo sledování dění na stávajících cyklostezkách během období několika let. Počítání intenzit uživatelů stezek užívaných bruslaři, jejich dosažené rychlosti na vybraných úsecích a porovnání kvalitativních vlastností jednotlivých povrchů. Naměřené hodnoty porovnám a statisticky je vyhodnotím. Výsledkem bude stanovení úrovně kvality dopravy bruslařů, na základě které definuji možnost zřídit společné stezky všech nemotoristických uživatelů nebo nutnost jednotlivé odvětví rozčlenit.

Na základě získaných informací sjednotím podklady pro přípravu změn současných předpisů. Nazveme-li bruslaře účastníkem provozu a vytvoříme-li mu adekvátní podmínky, připravíme tím půdu pro jeho bezpečné užívání stávajících i nově budovaných komunikací. Vytvořím optimální návrhové hodnoty tak, aby byla jízda pro bruslaře pohodlná a hlavně bezpečná - ideální šířkové uspořádání, sklonové poměry a směrové řešení stezek. Určení

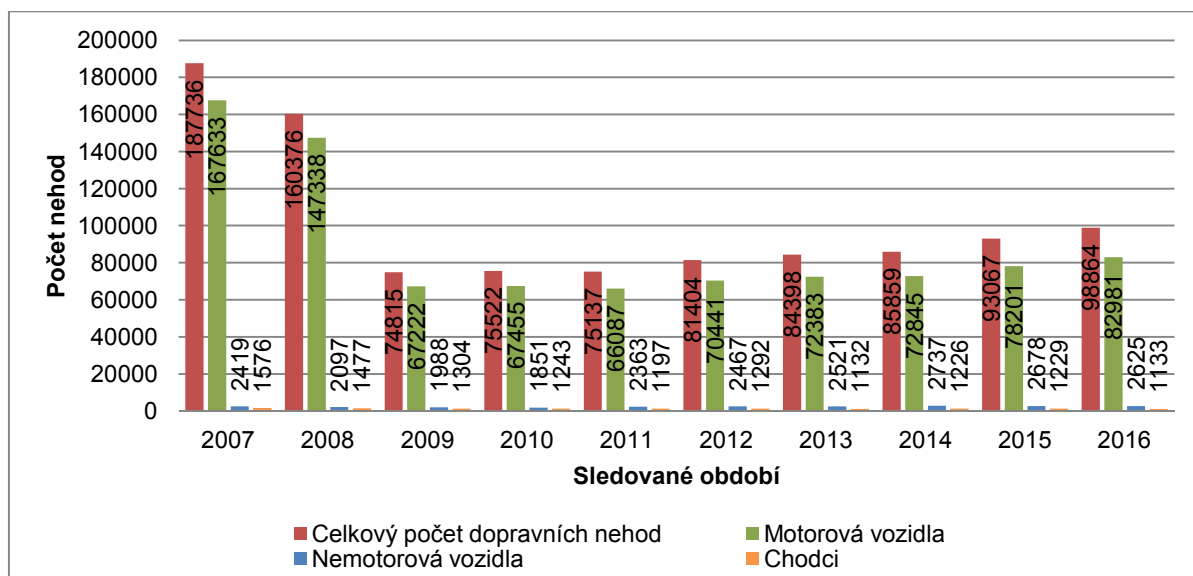
všech důležitých návrhových prvků specifických pro bruslaře bude sloužit jako podklad k vytvoření metodických materiálů návrhu nemotorových stezek, který připravuje asociace měst pro cyklisty. Zároveň budou podklady týkající se bruslení výchozí pro revizi ČSN 73 6110 [5] a prvním krokem pro zařazení pravidel projektování stezek pro bruslaře do budoucna plánovaných jednotných TP nemotorové dopravy, případně samostatných TP.

3 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU PROBLEMATIKY

Následující kapitola shrnuje obecné poznatky, které jsou již o bruslení, jeho funkci, možnostech a problematice známy. Je zřejmé, že vzhledem k předpokladům vysoké poptávky bruslařů je třeba nějakým způsobem specifikovat jejich práva a povinnosti z hlediska dopravní politiky.

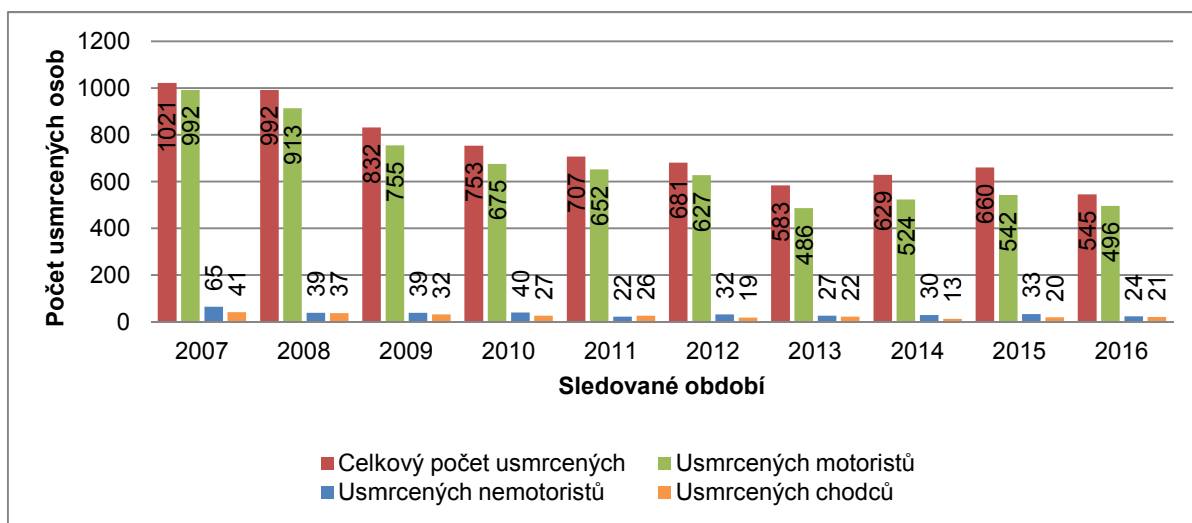
Vzhledem k nutnosti lidí pohybovat se je logické, že se postupně zvyšují nároky na transportní možnosti. Hledají se různé varianty tak, aby každému uživateli vyhovovaly. Všechny varianty nejsou však vhodné ze všech úhlů pohledu. Od nedávna lidé hledají kompromis mezi rychlostí, finanční náročností, snadností užívání a možností uskladnění předmětů, které ke svému transportu nebo rekreaci používají. Výběr typu dopravy záleží především na finančním faktoru, kde má dominantu veřejná a nemotorová doprava nad tou automobilovou.

Během posledních desítek let jsme zaznamenali vysoký nárůst motorizace, které má negativní vliv na mnohé životní okolnosti. Zhoršení životního prostředí, vysoká nehodovost motorových vozidel, vysoké finanční náklady na pořízení motorového vozidla, to vše přispělo k tomu, že začali lidé hledat alternativní přepravní řešení. I hluk ve městech a problematické řešení statické dopravy přispívá k hledání řešení u nemotorové dopravy. Proč také ne? Nemotorová doprava je přece pro městský provoz zjevně vhodným řešením, které neohrožuje životní prostředí a neubírá tolik dopravního prostoru jako doprava motorová.



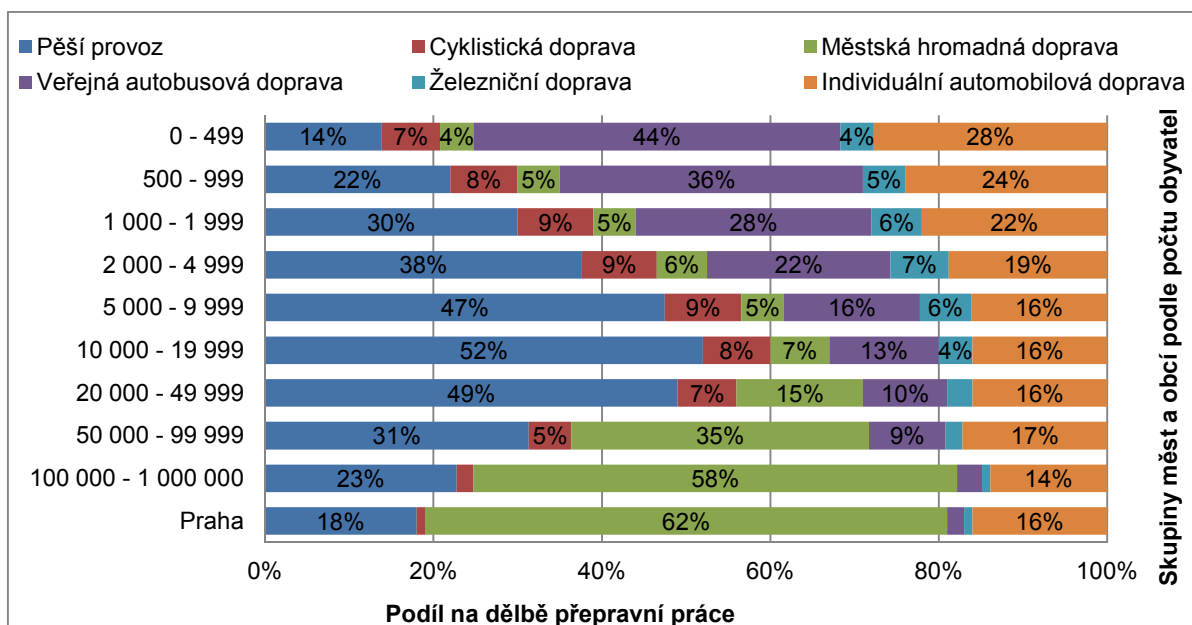
Graf 1: Podíl jednotlivých druhů dopravy na nehodovosti v období let 2007 - 2016. [19]

Na *grafech 1 a 2* je patrné, že největší část nehodovosti tvoří kolize motorových vozidel. Cyklisté a chodci tvoří zhruba 5% celkové nehodovosti. Zároveň z pohledu smrtelných následků nehod je zjevný poměr rizika motorové a nemotorové dopravy.



Graf 2: Smrtelné následky nehodovosti v období let 2007 - 2016. [19]

Z údajů o sčítání lidu, domů a bytů (SLDB 2001) byl zpracován údaj o obyvatelstvu vyjíždějícím každodenně z domu do zaměstnání a do školy podle používaného dopravního prostředku pro všechny obce v České republice zvláště a v rámci jednotlivých dopravních prostředků dále pro různé délky cesty. Na grafu 3 je zřejmé, že poměrně výraznou část tvoří pěší provoz, který ve větších městech nahrazuje především městská hromadná doprava. V menších a středních městech však poměr hromadné dopravy klesá a narůstá doprava pěší a cyklistická. Dopravu bruslařskou, která není zohledněna v grafu z důvodu, že nebyla dána jako možnost výběru při SLDB, může být alternativním řešením pro uživatele preferující nemotorovou dopravu.



Graf 3: Podíl jednotlivých druhů dopravy na dělbě přepravní práce u celkové pravidelné dojížděky pro skupiny měst a obcí podle počtu obyvatel. [17]

Současný stav problematiky by se tedy dal shrnout jako vysoká poptávka uživatelů, ale zároveň nízká hodnota tolerance a možností, kde a jak u nás bruslařskou dopravu provozovat.

3.1 Nemotorová doprava

Nemotorová doprava je doprava, kde není jako pohon použit motor, nebo jakákoliv jiná umělá síla. Pro uvedení do pohybu se využívá pouze vlastní zdroj síly jednice. Nemotorová doprava je nedílnou součástí dopravního systému. Skrývá v sobě průsečík dopravy pěší, cyklistické, koloběžky a přepravu na malých kolech jako jsou brusle, skateboardy, apod. Jedná se o základní kámen úspěchu v posunu směrem ke zdravému životnímu stylu a čistému městu. Nemotorová doprava obecně neohrožuje životní prostředí a má nižší následky nehodovosti. V současnosti se dělí se především na pěší a cyklistikou. Jsou však různá další odvětví, které se při srovnání výrazně liší, a přesto jsou legislativně řazena mezi cyklisty a chodce.

3.1.1 Komunikace pro nemotoristy

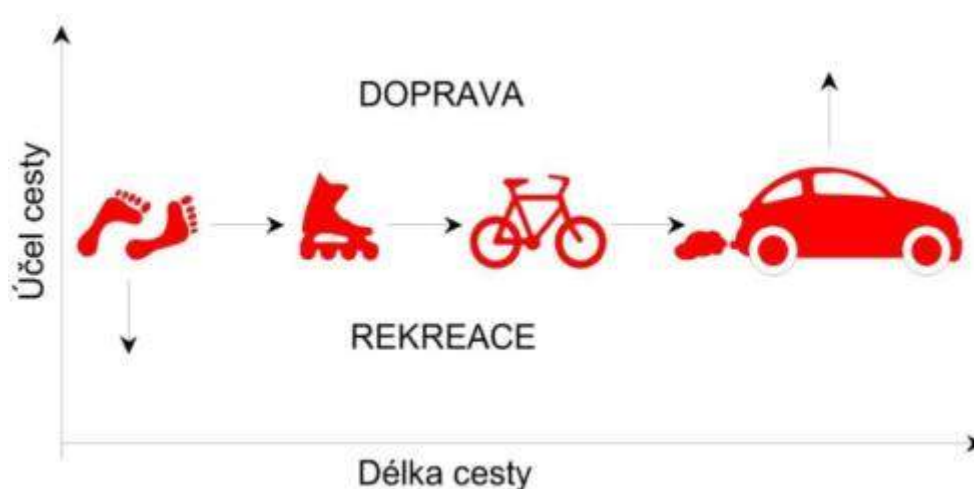
Nemotorová doprava se odehrává především na komunikacích s vyloučeným nebo omezeným přístupem motorové dopravy. Takové komunikace jsou určeny především pro cyklistický, pěší nebo sloučený provoz. Jejich parametry jsou upraveny v ČSN 736110 Projektování místních komunikací [5]. Charakteristiku proudu nemotoristů nelze zcela přesně definována. Ať už se jedná o pěší, cyklisty nebo o bruslaře jejich požadavky na výstavbu jednotlivých infrastruktur spolu navzájem souvisí. Jednotlivé požadavky a potřeby uživatelů se navzájem prolínají, a proto je potřeba hledat společné řešení spolupůsobení všech nemotoristů.

Nemotoristické místní komunikace se dělí do tří základních skupin:

1. Zklidněné komunikace (funkční třída D1) se smíšeným provozem chodců a vozidel. Jedná se o pěší zóny (v historických a obchodních centrech měst), obytné zóny (v obytných souborech), apod. Zklidněné komunikace se navrhuje pro zvýšení bezpečnosti chodců, nebo pro ochranu životního prostředí. Zklidnění se provádí dopravně-organizačním opatřením, například užitím dopravního značení, zajištěním dostupnosti městské hromadné dopravy, nebo stavebním opatřením, které zajistí snížení rychlosti vozidel (zpomalovací prahy, a jiné).
2. Cyklistické komunikace (funkční třída D2) s vyloučenou nebo oddělenou motorovou dopravou. To jsou cyklistické stezky a cyklistické pruhy a pásy.
3. Komunikace pro pěší (funkční třída D2) s vyloučenou nebo oddělenou motorovou dopravou. V obydlených úsecích jsou to stezky pro pěší, pásy pro pěší (chodníky, průchody, nadchody a podchody). Mimo zástavbu jsou to stezky pro pěší, nebo například krajnice komunikace.

3.1.2 Funkce

Stejně jako doprava motorová má částečně i ta bez motoru svoji funkci v přepravní politice. Všechny způsoby nemotorové dopravy umožňují jak funkci dopravní, tak i funkci rekreační neboli turistickou. Dopravní funkce umožňuje přepravu osob, zvířat a nákladů a lze ji rozdělit na dopravu místní, regionální a dálkovou. Rekreační činnost naopak zajišťuje potěchu pro samotné uživatele a cestu k zlepšování zdraví a kondice. Důležitým hlediskem je fakt, že obě funkce může zároveň spojovat jedna cesta. Z hlediska funkčnosti jsou pro dopravu bez motoru stěžejní faktory vzdálenosti a účelu cesty. Jak je zřejmé z následujícího grafu v případě prioritně dopravního hlediska, volí uživatelé především motorovou dopravu a naopak na krátké vzdálenosti nebo za rekreačním cílem si vystačí s chůzí.



Graf 4: Zvolený typ dopravy v závislosti na délce a účelu cesty. [25]

3.1.3 Druhy

Pěší doprava neboli chůze je nejpřirozenější formou pohybu. Jde o základní dovednost, kterou zvládají již děti od jednoho roku a naše tělo je k ní přímo uzpůsobeno. Chůzí začíná a končí každá cesta, proto je základní součástí plánování dopravní struktury. Při plánování je třeba uvažovat především o bezpečnosti, plynulosti a volném pohybu. Chodci upřednostňují kratší vzdálenosti časově nenáročné, proto je třeba uvažovat o nejsnazším možném řešení trasy. Chodci se pohybují především v přidruženém dopravním prostoru na stezkách, pásech a pruzích. Zároveň mohou využívat hlavní dopravní prostor v pěších a obytných zónách, které jsou navrženy pro smíšený pohyb více uživatelů.

Rekreační jízda na kolečkových bruslích zvyšuje rok od roku svoji popularitu, následkem toho se objevuje i využití kolečkových bruslí jako dopravního prostředku. Svoje místo mezi nemotorovou dopravou si našly především z důvodu spojení určitých výhod mezi cyklisty a chodci. Brusle jsou v dnešní době vyráběny i ve variantě s odjímatelnými kolečkami, takže se během okamžiku stane bruslař chodcem, kterému nedělá problém zdolat schody, nepevněný povrch, nebo jiné nepřekonatelné nástrahy.

Cyklistická doprava je volba pro delší trasy než pěší doprava, při kterém zůstává zajištěna ochrana životního prostředí a je podpořen zdravý životní styl obyvatel. Jde o alternativní řešení k automobilové dopravě na krátké vzdálenosti, které nejsou časově náročné. Cyklisté hledají své místo v dopravním prostoru nebo fungují jako samostatný článek v přidruženém prostoru. Nepotřebují pro svůj pohyb moc prostoru a mohou se ve městech pohybovat rychle. Jedná se o levný způsob dopravy, ale jejich dojezdové vzdálenosti jsou omezené. Při návrhu dopravní infrastruktury pro cyklisty je upřednostňována ucelenost spojení zdrojů a cílů, bezpečnost a délky trasy a srozumitelnost návaznosti. Vedení cyklotrasy vzhledem k ostatním uživatelům je možné společně (jízdni pruh, společné stezky pro chodce a cyklisty, pěší a obytné zóny) nebo odděleně (hlavní dopravní prostor, přidružený, samostatná stezka). Na rozdíl od ostatních nemotoristů však musí řešit problematiku uskladnění dopravního prostředku po vykonané jízdě, což je značnou nevýhodou.

3.2 Historie bruslení

Bruslení se k nám dostalo před několika desítkami let z USA. Kolébkou bruslení je však Evropa. Před více než dvěma sty lety údajně spojil holandský konstruktér jízdu s během pomocí dřevěných cívek připevněným k botám. V roce 1760 vynalézá v Belgii John Joseph Merlin první kolečkové brusle, které byly patentovány. Merlin byl známý vynálezce a výrobce hudebních nástrojů. Jedním z jeho vynálezů byly tedy i kolečkové brusle. Jejich kovová kolečka byla připevněna v jedné řadě k botě a brusle sloužily jako klaunovský prvek pro obveselení krále. První kolečkové brusle byly napodobeninou ledních bruslí, které v té době již byly známé. Kolečka se vyráběla ze slonoviny, dřeva nebo kovu a byla orientována v jedné řadě za sebou.

Teprve v 19. století se na trh dostávají první kolečkové brusle podobné těm, které známe z dnešní podoby, které se v rámci vývoje dělaly v nejrůznějších modelech. Rok 1857 přivedl otevření první velké bruslařské plochy ve Floral Hall a na nábřežích Londýna.

Již na počátku 20. století se začaly utvářet nejrůznější spolky, které bruslaře sdružovaly a vytvářely různé disciplíny. Roku 1902 bylo otevřeno veřejné kluziště The Coliseum v Chicagu, slavnostního otevření se zúčastnilo na 7 000 lidí. Začátkem devadesátých let se bruslení dostalo i k nám a od té doby se také datuje jeho rozmach po celé Evropě. [12]

3.3 Legislativa České republiky

Bruslení na kolečkových bruslích zatím nemá v žádném směru řešenou samostatnou legislativu, která by se týkala přímo bruslařů nebo pozemních komunikací, na kterých se pohybují. Je proto třeba hledat v ostatních platných předpisech společné činitele, ze kterých je možné vycházet jako z podkladů pro moji práci. Celkový souhrn pohledu je především nedostatečné právní vědomí uživatelů nemotorových komunikací o tom jak se chovat.

3.3.1 Zákony a vyhlášky

Hlavní kategorizaci, stavbu a podmínky užívání pozemních komunikací najdeme v zákoně 13/1997 Sb. „O pozemních komunikacích“ v platném znění.

V České republice podléhá dopravní dění na pozemních komunikacích zákonu 361 / 2000 Sb. „O provozu na pozemních komunikacích“. Bruslař jako takový je zde definován v odstavci j) §2: „chodec je i osoba, která tlačí nebo táhne sáňky, dětský kočárek, vozík pro invalidy nebo ruční vozík o celkové šířce nepřevyšující 600 mm, pohybuje se na lyžích nebo kolečkových bruslích anebo pomocí ručního nebo motorového vozíku pro invalidy, vede jízdní kolo, motocykl o objemu válců do 50 cm³, psa a podobně“. Takže z odstavce j) §2 vyplývá, že bruslař je na pozemní komunikaci chodec a musí dodržovat všechny povinnosti dané tímto zákonem - jak obecně všem účastníkům provozu na pozemních komunikacích § 4, tak i specifické povinnosti dané chodcům, a to v § 53 zákona č. 361/2000 Sb.

Pravidla chování chodců jsou popsány v oddíle č. 5 § 53 zákona 361 / 2000 Sb. Vyplývá z něj i povinnost pohybovat se po chodníku. Tam kde chodník není nebo není použitelný pohybovat se po levé krajnici nebo co nejbližší levému okraji vozovky. Na stezce pro chodce a cyklisty nesmí chodec ohrozit cyklistu jedoucího po stezce. Pokud jsou na stezce pruhy vyhrazené pro jednotlivé účastníky, musí chodec využít pouze ten určený pro něj.

Navíc § 57, který je věnován jízdě na jízdním kole, se také mimo jiného uvádí, že jízdní pruh pro cyklisty nebo stezku pro cyklisty může užít i osoba pohybující se na kolečkových bruslích – přitom je ovšem povinna řídit se pravidly uvedenými v tomto paragrafu určeném jízdě na jízdním kole (odstavce 3, 5 a 6). Je-li zřízena stezka pro chodce a cyklisty, nesmí cyklista ohrozit chodce jdoucí po stezce. Cyklisté mladší 18 let mají ze zákona povinnost nosit přilbu.

Dopravní značení a řízení provozu na pozemních komunikacích stanovuje vyhláška ministerstva dopravy č. 294/2015 Sb. Dopravní značky, které se týkají bruslařů jsou v odvozeny od míst, kde se bruslaři pohybují. Jedná se o značky: C 7 – stezka pro chodce C 8 – stezka pro cyklisty C 9 – stezka pro chodce a cyklisty C 10 – stezka pro chodce a cyklisty. Dále je možné užití značky C 14 – jiná příkázání, kde se můžeme setkat například s textem: Bruslaři jeďte vpravo. Ostatní dopravní značení, kterým se řídí chodci a cyklisti, podléhá tomu, zda je v daném prostoru bruslař brán jako chodec nebo jako cyklista.



Obr. 1: Příklad dopravního značení nemotorových komunikací dle vyhlášky č. 294/2015 Sb.

V § 10, který se věnuje určeným symbolům, je zmínka o využití symbolů jako náhrady textu na svislém dopravním značení. Následně pak v příloze vyhlášky č. 7 je stanoven symbol pro označení druhů vozidel a skupiny chodců. Symbol číslo 221 – bruslař však zatím není obecně zažitý a na dopravních značkách se proto objevují různé jiné piktogramy, které zpodobňují brusli nebo lidi na kolečkových bruslích.



Obr. 2: Symbol č. 221 – bruslař dle vyhlášky č. 294/2015 Sb.

3.3.2 Technické předpisy

České státní normy, podle kterých se v současnosti projektují stezky pro pěší a cyklisty jsou následující. ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací, kde se bruslařů týká kapitola 10.1 Komunikace pro chodce a 10.4 Cyklistická doprava. ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic, a ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích zasahují do problematiky spíše okrajově.

Technické podmínky nejsou zatím zaměřené na bruslaře, ale opět můžeme vycházet s těch, které se dotýkají pěší a cyklistické dopravy. TP 179 Navrhování komunikací pro cyklisty, které v době odevzdání disertační práce vyšlo v nové podobě, opět neuvažuje s využíváním cyklostezek a pruhů pro cyklisty i jezdci na kolečkových bruslích. TP 103 Navrhování obytných a pěších zón taktéž neuvažuje s rozdílností pěších a bruslařů. TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, TP 100 Zásady pro orientační dopravní značení na pozemních komunikacích, TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích, TP 169 Zásady pro označování dopravních situací na pozemních komunikacích. A v neposlední řadě TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací, které určují možnosti užití typů krytu povrchu.

Všechny doposud vydané vzorové listy se týkají bruslařů jen v návaznosti na pěší a cyklisty. Jsou to VL 6.1 Vzorové listy „Svislé dopravní značení“, VL 6.2 Vzorové listy „Vodorovné dopravní značení“, VL 6.3 Vzorové listy „Dopravní zařízení“ a VL 7 Vzorové listy „Vybrané prvky místních komunikací pro zklidňování dopravy“.

3.3.3 Metodické pokyny

Metodických materiálů zabývajících se provozem a návrhem tras pro pěší a cyklisty je celá řada. Pokyny obvykle doporučují, jak se chovat v daných situacích, upravují předpisy a podobně. Bruslaři však zatím žádné samostatné pokyny, které by se týkaly jejich značení, návrhu a chování na stezkách nemají. Jediné co by se dalo nazvat metodickými pokyny, jsou různé vnitřní předpisy provozu na in-line drahách, které si určují jednotliví správci. Jedná se

o nějakou formu provozního řádu. Každé město nebo dráha mohou mít dána odlišná pravidla, proto je vždy nutné se s řádem seznámit ještě před vstupem na dráhu.

3.3.4 Neoficiální pravidla pro in-line bruslaře

Bruslaři se musí pohybovat hlavně po chodníku, stejně jako chodci. Pokud se pohybují na krajnici vozovky, pak nejvýše dva vedle sebe a hlavně na levé straně. Řidiči musí dávat na přechodu pro chodce přednost i bruslařům. V případě že je bruslař identifikován jako chodec, není nutné mít přilbu, může se pohybovat pod vlivem alkoholu a omamných látek, telefonovat, za snížené viditelnosti musí být osvětlen a nesmí na chodníku ohrozit ostatní chodce. Zároveň v případě srážky bruslařů a chodců mezi sebou se nejedná o dopravní nehodu. [16]

Bruslař na cyklostezce má naopak jezdit vždy vpravo. V případě, že by omezili protijedoucí, nemají jezdit dva a více vedle sebe. Protisměru mohou využít pouze pro předjíždění, které však musí být ohleduplné a nesmí ohrožovat ostatní uživatele. Bruslař potřebuje za jízdy více prostoru než cyklista tak je mu zakázáno v hustém provozu kličkovat, blokovat plynulý provoz například zastavením v cestě nebo jezdit rychle v nepřehledných, zúžených a sklonově náročných úsecích.

3.4 Poznatky ze zahraničí

Země	Automobil	Veřejná doprava	Jízda na kole	Chůze	Ostatní
Rakousko	39%	13%	9%	31%	8%
Kanada	74%	14%	1%	10%	1%
Dánsko	42%	14%	20%	21%	3%
Francie	54%	12%	4%	30%	0%
Německo	52%	11%	10%	27%	0%
Nizozemsko	44%	8%	27%	19%	1%
Švédsko	36%	11%	10%	39%	4%
Švýcarsko	38%	20%	10%	29%	3%
Velká Británie	62%	14%	8%	12%	4%
USA	84%	3%	1%	9%	2%
ČR	48%	12%	9%	28%	3%

Tab. 1: Podíl dopravních prostředků v městských oblastech. [16]

Z Tab. 1 je patrné, jaké jsou v jednotlivých státech preferovány dopravní prostředky v městských oblastech. Česká republika se nachází někde mezi Německem a Rakouskem v poměru motorové a nemotorové dopravy. Vysoké procento automobilové dopravy je patrné především v místech, kde má městský prostor výrazné plošné zastoupení. Takže i v zahraničí

je potvrzený fakt, že se zvyšující se vzdáleností tras nastává nárůst motorizace. Výjimky jsou některé evropské státy jako je Nizozemsko a Dánsko, kde je vysoké procento pěších i cyklo cestujících, a Švýcarsko a Francie, kde je vysoké procento chodců.

Nizozemsko je svojí urbanistickou politikou, kterou preferuje především nemotorovou dopravu, jedinečné. Napomáhá mu k tomu rovinaté členění povrchu a historicky prostorné řešení urbanistických ploch, kde se umožňuje všem uživatelům dostatek prostoru. Bruslení na kolečkových bruslích a v zimním období bruslení na ledě je zde velice populární, a proto dostávají bruslaři kromě dostatku prostoru i svoje práva a pozornost stejně jako cyklisté a pěší.

V Německu je naopak podle platných pravidel o silničním provozu z 1. 9. 2009 bruslař považován za chodce stejně jako v České republice. Německý soud však vydal rozhodnutí, že inline bruslení je zařazeno mezi „zvláštní přepravní prostředky“ jako jsou invalidní vozíky, kočárky nebo dětské kolo. Na dané prostředky se vztahují jiné předpisy než na pěší. V novele silničního zákona § 24 odst. 1 se deklaruje, že bruslaři na inline bruslích nejsou vozidly a že pro ně platí stejná pravidla jako pro chodce. Užívat vozovku, krajnici a cyklistické stezky lze podle novely § 31 odst. 1 silničního zákona jen v tom případě, že je to dovoleno novou dopravní značkou „In-line bruslení povoleno“ obr. 3. Bruslaři se pak musí pohybovat po pravé straně vozovky ve směru jízdy, a to s nejvyšší opatrností a s ohledem na ostatní provoz, a musí autům umožnit předjíždění (§ 31 odstavec 2 silničního zákona novely). Německo se tím zařadilo mezi země, které umožňují bruslařům osobitě plnění jejich potřeb. Areál, který je vybudovaný poblíž Berlína Flaeming-Skate, je díky tomu považován za ráj bruslařů. Další lokalita upravená přímo pro bruslaře je v okolí Lužických jezer. Všechny dráhy v Německu jsou navrženy přímo pro bruslaře a dostávají zde prioritně přednost před ostatními uživateli. V německých městech je obecně výrazně vyšší přepravní procento chodců a cyklistů nejen v sezóně. [37]



Obr. 3: Dopravní značka: In-line bruslení povoleno (Německo).

Švýcarsko disponuje také značnou infrastrukturou zaměřenou přímo na bruslaře, kteří mají legislativně vymezená práva. Technické podmínky však nemají normově odlišné od pěších nebo cyklistů [10]. Ve Švýcarsku napomáhá snazšímu nemotorovému provozu integrovaný systém infrastruktury pro bezmotorovou a veřejnou dopravu, který zajišťuje jednotné značení a marketingu turistických tras a produktů s názvem SchweizMobil. Projekt celo-švýcarské sítě vznikl od roku 1993 a v roce 2004 byl oficiálně spuštěn. Zapojilo se do něj kromě Švýcarů i Lichtenštejnsko. Financování vybudování sítě zajistil z poloviny stát a druhou polovinou se na něm podílí jednotlivé kantony, kterými síť prochází. Jde o síť bezmotorové dopravy, do které jsou zařazení kromě cyklistů a bruslařů například také vodácké trasy. Síť má vybudované dopravní značení, které barevně odlišuje jednotlivé odvětví. Je zajištěna návaznost jednotlivých tras na sebe, na veřejnou dopravu a na ubytování. K trasám existují průvodci, mapové podklady včetně gps souřadnic a hlavně informační portál, který upozorňuje na problematická místa, kvalitu povrchu, funkci trasy a její náročnost. [38]

4 FYZIKA A BIOMECHANIKA POHYBU BRUSLAŘE

Na pohyb, který probíhá při bruslení, můžeme nahlížet v mnoha rovinách. Z fyziologického pohledu jde o intervalový a přerušovaný typ pohybové činnosti, která vyžaduje široké spektrum motorických dovedností. Správná technika bruslení vyžaduje zvládnutí předozadní a stranové rovnováhy. Mechanická podstata, což je vnější pohled na strukturu pohybu, definuje bruslení jako cyklický pohyb, kde se opakuje fáze odrazu a skluzu. Přímé bruslení je cyklickým pohybem dolních končetin. Tento pohyb nám umožňuje jízdu vpřed nebo vzad. Pohyb acyklický nám umožňuje jízdu v obloucích nebo změny směru jízdy. Z hlediska kinematiky jde o pohyb posuvný neboli klouzání. Úroveň bruslařské rychlosti je dána složením faktorů, nasazením maximálního silového potenciálu, frekvencí odrazů a vlastní technikou bruslení. Uvedené pohledy a faktory by měly být zohledněny. Při návrhu směrového, výškového a šířkového řešení bruslařských stezek je třeba zohlednit pohledy na styl, techniku bruslení, dosahované rychlosti a možnosti je snížit případně zastavit. Je nutné brát v úvahu také rozdílné pohybové dovednosti jednotlivců, jejich schopnost a odvahu zvládat nástrahy terénu a dopravní situaci.

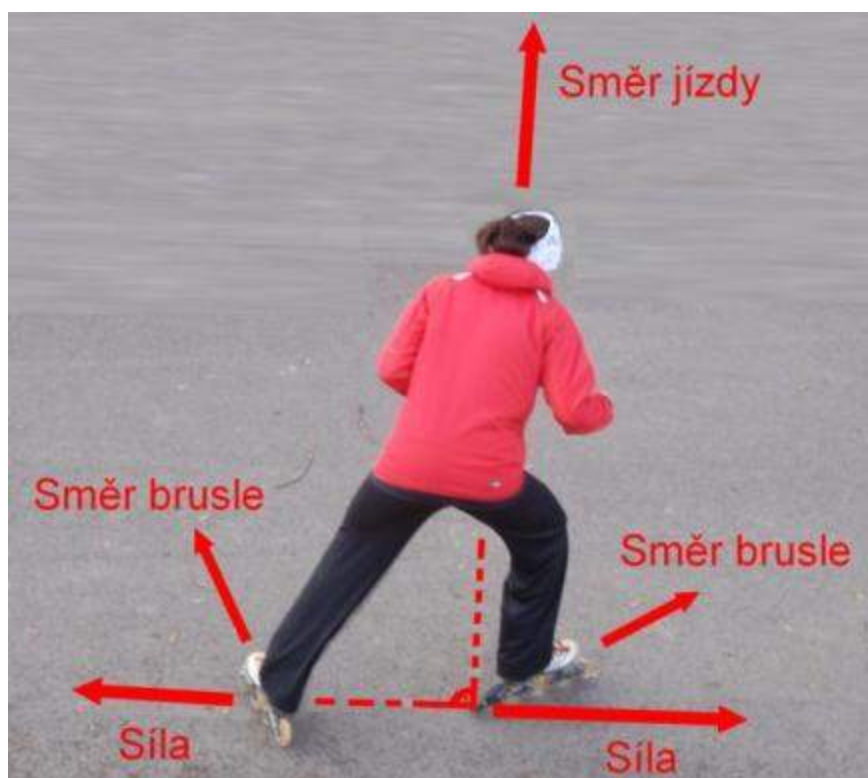
4.1 Hnací síla



Obr. 4: Počáteční impulz k jízdě vpřed – odraz.

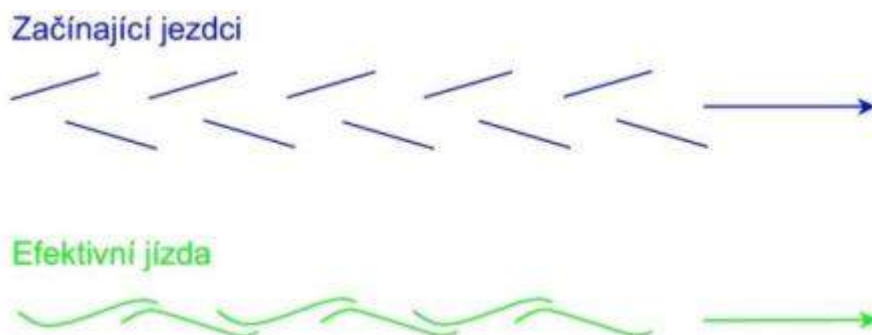
Chceme-li udělat na bruslích pohyb jakýmkoliv směrem, musíme svůj pohyb započnout odrazem. Odrazem jako takovým aktivujeme sílu jedince. Pokud je vedený správným směrem a dostane dostatečnou počáteční energii, tak vyvodí odpovídající zrychlení. Hnací síla tedy vznikne na bruslích přímo odrazem za pomoci bruslařova silového potenciálu.

Po počátečním impulzu k rozjezdu – vznikem hnací síly následuje proces zapojení těla do pohybu, který vyvodí zrychlení. Zrychlení jezdce na kolečkových bruslích je závislé podle fyzikálních zákonů na několika aspektech. Samotnou jízdu jako celek je možné rozdělit na několik dílčích prvků, na kterých pohyb závisí, jde o posun vpřed, dráhu a rychlost, optimální pohyb při bruslení a jízdu ze svahu.

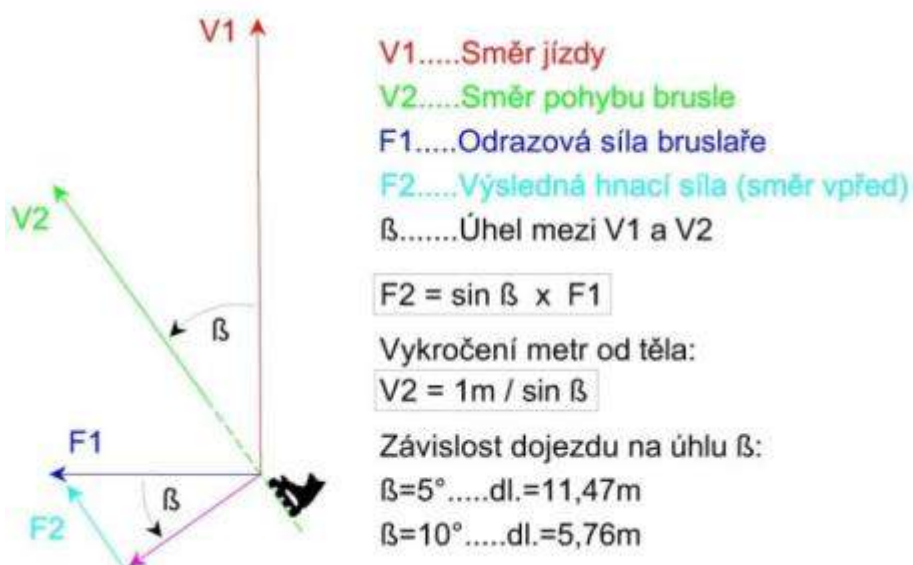


Obr. 5: Síly vzniklé odrazem a působící ve směru jízdy.

Princip odrazu na rovině je závislý na hodnotě odporu mezi kolečkem a podkladem. Při posunu vpřed pohání jezdce síla působící v kolmé rovině stojné nohy. Vektor silového pohybu působí přímo proti vektoru hnací síly. Odraz se provádí kolmo nebo šikmo ke směru jízdy, nejúčinnější je však kolmý odraz. Jízda vpřed je výslednou dráhou šikmého pohybu nohou bruslaře, jde o osu odrazů nohou do stran, která způsobí pohyb. Směr jízdy je u každého odrazu v ose polohy čepelí bruslí. Zrychlení je nejvýraznější v prvním odrazu, hnací síla je vyvozována během pohybu nohou do stran. Dráha posunu závisí tedy na síle a úhlu odrazu. Průměrně dlouhý pohyb vpřed po odraze je v délce dvou až tří metrů. Účinek hnací síly je rostoucí při odraze z jedné nohy a dlouhém pohybu po druhé noze, u které je připravena v blízkosti opět první dolní končetina.

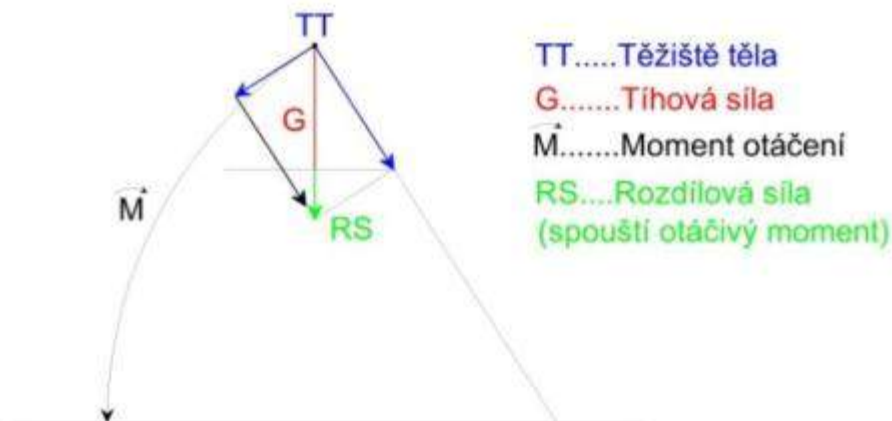


Obr. 6: Průběh pohybu kolečkové lišty. [12]



Obr. 7: Síly působící při bruslení. [12]

Dráha a rychlost bruslaře závisí na střídavém unožování do stran. Síla, která tímhle pohybem vzniká, posouvá tělo bruslaře do protipohybu. Dráha bruslí osciluje kolem linie určující směr jízdy. Díky pohybu ze strany na stranu jsem schopná odvodit požadovanou šířku dráhy pohybu. Dráha pohybu díky její oscilaci nemůže být přímá, bruslař proto ujede v zásadě delší vzdálenost než například cyklista na stejné trati. Delší trať je dána nepřímým tvarem jízdní dráhy, efektivní rychlost bruslaře je proto nižší než skutečná rychlost. Pro zrychlení a zkrácení dráhy přispívají dlouhé klouzavé pohyby. Každá změna směru způsobí zrychlení, které vyžaduje vložení počáteční síly. Dlouhé klouzavé kroky zvyšují efektivnost jízdy, jsou ekonomičtější vzhledem k výdeji energie. Velikost hnací síly je ovlivněna silou $F1$ vyvozenou bruslařem a odchylkou koleček od směru jízdy β . Platí tedy, že čím větší úhel β , tím větší podíl síly ve směru pohybu. Délka dráhy závisí na opačném principu, čím menší úhel β , tím delší skluz na jedné brusli.

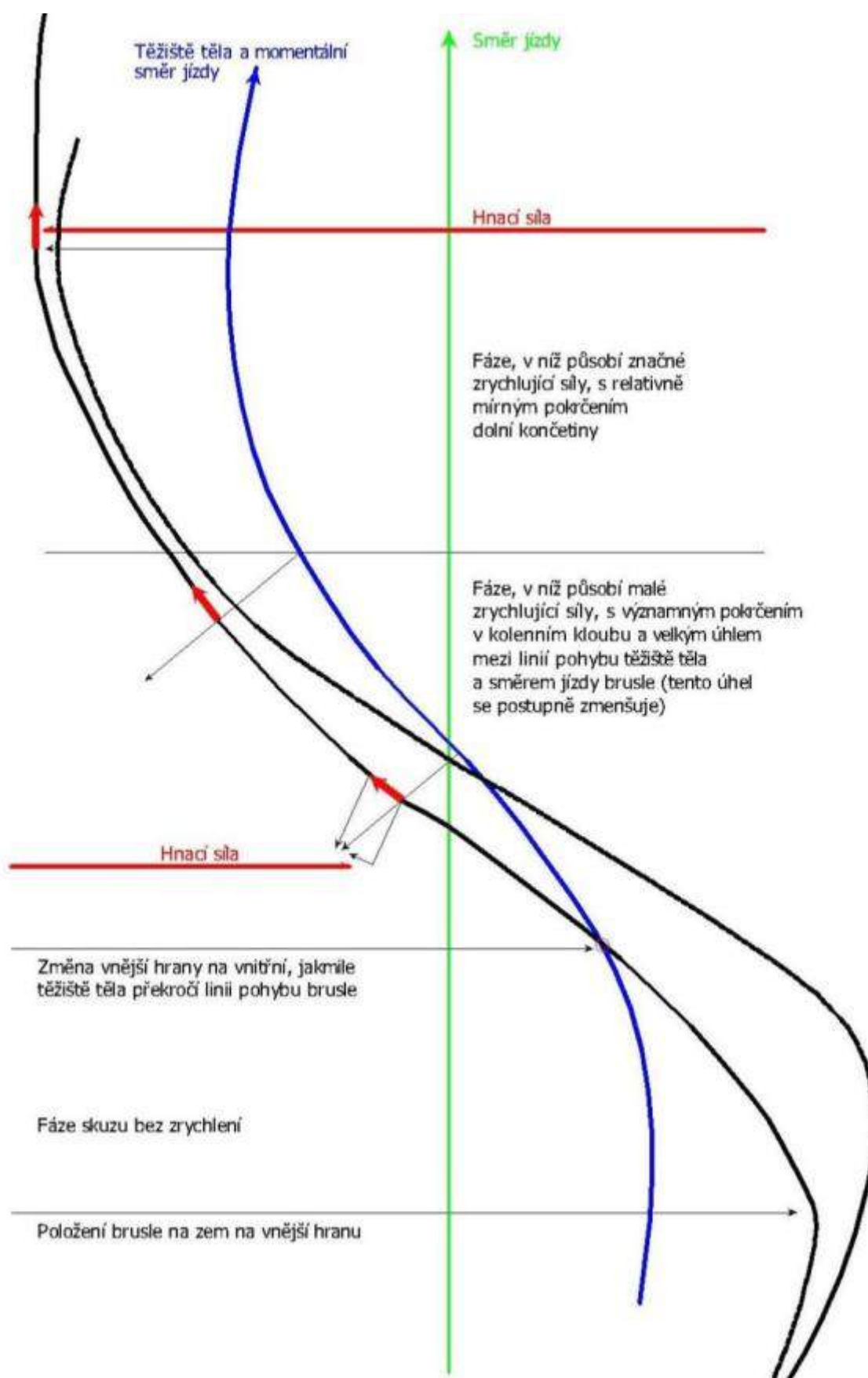


Obr. 8: Otáčivý moment při zrychlení s nohou vykročenou do strany. [12]

Při optimalizaci pohybu bruslaře je nutné dosáhnout co nejvyšší rychlosti, kterou eliminujeme nepřímou dráhu jeho pohybu. Tak jako u odrazu vyvodí síla zrychlení opačný směr, tak i při pohybu nohou do stran potřebujeme zajistit opačnou sílu, která by bruslaře dostala do přímé dráhy. Ve skutečnosti to znamená obstat protitlak za pomoci volných končetin. Účelné a koordinované pohyby paží a zvednuté dolní končetiny zvyšují využití odrazové síly a zmírňují pohyb celého systému do stran. Sportovní bruslaři vycházejí z poznání, že z 80ti % závisí vyvolaná rychlost na schopnostech koordinace pohybu. Celý pohyb, aby fungoval správně, vyžaduje jeho vhodné načasování. Úhel β se pokoušíme během fáze odrazu a následného zrychlení minimalizovat, vytváříme tak směr jízdy, který opisuje sinusoidu. Těžiště bruslaře opisuje během jízdy křivku podobnou sinusoidě. Bruslař při změně polohy těžiště musí překonávat otáčivý moment. Při optimálním zrychlení opisuje brusle esovitou křivku.

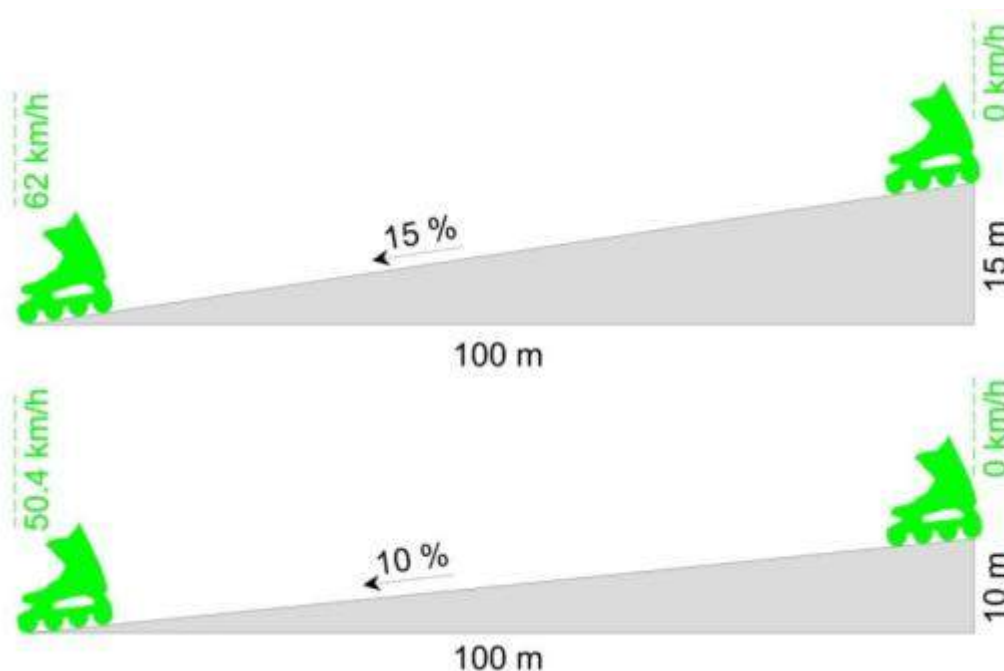


Obr. 9: Pohyb těžiště těla a bruslí. [12]



Obr. 10: Znárodnění jednotlivých fází bruslení. [12]

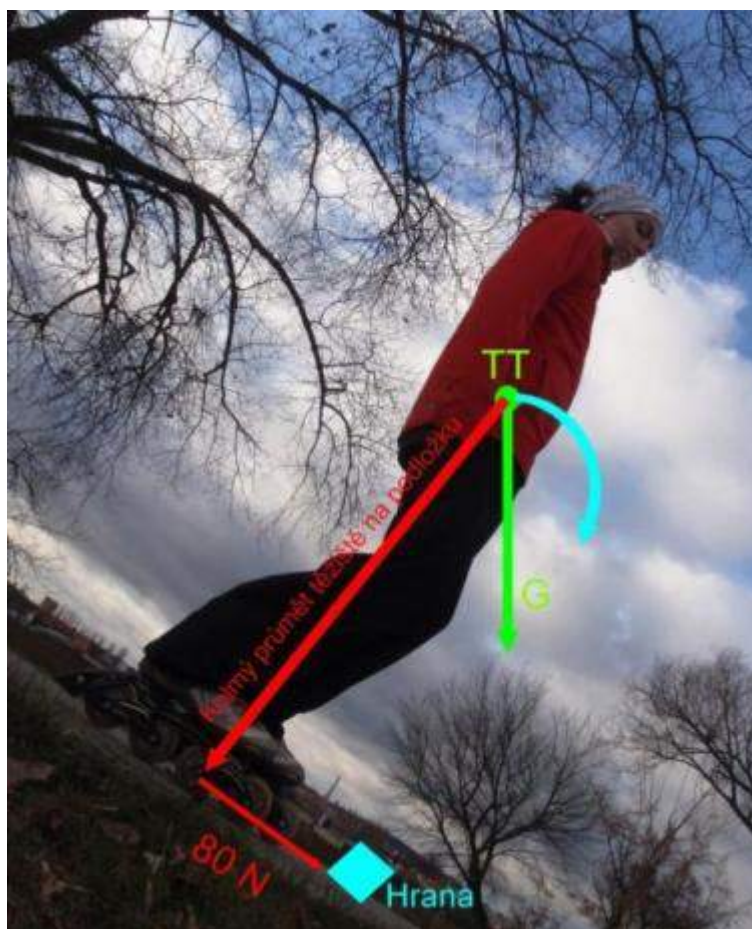
Jízda ze svahu je dalším prvkem způsobujícím zrychlení spolu s vlastní dynamikou pohybu. Zrychlení vzniká působením gravitačních sil. Tíhová síla působící paralelně k podložce způsobí setrvačnost pohybu. Platí tedy, čím větší sklon, tím intenzivnější zrychlení. Do výpočtu aktuální rychlosti musí být bráno na zřetel i tření a odpor vzduchu, pro příklad však mohou malou zápornou hodnotu zanedbat. Rychlost sama o sobě není pro bruslaře problémem, ten nastane v okamžiku nutnosti zastavení. Neschopnost zastavit pomocí brzdy, či vybočením z dráhy je přímo úměrná k momentální rychlosti jezdce. Prostor potřebný k manévrování a popřípadě zabrzdění se zvyšuje více než úměrně k rychlosti bruslaře. Se zvyšující se rychlostí se stává cesta užší pro manévrování.



Obr. 11: Závislost rychlosti jízdy na sklonu povrchu. [12]

4.2 Stabilita

Stabilita je důležitým faktorem při jízdě na bruslích. Jezdec rozkládá svou hmotnost do rámců bruslí, které jsou dlouhé přibližně 25cm a vysoké dle průměru koleček 10-15cm. Budeme-li řešit ideální případ, představíme si rámy bruslí rovnoběžné na šířku boků bruslaře, plocha stability, která vznikne, je pravoúhlého tvaru. Chceme-li systém (bruslaře) udržet v rovnováze, musí se jeho těžiště nacházet uvnitř této plochy. Narušení stability mohou způsobit i vnější faktory prostředí. Nerovnosti povrchu, překážky na trati nebo i proudění vzduchu mohou být spouštěcími mechanismy k narušení stability bruslaře. Při střetu s překážkou brusle zastaví, avšak těžiště se dále posouvá po ose jízdy. Z délky styčné plochy a výšky těžiště lze vypočítat sílu nutná k vychýlení z rovnováhy. Pokud uvažujeme průměrného bruslaře (80kg, výška těžiště 1,25m), ztrácí stabilitu již při nárazu $80 \text{ N} = \text{cca } 8 \text{ kg}$ do jeho bruslí.



Obr. 12: I malá překážka připraví bruslaře o stabilitu.

Faktory ovlivňující stabilitu jsou dráha bez překážek, nízké těžiště bruslaře, nízká poloha rámu bruslí, malý poloměr koleček nebo je možné stabilitu upravit předsunutím nohy mimo těžiště, což zvýší předozadní rovnováhu.

4.3 Brzdná síla

Brzdit se dá na bruslích mnoha způsoby, jediný, které umožňuje přímo konstrukce bruslí, je pomocí malé gumové brzdy na jedné z bruslí. Brzda je jednou z nejprimitivnějších používaných brzd, brzdou třecí. Účinnost brzdy je odvislá od vysokého nestabilního těžiště a od zatížení do největší plochy brzdy. Aby brzda dobře sloužila, musí být optimálně nastavena, vysoko připevněná zabere pozdě, ale příliš nízká brzda zabere zase moc brzy. Vykročením jedné nohy a zatížením brusle započne fáze brzdění, která vyvolá rotační impulz. Aby bylo brzdění spojeno s dostatečným účinkem, musí těžiště působit na brzdu adekvátní silou a v ideálním případě je brzdná síla přesně před těžištěm bruslaře.

Maximální dosažený výkon brzdy na patě je 0,5 g, to odpovídá 50% gravitačního zrychlení. Pro zvýšení brzdného efektu je nutné posunout těžiště dozadu a dolů. Délka brzdné dráhy se tak jako u automobilu skládá ze tří částí a to z reakční doby (vykročení nohy), intervalu plného účinku brzdy a doby úplného zastavení. [12]



Obr. 13: Ukázka efektivního brzdění.

Dle fyzikálních zákonitostí je při 25 km/h na vhodném povrchu schopen průměrný bruslař zastavit na vzdálenosti 16 m. Základem výpočtu je časový úsek od reakce bruslaře až po nasazení brzdy, fáze reakce se předpokládá 1,5 sekundy, za kterou ujede stabilní rychlostí 10,4 m. Další interval ujede, než začne plně působit brzda, to je zhruba 0,5 m a než úplně zastaví, posune se v přímé dráze ještě o 4,9 m. Doba reakce je u bruslařů významnější než u jiných nemotoristů. Je třeba vzít v potaz narušení stability ve chvíli předsazení nohy při započatí brzdění, které značně ovlivňuje rovnováhu. [12]

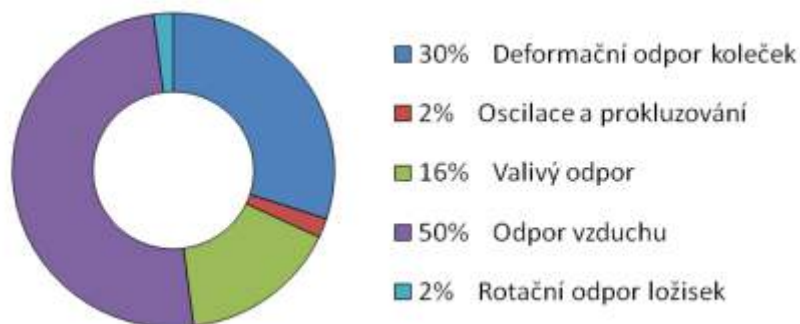
Rychlost [km/h]	15	20	25	30	35	40
Brzdná dráha [m]	9,5	12,5	16	20	25	31

Tab. 2: Příklad závislosti brzdné dráhy na rychlosti.[12]

Při vyšší rychlosti je tedy brzdná dráha více než úměrně delší. Délka brzdné dráhy je závislá hlavně na technice brzdění. Další možnosti brzdění jsou například zanožení jedné nohy kolmo ke směru jízdy a přenesení těžiště nad brzdnou plochu, nebo změna směru jízdy,

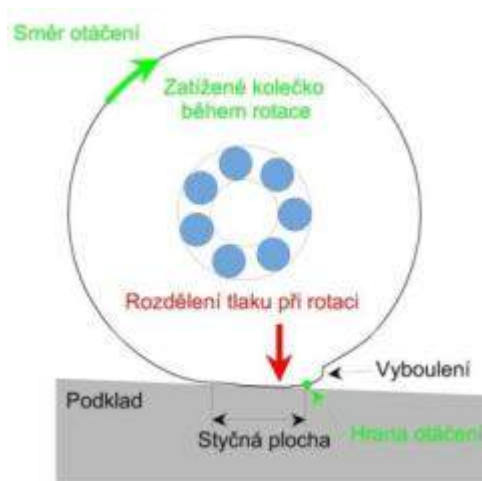
na kterou musí být dostatečný prostor. Další možnost je najetí do protisvahu, tyhle možnosti však nejsou příliš bezpečné a nemají adekvátní účinnost.

4.4 Odporové síly



Graf 5: Součet odporových sil působících na bruslaře při rychlosti 20km/h. [12]

Každý bruslař má zájem na přeměně veškeré energie, kterou vynaloží do pohybu vpřed. Konzumentů energie existuje několik a spojuje je společná vlastnost, to že produkují odporové síly. Síly odporu jsou vyvolány odporem koleček, odporem vzduchu (aerodynamikou) a rotačním odporem ložisek.

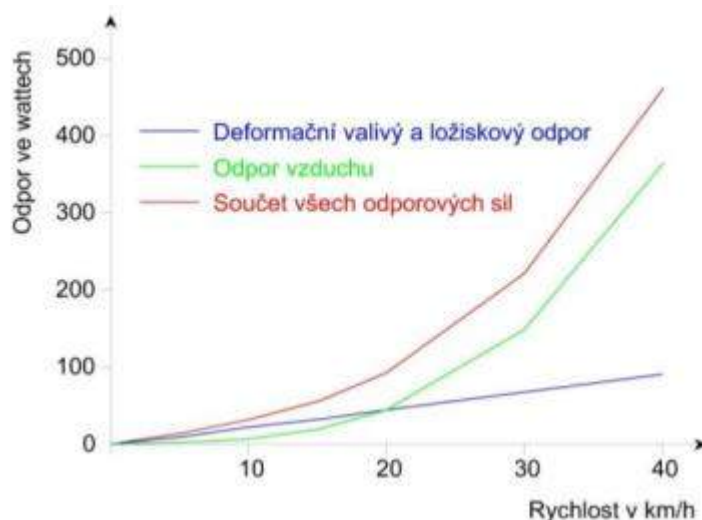


Obr. 14: Deformační odpor kolečka vzniklý kombinací rotace a přítlačné síly. [12]

Odpor koleček vyvozuje nejpodstatnější ztrátu energie a je závislý na deformačnosti materiálu. Takle skoro poloviční ztráta veškeré energie je rozdělena na tři podsložky a to deformační odpor, prokluzování a valivý odpor. Hlavním faktorem odporu je deformační odpor koleček, na rozdíl od deformačního odporu podkladu, který je téměř zanedbatelný. Pod vahou bruslaře a důsledkem síly odrazu se styčná plocha kolečka elasticky deformuje. Při jeho valení vpřed vznikne na styku s podložím vyboulení. Tlačáním vyboulení

vpřed vznikají v kolečku rozdílné tlaky, které vyvodí tepelnou energii s negativním vlivem na jízdu.

Vznikem tření získáváme důležitou vlastnost, kterou je přilnavost povrchu, bez ní by nebyl umožněn odraz do strany. Ztráta však vznikne při posunu brusle proti přilnavosti, smýkání koleček po podkladu se říká prokluzování. Příčné zatěžování koleček vede k prokluzování. Ztráta způsobená třením je důsledkem prokluzování, statické tření polevuje při dalším vykročení do strany. Přilnavost je důležitá při průjezdu zatáčkou, aby nebyl přerušen kontakt se zemí.



Graf 6: Odporové síly ve vztahu k rychlosti. [12]

Vyboulení při deformačním odporu má za následek valivý odpor. Kolečko musí neustále překonávat tlak, který je v přední části větší jak v zadní. Naklopením přes hranu vzniká brzdny otáčivý moment, na základě kterého je převažující síla přímo úměrná rychlosti. Rychlost má na valivý odpor nepatrný vliv na rozdíl od podkladu. Čím větší kolečka, tím menší je vztah ramene síly a poloměru. Z toho plyne, že větší kolečka mají menší valivý odpor. Valivý odpor roste se zvyšující se styčnou plochou. Ze vztahu tíhové síly, setrvačnosti a brzdící síly lze předpokládat lepší brzdění těžšího bruslaře.

Nejnepříjemnější odporovou silou přímo pro bruslaře je odpor vzduchu. Ve vysokých rychlostech pohltí až 80% vydané energie. Bruslař při jízdě stlačuje před plochou těla vzduch, tlaková vlna před hrudníkem je třetina odporu a vzniká také vír za zády bruslaře. Síla větru roste více než úměrně s rychlostí. Hodnota výdaje energie tedy přímo souvisí i s postojem bruslaře.

Každé kolečko na brusli obsahuje dvě ložiska, se kterými souvisí rotační odpor ložisek. Tato hodnota je však tak nízká, že na celkový odpor a tím i na rychlost nemá téměř žádný vliv. Přitom kolečko průměru 76mm vykoná za minutu při rychlosti 34 km/h 2300 otáček. [12]

5 METODY DOPRAVNĚ INŽENÝRSKÝCH PRŮZKUMŮ

Kapitola popisuje různé metody získávání dopravně inženýrských dat, včetně posouzení jejich použitelnosti na problematiku nemotorové dopravy. Pro zajištění cílů disertační práce bylo třeba změřit především intenzity nemotoristů pohybujících se na stezkách, jejich rychlost a určit jejich úroveň kvality. Naměřené hodnoty budou následně sloužit jako podklad pro návrh parametrů. Abychom dostali přesné hodnoty, musel by být dopravní průzkum prováděn nepřetržitě (365 dnů, 24 hodin denně). Vzhledem k náročnosti se provádí kratší hodinové průzkumy, které jsou následně podkladem pro přepočet odhadovaných intenzit. Odhad však musí předpokládat procentuální chybu měření.

V případě provádění jakýchkoliv dopravních průzkumů je důležité vědět, za jakým účelem jsou prováděny, od toho je odvislé časové období, kdy proběhne průzkum. Obecně se u průzkumů motorového provozu provádí měření v úterý, středu a čtvrtek v měsících duben, květen, červen, září a říjen. V případě měření nemotoristů je třeba zvolit méně konvenční doby vzhledem k jejich sezónnosti a účelu cest. Proto měření proběhlo především v letních měsících během víkendů a v týdnu hlavně mimo pracovní dobu. Účelem měření bylo zjistit kapacitní limity stávajících stezek, proto jsem vybrala měření v nejvíce frekventované časy.

5.1 Měření intenzit dopravy

Intenzita dopravy je veličina, která se dá získat přímým měřením na komunikaci a vyjadřuje počet uživatelů, kteří projedou určitým příčným řezem komunikace nebo její částí ve zvoleném časovém období. Může být vyjádřena jednosměrně nebo obousměrně. Intenzita může být výhledová, přípustná, průměrná nebo například špičková. Obecně se získaná data z měření intenzit používají ke stanovení intenzit jednotlivých dopravních odvětví. V současné době se stanovuje intenzita na pozemních komunikacích na základě krátkodobých dopravních průzkumů podle TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích. Technické podmínky navazují na ČSN 73 6101 a ČSN 73 6110. Jejich obsah týkající se mé práce vypovídá o způsobu provádění dopravních průzkumů cyklistické a pěší dopravy a metodách jejich vyhodnocování. Názvosloví TP se zmiňuje o intenzitě cyklistické a pěší dopravy, nemluví však doposud o intenzitě bruslařů. Intenzita je tedy v mém případě počet chodců, cyklistů a bruslařů, kteří projedou nebo projdou určitým příčným řezem pozemní komunikace, nebo jeho částí ve zvoleném časovém období. [14]


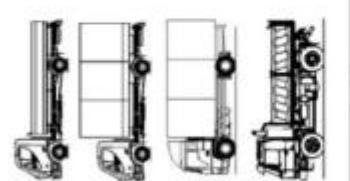
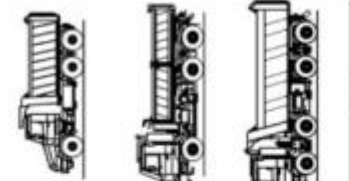
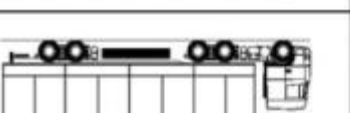
5.1.1 Manuální sčítání

Pro sčítání manuální formou se v České republice využívá sčítacího formuláře (tab. 3). Formulář je rozdělen na pole, kde se zaznamenávají jednotlivé druhy dopravních prostředků. Osoba, která provádí manuální sčítání, zaznamená u každého projetého vozidla čárku. Sčítání je následně vyhodnoceno sečtením jednotlivých účastníků.

Sčítáno dne (č. dne): () Číslo úseku: _____

KONTAKT NA HOTLINE:
+420 725 337 747

NÁKLADNÍ AUTOMOBILY a nosnosti

LEHKÉ do 3,5 t včetně	STŘEDNÍ od 3,5 t do 10 t včetně	TĚŽKÉ nad 10 t	NÁVĚSOVÉ SOUPRAVY
			

OSOBNÍ AUTOMOBILY: tj. osobní automobily, tříkolky, lehké dotěrkové (pick-up), mikrobusy, sanitky, osobní vozidla se zdravotním prostorem (invalidní), motocykly s podstáním vozíkem a osobní automobily s přívěsem atd.

LEHKÉ NÁKLADNÍ AUTOMOBILY: tj. o nosnosti do 3,5 t včetně např.: Ford Transit, Fiat Ducato, Daewoo Avia řady D60, Iveco řady Daily 30, Avia 15, Avia 30 atd.

STŘEDNÍ NÁKLADNÍ AUTOMOBILY: tj. o nosnosti od 3,5 t do 10 t včetně např.: Iveco Eurocargo Tractor, Trina B15-290, vozy Linz, Iveco Daily 60 a vyšší, Daewoo Avia řady D75 atd.

TĚŽKÉ NÁKLADNÍ AUTOMOBILY: tj. o nosnosti nad 10 t např.: Trina, Mercedes, MAN, DAF, Volvo atd.

NÁVĚSOVÉ SOUPRAVY: - s táhly Mercedes, MAN, Volvo, Linz, DAF, Scania atd.

Poznámka: _____

Prohlašuji, že jsem veškeré údaje uvedl(-a) správně: _____

_____ jméno a příjmení učitele

Číslo silnice: _____

Směr 1 : _____

Směr 2 : _____

Staniční číslo sčítáče : _____

ORP : _____

Okres : _____

Kraj : _____

List : _____

_____ kontrolní orgán

Směr	Hodina od	Hodina od	Směr	Hodina od	Hodina od	OSOBNÍ AUTOMOBILY						Kontrolní součet:													
						AUTOMOBILY	TRAKTORY	NAVĚSOVÉ SOUPRAVY	těžké	s přívěsem	bez přívěsu		s přívěsem	bez přívěsu	s přívěsem										

Tab. 3: Sčítací formulář pro celostátní sčítání dopravy v roce 2010.

Uplatnění manuálního sčítání je v případě, že je potřeba znát reálné složení provozu na komunikaci. Jde o nejpřesnější metodu rozlišení typu dopravních prostředků. Automatické sčítání není zatím schopno rozlišit typy dopravních prostředků na sto procent. Manuální sčítání je však pro motorovou dopravu časově a finančně velice náročné. Abychom byli schopni získat co nejvíce dat, je potřeba nejen trávit dlouhý čas u komunikace, ale navíc zapojit více osob pro měření na několika úsecích. V poslední době se proto od manuálního sčítání ustupuje a nahrazují ho postupně stroje. Soustředění sčítačů není možné zajistit a deklarovat, proto mohou vzniknout v případě většího provozu odchylky od reality.

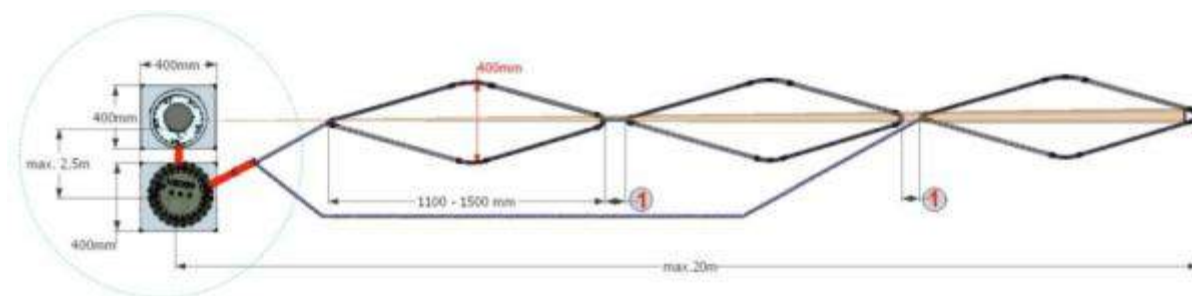
Aby se limitovaly nepřesnosti, používají se pro manuální sčítání pomůcky, jako jsou například klikače nebo ruční elektronické sčítače. Jde o snadno ovladatelná zařízení, která mechanicky zaznamenávají počet projetých vozidel pomocí kliknutí prstem. Osoba, která průzkum provádí, není rozptýlena neustálým nahlížením do formuláře a následně zpět na provoz. Pro jednotlivé druhy uživatelů jsou vytvořena tlačítka, která zaznamenávají jejich výskyt. Pracovník, který zařízení obsluhuje, musí pravidelně v intervalu hodiny zaznamenat hodnoty ze zařízení do formuláře. Elektronické sčítače je možná napojit pomocí nepoužívanějších rozhraní na statistický software, který měření přímo vyhodnocuje.

Pro potřeby mé práce jsem potřebovala zjistit a vyhodnotit intenzity nemotoristů, které jsem měřila především na nemotorových komunikacích. Takže jsem nebyla omezena náročností manuálního sčítání. Uživatelé na stezkách se dají rozdělit do tří základních skupin a objem sčítaných dat nebyl tak rozsáhlý jako na motorových komunikacích. Využití manuálního sčítání se proto jeví jako vhodná metoda měření. Bylo třeba pouze vytvořit specifický formulář na měření nemotorových stezek.

5.1.2 Automatické sčítání

Automatické sčítání dopravy probíhá za pomoci měřících, čtecích zařízení a detektorů fungujících na různých fyzikálních principech. Senzor v detektoru zachycuje průjezd nebo zastavení a zaznamenává čas události. Detektor obsahuje vyhodnocovací jednotku pro zpracování naměřených hodnot a komunikační rozhraní, které předává naměřené údaje k následnému zpracování. Automatických sčítačů existuje celá řada, představím pouze ty, které byly uvažovány jako možné řešení pro sčítání nemotorové dopravy.

Nejrozšířenějším zařízením pro detekci průjezdu vozidel je metoda indukční smyčky. Metoda pracuje na principu elektromagnetické indukce. Pomocí jednoduché konstrukce indukční smyčky, detektoru a analytické jednotky je při správném provedení velice spolehlivá. Kolmo na osu komunikace je zabudován pod povrchem kabelový vodič, který na základě frekvence vytvořených nízkofrekvenčním generátorem zjistí přítomnost vozidla nad indukční smyčkou. Pro měření v terénu jsem však tento jednoduchý princip nemohla využít vzhledem k nutnosti zabudování smyčky do vozovky. Používá se pro dlouhodobé měření na jednom úseku a pro moji práci bylo nutné vyhodnotit více úseků na různých místech.



Obr. 15: Příklad uspořádání indukční smyčky na cyklostezce.[42]

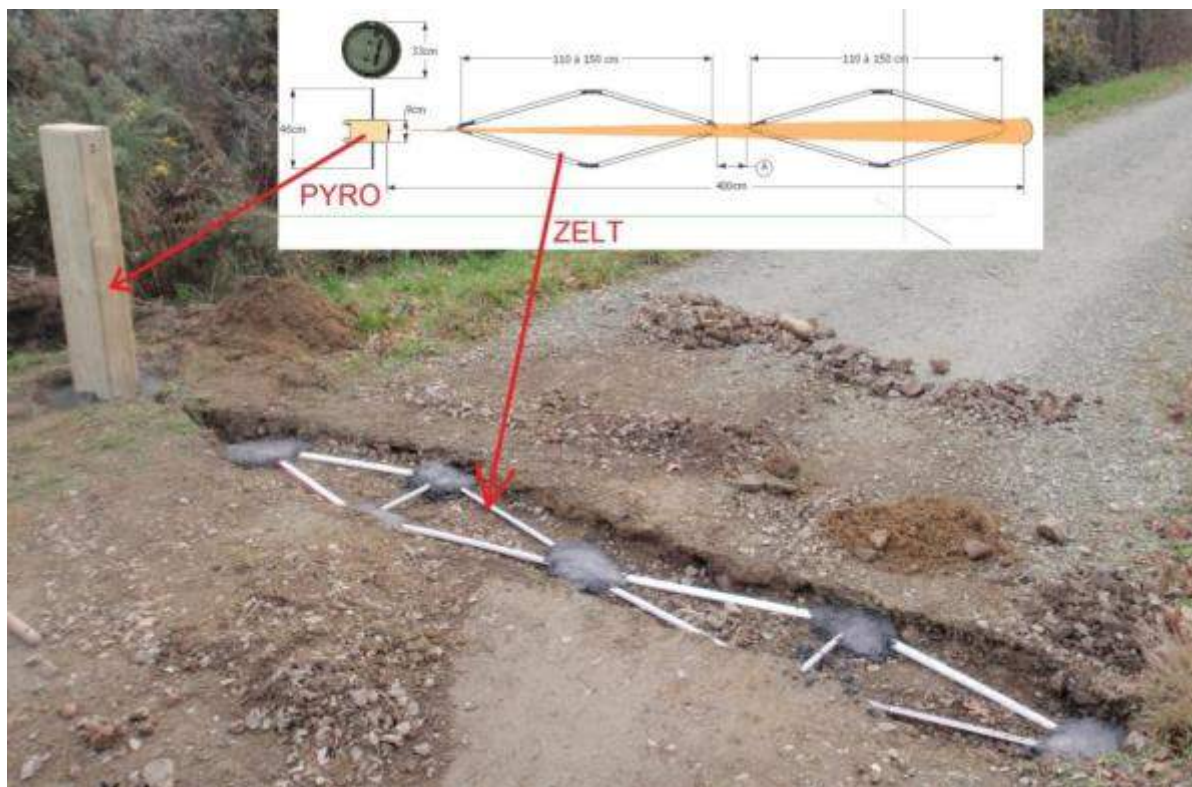
Na podobném principu jako indukční smyčka fungují magnetické detektory a magnetometry. Je možné je umístit například na mostní konstrukci. Detektor rozpozná změny magnetického pole, které vyvolá průjezd kovových prvků magnetickým polem. Přesnost magnetometrů rozlišuje objekty vzdálené od sebe asi 0,3 m, tato hodnota je dostatečná pro motorová vozidla. V případě průjezdu cyklistů, kteří se často mohou překrývat, není snadné identifikovat počet průjezdů. Zároveň ostatní uživatelé nemotorových stezek nemusí narušovat magnetické pole, tudíž by nebyli nijak zaznamenáni.

Další velice využívanou metodou, nejen pro měření intenzit, jsou mikrovlnné detektory. Detektory vytváří elektromagnetické vlnění, které je pomocí zařízení vysíláno do okolí. Objekty, které se do vlnění dostanou, odráží paprsky zpět k snímači, který vyhodnocuje rozdíl mezi vyslaným a zpět přijatým signálem. Stacionární vysílače se nejčastěji umísťují nad jízdní pruh a jsou schopny zjistit zatížení dopravního proudu, rychlost uživatele a klasifikovat vozidlo podle jeho délky. Na stezkách jsem použila mikrovlnný radar Sierzega SR4, který má naše pracoviště k dispozici. Zařízení se nainstaluje do malé výšky poblíž komunikace (na sloup, plot, strom). Radar vysílá Dopplerův kužel, který nerozeznává vzdálenost zachycení průjezdu, je proto vhodný pro záznam vozidel jedoucích v jednom jízdním pruhu. Na nemotorových stezkách nebylo možné vysílaný kužel nastavit tak, aby byl schopen rozlišit jednotlivé uživatele. Identifikace bruslařů a cyklistů nebyla možná ani podle průjezdové rychlosti ani podle délky objektu. V případě průjezdu hloučku bruslařů nebo více cyklistů najednou započítával dané jako jeden objekt o větší délce. Od použití zařízení na mé práci jsem proto musela ustoupit.



Obr. 16: Mikrovlnný radar Sierzega SR4.

Pro dopravní účely se často používá kamerová detekce, jde o nejvíce expandující metodu. Kamerové záznamy je jednoduché pořídít v různých místech a úhlech dopravního proudu. Z nich pak pomocí softwaru identifikujeme obsazenost, rychlosti, typy vozidel nebo registrační značky. Vývoj detekčních softwarů postupuje poměrně rychle, ale v době, kdy byly měřeny data pro moji práci, nebyl vyvinut detektor, který by rozeznal nemotorové uživatele. Následné vyhodnocování videozáznamu by muselo proběhnout manuální formou, což by bylo zdlouhavé, a proto opět nepoužitelné.









Obr. 17: Kombinované zařízení Eco-Multi pro sčítání chodců a cyklistů. [42]

Monitoringem na cyklostezkách se zabývá v ČR Nadace Partnerství, která ke sčítání používá sčítačů Eco-Counter. Monitorovací systém pracuje jako selektivní sčítač cyklistů a pěších jednotlivě i ve smíšeném profilu a je schopen rozlišení směru pohybu. Zařízení zajišťuje nepřetržité monitorování a pomocí GSM systému vzdálenou správu přes počítačovou jednotku. Pomocí softwaru Eco-Visio následně spravuje data i ve formátu tabulek a grafů. Sčítání osob probíhá pomocí tepelného senzoru (Pyroelektrický detektor PYRO), který zaznamená průchod na vzdálenost 15 m. Senzor v kombinaci s indukční smyčkou (ZELT) nebo tlakovými hadičkami (TUBE) následně rozezná, jestli se jedná o cyklistu nebo chodce. Systém umožňuje i sčítací panely, na kterých mohou uživatelé stezek sledovat aktuální návštěvnost. Takový panel se nachází v Pardubicích na stezce pro chodce a cyklisty. Kombinace indukční smyčky a tepelného senzoru je pro nemotorovou dopravu ideální způsob získávání dat. Je možné získat kapacitní hodnoty dopravního prostoru bez většího zásahu do povrchu. Některá data, která nadace zveřejnila z dosavadního

dlouhodobého měření, následně použiji jako podklad pro mou práci. Z hlediska podrobného měření pro mne však metoda není vhodnou vzhledem k neschopnosti rozčlenit jednotlivé uživatele stezky. PYRO detektor zaznamená všechny uživatele, kteří ho kříží, ZELT smyčky identifikují, kdo z uživatelů je cyklista, ale bruslaře od chodců zatím není schopna rozlišit.

5.1.3 Použité metody

Pro měření a vyhodnocení intenzit dopravy byly z předchozího výčtu metod použitelné jen některé. Pokusila jsem se vyzkoušet více metod, ale nevedly k potřebným výsledkům, což způsobilo jejich následné vyřazení. Úseky měřené mikrovlnným radarem Sierzega SR4 byly následně přeměřeny jinou metodou, jejich výsledky nebyly přesné, a proto mohly být zavádějící pro další použití.

TRASA:							
DATUM:							
DEN V TYDNU:							
PODMINKY:							
ČASOVÁ OSA	HODINA	↑ SMĚR JÍZDY			↓ SMĚR JÍZDY		
							
KONTROLNÍ SOUČET		Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=	Σ=
		Σ=			Σ=		
		Σ=					

Tab. 4: Sčítací formulář pro nemotorovou dopravu.

Na sběr většiny dat jsem využila především manuálního sčítání. Shromažďování dat proběhlo od začátku mého studia až doposud především na úsecích využívaných pouze nemotoristy. Předem byly vytipovány úseky, kde proběhne měření. Výběr byl rozdělen na úseky v České republice a zahraniční úseky. V jednotlivých oblastech byly stezky rozčleněny na dálkové a rekreační trasy, aby bylo viditelné srovnání požadavků účastníků provozu. Záznam jsem prováděla do předem připraveného sčítacího formuláře (tab. 4), který byl vytvořen pro účely nemotorové dopravy. Uživatele stezek jsem rozdělila pouze do 3 skupin, cyklisti a chodci jsou již jako nemotoroví uživatelé zaběhlí, ale já jsem pro svou práci

potřebovala doplnit údaje o počtu bruslařů. Ostatní uživatelé, jako byly například jezdci na koloběžkách, automobily, skateboard, segway vozíky a jiní, jsem do formulářů vůbec nezaznamenávala. Jejich procento návštěvnosti je výrazně nižší než u třech vybraných typů uživatelů, nebude na ně brán ve vyhodnocení zřetel. Rychlostně a stylem pohybu se dají ostatní uživatelé přirovnat k těm zařazených do formuláře. Po vyhodnocení a návrhu parametrů stezek nebudou nijak vyčnívat tak jako specifický pohyb bruslení a budou moci dále stezky užívat. Formulář má ve své hlavičce údaje, které následně zpřesňují vyhodnocování. U nemotorové dopravy jsou rozhodujícím faktorem povětrnostní podmínky, v případě špatných podmínek je znatelný pokles intenzit. Den v týdnu, kdy bylo měření prováděno, byl také podstatným faktorem pro určení kapacitních hodnot. Časová osa měření trvala vždy minimálně jednu hodinu a byla rozdělena pro snadnější počítání do patnáctiminutových intervalů.



Obr. 18: Manuální záznam dopravního proudu nemotorových vozidel.

Stanoviště, odkud byl výzkum prováděn, bylo voleno tak, aby se jednalo o přehledný úsek. Nejlépe na přímé trase v dostatečné vzdálenosti od křížení v minimálním klesání či stoupání. Na stezkách, kde probíhal výzkum pravidelně, jsem se snažila dodržet pokaždé stejné stanoviště, abych limitovala zkreslení výsledků. Místo, kde výzkum probíhal, bylo vždy řádně zdokumentováno a mapově označeno. Jednotlivá měření a vyhodnocení jsou umístěny v příloze A této disertační práce.

Další použitá metoda byla detekce videozáznamu. Metodu jsem použila v případech, kdy jsem potřebovala měřit na dvou úsecích najednou. V blízkosti měřeného úseku byla na stativ umístěna videokamera tak, aby snímala dopravní prostor. Vzhledem k tomu, že následné vyhodnocení neproběhlo pomocí žádného softwaru, nebylo nutné specifické

umístění kamery. Jediné nároky byly umístit ji tak, aby následně bylo z videozáznamu možné zaznamenat průjezdy a rozčlenění cyklistů, chodců a bruslařů. Natáčení trvalo v daných lokalitách stejně jako u manuálního sčítání minimálně v délce jedné hodiny. Následné vyhodnocení záznamu probíhalo manuálně záznamem do sčítacího formuláře pro nemotorovou dopravu.



Obr. 19: Použití videozáznamu pro sčítání intenzit.

5.2 Měření rychlostí dopravy

Rychlost je vektorová fyzikální veličina, znamená to tedy, že je nejen udávána svou velikostí, ale rovněž i směrem. Rychlost přímo souvisí s dalšími fyzikálními veličinami, jedná se o dráhu a čas. Rychlost tedy závisí přímo úměrně na vzdálenosti a nepřímo úměrně na času, označuje tak časovou změnu polohy za určitý čas. Pokud by docházelo k časové změně rychlosti, potom by se při jejím nárůstu jednalo o zrychlení a naopak při jejím poklesu o zpomalení. Rychlost, kterou zjišťujeme měřením, může být okamžitá, maximální nebo průměrná.

Vzorec 1: Matematické vyjádření závislosti rychlosti na dráze a čase.

$$v = \frac{s}{t}$$

v Rychlost [km/h]

s Dráha [km]

t Čas [h]

Měřit rychlost můžeme přímým a nepřímým způsobem. Přímá metoda spočívá v konkrétním měření, které zajistí speciální mechanismy. Nepřímá metoda měření rychlosti je potom realizována na základě výpočtu, kdy známe dvě příbuzné veličiny, tedy dráhu a čas. Ne všechny metody je však možné použít na specifické měření, což je v mém případě rychlost bruslaře. V současné době nejsou k dispozici potřebné měřicí zařízení a přizpůsobení stávajících zařízení na bruslaře by byla poměrně náročná, použila jsem tedy dostupné metody, které pro mě mají vypovídající výsledek.

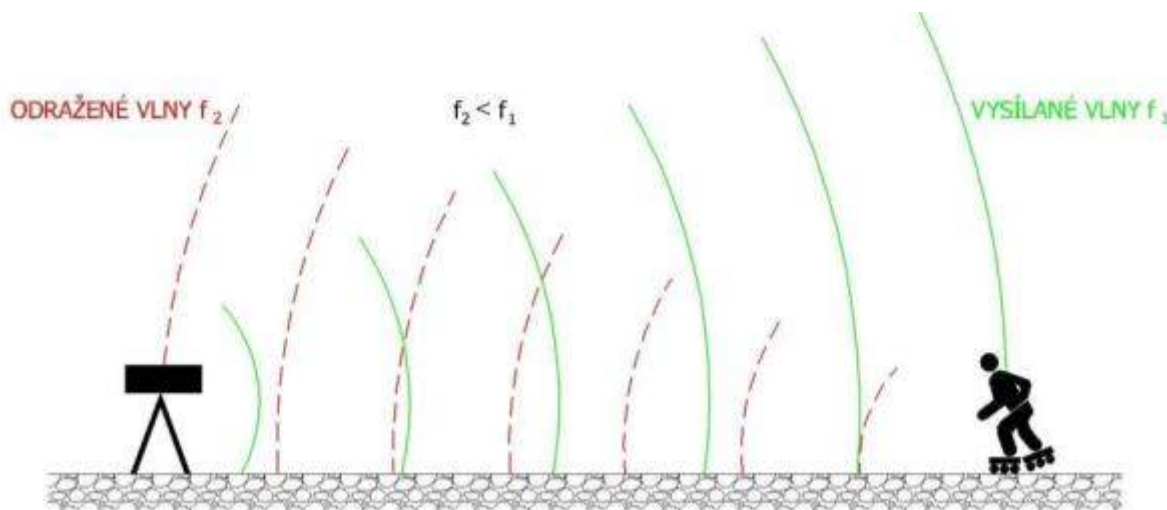
Základní rozdělení měření je podle postavení nástroje na měření k trajektorii pohybu objektu. Měření v podélném směru je založené nejčastěji na metodách pulzních, modulačně fázových a interferenčních. Měřiče z této skupiny pracují v podstatě jako měřiče vzdálenosti s tím, že rychlost objektu je dopočítávána. V kolmé rovině k trajektorii pohybu probíhá měření laserové, korelační (měření několika bodů na kole a jejich početní výsledek), prostorové filtrace a využívající "zrnitosti" laserového záření. Radary, které rychlosti měří, jsou stacionární detektory, mobilní zařízení nebo pohyblivé (uvnitř vozidla).

5.2.1 Měření pomocí přímých metod

Tak jako na kole i bruslař je schopen pomocí zařízení jako je tachometr zjistit svoje údaje o rychlosti a ujeté vzdálenosti. Tachometr microsport pro inline bruslení je bezdrátový tachometr s digitálním přenosem dat, který je schopen měřit např. aktuální, průměrnou, maximální rychlost, ujetou vzdálenost atd. Software vyvinutý společností microsport, tzv. "skateware", zohledňuje tzv. bruslařský krok, opotřebení koleček a další zvláštnosti stylu jízdy bruslaře. Tím je dle výrobce dosaženo přesnosti cca $\pm 2\%$. Tachometr je tvořen speciálním kolečkem a displejem v podobě digitálních hodinek. Ve speciálním kolečku, které se montuje do brusle místo jednoho z původních koleček, je umístěn speciální počítač, který při jízdě průběžně zaznamenává informace o otáčení kolečka, ale analyzuje i způsob jízdy. Je schopen zjistit, zda je brusle na zemi nebo ve vzduchu, jestli bruslař klasicky bruslí nebo jestli se veze z kopce. S využitím všech těchto informací pak propočítává aktuální rychlost, ujetou vzdálenost a další parametry. [36]

K přímým metodám patří měření mikrovlnným radarem, je založeno na šíření elektromagnetických vln (v mikrovlnném pásmu). Je možné měřit více hodnot zároveň. Mikrovlnný radar měří rychlost s využitím Dopplerova jevu, porovnávají se frekvence vysílaného a odraženého signálu. Přístroje, které pracují na tomto jevu, se používají pro měření rychlosti dopravy nejčastěji. Mikrovlnný paprsek vysílaný zařízením prostřednictvím parabolické antény se odráží od objektu zpět k radaru, kde je zpětně detekován a zpracován. Dopplerův jev popisuje změnu frekvence a vlnové délky přijímaného oproti vysílanému signálu, způsobenou nenulovou vzájemnou rychlostí vysílače a přijímače. Po vyhodnocení je zobrazena a zaznamenána okamžitá rychlost. Jev byl popsán v roce 1842 Ch. Dopplerem. Čím rychleji bruslař jede, tím větší je rozdíl obou frekvencí. Radar pro měření rychlosti má nepatrný výkon kolem 1 mW a vysílá signály na frekvenci 34 GHz (jejich vlnová délka je 8,8 mm). Naše pracoviště má k dispozici stacionární radar Sierzega SR4, který jsem popsala již v kapitole 5.1.2 a mobilní radarovou pistoli Stalker ATS, který pracuje na frekvenci

24,15 GHz. Přijímač zaznamenává změny frekvence v rozsahu 360 – 18000 Hz. V přepočtu na rychlost se pohybujeme v rozsahu 8 - 400 km/h.



Obr. 20: Dopplerovské měření bruslaře. [24]

Vlnová délka záření dopadajícího na povrch pohybujícího se tělesa se mění v závislosti na směru pohybu tělesa směru dopadající a rozptýlené (nebo odražené) složky optického záření. Jelikož je problematické umístit přijímač do směru pohybu objektu, nelze zjistit rychlost měřeného objektu z jediného měření. Zjištění jednoho Dopplerovského kmitočtu je dostačující pouze v případě, kdy známe směr pohybu. Pak lze rychlost dopočítat za pomoci elektroniky radaru z rozdílů frekvencí původního a odraženého signálu spočítá rychlost měřeného objektu. Za předpokladu že radar a bruslař jsou na jedné přímce, bude se frekvence měnit jako ve vzorci 2. Následně se z něj odvodí rychlost objektu, pokud se paprsek odrazí zpět k přijímači (vzorec 3).

Vzorec 2: Vztah pro výpočet frekvence v přímé rovině.

$$f_2 = \frac{f_1 c + f_1 v}{c}$$

v Rychlost objektu [m/s]

f_1 Frekvence vysílaného signálu [Hz]

f_2 Frekvence přijímaného signálu [Hz]

c Rychlost vlnění [m/s] (v našem případě rychlost světla $3 \cdot 10^8$)

Vzorec 3: Vyčíslení rychlosti objektu.

$$v = \frac{f_2 c - f_1 c}{2 f_1}$$

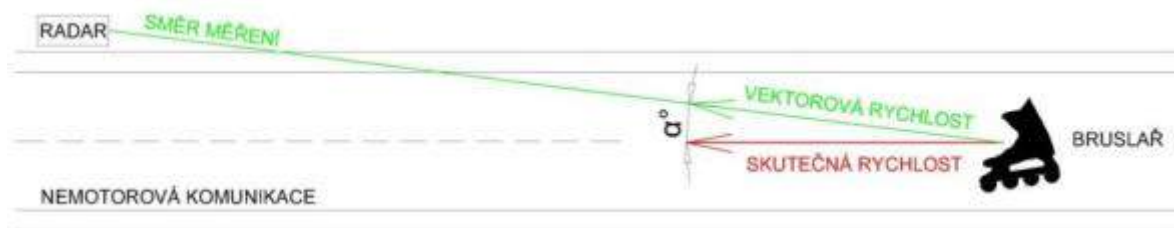
v Rychlost objektu [m/s]

f_1 Frekvence vysílaného signálu [Hz]

f_2 Frekvence přijímaného signálu [Hz]

c Rychlost vlnění [m/s] (v našem případě rychlost světla $3 \cdot 10^8$)

Během měření bylo třeba co nejvíce eliminovat vychýlení objektu z přímě osy měření. Vzniklou odchylku, která je způsobena ziskem pouze jedné vektorové složky rychlosti je třeba minimalizovat. Zkreslení naměřených hodnot je viditelné na *obr. 21*, následně je nutné dopočítat skutečnou rychlost objektu z rychlosti vektorové a jejího úhlu odklonu (*vzorec 4*). Při umístění radaru je třeba se vyvarovat měření ve směrových obloucích, aby nebylo měření ovlivněno zkreslením skutečné rychlosti.



Obr. 21: Vychýlení od přímého směru měření.

Vzorec 4: Rychlost v závislosti na úhlu odklonu měřidla.

$$v = \frac{\vec{v}}{\cos \alpha}$$

α Úhel odklonu objektu od směru měření radarem

v Skutečná rychlost objektu [m/s]

\vec{v} Vektorová rychlost objektu [m/s]

Laserový měřič rychlosti je jiným typem radaru, který však pracuje na rozdílném principu. Využívá k měření laserového paprsku v neviditelném (infračerveném) spektru. Paprsek dopadá na cíl, odráží se od něj a optika přístroje ho zpět zachytí. Okamžitá rychlost a také vzdálenost jsou vypočteny elektronikou zařízení ze zpoždění paprsku. Měří v laserovém pásmu na frekvenci 904 nm. Stopa, kterou na cíli laser vytváří, je přitom velmi úzká - při 100 metrové vzdálenosti má paprsek průměr menší než 30 cm. Operátor tak může přesně vybrat cíl, například vozidlo jedoucí v koloně aut. Rychlost projíždějících bruslařů je laser schopen měřit jak na příjezdu (zpředu), tak na odjezdu (zezadu). Princip měření je obdobný jako u klasického radaru, místo mikrovln se používá světelný laserový paprsek. Zařízení je schopno změřit rychlost a fotograficky zdokumentovat objekt. Snímky se ukládají na paměťovou kartu pro další zpracování.

Další možností měření rychlosti je pomocí telekomunikačního spojení prostřednictvím digitální radiové sítě GSM. Systém má v současné době výhodu ve vybudované infrastruktuře, což umožňuje přenášet v podstatě do každého místa dopravní sítě. Přenosy prostřednictvím technologie digitální radiové sítě jsou velmi rozšířené. GPS přijímače (GPS - Global Positioning System) poskytují velmi přesné údaje o okamžité rychlosti vozidel. Jejich princip je založen na družicovém radiovém systému, který slouží primárně k určení polohy a času v reálném čase na libovolném místě na Zemi. K určení rychlosti pohybu vozidla využívá GPS přijímač Dopplerova jevu, kdy se porovnávají difference mezi vyslaným radiovým signálem z družice a zpětně přijatým od GPS přijímače. Následné vyhodnocení dat družicí určí okamžitou rychlost. Přesnost měření je závislá na použitém druhu systému GPS (nejpřesnější jsou systémy pro vojenské účely a vědecké aplikace). Digitální GPS přijímače nabízí další funkce pro práci s daty. Běžně poskytují možnost záznamu a dalšího digitálního zpracování (využití u tzv. automobilových černých skříněk). Nevýhodou je, že běžně dostupné přijímače nedisponují takovou přesností, aby byly získané hodnoty vypovídající. Připojují se na malý počet družic a často se stane, že ztratí signál. [24]

5.2.2 Měření pomocí nepřímých metod

Metody nepřímé dovolují měřit rychlost se srovnatelnou přesností jako radarové zařízení. Předpokladem přesnosti je správná příprava k měření. Provedený záznam lze opakovaně vyhodnotit a přesnost měření tak ověřit. Pomocí programového vybavení se vypočtené rychlosti včetně základních údajů zaznamenávají do textového souboru, který je následně možno zpracovat v tabulkovém editoru. Lze tak vypočítat například dobu rozjezdu objektu nebo jeho zpomalení či zrychlení.

Nejužívanější formou nepřímé metody je videodetekce. Je založena na digitalizaci statického obrazu. Průjezdem se změní hodnoty barev a jasu, což je signálem pro detekci a identifikaci objektu. Provádí se pomocí kamer, které se umístí například na strom (stacionární) nebo na plovoucí vozidlo (mobilní) a snímají pozemní komunikaci. Pokud používáme videodetekci k měření rychlosti, jedná se o tzv. metrickou analýzu videozáznamu. Pro měření je dostačující běžná videokamera se stativem a pásmo. Na stezce se označí orientační body. Pro vyhodnocení měření potřebujeme počítač s videostřížnou a programem pro analýzu videozáznamu. Metoda měření doby pohybu objektu po předem určené dráze je založena na odpočítávání počtu snímků. Protože je známá frekvence snímání kamery, je možno spočítat čas pohybu. Početními úpravami lze vypočítat průměrná rychlost. Před měřením se na vozovce umístí značky, které vymezují délku trajektorie objektu. K vyhodnocení videozáznamu slouží speciální počítačové programy, které softwarově vykreslí spojnice značek, takže je umožněno poměrně přesné odečtení polohy objektu na počátku a na konci dráhy i po odstranění značek z vozovky. Video se programově posouvá vpřed po jednom snímku, až se posune z počáteční do konečné polohy a současně se sleduje počet snímků. V okamžiku, kdy se objekt přiblíží co nejvíce značce konce dráhy, je odečten počet snímků a programem vypočtena doba pohybu a průměrná rychlost. Výsledkem měření je počet snímků videozáznamu, o které se záznam posunul při pohybu jezdce z počáteční do

konečné polohy na dráze. Je však potřeba počítat s nepřesností vzniklou nízkým počtem kamerových snímků.

Vzorec 5: Výpočet rychlosti z frekvence snímání kamery.

$$v = \frac{L_{ab} \times f}{n}$$

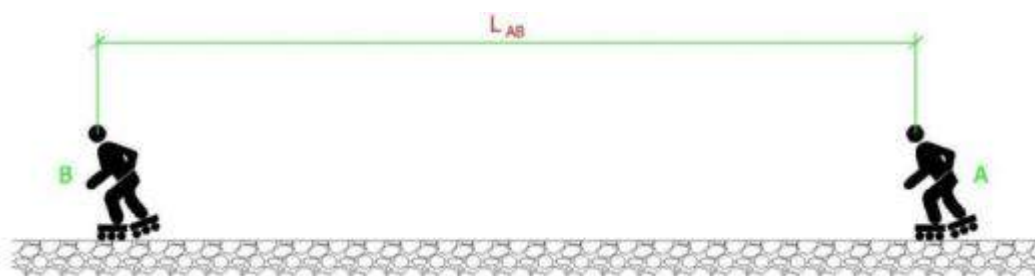
v Rychlost objektu [m/s]

L_{ab} Vzdálenost umístěných kamer [m]

f Frekvence snímání kamer

n Počet snímků videozáznamu

Úsekové měření rychlosti je metoda pro určení průměrné rychlosti v předem vymezeném úseku. Délka tohoto úseku je přesně dána. Nainstalované zařízení měří dobu průjezdu tímto úsekem. Výsledkem je požadovaná průměrná rychlost, která se vypočítává podílem délky úseku a doby jeho průjezdu. V posledních letech přibývají na mnoha místech úseková měření. Systém zhotoví na začátku i na konci měřeného úseku snímek každého objektu. Z času průjezdu a vzdálenosti bodu A a B vypočítá rychlost. Měření je možné vyhodnotit korelační metodou. Úsekové měření je cílem například i fixních stanic. Fixní stanice se velice často používá pro statistické informace o silničním provozu, dokáže však také velice spolehlivě měřit rychlost. Jedná se vlastně o drát natažený přes jeden pruh silnice. Po nějakém úseku následuje drát druhý. Opět je známa vzdálenost mezi vodiči a měří se čas potřebný k překonání vzdálenosti. Magnetické zařízení je sledováno pomocí indukčnosti. Cívky od sebe mají známou vzdálenost a porovnává se impuls zaznamenaný indukčností. Získáváme tak průměrnou rychlost na úseku mezi cívkami.

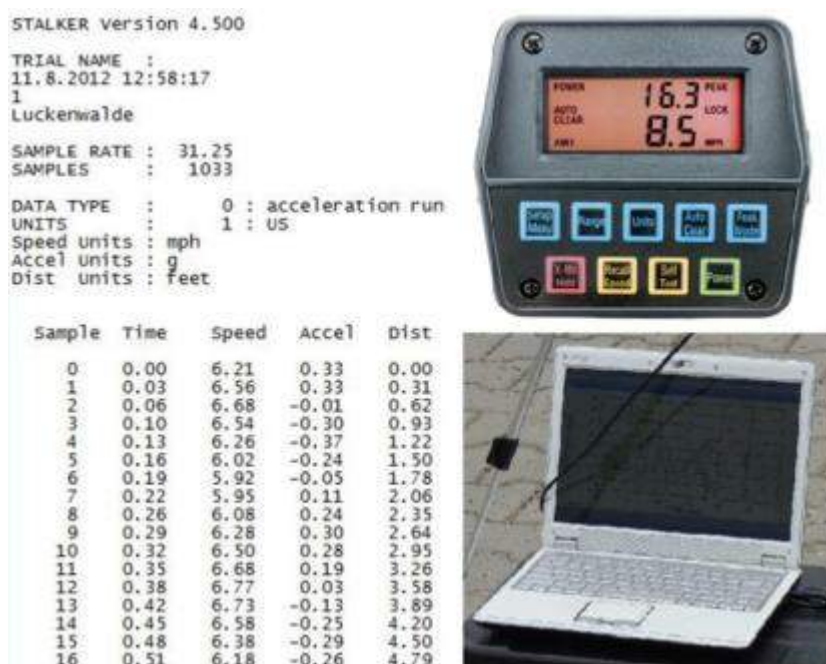


Obr. 22: Příklad úsekového měření v bodech A a B. [24]

5.2.3 Použité metody

Pro svoji práci jsem volila tři možné způsoby měření rychlostí, jednalo se o přímé měření pomocí radarové pistole, nepřímé měření úsekové rychlosti a orientační měření pomocí GPS. Všechny tři metody byly porovnány na některých úsecích a jejich odchylky byly zanedbatelné, proto jsem následně volila výběr metody podle vhodnosti v prostoru. Vzhledem k faktu vychýlení z přímého směru u měření radarem jsem použila radarové měření

pouze v přímých a přehledných úsecích, kde nebyl signál rušen jinými vlivy. Naopak v místech terénních nerovností a směrových oblouků jsem volila metodu úsekového měření průměrné rychlosti. Měření rychlosti pomocí GPS sloužilo pouze jako doplňkové, pro zjištění průjezdných rychlostí některých složitých úseků, na základě toho jsem vyhodnotila reálnou rychlost bruslaře v obtížných podmínkách.

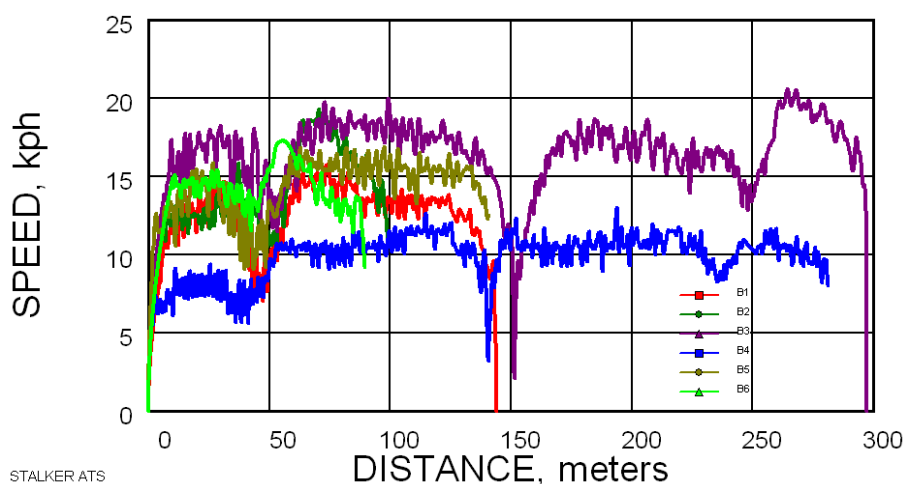


Obr. 23: Ukázka záznamu měření v textovém souboru, na displeji a v počítači.

Měření mobilní radarovou pistolí Stalker ATS proběhlo na cyklostezkách v přímých úsecích. Funguje na základě zpracování digitálního signálu, přenosu pomocí mikrovlnného systému a vysokorychlostního DSF systému. Je možné ho propojit přímo na místě s počítačem, který díky speciálnímu softwaru (STALKER version 4.5) rovnou zaznamenává naměřená data do textových souborů. Díky možnostem nastavení různých módů měření můžeme získat například i podrobný přehled o dynamice zrychlení. Software umožňuje nahrát průběh celého měření a pak zobrazí informace graficky v libovolné kombinaci grafů rychlosti / času / vzdálenosti / zrychlení. Pokud není radar propojen s počítačem, měření se zaznamenává na displeji pistole, není však ukládáno. Dva řádky zobrazují aktuální a maximální rychlost zároveň. Jednotky, ve kterých radar měří, a potřebný typ měření jsou nastavitelné za pomoci snadného ovládání pistole. Na obrázku 23 je k vidění celý proces.

Výběr lokalit musel být přizpůsoben možnostem radaru, kterým byly průběhy rychlostí měřeny. Proběhla řada měření v různých lokalitách, kde se však nepodařilo radar vhodně kalibrovat. Při zkušebním měření v nevhodných podmínkách vykazovala naměřená data chyby způsobené povětrnostními podmínkami, intenzitou provozu a směrovými poměry. Při špatných povětrnostních podmínkách byly výsledné rychlosti skokové. Měření neproběhlo plynule. Pravděpodobně byla rychlost ovlivněna rychlostí větru. Pokud byly v okolí například

stromy, které se pohybovaly při větru, radar střídavě měřil rychlost sledovaného objektu a rychlost pohybu stromů. Stejný problém se vyskytl při vysoké intenzitě provozu. Pokud se na měřeném úseku vyskytoval více než jeden bruslař, nebo pokud projížděly v blízkosti automobily, radar střídavě zaznamenával dva odlišné průběhy rychlosti. Při zpracování dat se sice daly nevhodné rychlosti odfiltrovat pomocí tabulkového procesoru, ale výsledky měření by nebyly příliš přesné.



Graf 7: Záznam nefiltrovaného průběhu jízdy několika bruslařů do grafu.

Radar jsem vždy umístila v bezprostřední blízkosti zpevněné části stezky, aby byla zajištěna minimální odchylka měření. Umístění radarové pistole bylo pomocí speciálního držáku na stativu. Pomocí datového kabelu byl propojen s notebookem, aby proběhl přenos dat rovnou na disk. V případě, že zařízení není propojeno, měření sice probíhá, ale data se neukládají. Záznam dat probíhá pomocí systému Stalker. Měření funguje buď plynule, nebo pomocí jednotlivých nástřelů objektu, které se zaznamenají. Následné vyhodnocení v počítači pracuje s naměřenými daty dle libovolných potřeb.



Obr. 24: Měření radarem Stalker ATS v terénu.

Na jednotlivých úsecích proběhlo měření v různém časovém období. Každý den bylo změřeno několik průjezdů jednotlivých uživatelů. Některé průjezdy musely být vyfiltrovány vzhledem ke skokovým výsledkům naměřeného průběhu rychlostí. Průběhy rychlostí jednotlivých průjezdů objektů jsou zaznamenávány do textového souboru a vykresleny do grafu. V tabulkovém procesoru excel proběhla filtrace jednotlivých záznamů, odstranění datových šumů a definice zaznamenané vzdálenosti měření.

Úsekové měření pomocí videozáznamu jsem vyhotovila z dvou videokamer umístěných na známé vzdálenosti. Obě kamery zahájily záznam ve stejný okamžik a při průjezdu objektu jedním záběrem jsem spustila časový záznam, který byl ukončen průjezdem druhým záběrem. Pomocí získaných hodnot času a známé hodnoty vzdálenosti objektivů byla dopočítána rychlost.

Vzorec 6: Úsekové měření průměrné rychlosti.

$$\phi v = \frac{s_{AB}}{t_B - t_A}$$

ϕv Průměrná úseková rychlost [km/h]

s_{AB} Vzdálenost úsekového měření [km]

t_B Čas průjezdu kamerou B [h]

t_A Čas průjezdu kamerou A [h]



Obr. 25: Nastavení kamer na úsekové měření rychlosti.

Vzhledem k nedostatku patřičného softwaru pro urychlení zisku úsekových rychlostí bylo vyhodnocování značně časově náročné. Dosažené výsledky však sloužily jako porovnání přesnosti měření u rychlosti získané pomocí radarové pistole. Zároveň úsekové měření

probíhalo v obtížných podmínkách, kde nebylo možné eliminovat okolní vlivy prostředí na radar nebo v místech směrových oblouků. Výsledky úsekového měření jsou zpracovány pro jednotlivé úseky v závěrečné části disertační práce v příloze B - Měření rychlosti dopravy.



Obr. 26: Zpracovávání videozáznamu z kamerového měření.

Měření pomocí GPS proběhlo v mém případě za pomoci outdoorové navigace Garmin Oregon 450 PRO. Jde o ruční mapovou turistickou navigaci s 3" posvíceným dotykovým displejem a napájením na dvě tužkové baterie s výdrží kolem 16 hod. Navigace obsahuje barometrický výškoměr a 3-osý elektronický kompas. Pro nahrání map slouží vnitřní paměť, kterou lze rozšířit vložením mikro SD karty. Záznam z cesty se ukládá do formátu gpx a následně se zpracovává například v programu Garmin Connect. Kromě průběhu rychlostí je možné vygenerovat trasu v mapovém podkladu včetně jejího výškového profilu. Navigace nedosahuje vysokých přesností, ale pro porovnání naměřených hodnot a zjištění průměrné rychlosti bruslaře jsou data dostačující. Navigace zaznamenává okamžitou rychlost během celé jízdy a pomocí počítačového programu vyhodnotí rychlostní průběh za časový úsek. Během měřené trasy trvající přibližně hodinu se měnili terénní podmínky, na základě toho je graf rychlosti proměnný *graf 8*. Průběh rychlosti je možné zaznamenat v čase nebo v porovnání vzdálenosti. Ze vzdálenosti je možné získat rychlosti v jednotlivých problematických úsecích tratě, které nebylo možné zaznamenat jiným měřením.



Graf 8: Vyhodnocení dat pomocí GPS navigace (x =čas, y =rychlost).

5.3 Posouzení získaných hodnot

Základní charakteristika dopravního proudu jsou intenzita, rychlost a hustota, z nichž se dají odvodit mimo jiné časový odstup a délka odstavu vozidel mezi sebou. U posouzení návrhu komunikace musí platit, že výhledová intenzita musí být nižší než přípustná kapacita.

Vzorec 7: Charakteristiky dopravního proudu.

$$I = I_{(x,t)} \quad H = H_{(x,t)} \quad V = \frac{I_{(x,t)}}{H_{(x,t)}}$$

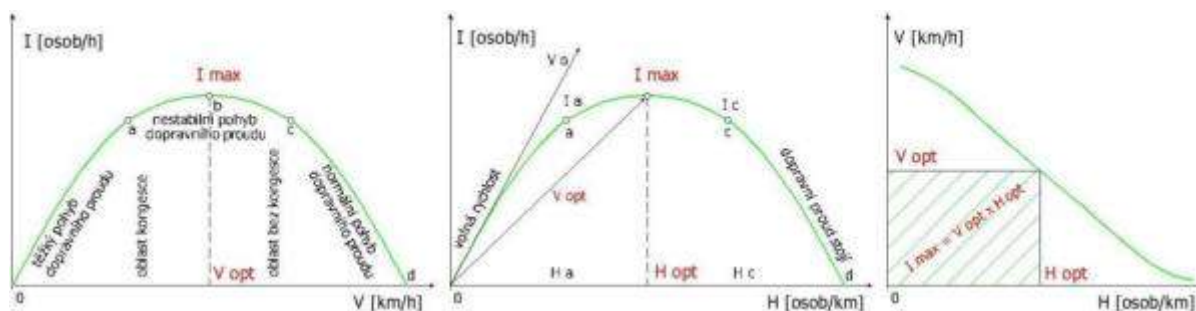
I Intenzita [osob/h]

$I_{(x,t)}$ Počet osob, který projede v čase t průřezem x

H Hustota [osob/km]

$H_{(x,t)}$ Počet osob definovaných polohou x v čase t

V Rychlost uživatelů [km/h]



Graf 9: Vztah mezi intenzitou a rychlostí, intenzitou a hustotou, rychlostí a hustotou u dopravního proudu. [15].

Vzorec 8: Normalizované hodnoty pro praktický výpočet.

$$I_n = \frac{I_{skut}}{H_{max} \times V_{opt}} \quad H_n = \frac{H_{skut}}{H_{max}} \quad V_n = \frac{V_{skut}}{V_{opt}}$$

I_n Intenzita normalizovaná [osob/h]

H_n Hustota normalizovaná [osob/km]

V_n Rychlost normalizovaná [km/h]

I_{skut} Intenzita skutečná [osob/h]

H_{skut} Hustota skutečná [osob/km]

V_{skut} Rychlost uživatelů [km/h]

H_{max} Maximální hustota, která nastane, když jsou jednotlivé osoby na sraz k sobě tedy $v=0$ a $I=0$ [osob/km]

V_{opt} Střední optimální rychlost dopravního proudu při které je dosahována maximální intenzita [km/h]

Mezi těmito základními charakteristikami existuje závislost, kterou je možné vyjádřit ve tvaru rovnice kontinuity, když uvažujeme pozemní komunikaci v místě x a v čase t .

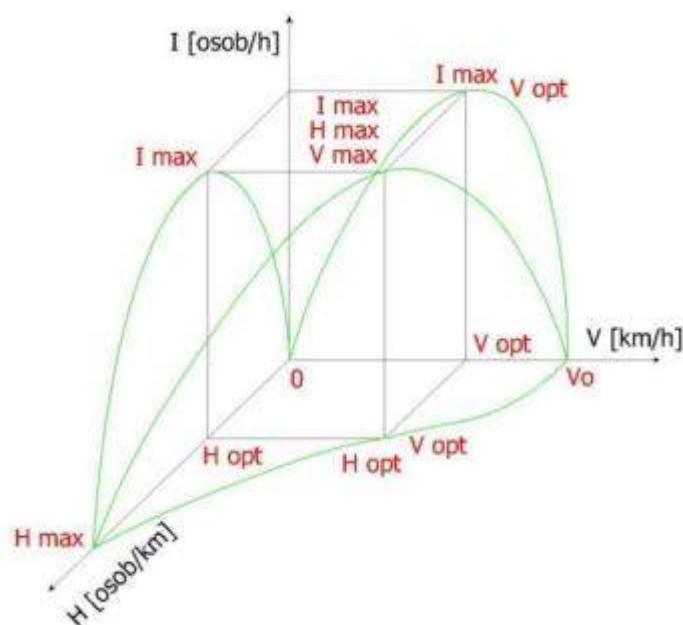
Vzorec 9: Rovnice kontinuity pro vztah intenzity, hustoty a rychlosti.

$$I_{(x,t)} = H_{(x,t)} \times V_{(x,t)}$$

$I_{(x,t)}$ Počet osob v místě x v čase t

$H_{(x,t)}$ Hustota [osob/km]

$V_{(x,t)}$ Rychlost [km/h]



Graf 10: Prostorové zobrazení rovnice kontinuity. [15].

5.3.1 Intenzita dopravy

Technické podmínky TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích řeší roční, celodenní nebo hodinové intenzity dopravy na základě krátkodobých dopravních průzkumů. Hodnoty intenzit dopravy slouží ve všech odvětvích především ke koncepci rozvoje komunikační sítě při návrhu komunikací a kapacitních výpočtech stávajících komunikací. [9]

Intenzita dopravy je vyjádřena počtem vozidel (cyklistů, chodců) na určitém profilu pozemní komunikace za jednotku času. Intenzita dopravy se mění s časem, vznikají tak variace intenzit dopravy. Známý je denní, týdenní a roční cyklus variací intenzit. Variace intenzit nemotorové dopravy nebyly dosud v ČR sledovány podrobně. Variace intenzit

nemotoristů jsou obecně více různorodé. Je to dáno menší intenzitou oproti automobilové dopravě, větší závislostí na povětrnostních vlivech a větší výkonnostní rozdílností jednotlivých uživatelů.

Stanovení hodnoty odhadu ročního průměru denních intenzit je na základě přepočtu intenzit dopravy z krátkodobého dopravního průzkumu za pomoci koeficientů charakterizujících denní, týdenní a roční variace dopravy. Koeficienty jsou stanoveny podle typu uživatelů, charakteru provozu a období, kdy je průzkum prováděn. Roční průměr se pak stanovuje pro každý druh dopravy zvlášť.

Vzorec 10: Stanovení odhadu hodnoty ročního průměru denních intenzit z krátkodobých průzkumů pro každý druh uživatele. [9]

$$RPDI_x = l_m \times k_{m,d} \times k_{d,t} \times k_{t,RPDI}$$

$RPDI_x$ Ročního průměru denních intenzit z krátkodobých průzkumů pro každý druh vozidla [voz/doba průzkumu]

l_m Intenzita dopravy daného druhu vozidla zjištěná v době průzkumu [voz/doba průzkumu]

$k_{m,d}$ Přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy dne průzkumu (zohlednění denních variací intenzit dopravy)

$k_{d,t}$ Přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy (zohlednění týdenních variací intenzit dopravy)

$k_{t,RPDI}$ Přepočtový koeficient týdenního průměru denní intenzity dopravy na roční průměr denních intenzit dopravy (zohlednění ročních variací intenzit dopravy)

Vzorec 11: Výsledná hodnota ročního průměru denních intenzit. [9]

$$RPDI = \sum_x RPDI_x$$

$RPDI$ Výsledná hodnota ročního průměru denních intenzit pro všechny uživatele [voz/doba průzkumu]

$RPDI_x$ Intenzita dopravy daného druhu vozidla zjištěná v době průzkumu [voz/doba průzkumu]

Následně je třeba přepočítat intenzitu na denní v den průzkumu za použití koeficientu pro určení druhu vozidla, charakteru provozu a ročním období. Jelikož v mém případě uvažujeme pouze nemotoristy, hodnoty vozidel jsou převedeny na hodnoty osob.

Vzorec 12: Denní intenzita pěší a cyklistické dopravy. [9]

$$l_d = l_m \times k_{m,d}$$

l_d Denní intenzita dopravy dne průzkumu [osob/den]

l_m Intenzita dopravy za dobu průzkumu [osob/doba průzkumu]

$k_{m,d}$ Přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy v den průzkumu (zohlednění denních variací intenzit dopravy)

Vzorec 13: Hodnota přepočtového koeficientu pro libovolně zvolenou dobu průzkumu. [9]

$$k_{m,d} = \frac{100\%}{\sum p_i^d}$$

$k_{m,d}$ Přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy

$\sum p_i^d$ Součet podílů hodinových intenzit dopravy za dobu průzkumu na denní intenzitě dopravy [%]

Intenzita pěší dopravy se uvádí obvykle jako denní intenzita v den průzkumu. Pokud je průzkum proveden za nevhodných povětrnostních podmínek, můžou se získané hodnoty navýšit dle TP189.

U průzkumu cyklistické dopravy je nutné brát v potaz i povětrnostní podmínky. Doba průzkumu se volí podle předpokládaného charakteru dopravy. Časy a termíny průzkumů jsou odlišné u dopravních, rekreačně turistických a smíšených charakterů stezek.

Charakter cyklistické dopravy	Doba průzkumu
Dopravní	5:00-8:00 a 14:00-17:00
Rekreačně turistický	14:00-20:00
Smíšený	7:00-11 :00 a 13:00-17:00

Tab. 5: Doporučená doba průzkumu cyklistické dopravy podle charakteru dopravy. [9]

Nejvhodnější čas pro průzkum pěší dopravy je mezi 13:00-17:00. Přepočtové hodnoty a hodnoty koeficientů jsou uvedeny v TP 189 v přílohové části. Pokud jsou výsledky průzkumů z více dnů, provede se výpočet odhadu pro každý den zvlášť a následně se vypočítá aritmetický průměr. V případě, že se jednotlivé hodnoty výrazně odlišují, je možné je z průzkumu vyloučit.

Kapacita je veličina, která vyjadřuje schopnost dané komunikace pojmout určité množství uživatelů za určité časové období. Nelze proto měřit na komunikaci, ale je třeba ji odvodit výpočtem parametrů komunikace a charakteristikou dopravního proudu. Kapacitu máme základní, přípustnou nebo mezní. Posuzování kapacit komunikací se provádí dle ČSN 73 6101, ČSN 73 6102 a ČSN 73 6110 na výhledovou intenzitu dopravy. Na takové posouzení je třeba vytvořit prognózu intenzit dopravy metodou jednoduchého součinitele

růstu nebo matematickým modelem zatížení dopravní sítě. Metoda, kde se uvažuje se součinitelem růstu, předpokládá komunikace stejného typu a funkce bez ohledu na polohu v území. Prognózu lze použít za předpokladu, že nenastane výrazný nárůst nebo pokles intenzit. Používá se především u automobilové dopravy. Prognóza pěší a cyklo dopravy se provádí s přihlédnutím k předpokládanému rozvoji území a komunikací pro pěší a cyklisty.

Pro výpočet denní a hodinové intenzity dopravy se používá protokol, který umožňuje zapisovat jednotlivé kroky výpočtu. V protokole je jasně označené místo a doba průzkumu, kategorizace komunikace, výpočty faktorů a koeficientů ovlivňujících výsledek a určení charakteru provozu. Pro pěší a cyklistickou dopravu jsou protokoly méně podrobné než pro automobilovou dopravu.

Místo:		Datum průzkumu:	
Číslo komunikace:		Den týdne:	
Stanoviště:		Doba průzkumu:	
Charakter dopravy:	dopravní	rekreační/turistické	kombinované
1	Intenzita dopravy za dobu průzkumu běžného pracovního dne	I [osob/doba průzkumu]	
2	Přepočtový koeficient denních variací	$K_{m,d}$ [-]	
3	Denní intenzita dopravy (v den průzkumu)	I_{24} [osob/den]	
4	Orientační odhad přesností určení intenzity dopravy	δ [%]	

Komentář:

Tab. 6: Výpočet odhadu intenzity dopravy dle TP 189. [9]

Z ČSN 73 6101 vyplývá, že pokud je hodinová intenzita rovná nebo vyšší než mezní intenzita uvedená v tabulce, je třeba dopravu vést odděleně od dopravního proudu vozidel.

Intenzita dopravního proudu na silnici voz/24h	Mezní hodinové intenzity		
	Chodci a cyklisti	Chodci	Cyklisti
< 2500	75	60	90
2500-5000	25	20	30
5000-10000	15	10	15
> 10000	10	5	10

Jsou-li pro provoz chodců k dispozici pouze intenzity za 24 hodin, počítá se špičková hodina jako 20% denní hodnoty.

Tab. 7: Mezní hodnota intenzit chodců a cyklistů pro návrh stezek pro pěší a cyklisty. [8]

5.3.2 Úroveň kvality dopravy

Dalším faktorem, který je ovlivněn intenzitami provozu a rychlostmi dopravního proudu je úroveň kvality dopravy (ÚKD). Odvozuje se z hustoty dopravy, která je nepřímo úměrná průměrné cestovní rychlosti osobních automobilů při stejné intenzitě dopravy. Vlivy, které působí na úroveň kvality dopravy, jsou šířkové uspořádání komunikace, směrové a výškové vedení trasy, intenzita dopravního proudu a podíl pomalých uživatelů.

Vzorec 14: Hustota dopravy.

$$H = \frac{I}{\phi v_c}$$

H Hustota dopravy v profilu komunikace [voz/km]

I Intenzita dopravy v profilu komunikace [voz/h]

ϕv_c Průměrná cestovní rychlost uživatelů komunikací [km/h]

ÚKD		Hustota dopravy (voz/km)
Označení	Charakteristika kvality dopravy	
A	Velmi dobrá	≤ 5
B	Dobrá	≤ 12
C	Uspokojivá	≤ 20
D	Dostatečná	≤ 30
E	Nestabilní	≤ 40
F	Nevyhovující	> 40

Tab. 8: Úroveň kvality dopravy. [4]

Označení jednotlivých úrovní se liší podle dopravního toku. V případě, že je nízký počet předjíždějících vozidel, je tok plynulý a označení je A. Následuje B, když je volnost mírně omezena, C provoz je stabilní, ale nastane pokles střední rychlosti dopravního toku. Při označení D je provoz ještě stabilní, u E došlo k dosažení kapacity komunikace a v případě F je úsek již přetížen.

5.3.3 Výkonnost komunikace

Rychlost, kterou se uživatelé pohybují, ovlivňuje spolu s intenzitou dopravy propustnost komunikace. Po překročení kritické meze se stanou výkonnost a rychlost nestálými a rychle klesají. Je třeba ještě zakomponovat základní stavební a dopravní podmínky jako jsou šířkové uspořádání, možnost předjíždění, velikost a délka stoupání, podíl pomalých uživatelů v dopravním proudu. S rostoucím sklonem klesá výkonnost vlivem

snížení provozní rychlosti uživatelů, proto se při posouzení kapacity uvažuje se součinitelem vlivu sklonu komunikace

Pěší modul udává velikost plochy, kterou má k dispozici jeden chodec, jedná se o plochu jeho osobního prostoru. Vyjádření hustoty pěšího provozu odpovídá úrovni kvality komunikací pro chodce a označuje se také A – F. Rozptyl kvality provozu je mezi neomezeným až po zcela vyloučený. Posuzuje se kapacita chodníků v porovnání s návrhovou intenzitou.

Stupeň úrovně kvality	Průměrná hustota chodců/m ²	Pěší modul m ² /chodce	Průměrná rychlost km/h	Výkonnost chodců/h/pruh	Charakteristika
A	0,08	12	4,8	120 - 180	Chodec se pohybuje volně zvolenou rychlostí bez konfliktů
B	0,27	3,7	4,6	240 - 360	Pohyb je stále volný, vliv přítomnosti dalších chodců je malý
C	0,45	2,2	4,4	600 - 900	Možnost jak chůze normální rychlostí tak předcházení v jednom směru, menší konflikty při křížných a protisměrných pohybech, mírné snížení rychlosti
D	0,71	1,4	4,1	900 - 1300	Volba rychlosti a předcházení je omezena, křížné a protisměrné pohyby vyžadují změny rychlosti a polohy a jsou konfliktní, citelné interakce mezi chodci
E	1,67	0,6	2,7	1500 - 2200	Značné omezení rychlosti, předcházení není možné, křížné a protisměrné pohyby jen s velkými obtížemi, limitní stav kapacity s přerušováním až zastavováním pohybu
F	> 1,7	< 6	Proměnná		Pohyb je nestálý a možný jen posouváním, stálý kontakt s ostatními chodci, křížné a protisměrné pohyby vyloučeny, stav se blíží shluku chodců bez pohybu

Tab. 9: Výkonnost komunikací pro chodce ve vztahu k úrovni kvality. [5]

Z hodnot výkonnosti komunikací pro chodce vyplývá, že intenzita se při dimenzování zohledňuje pouze při jejich velké koncentraci. Výkonnost se posuzuje na vyšší z obou hodnot špičkových hodin průměrného pracovního či rekreačního dne.

Při pokusu o implementaci porovnání a úpravy tabulky 8 na potřeby bruslení jsem narazila na nedostatky, které norma ČSN 73 6110 o výkonnosti udává. Hodnoty uvedené v tabulce neodpovídají výpočtovým hodnotám poměru hustoty a výkonnosti pěší dopravy. Za předpokladu tabulkových hodnot by musel být průchozí prostor pro pěší dopravu poloviční. Na základě tohoto zjištění posoudím následně hodnoty získané dopravně inženýrským průzkumem dle nových poznatků o výkonnosti stezek pro bruslaře.

6 ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ DOPRAVNÍCH PRŮZKUMŮ

Sběr dat pro dopravně inženýrský průzkum probíhal především na nemotorových komunikacích, které využívají krom jiných účastníků také bruslaři. Měření jsem započala v roce 2010. Měření se postupně rozvíjelo a měnilo dle příležitostí a časových možností až do roku 2017. Předem byly vytipovány úseky, kde měření proběhne. Výběr byl rozdělen na úseky v České republice a zahraniční úseky. V jednotlivých oblastech byly stezky rozčleněny na dopravní a rekreační trasy, aby bylo viditelné srovnání požadavků účastníků provozu.

Měření se v největší míře zaměřilo na získání intenzit dopravy na jednotlivých úsecích. Na některých vybraných místech jednotlivých komunikací proběhlo současně měření rychlostí dopravního proudu. Zároveň byly některé průzkumy doplněny o záznam využívání ochranných pomůcek při jízdě na kole a na bruslích. Podrobné záznamy o měření intenzit a rychlostí jsou zaznamenány v přílohové části práce (*Příloha A – Měření intenzit dopravy a Příloha B – Měření rychlostí dopravy*).

V průběhu práce jsem shromáždila řadu průzkumů intenzit nemotorové dopravy. Pro stanovení variací intenzit dopravy bylo třeba, aby průzkumy probíhaly alespoň jednu hodinu a intenzita uživatel byla dostatečná na jejich vyhodnocení (alespoň 50 uživatelů za dobu průzkumu). Za těchto podmínek se podařilo nashromáždit data z 26-ti stanovišť z České republiky a okolních států. Celkem se jednalo o 113 měřících cyklů intenzity dopravy v dopoledních i odpoledních časových intervalech. Měření rychlostí pomocí radaru a úsekového měření proběhlo na 7 lokalitách v 52 cyklech.

Průzkumy byly prováděny náhodným výběrem dní vzhledem k vnějším jevům počasí a časových možností. Proto průřez výběru zachycuje běžné pracovní dny i víkendy a prázdninový režim. Soustředila jsem se nejen na stanovení hodinových intenzit dopravy, ale také na denní variaci nemotorové dopravy.

6.1 Lokalizace měření dopravně inženýrských dat

Odůvodnění výběru typu měření a vhodnosti úseků byla zmíněna již v kapitole 5.1.3 a 5.2.3. Jednotlivé měření probíhaly na stanovištích dle funkce trasy a dostupnosti měřícího stanoviště. Obecné podmínky pro měření závisely především na zájmu veřejnosti o daný úsek. Dny, kdy měření proběhlo, byly limitovány klimatickými podmínkami. Záznam dat byl závislý na povětrnostních podmínkách, venkovní teplotě a srážkových podmínkách. Vzhledem ke způsobu pohybu je pro bruslaře téměř nemožné jezdit za deště, či po dešti a v případě špatných klimatických podmínek volí jiný způsob dopravy. Rozdělení stanovišť na extravilánová a intravilánová bylo rovnoměrné dle typu komunikace. Všechny vybrané trasy mají vypsanou i svou délku jako celek, není však vyloučeno, že někteří uživatelé využívají jen část úseku pro svou okružní jízdu, nebo naopak u dopravního charakteru cesty využívají úsek společně s propojením na jinou trať. Některé lokality mají návaznost na několik možných tras,

proto byl vybrán úsek, který je z dopravního hlediska nejvíce zatížen a tím nejvíc vypovídá o charakteru provozu.

V místech, kde byl kromě průzkumu intenzit dopravy volen i výzkum rychlostního charakteru, jsou doplněny informace o sklonu úseku, směrovém určení a stavu povrchu vozovky. Opět se dá říct, že jen málo lokalit má v celé své délce využít stejný typ povrchu. Rozdílnost drsnosti pojížděné plochy hrála roli především u rychlostních měření. Jednotlivé označení lokalit a jejich kvality profilu jsou zaznamenány v příloze B, kterou naleznete na závěr této práce.

6.1.1 Měření v České republice

Lokality pro měření v České republice byly vybrány dle dostupnosti a jejich vytíženosti odvozené z národního cyklo a in-line průzkumu. V České republice se již nachází řada úseků využívaných bruslaři, všechny neodpovídají svými požadavky, ale vzhledem k vysokému zájmu o jízdu na bruslích je využita každá sjízdná plocha. Pro mé měření jsem si vybrala tři stezky v okolí Brna, které pro mě byly z hlediska dostupnosti nejpřístupnější, a hlavně jde o úseky, které jsou v letních měsících přetížené. Úsek kolem řeky Svatky se postupně rozrůstal a větvil během let mého výzkumu, ale já jsem se pokusila zachovat stejné místo měření. Další vybrané úseky jsou v Olomouci, kde je zřízen okruh pro potřeby bruslařů, úsek labské cyklostezky od Děčína směr Drážďany, který je navštěvován hojně pro svou návaznost na vlak, cyklostezka kolem Lipna která je jako jedna z mála v Česku osvětlena a nakonec část, která si říká království li-line bruslařů v Orlických horách.

OZNAČENÍ	ÚSEK	DÉLKA	ŠÍŘKA PROFILU	OBTÍŽNOST	FUNKCE	POČET MĚŘENÍ
CR1	Svitava	4 km	2 - 3 m	pokročilý	rekreační/dopravní	12
CR2	Svatka	7 km	2 - 3 m	začátečník	rekreační/dopravní	17
CR3	Židlochovice	7 km	1,5 - 3 m	pokročilý	rekreační/dopravní	4
CR4	Hejčín	4 km	3 m	začátečník	rekreační	8
CR5	Děčín	17 km	2 - 3 m	pokročilý	rekreační/dopravní	4
CR6	Lipno	19 km	3 m	pokročilý	rekreační	4
CR7	Brandýs nad Orlicí	15 km	2,5 - 3 m	pokročilý	rekreační/dopravní	5

Tab. 10: Měřené úseky v České republice.

Měření rychlostí pomocí GPS probíhalo průběžně na stezkách CR1, CR2, CR4 a CR6 pro orientační zjištění průjezdných rychlostí celého úseku. Na stezkách CR2 a CR4 proběhlo měření pomocí radaru a úsekové rychlosti odvozené z videozáznamu. Lokality měření byly voleny dle kvality povrchu, směrového a výškového vedení trasy.

6.1.2 Měření ve Švýcarsku

Měření ve Švýcarsku probíhalo prvotně v roce 2011 během mého studijního pobytu FREE MOVERS v Curychu a následně jsem se do některých lokalit vrátila ještě v roce 2013 během tavní dovolené. Švýcarsko má vybudovaný systém SwitzerlandMobility, kde jsou zařazeny i stezky pro bruslení. Všechny vhodné komunikace mají označené mapově i dopravním značením přímo na místě. Cesty jsou rozděleny na národní, které vedou napříč Švýcarskem, regionální spojují menší města a navazují na ty páteřní a místní, které zajišťují rekreační složku. Na internetových stránkách je možnost si najít trasu včetně výškového profilu a náročnosti. Kromě webu je zřízena i mobilní aplikace, která usnadňuje uživatelům orientaci i během jízdy.

OZNAČENÍ	ÚSEK	DÉLKA	ŠÍŘKA PROFILU	OBTÍŽNOST	FUNKCE	POČET MĚŘENÍ
SUI1	Arbon	54 km	3 - 5 m	pokročilý	rekreační/dopravní	4
SUI2	Buchs	33 km	2 - 3 m	začátečník	rekreační	4
SUI3	Flughafen	49 km	3 m	pokročilý	rekreační	4
SUI4	Greifensee	19 km	3 - 4 m	pokročilý	rekreační	4
SUI5	Hergiswil	24 km	2 - 4 m	pokročilý	rekreační/dopravní	2
SUI6	Montreux	22 km	3 - 4 m	začátečník	rekreační/dopravní	1
SUI7	Turbenthal	37 km	2 - 3 m	pokročilý	dopravní	4

Tab. 11: Měřené úseky ve Švýcarsku.

6.1.3 Měření Německo - Lužická jezera

Během mého průzkumu jsem navštívila řadu nemotorových komunikací využívaných bruslaři, ale musím upřímně říci, že největší dojem na mě udělaly právě stezky v lokalitě Lužických jezer. Nejen rozmanitost krajiny, ale především kvalita cest jako takových, jejich povrch a projektové zpracování, byly na vysoké úrovni. Doslova by se dalo říci, že jde o ráj bruslařů, kterých tam nebylo takové množství jako v jiných vyhlášených lokalitách. Snad i proto byla jízda vysoce komfortní. Lužická jezerní krajina nabízí jedinečné možnosti nejen pro bruslaře. Některá jezera jsou lemována asfaltovanými cestami, které využívají jako rekreační trasy všichni nemotoroví uživatelé. Šířka nových cest podél jezer je v průměru 3,5 m, takže si cyklisté a bruslaři nezkříží cestu. Kromě toho platí na těchto cestách zákaz vjezdu pro motorová vozidla. Stezky stále přibývají a s nimi i servis pro bruslaře. V současnosti jsou v lokalitě okružní stezky vhodné pro bruslení: Bärwalder See cca 20 km, Bernsteinsee cca 11 km, Dreiweiberner See cca 8 km, Geierswalder See cca 16 km, Halbendorfer See cca 6 km, Partwitzer See cca 21 km, Scheibensee cca 12 km a Talsperre Spremberg cca 25 km.

V dané lokalitě jsem se věnovala měření v roce 2012 během mé pracovní stáže Erasmus v německém Berlíně. K výzkumu byly vybrány 4 úseky, které jsem nazvala jako nejvíce užívané vzhledem k blízkosti kempu pro turisty a obydlených oblastí kolem jezer.

OZNAČENÍ	ÚSEK	DÉLKA	ŠÍŘKA PROFILU	OBTÍŽNOST	FUNKCE	POČET MĚŘENÍ
LJ1	Bärwalder See	20 km	3 - 4 m	pokročilý	rekreační	2
LJ2	Dreiweiberner See	8 km	2 - 3 m	začátečníci	rekreační	2
LJ3	Partwitzer See	21 km	3 - 6m	pokročilý	rekreační	2
LJ4	Scheibe See	13 km	3 - 4 m	začátečníci	rekreační	2

Tab. 12: Měřené úseky v lokalitě Lužických jezer.

Měření rychlosti proběhlo na lokalitě LJ3, jedná se o jezero, které je nejvyhledávanější pro svůj kvalitní a rychlý povrch mezi sportovními bruslaři. Jezdí se zde i známí rychlostní závody Lužická 100.

6.1.4 Měření Německo – Flaeming-Skate

Měření největšího evropského areálu Flaeming-Skate, proběhlo během mé pracovní stáže Erasmus v Německu. Jde o lokalitu, která v sobě skrývá ucelený systém stezek, které na sebe navzájem navazují a zároveň propojují jednotlivá města na jihu od Berlína. Na téměř 230 km délky stezek najdete 2 až 3 metry široké cyklostezky, které vedou oblastí Niederen Fläming a Baruther Urstromtal. Stezky slouží nejen pro rekreaci, ale spojují jednotlivá města ležící na jejich trasách. Na 80-ti % délky trasy můžeme najít hladký povrch vhodný především pro bruslení, jen části úseků, které navazují na starší tratě nebo projíždí obcí, mají hrubší povrch, na který je však předem upozorněno v mapkách nebo dopravním značením.

Rychlosti jsem zde měřila hned na několika úsecích, vzhledem k rozmanitosti povrchu stezek a směrovému a výškovému vedení. Podrobný souhrn měření je obsahem *přílohy B*.

OZNAČENÍ	ÚSEK	DÉLKA	ŠÍŘKA PROFILU	OBTÍŽNOST	FUNKCE	POČET MĚŘENÍ
S12	Markendorf	17 km	2 - 3 m	pokročilý	rekreační/dopravní	3
RK2	Luckenwalde	12 km	3 m	začátečník	rekreační/dopravní	4
RK3	Jüterbog	11 km	3 m	začátečník	rekreační/dopravní	4
RK4	Oehna	43 km	3 m	pokročilý	rekreační/dopravní	4
RK5	Petkus	50 km	3 m	experti	rekreační/dopravní	3
RK6	Hohenseefeld	48 km	3 m	pokročilý	rekreační/dopravní	3
RK7	DahmeMark	39 km	2-3 m	pokročilý	rekreační/dopravní	3

Tab. 13: Měřené úseky v lokalitě Flaeming-Skate.

6.1.5 Měření Rakousko

V centru Vídně je vybudovaný umělý ostrov na Dunaji, v délce 21 km. Po celé délce ostrova jsou zřízeny zpevněné i nezpevněné cesty, které využívají nemotoristé. Po jeho levém břehu ve směru toku Dunaje jsou cesty v celé délce upraveny tak, že je můžou využívat bruslaři. Během cesty se překoná převýšení zhruba 25m, úseky stoupání a klesání jsou však krátké a nejsou žádnou překážkou. Je možné využít jen část úseku vzhledem k tomu, že je na několika místech ostrov napojen na dostupné okolní komunikace a hromadnou dopravu.

Vídeň má opět rozmanitý povrch a vedení trasy, proto zde proběhlo měření rychlosti na úsecích stoupání a klesání pro porovnání úseků s jinými povrchovými vlastnostmi.

OZNAČENÍ	ÚSEK	DÉLKA	ŠÍŘKA PROFILU	OBTÍŽNOST	FUNKCE	POČET MĚŘENÍ
V1	Dunajský ostrov	21 km	2-4 m	pokročilý	rekreační	4

Tab. 14: Měřený úsek ve Vídni.

6.2 Vyhodnocení

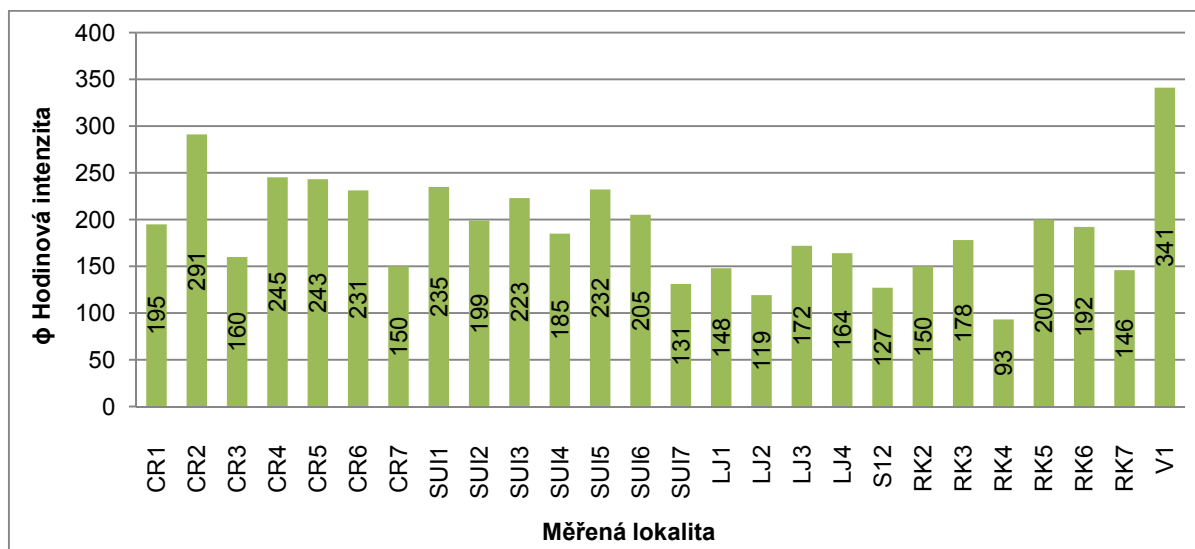
Vyhodnocení naměřených hodnot proběhlo v tabulkovém procesoru Excel. Záznamy z měření, které jsou obsahem přílohy A-Měření intenzit dopravy, byly rozděleny dle dne a hodin, kdy průzkum proběhl. Pro vyhodnocení byly využity přepočtové koeficienty a následně vytvořené grafické znázornění výsledků. Obsah přílohy B-Měření rychlostí dopravy byl rozdělen dle typu měření, kvality povrchu, sklonových hodnot a směrových poměrů. Průběhy rychlostí, průměrné dosahované rychlosti a maximální rychlosti pak byly vyhodnoceny pomocí matematické statistiky v tabulkovém procesoru Excel a následně budou sloužit pro odvození návrhových parametrů v kapitole 8.2 Návrhové parametry komunikací pro bruslaře. Ze získaných dat měřených rychlostí a intenzit je následně vyhodnocena úroveň kvality dopravy a výkonnost komunikací, popřípadě z nich jsou v kapitole 8 Metodika návrhu komunikací pro bruslaře odvozeny doporučené návrhové hodnoty pro budování nových komunikací pro bruslaře.

6.2.1 Intenzity dopravy na nemotorových stezkách

OZNAČENÍ	φ HODINOVÁ INTENZITA DOPOLEDNE			φ HODINOVÁ INTENZITA ODPOLEDNE			φ HODINOVÁ INTENZITA
	KOLO	BRUSLE	CHODCI	KOLO	BRUSLE	CHODCI	
CR1	79	65	22	118	85	22	195
CR2	102	86	30	143	145	78	291
CR3	53	50	-	101	116	-	160
CR4	30	121	13	44	263	20	245
CR5	119	120	-	119	127	-	243
CR6	68	69	53	90	105	77	231
CR7	57	68	-	82	94	-	150

SUI1	118	72	-	173	107	-	235
SUI2	87	85	-	111	114	-	199
SUI3	139	37	-	194	73	-	223
SUI4	-	-	-	130	54	-	185
SUI5	74	47	-	192	151	-	232
SUI6	113	52	-	156	89	-	205
SUI7	61	26	-	136	41	-	131
LJ1	-	-	-	43	105	-	148
LJ2	59	39	-	73	68	-	119
LJ3	-	-	-	83	89	-	172
LJ4	65	101	-	92	70	-	164
S12	48	66	-	72	68	-	127
RK2	65	27	-	118	90	-	150
RK3	63	78	-	104	112	-	178
RK4	24	15	-	89	58	-	93
RK5	114	49	-	142	96	-	200
RK6	-	-	-	128	64	-	192
RK7	63	115	-	63	53	-	146
V1	127	108	108	121	123	94	341

Tab. 15: Souhrn výsledků naměřených průměrných intenzit nemotorové dopravy bez užití přepočtových koeficientů.



Graf 11: Průměrná hodinová intenzita na sledovaných lokalitách.

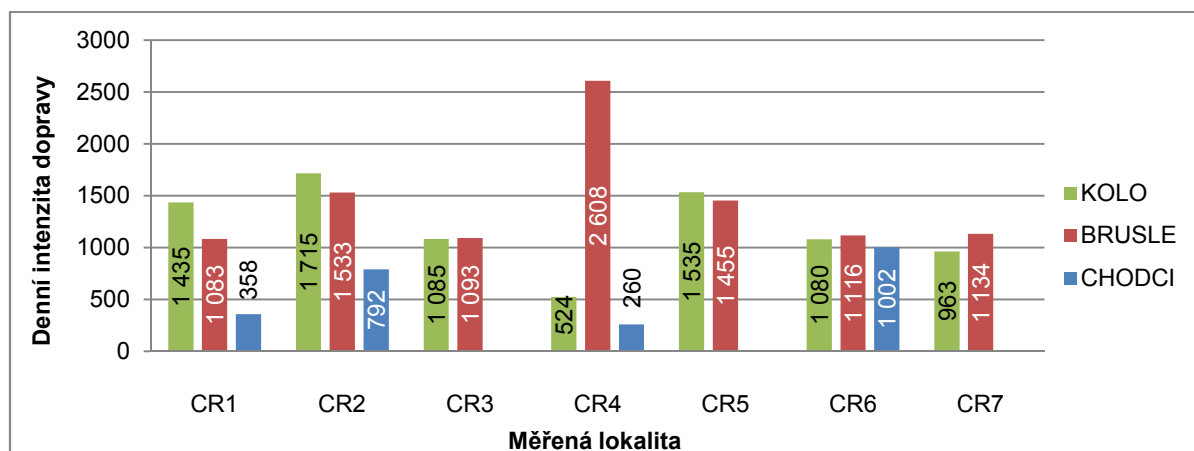
Časy a dny měření byly na vybraných úsecích rozdílné, bylo důležité zohlednit rozdílnost a upravit hodnoty na statistický průměr. Pro specifikaci přesných údajů je třeba využít přepočtový koeficient na zohlednění denních variací intenzit dopravy. V případě, že se

naměřené hodnoty výrazně lišily od hodnot naměřených v jiném časovém období, například vlivem povětrnostních podmínek, byly hodnoty expertně upraveny pomocí korekčního koeficientu vlivu počasí. Kromě povětrnostních vlivů jsou dalším ovlivňujícím faktorem měření v pracovních a nepracovních dnech, jejich užití byla opět zohledněna pomocí přepočtových koeficientů směrem k průměrné denní intenzitě. Přepočtové koeficienty byly voleny dle TP 189, které nabízí koeficienty pro pěší a cyklo dopravu. U bruslení převládá rekreační funkce, takže byly koeficienty z přílohy 6 TP 189 upraveny dle jejich potřeb.

OZNAČENÍ	HODNINOVÁ INTENZITA PRACOVNÍ DNY						HODNINOVÁ INTENZITA VÍKEND						DENNÍ INTENZITA		
	DOPOLEDNE			ODPOELDNE			DOPOLEDNE			ODPOELDNE			K	B	CH
	K	B	CH	K	B	CH	K	B	CH	K	B	CH			
CR1	64	40	22	112	78	22	94	90	22	125	95	21	1434	1083	358
CR2	70	46	18	122	112	72	128	119	42	160	173	83	1715	1532	791
CR3	32	23	-	95	104	-	74	76	-	106	128	-	1085	1093	-
CR4	17	62	10	43	269	19	42	179	17	44	258	21	524	2607	259
CR5	61	52	-	123	104	-	119	120	-	117	135	-	1535	1455	-
CR6	31	26	35	72	80	73	105	112	72	100	118	79	1080	1116	1002
CR7	30	40	-	70	82	-	83	96	-	90	102	-	963	1133	-

Tab. 16: Intenzita jednotlivých uživatelů lokalita Česká republika.

Měření v ČR proběhlo v rozptylu několika let a na některých úsecích byl viditelný nárůst zájmu uživatelů. Naopak na úsecích, kde byly vybudovány nové dopravní varianty (CR2), nastala stagnace nebo dokonce pokles intenzity uživatel. Úsek CR4 je pro svoje vlastnosti typickým rekreačním okruhem, který využívají především bruslaři, z grafu 12 je patrné jeho vytížení oproti ostatním stezkám využívaných všemi uživateli.

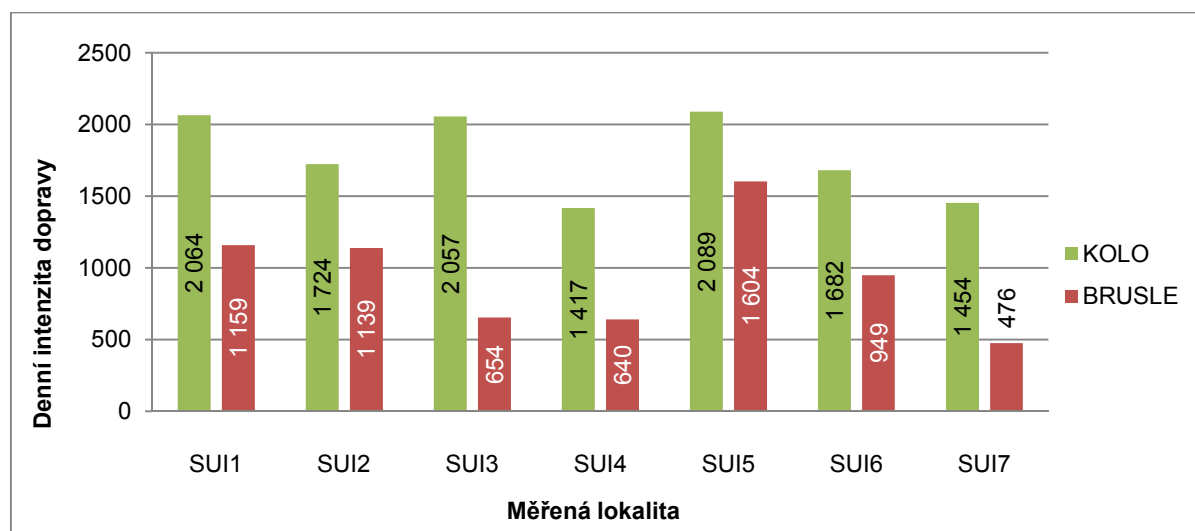


Graf 12: Poměr denních intenzit nemotorových uživatelů na jednotlivých lokalitách v České republice.

OZNAČENÍ	HODNINOVÁ INTENZITA PRACOVNÍ DNY				HODNINOVÁ INTENZITA VÍKEND				DENNÍ INTENZITA	
	DOPOLEDNE		ODPOELDNE		DOPOLEDNE		ODPOELDNE		K	B
	K	B	K	B	K	B	K	B		
SUI1	82	32	180	103	137	92	166	110	2064	1158
SUI2	64	27	107	103	187	85	116	125	1723	1138
SUI3	54	15	191	54	139	39	198	93	2057	654
SUI4	37	19	143	67	92	48	123	46	1416	640
SUI5	74	47	181	126	128	121	203	176	2088	1603
SUI6	61	18	140	122	113	52	156	89	1681	949
SUI7	46	14	164	49	75	37	109	34	1453	475

Tab. 17: Intenzita jednotlivých uživatelů lokalita Švýcarsko.

Švýcarsko obecně vzhledem k velkému množství úseků, které mohou bruslaři využívat, nezažívá přetlak v podobě vysokých intenzit bruslařů. Je patrné, že většina stezek, na kterých měření probíhalo, jsou vedeny souběžně s cyklotrasami, takže cyklisté dosahují větších intenzit. Bruslaři mají vyšší intenzity na lokalitách v blízkosti větších měst, nebo vzdálenostně dostupných rekreačních úsecích. Rozhodně žádný z úseků nebyl přetížen ani jedním druhem nemotorové dopravy a všichni uživatelé se na stezkách rozptýlili tak, že si nepřekáželi na rozdíl od výsledků z ČR.



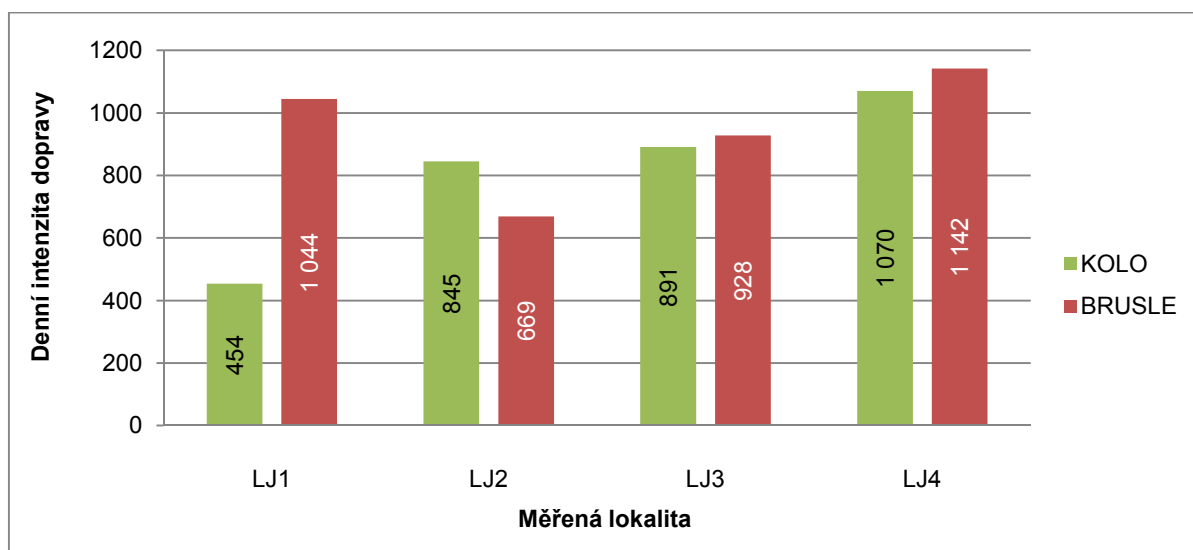
Graf 13: Poměr denních intenzit nemotorových uživatelů na jednotlivých lokalitách ve Švýcarsku.

Pro lokalitu Lužických jezer nebylo třeba zjišťovat dopolední intenzity v pracovních dnech, protože jejich význam na celkovou denní variaci byl minimální. Stezky slouží především k rekreační činnosti a dopolední hodnoty během pracovního týdne jsou tak minimální.

OZNAČENÍ	HODNINOVÁ INTENZITA PRACOVNÍ DNY				HODNINOVÁ INTENZITA VÍKEND				DENNÍ INTENZITA	
	DOPOLEDNE		ODPOELDNE		DOPOLEDNE		ODPOELDNE		K	B
	K	B	K	B	K	B	K	B		
LJ1	7	17	20	50	47	111	67	159	453	1044
LJ2	24	23	73	68	59	39	84	56	844	669
LJ3	24	23	72	68	66	78	94	111	890	928
LJ4	31	23	92	70	65	101	120	165	1070	1142

Tab. 18: Intenzita jednotlivých uživatelů lokalita Lužická jezera.

Lužická jezera intenzitami bruslařů, které převyšovali cyklisty, potvrdila hypotézu, že bruslaři na rozdíl od cyklistů preferují rekreační funkci cesty. Cyklista, ač rekreační, využívá spíše úseků vedoucí z bodu A do bodu B, zato bruslař preferuje rekreační jízdu po okruhu, na který dorazí pomocí jiného dopravního prostředku. Samozřejmě opět srovnání s Českou republikou, která nemá zatím takové možnosti jako zahraniční lokality, zde musejí bruslaři využívat přímých úseků cyklostezek, po kterých jezdí tam a zpět a dochází tak ke střetu zájmů bruslařů a cyklistů.

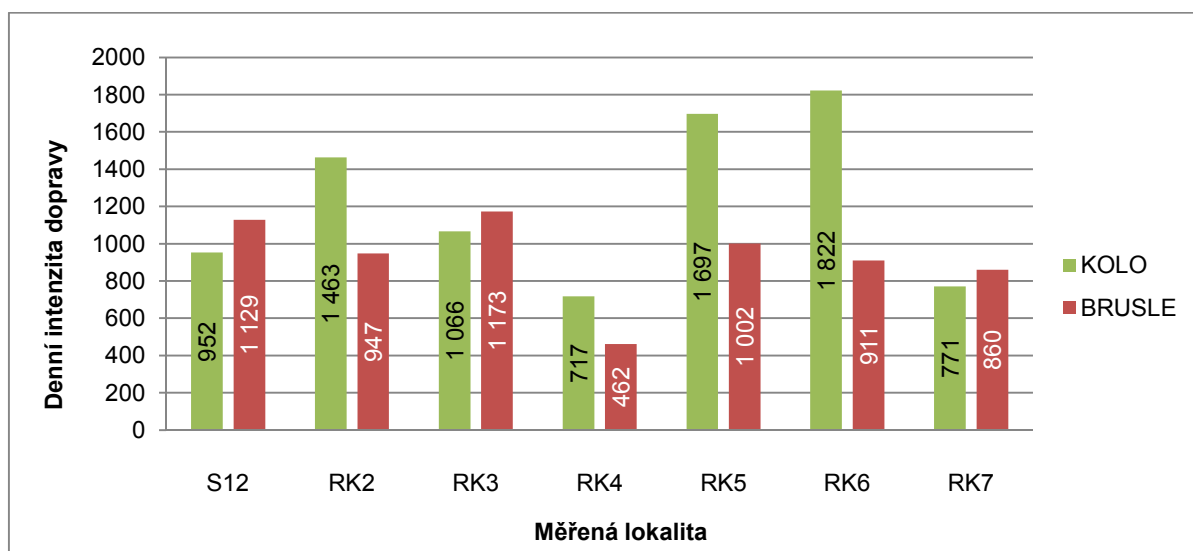


Graf 14: Poměr denních intenzit nemotorových uživatelů na jednotlivých lokalitách Lužických jezer.

Okruh RK3 ve Flaeming-Skate opět denními intenzitami potvrzuje, že bruslaři preferují kratší okruhy poblíž větších měst, které mohou využít pro rekreační jízdu v odpoledních hodinách, nebo o víkendech. Na okruzích RK5 a RK6 pro jejich náročné sklonové poměry pro bruslení zaznamenávám výrazně vyšší poptávku cyklistické dopravy.

OZNAČENÍ	HODNINOVÁ INTENZITA PRACOVNÍ DNY				HODNINOVÁ INTENZITA VÍKEND				DENNÍ INTENZITA	
	DOPOLEDNE		ODPOELDNE		DOPOLEDNE		ODPOELDNE		K	B
	K	B	K	B	K	B	K	B		
S12	31	45	72	68	65	87	106	124	952	1129
RK2	65	27	132	91	75	52	128	99	1462	947
RK3	21	17	86	87	84	108	121	136	1065	1173
RK4	17	14	61	29	24	15	117	87	717	461
RK5	67	37	129	91	114	49	167	105	1697	1001
RK6	76	42	198	82	79	41	134	85	1822	910
RK7	24	18	56	40	63	115	77	77	770	859

Tab. 19: Intenzita jednotlivých uživatelů lokalita Flaeming-Skate.



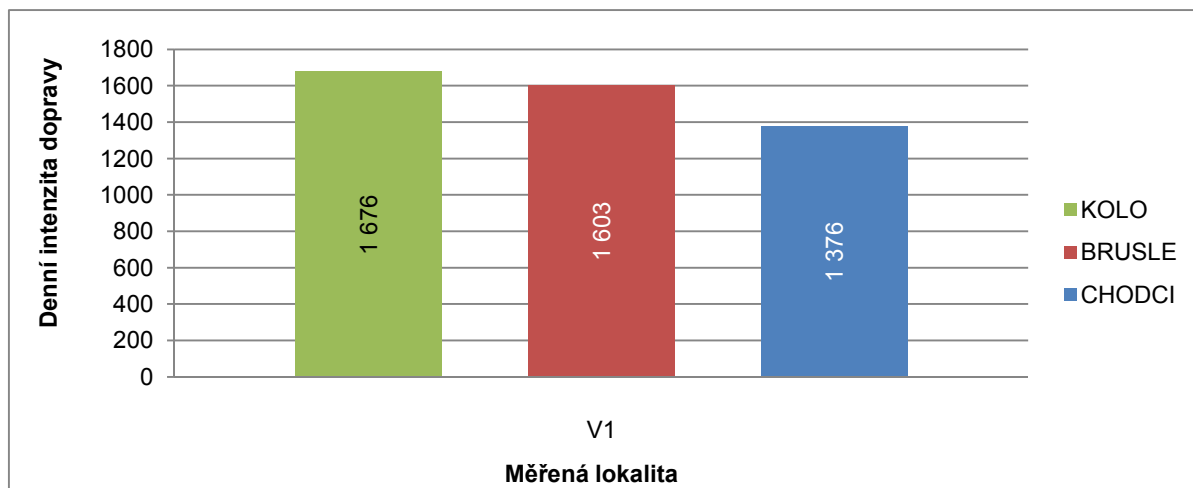
Graf 15: Poměr denních intenzit nemotorových uživatelů na jednotlivých lokalitách Flaeming-Skate.

Z měření ve Vídni jsem měla k dispozici data pouze z víkendového dopravního průzkumu. Pro jejich přepočítání byl opět použit přepočítací koeficient odvozený podle pravděpodobnostních vztahů mezi intenzitami v pracovní a nepracovní dny z jiných lokalit.

OZNAČENÍ	HODNINOVÁ INTENZITA PRACOVNÍ DNY						HODNINOVÁ INTENZITA VÍKEND						DENNÍ INTENZITA		
	DOPOLEDNE			ODPOELDNE			DOPOLEDNE			ODPOELDNE			K	B	CH
	K	B	CH	K	B	CH	K	B	CH	K	B	CH			
V1	53	25	47	92	85	98	129	107	113	121	124	94	1676	1603	1375

Tab. 20: Intenzita jednotlivých uživatelů lokalita Rakousko.

Vídeň je v porovnání hodnot s ostatními lokalitami výrazně žádanější, hodnoty jsou však ovlivněny měřením o víkendech v době největšího zájmu uživatelů. Na stezkách nebyl na vizuální pohled znát nějaký nesoulad mezi uživateli především z důvodu mnoha spleťných cest, které se navzájem proplétají podél celého ostrova a jednotliví uživatelé tak mají možnost využít alternativní cestu.



Graf 16: Poměr denních intenzit nemotorových uživatelů ve Vídni.

Hodnoty podílu hodinových intenzit, kterých je potřeba pro přepočtový koeficient pro libovolně zvolenou dobu průzkumu, se u dopravy bruslařů mírně liší. Pro chodce a cyklisty vychází podíl z přílohy 6 TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích. Je vyčíslen podle denní doby, kdy byl průzkum vykonán. Na rozdíl od ostatních nemotoristů bruslaři převládají ve formě rekreačního využití a jejich křivka denních variací je tak časově mírně posunuta.

Denní variace uvažují letní měsíce, je zřejmé, že v jiných měsících, než byl průzkum prováděn, by vzhledem k povětrnostním vlivům vycházely výrazně nižší hodnoty. V porovnání s oficiálními průzkumy uveřejněnými na webových stránkách některých stezek se výsledky denních variací svých průzkumů liší pouze minimálně.

6.2.2 Dosahované rychlosti bruslení

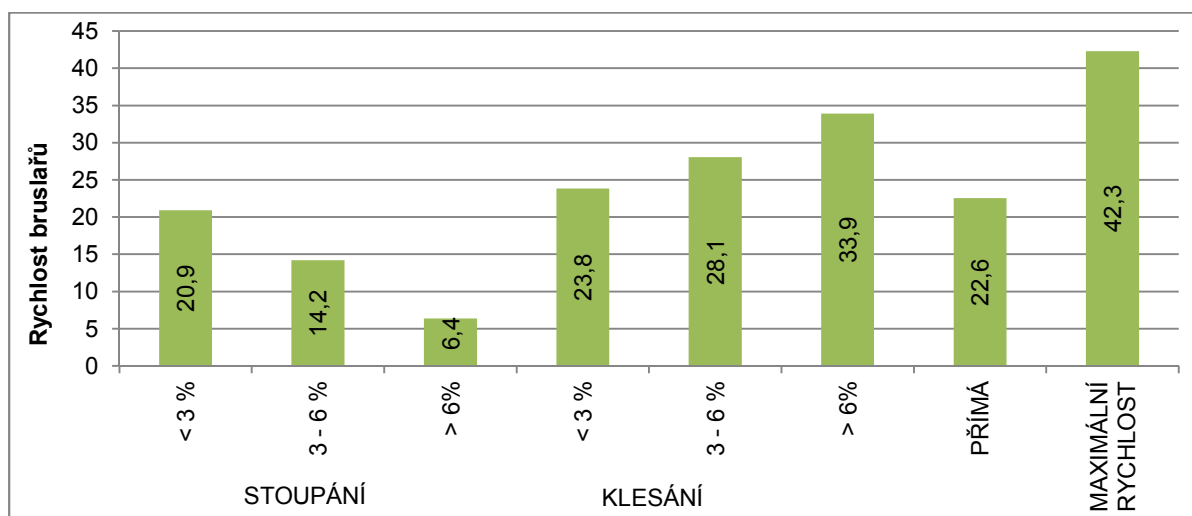
Měření rychlostí proběhlo na několika vybraných stezkách, které jsou rozděleny podle kvality povrchu, na kterém většina úseku spočívá. Na krytu K4 a K6 jsem měření rychlostí neprováděla, pro jízdu na bruslích nejsou úplně vhodné a žádný z vybraných úseků nebyl na významném úseku pokryt ani jedním z vyřazených povrchů. V příloze B-Měření rychlostí dopravy jsou zaznamenány jednotlivé měřené úseky, jejich identifikace kvality krytu a vlastnosti úseku, kde měření proběhlo.

Nejvíce měření proběhlo pomocí radaru popsané v kapitole 5.2.3 Použité metody, následovalo vyhodnocení rychlostí z videozáznamu a porovnání hodnot s průběhem rychlostí z GPS přístroje. V tabulce 21 není měření rozděleno podle toho, v jaké lokalitě proběhlo,

jedná se o průměrné hodnoty napříč úseky a lokalitami, které splňovaly společné vlastnosti. Rychlosti zařazené v prvním řádku tabulky odpovídající povrchu K1 byly všechny naměřeny v zahraničí, především u Lužických jezer, v České republice se kryt kvality K1 (zrnitost do 4 mm) neprovádí. Na krytu je patrné dosažení vyšších rychlostí na základě minimální drsnosti a potřeby překonávat odporové síly při odrazu. Nejhorších výsledků dosahovaly kryty kvality K3 s otevřenou makrotexturou a zrnitostí okolo 11mm. Hodnoty byly měřeny na českých komunikacích a na starších úsecích lokality Flaeming-Skate.

KVALITA PVRCHU	PRŮMĚRNÁ RYCHLOST						MAXIMÁLNÍ RYCHLOST	
	STOUPÁNÍ			KLESÁNÍ				PŘÍMÁ
	< 3 %	3 - 6 %	> 6 %	< 3 %	3 - 6 %	> 6 %		
K1	23,1	15,3	7,1	26,1	32,7	38,2	24,2	42,3
K2	19,5	13,8	6,3	23,7	28,9	35,4	21,5	36,8
K3	19,1	13,1	5,4	21,2	23,5	30,7	20,8	32,2
K5	21,9	14,6	6,7	24,3	27,1	31,3	23,7	33,7

Tab. 21: Sčítací formulář pro celostátní sčítání dopravy v roce 2010.



Graf 17: Průměrné dosahované rychlosti na měřených úsecích.

Hodnoty jsou matematické průměry rychlostí dosahovaných na daných úsecích za přívnětvých povětrnostních podmínek. Ve větrném počasí byla rychlost měření ovlivněna, proto byly ze statistiky vyřazeny. Ze získaných hodnot jsou následně odvozeny rychlosti použité k přípravě návrhových parametrů v kapitole 8 a vyhodnoceny úrovně kvality dopravy a výkonnost stezek, na kterých proběhlo měření intenzit dopravy.

6.2.3 Úroveň kvality dopravy a výkonnost nemotorových komunikací

Na všech sledovaných úsecích byla vyhodnocena úroveň kvality dopravy dle *tabulky 8*. Na základě toho byly zjištěny nesrovnalosti uvedené v ČSN 73 6110, je zřejmé, že pro stanovení skutečné kvality dopravy nemotoristů je třeba zvolit upravenou stupnici, která bude uveřejněna v *kapitole 8.1 Návrh dopravní infrastruktury pro bruslení*.

Zvyšování dosahovaných rychlostí na komunikacích pro bruslaře má vliv na snižování posuzované hustoty dopravy a vede ke zvyšování úrovně kvality dopravy. Při předpokladu průměrných rychlostí bruslaře okolo 20 km/h a minimální šířky jízdního pruhu 1,5 m není možné porovnat ÚKD s chodci ani cyklisty. Bruslení vyžaduje při dosahované rychlosti větší hodnotu minimálního rozestupu pro dosažení bezpečné jízdy. Dle mého pozorování na sledovaných lokalitách bych vzhledem k nepřímocnosti pohybu bruslařů posoudila úseky dle nově navržené *tabulky 35 v kapitole 8.1*. Je však zřejmé, že hodnoty jsou proměnné dle jednotlivých typů komunikací a lokalit. Proto jsou nově navržené hodnoty orientační.

Česká republika	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	CR6	CR7
Dopravní zatížení (osob/pruh)	9,8	14,6	8	12,3	12,2	11,6	7,5
Hustota (osob/m ²)	0,0065	0,0097	0,0053	0,0082	0,0081	0,0077	0,0050
Švýcarsko	SUI1	SUI2	SUI3	SUI4	SUI5	SUI6	SUI7
Dopravní zatížení (osob/pruh)	11,8	10,0	11,2	9,3	11,6	10,3	6,6
Hustota (osob/m ²)	0,0078	0,0066	0,0074	0,0062	0,0077	0,0068	0,0044
Flaeming-Skate	S12	RK2	RK3	RK4	RK5	RK6	RK7
Dopravní zatížení (osob/pruh)	6,4	7,5	8,9	4,7	10	9,6	7,3
Hustota (osob/m ²)	0,0049	0,0040	0,0057	0,0055	0,0042	0,0050	0,0059
Lužická jezera	LJ1	LJ2	LJ3	LJ4			
Dopravní zatížení (osob/pruh)	7,4	6,0	8,6	8,2			
Hustota (osob/m ²)	0,0031	0,0067	0,0064	0,0049			
Vídeň	V1						
Dopravní zatížení (osob/pruh)	17,1						
Hustota (osob/m ²)	0,114						

Tab. 22: Výsledky zhodnocení hustoty dopravy měřených úseků v závislosti na rychlosti provozu a šířkovém uspořádání.

Kritickou intenzitu a tím zhoršující se úroveň kvality dopravy jsem zaznamenala především na stezkách CR1 a CR2 vzhledem k jejich šířkovému uspořádání a využívání všemi nemotorovými uživateli současně. Hodnota ÚKD vycházela v České republice hůře než

v zahraničí, pouze stezka V1 zaznamenala vyšší hustotu, která se však na délce a šířkovém profilu téměř neprojevila.

Dosahované intenzity bruslařů nedosahují takové koncentrace, která by ovlivnila hustotu provozu. Předjíždění a vzájemné vyhýbání bylo na každé ze sledovaných komunikací možné. Záleží pouze na schopnostech a toleranci uživatelů, kterou nevyřeší navýšení šířkových parametrů nebo oddělení nemotorových odvětví, ale spíše dopravní a legislativní gramotnost uživatelů nemotorových komunikací.

6.2.4 Průzkum pasivní bezpečnosti

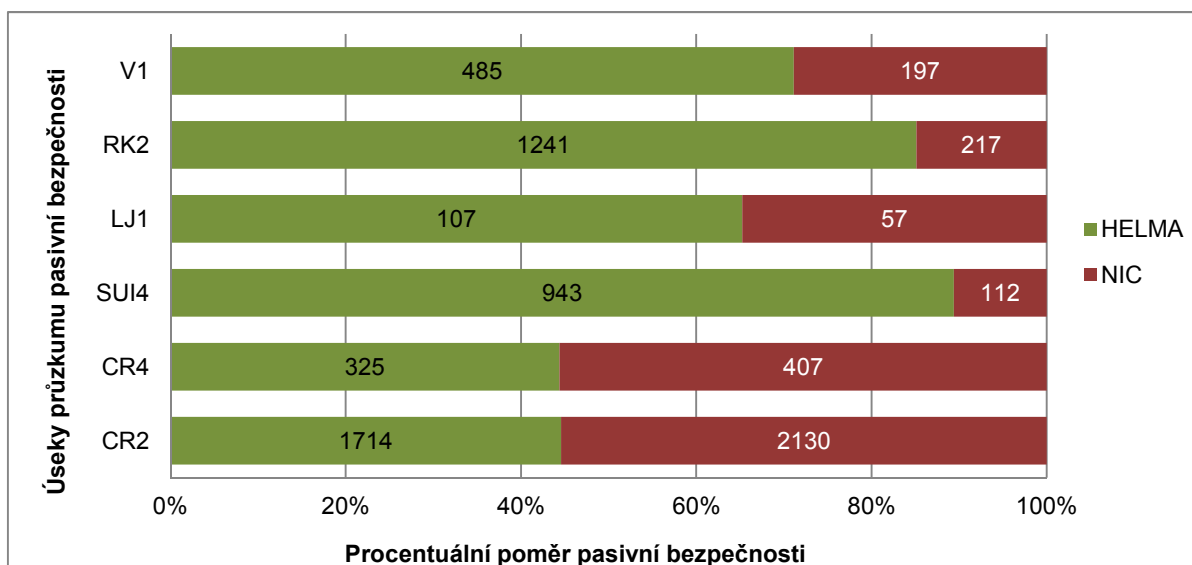
Průzkum pasivní bezpečnosti probíhal na vybraných úsecích stezek. V České republice jsem monitorovala stezku kolem řeky Svratky v brněnských Modřicích a okolí na Hejčinských loukách v Olomouci. V zahraničí jsem vybrala vždy pouze jeden úsek v měřené oblasti, kde jsem udělala namátkový průzkum během jednoho měření. Většina dat pro pasivní bezpečnost byla získána z kamerových záznamů u stezek jejich následným vyhodnocováním.

U cyklistů jsem se zaměřila na to, kolik jich využívá helmu, u bruslařů se jednalo o rozdělení na částečnou ochranu v podobě chráničů, chránění hlavy a zároveň úplné využití ochranných pomůcek. Vzhledem k povinnosti cyklistů nosit přilbu u dětí jsem uvažovala o rozdělení uživatelů do věkových kategorií, to jsem však následně zavrhla vzhledem k tomu, že výsledky odhadu věkové skupiny by byly značně nepřesné.

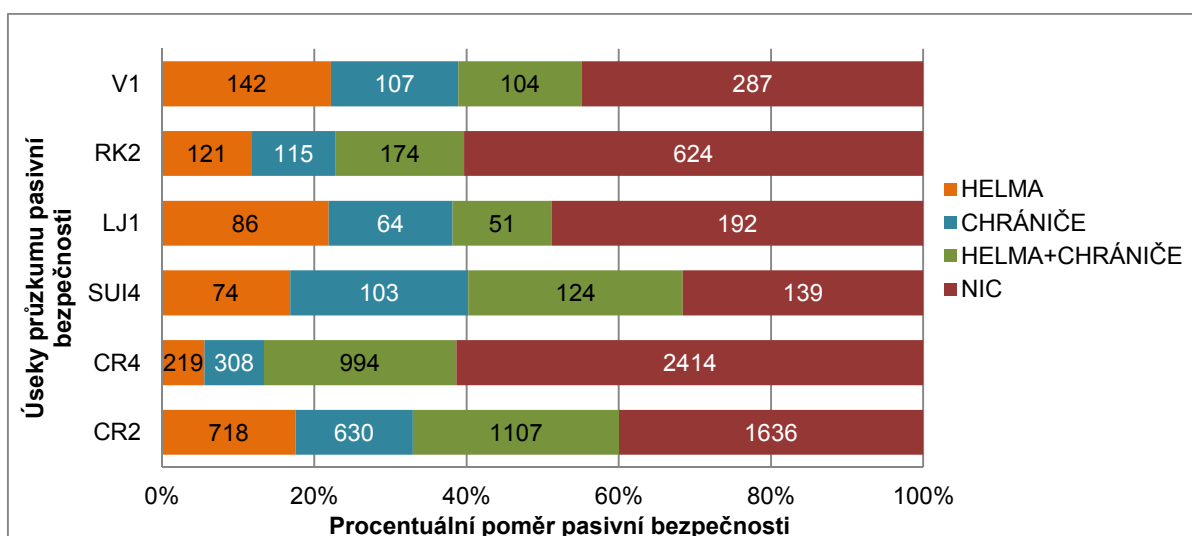
OZNAČENÍ	CYKLISTI		BRUSLE			
	HELMA	NIC	HELMA	CHRÁNIČE	HELMA+CHRÁNIČE	NIC
CR2	1714	2130	718	630	1107	1636
CR4	325	407	219	308	994	2414
SUI4	943	112	74	103	124	139
LJ1	107	57	86	64	51	192
RK2	1241	217	121	115	174	624
V1	485	197	142	107	104	287

Tab. 23: Využívání ochranných pomůcek na nemotorových komunikacích.

V porovnání pasivní bezpečnosti mezi cyklisty a bruslaři je celkově nechráněných cyklistů 57% a 43% nechráněných bruslařů. Je však nutné upozornit na to, že vysoké procento bruslařů používá pouze částečnou ochranu, což jsou například jen chrániče zápěstí, které v případě vážnějších pádů nehrají žádnou roli.



Graf 18: Využívání ochranných pomůcek mezi cyklisty na nemotorových komunikacích.



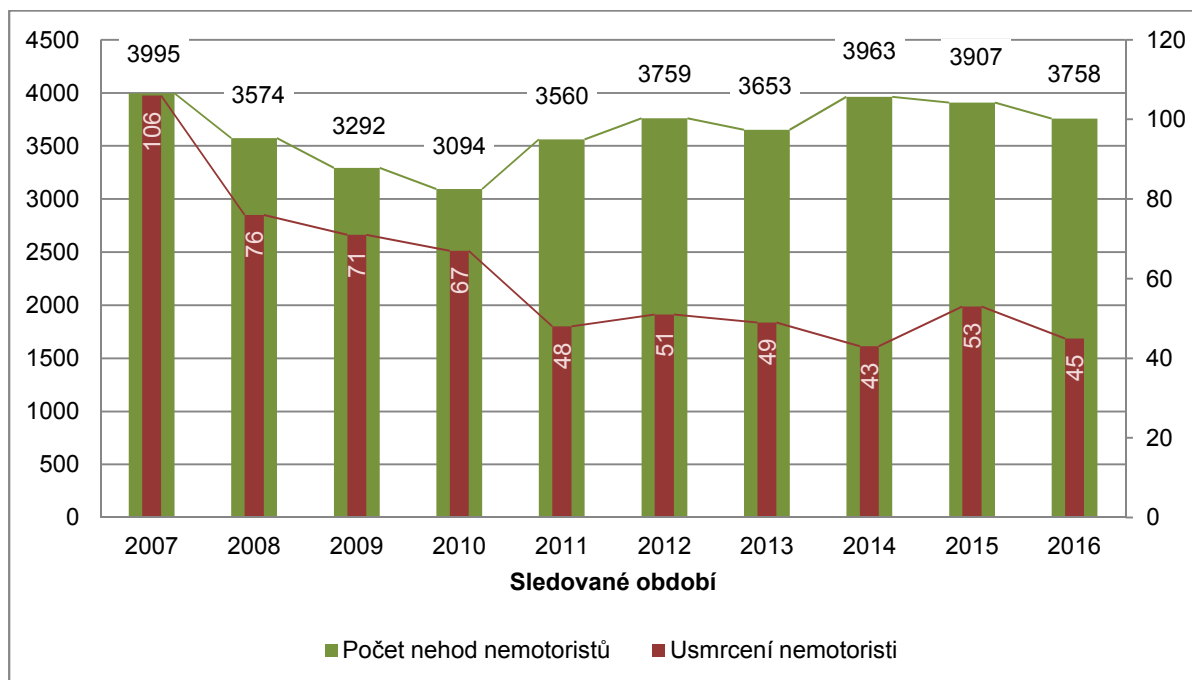
Graf 19: Využívání ochranných pomůcek mezi bruslaři na nemotorových komunikacích.

Na první pohled je zřejmé, že v zahraničí dbají na bezpečnost na nemotorových stezkách více než u nás. Mezi cyklisty je rozdíl markantní, největší procento ochrany je užíváno ve Švýcarsku.

7 ANALÝZA NEHODOVOSTI

7.1 Nehodovost, úrazovost bruslařů

Chci-li uvažovat o nehodovosti bruslařů, musím konstatovat, že termín nehoda je u bruslařů tak trochu nadnesený. Nehoda není to pravé slovo na použití ve spojení s bruslaři. Dopravní nehoda je nepředvídaná kolize jednoho nebo více dopravních prostředků, při níž dojde ke hmotné škodě nebo ke zranění. Dopravní nehodu ve vztahu k provozu na pozemních komunikacích definuje ustanovení § 47 odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb., zákon o silničním provozu, takto: „Dopravní nehoda je událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala, nebo byla započata na pozemní komunikaci a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu.“[2]. Nedojde-li tedy ke srážce bruslaře s automobilem, ale třeba ke srážce bruslaře s bruslařem nebo chodce s bruslařem nemůžeme hovořit o dopravní nehodě. Na *grafu 20* je možné vidět evidovanou nehodovost Policie ČR všech nemotoristů včetně počtu úmrtí ve sledovaném období.



Graf 20: Evidovaná nehodovost a následky úmrtí nemotorových uživatelů pozemních komunikací v období let 2007 - 2016.

Vzhledem k tomu, že jezdec na kolečkových bruslích je chodec, není možné vysledovat ve statistice dopravních nehod počet střetů bruslař - chodec. Lze jen kvalifikovaně odhadovat, že se nebude jednat o malá čísla. Na rozdíl od ostatních uživatelů pozemních komunikací není jejich nehodovost nijak zaznamenávána. Statistiky, které vydává policie ČR, o dopravních nehodách, zahrnují pouze havárie automobilů s chodci (bruslaři), takže není

jednoduché dopracovat se ke konkrétním datům. Další možností, jak zjistit počty nehod a úrazů na bruslích, jsou pojišťovny, které řeší ročně mnoho případů odškodnění úrazů, které se staly právě bruslařům. Pojišťovny však mají interní dokumenty tajné a nejde ani dohledat z oficiálních ročních zpráv žádné konkrétní údaje. Jediná možnost, jak se dostat k potřebným číslům, byla komunikace s těmi, kteří případ řeší jako první, a to jsou lékaři. Ani od lékařů ale není jednoduché dostat potřebné informace vzhledem k systémům, které používají k evidenci pacientů. Každá diagnóza má svoje evidenční číslo, podle kterého je řazena do systému, a dané číslo záleží na tom, co, jak a kdy se stalo. Dalším problémem je, že každý pacient nenahlásí přesný průběh situace, při kterém se mu zranění stalo, a tak jsou v evidenci špatně zařazeni. A v poslední řadě každá nemocnice má jiný systém evidence záznamů.

Nejčastější kolizní situace vznikají střety s bruslaři s motoristy, cyklisty a pěšími v letních měsících, kdy se začínají na komunikacích potkávat. Zdrojem potenciálních konfliktů, a to zejména s chodci se sníženou pohyblivostí a seniory, je rychlost pohybu. Musí být přizpůsobena nejen dopravní situaci, ale i schopnostem uživatelů. Dalším podstatným problémem, kterým se odlišují od ostatních uživatelů a tím způsobují krizové situace, je jejich trajektorie pohybu a fakt, že jsou v průměru vyšší až o 15 cm. Ke střetům s cyklisty dochází neočekávaným skluzem bruslaře při předjíždění. Z nevyřešené legislativy vychází problém rozdílných zákazů, které ovlivňují bezpečnost. Chodci a tedy i bruslaři nemají zakázanou jízdu pod vlivem alkoholu, telefonování za jízdy nebo hlasitý poslech hudby ze sluchátek, přitom cokoli to snižuje pozornost a opatrnost bruslaře významně zhoršuje schopnost okamžité reakce. Bruslaři ve větší míře využívají komunikace pro pěší a cyklisty, s motoristy se tak často potkávají jen při křížení komunikace. Na přechodu pro chodce tak mají přednost, ale na přejezdu pro cyklisty nikoliv. Rychlost, kterou se k přechodu přiblíží, převyšuje rychlost chůze a řidič motorového vozidla nemůže reagovat vzhledem k minimálním rozhledovým poměrům. Stejně jako chodci pak na přechodu sice morálně vítězí, ale fyzicky podléhají.

7.2 Bezpečnost

Nedílnou součástí nehodovosti či úrazovosti bruslařů je bezpečnost. Bezpečnost je kategorie, která přímo souvisí nejen s bruslaři, ale i s pozemními komunikacemi a stezkami, na kterých se bruslaři pohybují. Bezpečnost lze rozdělit do tří kategorií, které se týkají bruslařské problematiky. Je to bezpečnost pasivní, aktivní a samotná bezpečnost stezek.

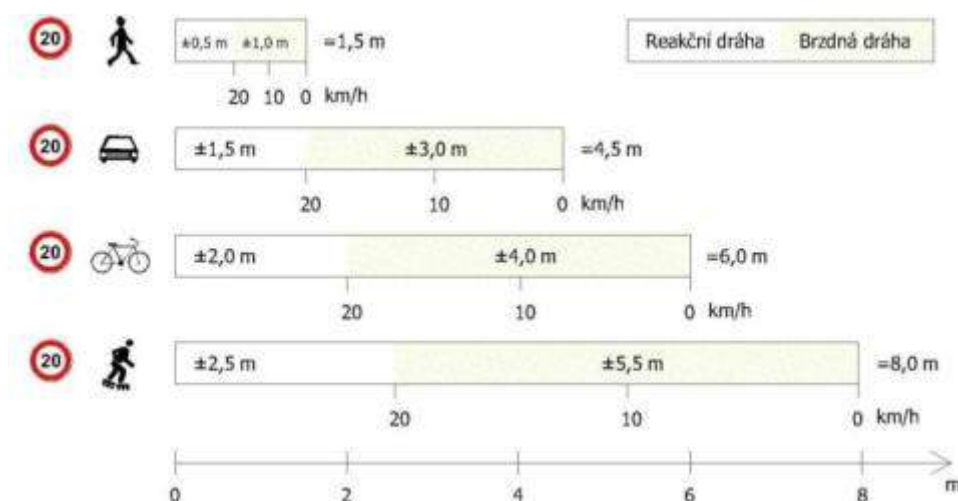
Pasivní bezpečnost je pro bruslaře velice důležitá, ale také často zanedbávaná. Používání ochranných pomůcek je to nejmenší, co pro svoji bezpečnost může každý bruslař udělat, a je to právě pasivní bezpečí, které si pomůckami zajistí. Ochranné pomůcky nezabrání nehodě, proto zajišťují pasivní složku, ale když už k nehodě bruslaře dojde, jsou schopny zajistit zmírnění následků při úrazu, nebo zcela zabránit vážnému poranění. Ochranné pomůcky jsou proto jedním z nejdiskutovanějších témat v souvislosti s bruslením a zařazením bruslařů do silničního provozu. Podle lékařů ve většině případů zranění bruslařů figuruje fakt, že nepoužili ochranné pomůcky. Nejdůležitějším prvkem je ochranná helma

zabraňující nejvážnějším úrazům, a to úrazům hlavy. Chrániče kolen, loktů a zápěstí brání proti povrchovému zranění i zlomeninám při pádu. Bruslař jako chodec není povinen nosit žádné ochranné pomůcky na rozdíl od cyklisty, který musí dle zákona do 18-ti let nosit přilbu, pokud se pohybuje na pozemní komunikaci. U cyklistů jde v případě pádu bez přilby o 19x větší riziko vážného poškození hlavy, bruslaři na tom budou podobně.



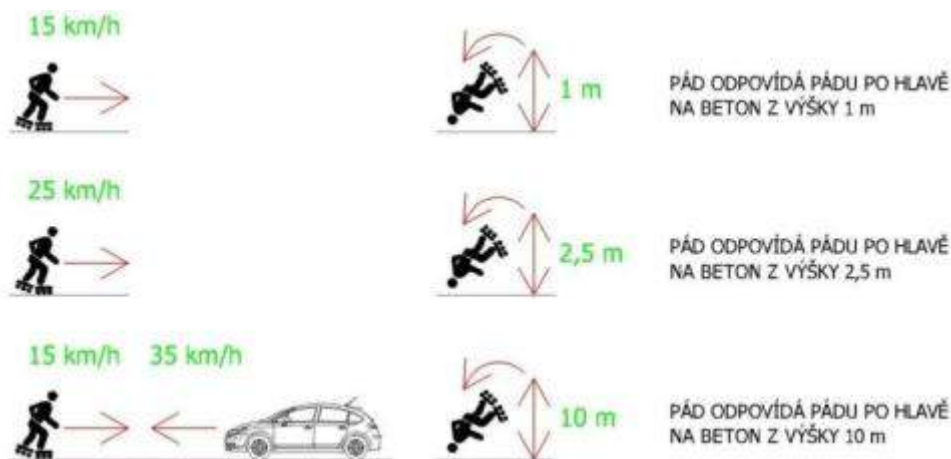
Obr. 27: Ochranné pomůcky.

Aktivní bezpečnost souvisí se schopností přizpůsobit jízdu zdatnosti a zkušenostem bruslaře. Aktivní složky jsou ty, které přímo zabraňují pádu. Nejdůležitější aktivní složkou bezpečnosti je přímo brzda na bruslích. Je jedním z nejdůležitějších prvků bruslí, který dopomáhá bruslaři zastavit před překážkou nebo zmírnit rychlou jízdu. Naučit se správně brzdit není jednoduché a bruslař v podstatě není schopen zastavit hned na místě, proto je brzdná dráha na bruslích daleko delší než třeba na kole nebo v autě, i když bruslaři dosahují nižších rychlostí. Kromě použití brzdy se dá na bruslích zastavit změnou směru jízdy, unožením nože brusle kolmo ke směru jízdy, nebo přjetím na jiný povrch, například na trávu lemující stezku. Ze schopností a možností zastavení plyne míra bezpečnosti jízdy bruslaře. Bohužel bruslař jedoucí rychlostí dvacet kilometrů v hodině rychlost chodce asi dost překračuje a zastaví v lepším případě po osmi, v horším až po patnácti metrech. Tato vzdálenost je ovlivněna ještě reakční dobou uživatelů, která může vzdálenost ještě prodloužit sklonovými poměry tratě a kvalitou povrchu. Je třeba přizpůsobit jízdu povrchu a povětrnostním podmínkám.



Obr. 28: Orientační brzdná dráha odvozena z měření radarem.

Na obrázku 28 jsou vyobrazeny orientační hodnoty brzdné dráhy, které jsem se pokusila změřit pomocí rychlostního radaru, který zaznamenává rychlost v čase na danou vzdálenost. Dané hodnoty jsou průměry z naměřených experimentálních hodnot. Měření brzdné dráhy radarem nemusí být zcela přesné, danou skutečnost ukazuje i rozdílná hodnota oproti tabulce 2 převzaté z publikace Inline bruslení [12], která hovoří o brzdné dráze 12,5 m při rychlosti 20 km/h.



Obr. 29: Následek pádu v závislosti na rychlosti.

Bezpečnost stezek a pozemních komunikací pro bruslaře záleží na vhodném vedení trasy, šířkovém uspořádání a technologickém provedení. Čím větší sklon trasy, tím se zvyšuje riziko úrazu na bruslích. Dlouhý svah v prudkém sklonu zvyšuje rychlost bruslaře, která podmiňuje schopnost brusle ovládat a zastavit. Z výzkumu nehodovosti bruslařů je patrné, že jízda z kopce je nejčastější impulz k havárii bruslaře. Další faktor je šířkové uspořádání komunikací. Bruslař potřebuje vzhledem k jeho pohybu pruh, který mu umožní odrážení. Záleží však i na umístění pruhu a jeho případném oddělení od ostatních uživatelů. Měl by být

oddělen bezpečnostním odstupem tvořeným například pásem zeleně nebo prvkem pro fyzické oddělení pruhů, který zabrání vjetí brusle do sousedního pruhu. Vhodný povrch stezky je další hledisko na snížení rizika úrazu. Čím hladší plocha vozovky, tím pohodlnější jízda, pokud však není povrch hladký, tak že uživatele ovlivní jeho smykové vlastnosti. Bezpečnost stezek můžeme ovlivnit návrhem nových parametrů při budování nemotorové infrastruktury, kterým se bude zabývat následující kapitola.

7.3 Statistiky úrazů na bruslích

Bruslaři patří, podle lékařů, do rizikové skupiny náchylné na úrazy v letních měsících. Nejčastějšími zraněními jsou zlomeniny končetin a úrazy hlavy, které jsou zapříčiněny nejen nepoužíváním ochranných pomůcek, ale i jízdou na nevhodných místech. Lékaři ošetřují v sezoně stovky bruslařů, kteří především neumějí správně padat. Nejčastěji utrpí úraz mládež, v dospívání ztrácí zábrany a jezdí co nejrychleji. Malé děti padají z menší výšky, takže při pádu se tak neporaní, dospělí jsou zase ohleduplnější a dávají si více pozor. Děti si nejspíš zlomí ruku, poraní si hlavu a kolena. Dospělí padají z výšky, a tak mívají i poraněnou páteř a naraženou kostrč. [18]

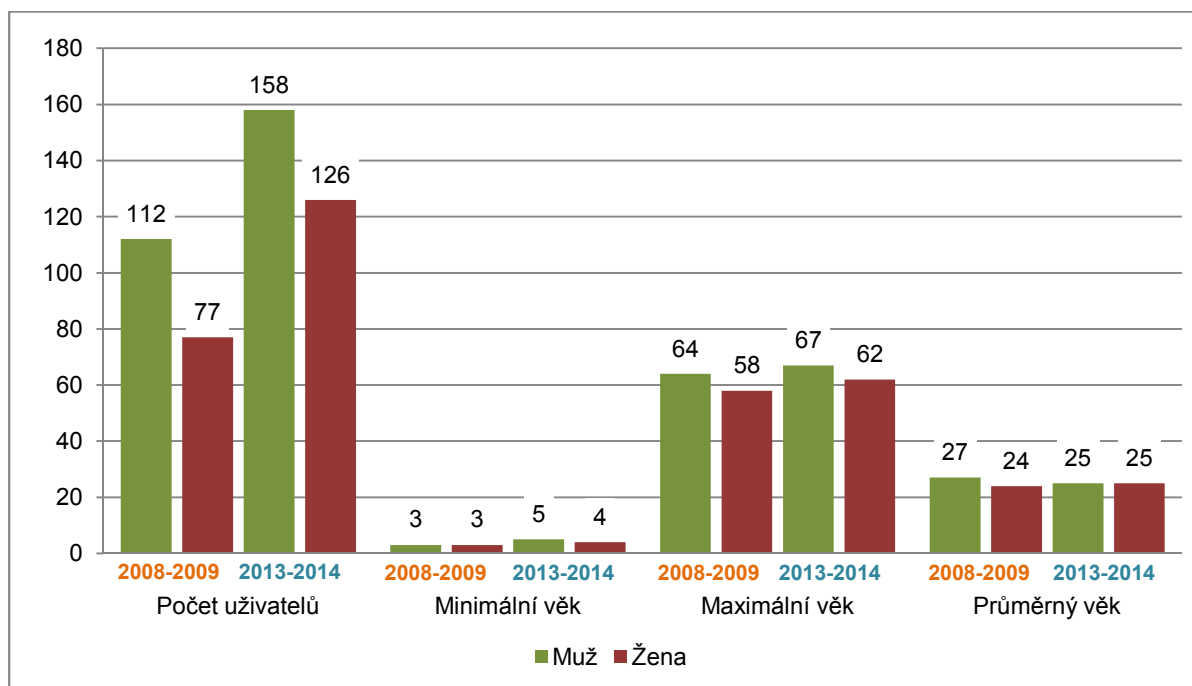
Jak již bylo řečeno, pro analýzu jsem oslovila vybrané nemocniční zařízení, kde jsem za spolupráce s lékaři získala data z evidence úrazů. Průzkum jsem provedla ve dvou cyklech trvajících dvě sezóny. Podle evidovaných pacientů jsem následně vyhodnotila údaje o jejich věku a pohlaví, které byly dostupné u všech 3 vybraných nemocnic. Další dostupná informace byla diagnóza neboli spektrum poranění. U jednotlivých pacientů došlo i k více poranění, proto počet pacientů nesedí s počtem zranění. Další údaje, které evidence monitoruje, jsou již v každé nemocnici odlišné. Někde pacienti uvádějí, při jaké aktivitě se jim úraz stal, jinde naopak místo úrazu nebo mechanismus. Jedná se však o doplňkové informace, které nejsou zaznamenány ve všech případech, a proto jsou pro práci pouze orientační.

7.3.1 Analýza úrazů Fakultní nemocnice Brno - Bohunice

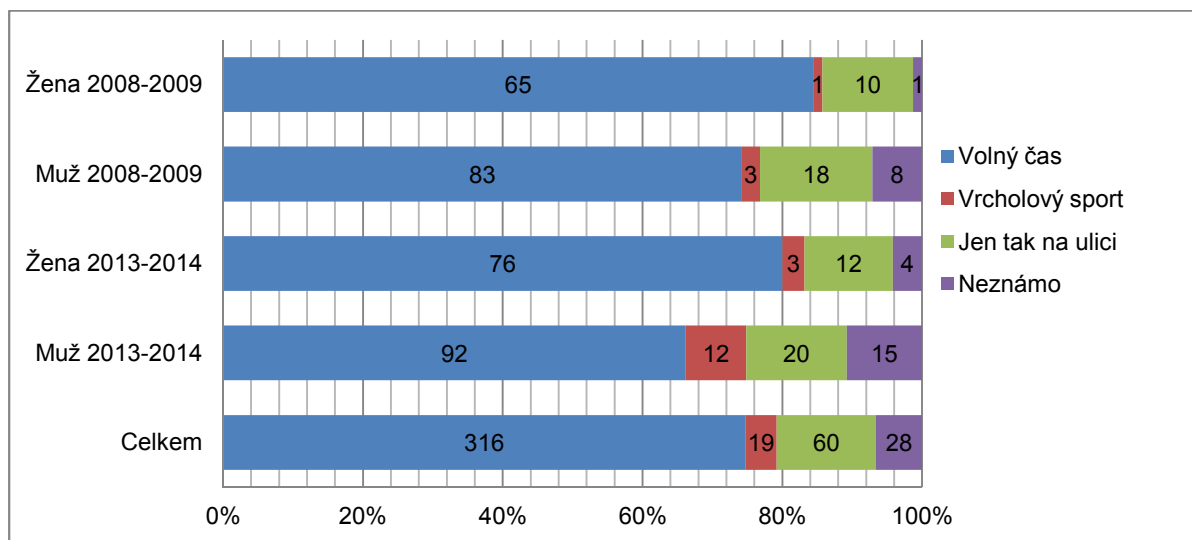
Data pro moji analýzu mi poskytl MUDr. Milan Krτίčka z kliniky úrazové chirurgie Lékařské fakulty Masarykovy university a Fakultní nemocnice Brno. Doktor Krτίčka velice ochotně spolupracoval a vyhledal mi poskytnutelné informace z jejich úrazové evidence. Z evidence byli vybráni pacienti za období březen – říjen, což jsou měsíce kdy, je hlavní sezóna bruslení. Vzhledem k tomu, že práce s evidencí není jednoduchá a je velice časově náročná, poskytnutá data jsem měla za období 2008 – 2009 a následně za 2013 – 2014. Za roky 2008 a 2009 bylo nalezeno 189 pacientů FN Brno, kteří byli ošetřeni se zraněním způsobeným na kolečkových bruslích. V časovém rozpětí 2013 a 2014 se jednalo o 284 pacientů, kteří uvedli, že se jim stalo zranění na kolečkových bruslích. Je viditelný značný nárůst pacientů, který je zapříčiněn především rostoucím zájmem o bruslení. Podle lékařů se každým rokem počty úrazů zvyšují, a zdaleka všechny nejsou uvedeny v získané evidenci.

Podle výsledků FN Brno jsou častější pacienti muži, průměrný věk zraněných je okolo 26 let. Na *grafu 21* vidíme, že úrazy při volnočasových aktivitách procentuálně převyšují

ostatní aktivity. Jde však o nevypovídající údaj, ze kterého mohu soudit, že lidé považují jízdu na nemotorové komunikaci za volnočasovou aktivitu.



Graf 21: Pacienti ošetření po zranění na bruslích 2008-2009, 2013-2014 (FN Brno).



Graf 22: Aktivita při nehodě, kterou pacienti uvedli (FN Brno).

Ve většině případů pacienti uváděli jako mechanismus úrazu náraz do pevné překážky, který je zapříčiněn nevhodným způsobem jízdy, brzdou dráhou bruslařů a okolními vlivy prostředí. Malé množství případů byla srážka s automobilem, která opět potvrzuje fakt, že jezdí bruslaři především na nemotorových komunikacích.

MECHANISMUS ÚRAZU	2008 - 2009		2013 - 2014	
	MUŽI	ŽENY	MUŽI	ŽENY
Náraz do pevné překážky	55	37	68	54
Srážka s bruslařem	20	19	27	31
Srážka s chodcem	24	18	26	19
Srážka s cyklistou	9	2	16	12
Srážka se zvěří	3	1	2	6
Srážka s osobním autem	1	0	2	3

Tab. 24: Mechanismus úrazu, při kterém došlo ke zranění (FN Brno).

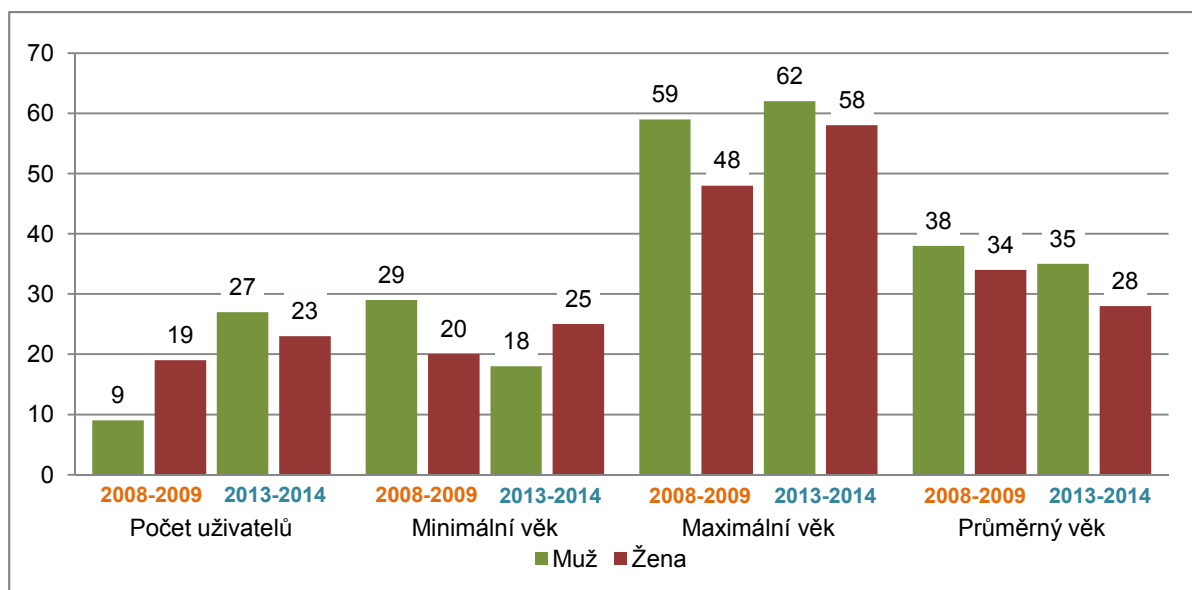
Uváděná spektra poranění jsou velice zajímavá z ohledu na vysoké počty poranění mozku, zlomenin žeber, klíčních kostí a páteře. Nejzávažnější zranění jsou v případě zranění hlavy, jednalo se o otřesy mozku, ale i o stavy bezvědomí. Abych udělala výběr zranění přehlednějším, rozdělila jsem jednotlivá zranění podle části těla. V evidenci byly zaznamenány specifické diagnózy, jako jsou luxace či fraktury, ale pro přehled zranitelných míst je výběr v *tabulce 25* dostačující. Během pozorovaných cyklů byly zaznamenány 3 případy úmrtí v následku zranění. Jeden případ byl následkem srážky s motorovým vozidlem v roce 2009.

PORANĚNÍ	ODĚRKY	HLAVA	HRUDNÍK	KOLENO	KOTNÍK	NOHY	PÁNEV	RAMENO	RUCE	ZÁDA
2008 - 2009	115	64	26	0	6	4	3	13	18	8
2013 - 2014	98	66	19	3	4	8	6	11	24	11

Tab. 25: Spektrum poranění ošetřených bruslařů (FN Brno).

7.3.2 Analýza úrazů Úrazová nemocnice v Brně

Úrazová nemocnice v Brně byla dalším místem, kde mi poskytli materiály pro analýzu dat. Paní Vlasta Nekvapilová prošla jejich evidencí a vybrala v letních měsících diagnózy se zmínkou o kolečkových bruslích. Za roky 2008 a 2009 bylo nalezeno 28 případů, v letech 2013 a 2014 jich bylo již 50. V úrazové nemocnici bylo ošetřeno více zraněných žen než mužů. Průměrný věk zraněných je zhruba 35 let. Minimální věková hranice v ÚN je omezena vzhledem k faktu, že ÚN Brno nepřijímá mladistvé pacienty, ti využívají dětskou nemocnici.



Graf 23: Pacienti ošetření po zranění na bruslích 2008-2009, 2013-2014 (ÚN v Brně).

V roce 2008 bylo zaznamenáno sedm případů operací po zranění na kolečkových bruslích, 2009 devět případů, 2013 šlo o třináct případů a 2014 jedenáct operací. Po zranění na bruslích byla nejdelší doba hospitalizace devět dnů, průměrný čas hospitalizace byl pět dnů. Ze záznamů nemocnice lze zjistit, že neošetřovali pouze případy, které se staly v okolí Brna, ale i bruslaře, kteří si úraz způsobili třeba na dovolené v Nizozemí či Německu. Někteří pacienti se léčili zároveň s více zraněními, které jsou zaznamenány v *tabulce 26*.

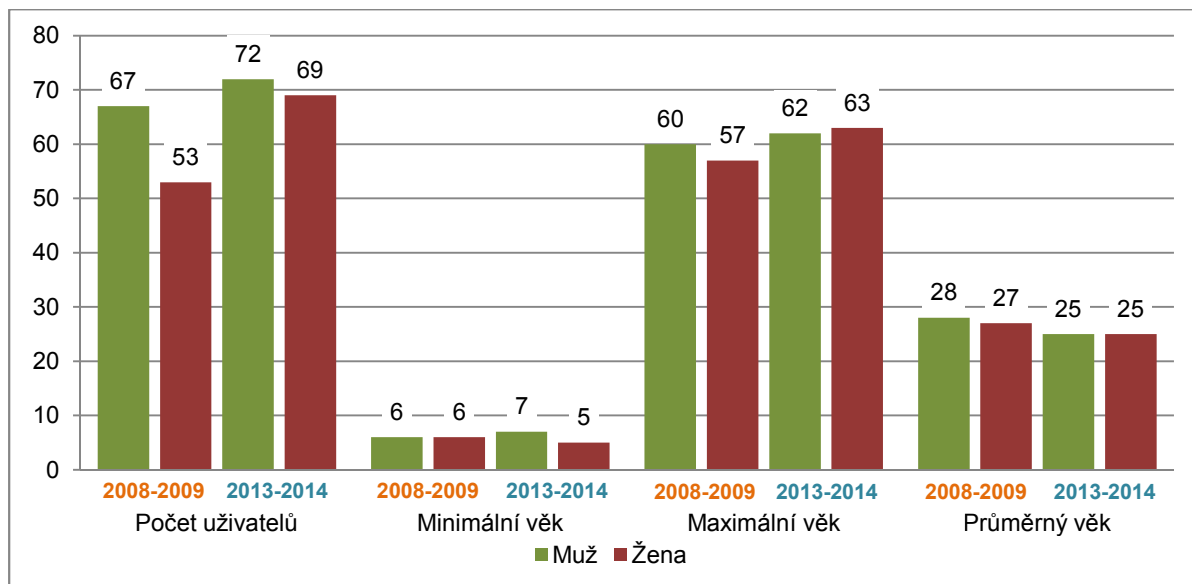
PORANĚNÍ	ODĚRKY	HLAVA	HRUDNÍK	KOLENO	KOTNÍK	NOHY	PÁNEV	RAMENO	RUCE	ZÁDA
2008 - 2009	1	4	0	5	3	5	3	2	9	3
2013 - 2014	12	6	3	8	0	7	5	4	12	2

Tab. 26: Spektrum poranění ošetřených bruslařů (ÚN v Brně).

7.3.3 Analýza úrazů Fakultní nemocnice Olomouc

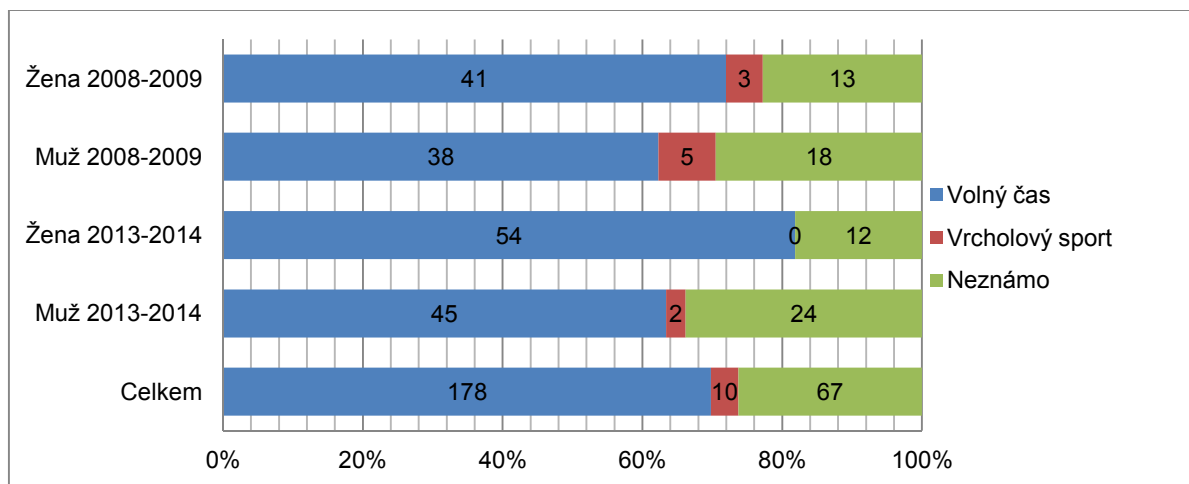
Fakultní nemocnice Olomouc se dostala do analýzy jako jediná ochotná, která mi poskytla data elektronickou formou. Oslovila jsem několik nemocničních zařízení po celé republice formou emailu s žádostí o poskytnutí výpisu z evidence, který mi po osobní dohodě poskytla brněnská nemocniční zařízení. Z většiny nemocnic mi nepřišla žádná odpověď, z malého množství záporné vyjádření odůvodněné ochranou osobních údajů a časovou náročností. V Olomouci se můj email dostal ke studentům na stáži, kteří mi po nahlédnutí do

evidenci vypracovali potřebný materiál na porovnání analýzy s brněnskými úrazy. Celkem jsem tedy mohla vytvořit statistiku z 261 případů poranění po pádu na kolečkových bruslích.



Graf 24: Pacienti ošetření po zranění na bruslích 2008-2009, 2013-2014 (FN Olomouc).

Olomouc a okolí disponuje v porovnání s Brnem větším množstvím stezek pro nemotoristy, zároveň se jedná částečně o stezky budované v posledních letech s ohledem na užívání bruslaři. Obecně jsou tedy bezpečnější a snadněji dostupné pro všechny nemotorové uživatele. Stejně jako v Brně je zde podstatná část nehod způsobena během volnočasové aktivity. Hodnota však není přesná, protože více jak 20% pacientů nevedlo, za jakých okolností se úraz stal. Olomoucká nemocnice stejně jako brněnská fakultní ošetřuje i mládež, proto je věkový rozptyl pacientů rozdílný od ÚN v Brně.



Graf 25: Aktivita při nehodě, kterou pacienti uvedli (FN Olomouc).

Olomoucké výsledky opět ukazují na největší problém, a to je zastavení bruslaře. Náraz do pevné překážky je nejčastějším způsobem úrazu. Zároveň zaznamenali jeden případ úmrtí bruslaře v následku nárazu do pevné překážky z roku 2013.

MECHANISMUS ÚRAZU	2008 - 2009		2013 - 2014	
	MUŽI	ŽENY	MUŽI	ŽENY
Náraz do pevné překážky	32	21	36	27
Srážka s bruslařem	14	9	16	19
Srážka s chodcem	7	13	9	14
Srážka s cyklistou	6	5	7	5
Srážka se zvířím	2	0	1	4
Srážka s osobním autem	0	2	1	0

Tab. 27: Mechanismus úrazu, při kterém došlo ke zranění (FN Olomouc).

V poznámkách, které byly součástí zprávy z nemocnice, je zmínka o několika případech, kdy musely být bruslaři po ošetření menších zranění převezeni do FN v Brně na traumatologické centrum. Nejčastěji se jednalo o zranění hlavy, hrudníku a páteře.

PORANĚNÍ	ODĚRKY	HLAVA	HRUDNÍK	KOLENO	KOTNÍK	NOHY	PÁNEV	RAMENO	RUCE	ZÁDA
2008 - 2009	42	19	12	7	3	16	4	7	14	3
2013 - 2014	51	25	18	5	5	12	9	6	17	7

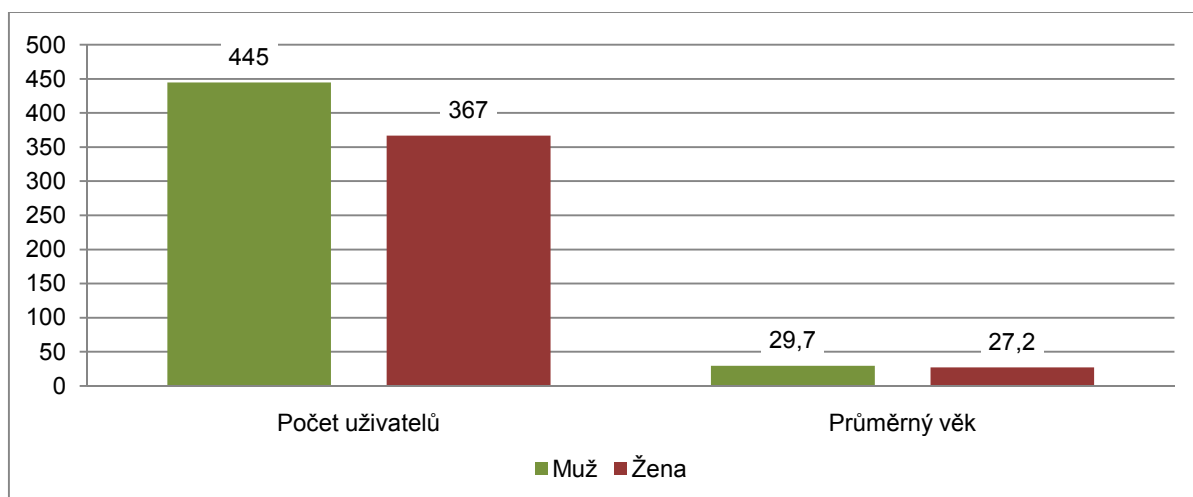
Tab. 28: Spektrum poranění ošetřených bruslařů (FN Olomouc).

7.4 Zhodnocení výsledků analýzy

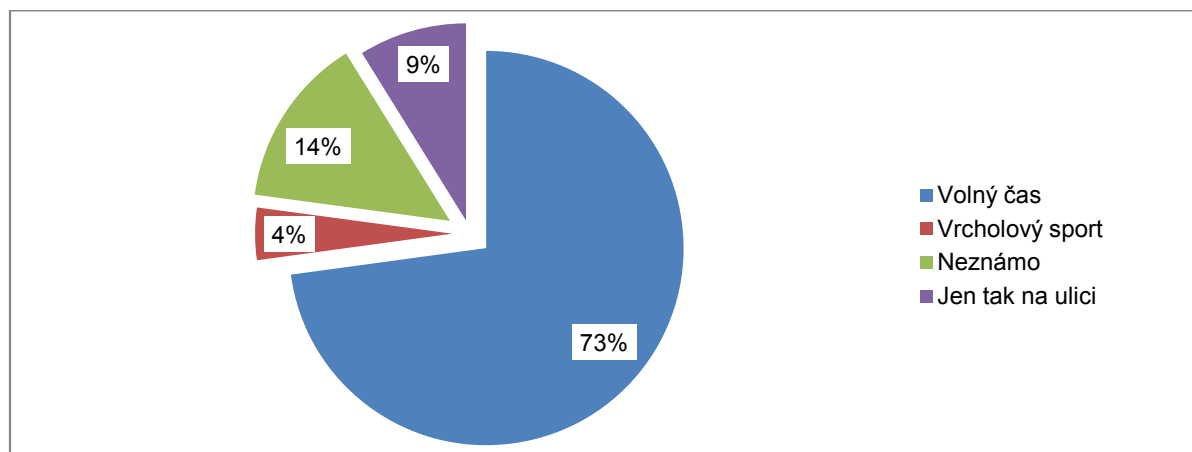
Z výsledků je patrné, že bruslení s sebou nese rizika, která by se dala ve značné míře ovlivnit úpravou podmínek, osvětou a legislativou. Je však rozdíl mezi různými typy jízdy na kolečkových bruslích, nemůžeme srovnávat například jízdu na U-rampách, rekreační bruslení a bruslení s funkcí dopravní protože má každá funkce jiná rizika. Funkce dopravní, a rekreační by měla pojmut problematiku nejen ze strany bezpečnosti, ale i z legislativního a normového hlediska, a o všech aspektech uvažovat současně. Z pohledu norem je zanedbaný například fakt, že rozhledové trojúhelníky přechodů pro chodce jsou navrhovány

na rychlost, kterou se pohybuje chodec. Dopravní značení stezek, které zajistí vědomí vhodnosti a nevhodnosti pro jízdu na bruslích, jejich sklonové poměry a kvalitu povrchu, vyřeší jistě část problémů. Zařadíme-li bruslaře do dopravní skupiny, můžeme se o jejich úrazovosti bavit jako o nehodovosti a můžeme pro ně vytvořit provozní i bezpečnostní pravidla, která zabrání většině problémů spojených s bruslením na silnicích i mimo ně.

Na analýzu se mi nepodařilo získat velké množství dat vzhledem k ochraně osobních údajů a lékařského tajemství. Celkový počet úrazů, které jsem mohla posoudit z ohledu mechanismu, aktivity při zranění a typu poranění, byl 812. Z toho bylo zhruba 53% mužů a 47% žen, výsledkem je, že ženy jezdí opatrněji než muži, ženy disponují asi všeobecně větším pudem sebezáchovy. Průměrný věk všech zraněných je kolem 28 roku. Minimální věk je 3 roky, jedná se spíše o menší zranění způsobené začátky výuky bruslení. Děti obecně padají z menší výšky, tak jejich zranění nejsou tak závažná jako u dospělých. Maximální věk při ošetření měl muž 67 let a žena 63 let. To je důkaz, že bruslení je pro každou věkovou skupinu dostupné a můžeme se na stezkách potkat s průřezem generací.



Graf 26: Zranění uživatelé v průběhu čtyř let zaznamenáni ve třech nemocnicích.



Graf 27: Aktivita při nehodě v průběhu čtyř let zaznamenáni ve dvou nemocnicích.

Pacienti nejčastěji uvádějí, že se při nehodě věnovali volnočasové aktivitě. Jen 4% dotazovaných bylo zraněno během sportovní soutěže a 14% aktivitu neuvedlo.

Největší část mechanismu úrazu tvoří náraz do pevné překážky, jedná se o téměř 47% případů. Nejzávažnější problém pro návrh parametrů nově budovaných komunikací bude délka brzdné dráhy bruslaře a eliminace potenciálních pevných překážek v blízkosti stezek. Z mé osobní zkušenosti, kdy jsem nezvládla rychlou jízdu z kopce a musela jsem pro zastavení narazit do plotu vedoucího bezprostředně kolem asfaltobetonového krytu, vím, že bezpečnostní odstupy jsou při návrhu na nemotorových komunikacích zanedbávány. V mém případě to z hlediska spektra poranění odnesly jen oděrky na obličeji, loktu, rameni a naražená pánev, protože jsem zanedbala složku pasivní bezpečnosti a jela jsem bez ochranných pomůcek.

MECHANISMUS ÚRAZU	2008, 2009, 2013, 2014
Náraz do pevné překážky	330
Srážka s bruslařem	155
Srážka s chodcem	130
Srážka s cyklistou	69
Srážka se zvířím	19
Srážka s osobním autem	9

Tab. 29: Mechanismus úrazu v průběhu čtyř let zaznamenání ve dvou nemocnicích.

V tabulce 30 spektra poranění jsem barevně označila závažná poranění, která se často vyskytovala. Poranění hlavy souvisí s absencí povinnosti nosit na bruslích helmu. Zlomeniny rukou jako další frekventované zranění vychází z automatické reakce natažení rukou před sebe při pádu. A poranění hrudníku zahrnující zlomeniny žeber je způsobeno zejména nárazem do pevných překážek.

PORANĚNÍ	ODĚRKY	HLAVA	HRUDNÍK	KOLENO	KOTNÍK	NOHY	PÁNEV	RAMENO	RUCE	ZÁDA
2008, 2009, 2013, 2014	319	184	78	28	21	52	30	43	94	25

Tab. 30: Spektrum poranění v průběhu čtyř let zaznamenání ve třech nemocnicích.

Základní pravidlo, které by mělo pro nemotoristy platit, je vidět a být viděn. Ať už jde o to, aby je viděli přímo motoristé, nebo vzájemné vědomí mezi sebou. Jako prevence úrazovosti by jistě zabralo i zavedení namátkových testů na alkohol, které se v dnešní době zavádí například pro lyžaře. Vzhledem k rychlosti, které mohou dosáhnout a styku se silničním provozem, by byly testy na alkohol jistě na svém místě. Alkohol je prokazatelně mezi cyklisty jedním z nejvíce ohrožujících faktorů při nehodě. Cyklista ve srovnání s motoristou je pod vlivem alkoholu znevýhodněn, protože kromě pomalejších reakcí musí ještě pracovat se svoji rovnováhou. Vezmu-li v potaz, že cyklista jako řidič nesmí před jízdou požit alkoholický nápoj a přesto k tomu často dochází. Bruslař, který není zákonem omezen, tak nejspíš dosahuje většího procenta jízdy v podnapilém stavu. Přitom vzniklé riziko je s cyklistikou srovnatelné.

Výsledkem této práce je zajištění potenciálního snížení nehodovosti úpravou stávajících návrhových parametrů pro projektování nemotorových komunikací. Doufám, že po zajištění bezpečnosti a legislativní úpravy pozice bruslařů v silničním provozu nastane pokles jejich nehodovosti a vážných úrazů. Snad budoucí opatření a nárůst zájmu veřejnosti používat brusle jako dopravního prostředku napomůže i zlepšení životního prostředí v dnešní příliš motorizované době.

8 METODIKA NÁVRHU KOMUNIKACÍ PRO BRUSLAŘE

Definice návrhových parametrů vychází z předem získaných informací o běžném pohybu bruslaře, jeho rychlosti, intenzitách a rizikových faktorech, které byly již v předchozích kapitolách definovány. Při optimálním návrhu musíme vycházet z ověřených principů jejich pohybů tak, abychom návrhové parametry komunikací upravili přímo pro jejich potřeby. Zároveň je třeba si uvědomit rozsáhlý počet sportovních odvětví, která probíhají na bruslích, a specifikovat návrh na jejich individuální potřeby. Tato práce se nezabývá bruslením jako sportovním odvětvím, proto při návrhu nebude uvažovat o jízdě po zábradlí nebo v U-rampě. Pro návrh komunikací pro běžný provoz nebo rekreační jízdu můžeme vycházet z následujících poznatků.

8.1 Návrh dopravní infrastruktury pro bruslení

8.1.1 Charakteristika

Charakteristiku dopravy bruslařů určují vnější faktory, dle kterých je třeba navrhovat síť dopravní infrastruktury. Úroveň kvality je ovlivněna rychlostí, intenzitou, sklonovými a směrovými poměry, přehledností, příčným uspořádáním, povrchem komunikace, potenciálem bruslaře a povětrnostními podmínkami.

Pro bruslení a jeho výběr jako dopravního prostředku je rozhodující diverzita uživatelů, kterou je třeba vnímat jako míru stability systému. Uživatele je zapotřebí rozdělit do několika skupin podle výkonnosti a věku, každá skupina má charakteristickou rychlost, kterou se pohybuje. Děti, nezkušení jezdci a starší lidé zpravidla dosahují nižších rychlostí a pohybují se na krátkých vzdálenostech. Dospělí využívají bruslení jako účelovou jízdu na středně dlouhé vzdálenosti a dle charakteru jízdy mění rychlost. Sportovní jezdci dosahují vysokých rychlostí a jejich vzdálenosti jsou středně dlouhé až dlouhé. Další rozdělení je možné podle funkce cesty, dopravní cesty jsou na středně dlouhé a dlouhé vzdálenosti a pro rekreační jezdce je cesta cílem. Rychlosti jízdy se proto dle charakteru liší od 5 km/hod do 40 km/hod.

Na základě diverzity uživatel se rozhoduje při návrhu pro jejich segregaci nebo naopak integraci, která nemusí být izolována jen pro odvětví bruslařů, ale je třeba s ní uvažovat i mezi všemi nemotoristy společně.

8.1.2 Funkce a druhy

Funkce, ke které slouží komunikace, je bezesporu podstatnou informací nejen pro bruslaře samotného, ale také pro projektanta či konstruktéra již během jejího vzniku. Trasy, které bruslaři užívají, plní funkce sportovních okruhů s parametry závodní dráhy, rekreačně turistické funkce a dopravní funkce (pro bruslení výjimečné). Funkce je faktor, který je ovlivněn mimo jiné i vlivem počasí. Při nevhodných povětrnostních podmínkách upadá zájem o rekreační funkci.

Sportovní okruhy se posuzují z hlediska délky, šířky a převýšení. V České republice jsou v režimu závodních okruhů vybudovány dráhy například v Benátkách nad Jizerou, Otrokovicích a v Praze-Běchovicích. V zahraničí jsem narazila na více okruhů, jsou však konstruovány především pro rychlostní disciplíny a jejich vlastnosti vyhovují pouze pro účelovou sportovní jízdu. Doporučuje se budovat sportovní okruhy a závodní dráhy v návaznosti na dopravní trasy nebo na rekreační areály, aby infrastruktura navazovala pro více uživatelů současně.

Rekreační a turistická funkce je charakterizována jako park nebo zóna pro bruslaře, kde lze jezdit libovolně. Typickými znaky jsou zatáčky, křižovatky, proměnná šířka, mírné stoupaní i klesání. Takovým příkladem jsou sportovní areály Praha-Ladronka, nebo v Brně u NC Olympie. V podobných areálech je kumulace většího množství uživatelů najednou. Zpravidla bývají doplněny specifickým dopravním značením a navazují na další atrakce pro turisty.

Dopravní funkce mohou plnit trasy delších in-line úseků. Klade se důraz na přírodní scenerii a atraktivitu. Nejčastěji jsou k vidění takové trasy, které vedou z bodu A do bodu B podél řek nebo jezer. Příkladem je 60 km dlouhá mezinárodní in-line stezka vedoucí z Děčína přes Bad Schandau podél Labe do Drážďan. Dopravní trasy jsou běžně vedeny přes menší města a obce, takže je mohou uživatelé využívat jako přepravní úseky. Vzhledem k nedostatku rekreačních tras a zájmu uživatelů však obvykle slouží spíše k rekreačním účelům.

Podle trasování, geografické podoby a dopravního významu se rozlišují druhy tras pro bruslaře na místní, regionální a dálkové. Místní jsou obvykle trasy, které jdou zastavěným územím. Vytváří síť stezek v obcích a městech, mohou propojovat regionální a dálkové trasy. Regionální trasy jsou trasy většího významu, jejich účel je propojit významnější cíle, které se v regionu vyskytují. Dálkové trasy spojují jednotlivé trasy regionálního charakteru, jde o dlouhé strategické úseky, které vedou napříč regiony s návazností na zahraniční trasy. Mohou propojovat evropskou síť s národními stezkami.

Rozhodující je vztah mezi druhem a funkcí stezky, na základě kterého je možné rozčlenit nebo naopak spojit jednotlivá odvětví nemotorové dopravy. V případě, že projektujeme sportovní trasy, je třeba zajistit segregaci od ostatních uživatelů, nebo naopak dopravní trasy neuvažují významnou intenzitu, proto je možné integrovat bruslaře s ostatními uživateli. Pokud by se však jednalo o spojení a rozdělení motorové od nemotorové dopravy, byl by vztah zcela opačný.

8.1.3 Zásady návrhu

V současné době zahrnuje územně plánovací dokumentace návrh tras cyklistické a pěší dopravy. Stejným způsobem by měl být zahrnut do územního plánu a navrhované dopravní infrastruktury i pohyb bruslařů, zařazení jejich samostatné a kombinované stezky, nebo vyhrazené pruhy na okrajích komunikací. Je však třeba ho zvažovat s možnostmi ostatní nemotorové dopravy v obci. Při návrhu komunikací je třeba brát důraz v ucelenost sítě,

spojení důležitých zdrojů a cílů, atraktivitu sítě a její srozumitelnost. Součástí návrhů je třeba uvažována i délka jednotlivých tras, komfortnost a především bezpečnost všech uživatelů.

Trasu navrhujeme ucelenou nejen z pohledu vedení, ale i v rámci konstrukčního řešení. Je třeba zajistit jednotné značení a návaznost rekreačních a dálkových tras v území. Atraktivita sítě se zajistí vhodným trasováním zájmového území, zajištěním bezpečnosti a komfortu jízdy. V neposlední řadě je nutná srozumitelnost, která završí vhodnost návrhu. Plynulost trasy a její logické navázání na vhodné cíle zajistí bruslařům správné zvládnutí jízdy. Míru jízdní kvality bruslařů určuje možnost volného pohybu, změny rychlostí bez omezení ostatních uživatel, manévrování bez konfliktů, tyto ukazatele by se daly připodobnit k vlastnostem proudu vozidel.

8.1.4 Postup návrhu

Při návrhu stezek je třeba postupovat takto: vymezení řešeného území, analýza současného stavu v dané lokalitě, zmapování zdrojů a cílů, následný návrh sítě, určení stavebních a organizačních opatření a priorit stavby a vše zakončí projektová část a vlastní výstavba.

Při návrhu je důležitá koordinace ucelenosti území, proto je třeba brát úvahu nad plynulostí trasy v rámci obce, regionu nebo oblasti. Navazovat musí poptávka uživatel i v případě, že stávající síť je přetížena, nebo naopak její vytížení nepotřebuje nové řešení. Návrh trasy vyhodnotíme dle předpokládaných intenzit, požadavků na bezpečnostní parametry, výkonnost stezek a úroveň kvality dopravy.

Konečný návrh trasy musí vyplývat z poptávky uživatel, na základě toho se určí výškový a směrový styl vedení trasy, šířkové uspořádání a spolupůsobení nemotorových uživatel. Projednání návrhu musí splňovat územně plánovací návaznost, stavebně technické parametry a hlavně požadavky uživatelů a správních orgánů.

8.1.5 Způsob vedení trasy

Podstatnou součástí návrhu je určení vedení komunikace. Podle stávající zástavby se rozdělí, zdali stezka bude v extravilánu či intravilánu. Na základě toho je potřeba zvolit její šířkové uspořádání. Jsou varianty stezek v hlavním dopravním prostoru, přidruženém nebo na samostatném tělese. Při tomto návrhu je třeba uvažovat možnost smíšených stezek s cyklisty a chodci a jejich možné fyzické oddělení. Kdy je možné budovat stezky kombinované a kdy je nutné uživatele rozčlenit, je definované na základě intenzity a rychlosti uživatelů.

Z následující tabulky vyplynuly možnosti vedení samostatně, společně s nemotorovou dopravou nebo společně s motorovou dopravou. Je však nutné posoudit další kritéria, která stanoví vhodnost jednotlivých řešení. Pro každé odvětví je ideálním řešením samostatné vedení trasy, to však v mnoha případech není možné vzhledem k prostorovým možnostem a ekonomickému hledisku. Naopak vedení společně všech uživatel, kteří mají odlišné rychlosti a styl pohybu, není vhodný z bezpečnostního hlediska. Proto je třeba varianty zohlednit komplexně a najít ideální řešení pro všechny uživatele.

INTRAVILÁN	Přidružený prostor	Samostatný provoz bruslař (úplné oddělení od ostatních uživatelů motorové a nemotorové dopravy)
		Společný provoz cyklistů a bruslařů oddělený od chodců
		Společný provoz chodců, a bruslařů oddělený od cyklistů
		Společný provoz chodců, cyklistů a bruslařů
	Hlavní dopravní prostor	V obytné nebo pěší zóně
		V jízdním pruhu společně s motorovou dopravou (zpevněná krajnice min. šířky 1,5 m)
V jízdním pruhu vyhrazeném pro nemotorovou dopravu		
EXTRAVILÁN	Stezka (samostatné těleso)	Samostatný jízdní pruh pro bruslaře
		Společný pás pro provoz cyklistů a bruslařů
		Společný pás pro provoz chodců a bruslařů
		Společný pás pro provoz chodců, cyklistů a bruslařů
		Na účelové komunikaci, společný provoz nemotoristů
	Součást silničního tělesa	V jízdním pruhu
		Po krajnici min. šířky 1,5 m (oddělený provoz)
		Jízdní pruh pro nemotorovou dopravu

Tab. 31: Možnosti vedení komunikací pro bruslaře.

Bruslaři jsou stejně jako chodci poměrně náchylné odvětví z pohledu bezpečnosti provozu. Vzhledem ke svému pojetí pohybu jsou dokonce více zranitelní než ostatní nemotoristé. Takže nejvíce diskutabilní je jejich společné působení v prostoru pro motorovou dopravu. V případě, že je nevyhnutelné spolupůsobení s motoristy, je třeba volit jen krátký úsek a zajistit veškeré podmínky bezpečnosti provozu. Je třeba se zaměřit na kritické úseky křížení a optimalizovat řešení pro plynulou jízdu.

Vedení komunikace pro bruslaře					
Funkční skupina místní komunikace	V hlavním dopravním prostoru		Mimo hlavní dopravní prostor		
	S motoristy	S nemotoristy	S nemotoristy v přidruženém prostoru	Samostatně v přidruženém prostoru	Na stezce společné nebo dělené
A	nemožné	nemožné	nemožné	nemožné	nutné
B	nevhodné	nevhodné	nevhodné	možné	vhodné
C	výjimečně	možné	možné	vhodné	vhodné

Tab. 32: Vedení trasy v intravilánu v závislosti na motorové dopravě.

Vzhledem k rychlostem, kterých dosahuje motorová doprava v extravilánu, není vhodné společné vedení trasy, doporučuje se úplné nebo částečné oddělení nemotorové dopravy. Vedení trasy společně s nemotorovou dopravou se provádí výjimečně a je bezpečné pouze v případě nízké intenzity obou odvětví a snížení úsekové rychlosti motorové dopravy. Ve společném úseku se dopravním značením určí, na které straně se budou bruslaři pohybovat.

Tabulku 33 jsem odvodila z ČSN 73 6110, její hodnoty jsem upravila tak, aby uvažovala intenzity bruslařů, kteří ve stávající tabulce chybí. Intenzity jsem poměrově porovnávala s intenzitami ostatních nemotorových uživatelů dle intenzit z kapitoly 6.2 *Vyhodnocení*.

Intenzita motorového dopravního proudu [voz/24h]	Mezní hodinové intenzity [voz/24h]			
	Nemotoristi	Kolo	Brusle	Chodec
< 2 500	70	90	80	60
2 500 - 5 000	25	30	25	20
5 000 - 10 000	15	15	12	10
> 10 000	10	10	7	5

Tab. 33: Mezní hodnoty intenzit pro návrh stezek pro nemotorovou dopravu – odvozeno z ČSN 73 6101.

Společný provoz nemotorové a motorové dopravy je možný v případě, že hodnoty hodinových intenzit nepřesáhnou hodnoty dané v tabulce 33. Pokud intenzity nevyhoví, je třeba navrhnout opatření oddělení jednotlivých uživatelů. V úsecích, kde se předpokládá rekreační pohyb bruslařů, včetně nezkušených jezdců a dětí, a kde není omezena rychlost motorových vozidel, se doporučuje oddělení i tam, kde intenzity vyhoví. Možnost společného vedení s chodci se intenzita chodců zohledňuje jen při jejich vysokých koncentracích, například v místě pěších zón, obchodu, zastávek veřejné dopravy a podobně. A také tam, kde předpokládáme časté křížení tras.

Mezní denní intenzita proudu bruslařů [voz/24h]	Vhodnost segregace v závislosti na denní intenzitě [voz/24h]			
	Kolo	Segregace	Chodec	Segregace
< 1 000	< 1 200	NE	< 1 000	NE
	> 1 200	ANO	> 1 000	ANO
1 000 - 1 500	< 1 000	NE	< 800	NE
	> 1 000	ANO	> 800	ANO
> 1 500	< 800	NE	< 500	NE
	> 800	ANO	> 500	ANO

Tab. 34: Segregace jednotlivých nemotoristů dle intenzit provozu.

Hodnoty v tabulce 34 vycházejí ze získaných hodnot denních intenzit dopravy. Z dlouhodobého pozorování dopravního proudu na komunikacích pro nemotoristy jsem odvodila průměrné hodnoty, který vypovídají o zatížení stezek při společném působení více uživatelů. Hodnotu intenzit, na základě které proběhne segregace, přímo ovlivňují prostorové možnosti. Nemyslím si však, že je vhodné budovat příliš široké stezky jen z důvodu, aby bylo možné zachovat společný provoz jejich uživatelů. Široké neusměrněné plochy vedou ke zmatenosti jezdců a zabírají prostor například pro zeleň.

Jednou z důležitých hodnot při návrhu bruslařských komunikací je úroveň kvality dopravy. Při provádění a následném vyhodnocení dopravě inženýrských průzkumů, které sloužily jako podklad pro mou práci, jsem vyzorovala, že stávající hodnoty uvedené v ČSN 73 6110 pro motorovou a pěší dopravu nejsou vhodné k použití pro bruslaře vzhledem k rozdílným charakteristikám pohybu a rychlostem oproti pěším. Podle stávajících hodnot z ČSN by byly všechny sledované komunikace kvalitní. Bylo proto třeba posunout hodnoty limitní hustoty směrem dolů dle skutečné zatíženosti zkoumaných úseků. Na základě vyhodnocení naměřených intenzit jsem navrhla úpravu *tabulky 35* na stávající podobu.

ÚKD		Hustota dopravy (osob/m ²)	Ovlivnění jízdy ostatními uživateli komunikace
Označení	Charakteristika kvality dopravy		
A	Velmi dobrá	≤ 0,004	Bruslař se pohybuje volně bez konfliktů libovolnou rychlostí
B	Dobrá	≤ 0,006	Pohyb bruslaře je volný, vliv přítomnosti ostatních uživatel je nízký
C	Uspokojivá	≤ 0,008	Změny směru a rychlost jízdy je třeba přizpůsobit ostatním uživatelům
D	Dostatečná	≤ 0,010	Volba rychlosti je omezena, předjíždění a změny směru jsou omezeny
E	Nestabilní	≤ 0,015	Rychlost bruslení je omezena, předjíždění není umožněno jízda s obtížemi
F	Nevyhovující	> 0,015	Pohyb a rychlost jsou neplynulé, jízda není téměř možná, dochází ke shluku

Tab. 35: Upravená tabulka úrovně kvality dopravy pro potřeby bruslařů.

Při návrhu vedení trasy je třeba ověřit i prostorovou náročnost úseku v místech, kde by nebyl dostatečný prostor pro zasazení šířkového profilu, musíme hledat jiné směrové vedení. V případě, že stezku navrhujeme již v zastavěném území, je třeba ověřit předem užití bezpečnostních odstupů od veřejného osvětlení, zeleně a jiných prostorových překážek. Je třeba akceptovat jiné urbanistické řešení území. Vedení trasy záleží na funkci navrhovaného úseku, je předpoklad, že dálkové trasy nemají vysokou intenzitu a je možné je vést společně s jinými druhy dopravy, naopak trasy rekreačního charakteru, zejména v místech s vysokou poptávkou, jako jsou např. krajská města, preferujeme oddělené od ostatních uživatelů.

Cílem vytváření tras pro nemotoristy není pouze uspokojení stávající poptávky, ale vytváření nabídky pro potenciální uživatele, proto při návrhu nových tras nelze vycházet z existujících intenzit nemotorové dopravy, ale je nutné zpracovat dopravní studii, jejímž podkladem by měla být například anketa/průzkum zájmu o bruslení v řešeném území.

8.2 Návrhové parametry komunikací pro bruslaře

Pod pojmem návrhové parametry si můžeme představit základní hodnoty, které jsou rozhodující pro plynulou jízdu. Parametry vycházejí z předpokladu idealizovaných úseků, to

znamená, že bruslař není ovlivněn výškovými, směrovými, povětrnostními a kvalitativními vlivy. V případě působení těchto vlivů je třeba uvažovat o navýšení hodnot parametrů pro plynulost jízdy. Většina návrhových hodnot zajišťuje zkvalitnění provozu bruslařů, ale jejich užití je pouze doporučující. Rozhledové parametry by však měly být závazné především z bezpečnostního hlediska.

Základní návrhové parametry, které udávám, by měly být dodržovány za předpokladu změny předpisů v případě návrhu nových stezek určených přímo pro bruslaře. V případě rekonstrukcí, nebo přebudování již stávajících úseků není pochopitelně možné dodržet veškeré doporučené poznatky. Stávající komunikace či stezky, které nejsou určeny prvotně k užívání bruslaři, můžeme pouze ohodnotit vhodností využití podle návrhových parametrů.

Pokud se budují stezky, kde předpokládáme společné užívání více uživateli, je nutné navrhnout tyto úseky tak, aby vyhovovaly a splňovaly parametry, které jsou pro dané odvětví nejpřísnější. Tedy pokud například při budování spojené stezky pro cyklisty a bruslaře hodnota délky rozhledu cyklistů bude vyšší než hodnota doporučená pro bruslaře, je nutné návrh upravit podle hodnot cyklistů.

8.2.1 Délka rozhledu pro zastavení

Délky rozhledu nebyly doposud řešeny z pohledu zapojení bruslařů mezi uživatele dopravních staveb. Návrh rozhledů na cyklostezkách a trasách pro pěší vychází z předpokladu, že uživatelé při svém pohybu dosahují předpokládaných rychlostí. Bruslaři dosahují rozdílných rychlostí než cyklisté a chodci, proto je třeba při návrhu samostatných nebo sloučených stezek uvažovat s rozdílností rychlostí nemotoristů.

U motorové dopravy je délka odvislá od návrhové rychlosti, tíhového zrychlení, výpočtového součinitele tření a podélného sklonu jízdniho pásu. U nemotorové dopravy to je podobně, jen při nižších dosahovaných rychlostech není součinitel tření rozhodujícím faktorem. Plocha koleček nepokrývá významnou plochu, takže jejich odporové síly ovlivňují rychlost zastavení minimálně. Brzdná dráha je ovlivněna především gravitační konstantou a podélným sklonem vozovky.

Vzorec 15: Základní výpočet délky rozhledu.

$$D_z = l_r + l_b + b$$

l_r Délka dráhy odpovídající reakční době [m]

l_b Délka brzdné dráhy bruslaře [m]

b Bezpečnostní mezera mezi bruslařem a překážkou na vozovce

Délka rozhledu závisí na předpokládané rychlosti, na jejím základě se konstruuje rozhledová pole, do kterých nesmí zasahovat překážky, které by zamezily bruslaři výhled. Při zvolení vzdálenosti potřebné k zastavení před překážkou uvažujeme s neideální pojezdovou plochu. Reakční doba je při bruslení proměnná, charakteristický pohyb do stran při jízdě

nezajišťuje přímý pohled do směru jízdy, proto reakce na zpozorovanou překážku nenastane u všech uživatelů v krátkém časovém rozestupu.

Návrhová rychlost	Doporučená nejmenší délka rozhledu [m]
< 10 km/hod	15
10 - 20 km/hod	20
20 - 30 km/hod	35
> 30 km/hod	50

Tab. 36: Délka rozhledu pro zastavení bruslaře.

Doporučené délky rozhledu, které byly ověřeny experimentálním měřením radarem, popisuje kapitola 5.2 *Měření rychlostí dopravy*. V případě klesání se vzdálenost potřebná k zastavení procentuálně zvyšuje. Tabulkové hodnoty neodpovídají délce brzdné dráhy odvozené z publikace In-line bruslení [12]. Oproti daným hodnotám je třeba rozhledovou vzdálenost navýšit o komfortní vzdálenost umožňující bruslaři bezpečné zastavení. Hodnoty jsou zároveň mírně navýšené od hodnot uvedených délek rozhledu pro cyklisty v TP 179. Cyklisté mají brzdnu dráhu o poznání kratší, bylo to zřejmé z měření průběhu zastavení radarem Stalker. Na nepřehledných úsecích, například v křižovatkách je vhodné přejít k návrhu zklidněných opatření dle kapitoly 8.6.2 *Zpomalovací prvky*.

8.2.2 Návrhová rychlost komunikace

Při návrhu komunikace se vychází z předpokládané rychlosti, která je na komunikaci bezpečná. Rychlost může být v kritických úsecích a křižovatkách redukována. Pro bruslení musíme počítat se sklonovými poměry, které výrazně ovlivňují rychlost. Nárůstem sklonu terénu procentuálně rostou dosahované rychlosti v případě klesání a naopak v případě stoupání se snižují. Hodnota návrhové rychlosti má být co možná v nejdelším úseku jednotná. Změna rychlosti se počítá zejména v křižovatkových úsecích, kde není zajištěn plynulý průjezd.

Sklonové poměry	Návrhová rychlost [km/h]
Rovinatý terén (podélný sklon do 3 %)	20
Úseky klesání	30
Úseky stoupání	10

Tab. 37: Základní návrhová rychlost komunikací pro bruslaře.

Rozdělení na úseky klesání a stoupání platí pouze pro jednosměrné stezky. V případě obousměrných tras/stezek je rozhodující hodnota klesání.

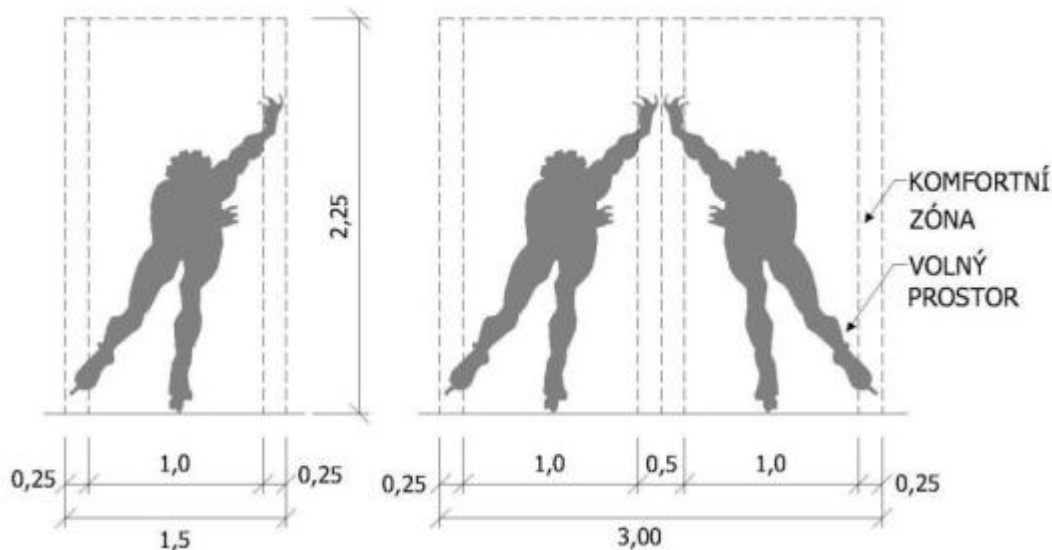
Návrhové rychlosti byly ověřeny experimentálním měřením radarem, měření a vyhodnocení popisují kapitoly 5.2 *Měření rychlostí dopravy* a 6.2 *Vyhodnocení*.

Komunikace je vhodné navrhovat na vyšší než je průměrná dosahovaná rychlost s výjimkou míst, kde se naopak snažíme rychlost snížit z bezpečnostního hlediska, tedy například klesání nebo nevhodný povrch.

V úsecích křížení komunikací se uvažuje s rychlostmi o něco nižšími. Je třeba předpokládat, že bruslař svoji rychlost postupně upravuje vzhledem k rozhledovým poměrům lokality. Rychlost překonání křížené komunikace tedy předpokládáme 8 km/hod za předpokladu zastavení a opětovného rozjetí a 15 km/hod při přímém průjezdu bez omezení. V návaznosti na sklonové poměry před křížením se rychlost může upravit, při předpokladu výrazně vyšších rychlostí je třeba navrhnout zpomalovací a bezpečnostní opatření. Na tuto rychlost je třeba navrhnout rozhledové pole křížené komunikace.

V případě, že očekáváme společné působení více nemotorových uživatel, musí být zohledněna i návrhová rychlost ostatních. Pěší provoz se zpravidla pohybuje rychlostí 4 - 6 km/hod, cyklistický provoz se navrhuje na 20-25 km/hod. Jejich hodnoty nejsou na rozdíl od bruslařů tolik ovlivněny sklonovými poměry.

8.2.3 Prostorové nároky bruslařů



Obr. 30: Základní prostorové nároky při bruslení jednosměrném a obousměrném.

Bruslař potřebuje pro svůj pohyb bezpečný prostor, do kterého nesmí zasahovat žádné okolní prvky (dopravní značení, zeleň). Volný prostor, který vyžaduje, je navýšen o komfortní zónu, která zajišťuje bezpečnost jízdy. Šířka volného prostoru je závislá na stylu jízdy bruslaře a je rozdílná při přímé jízdě, jízdě do kopce a při jízdě z kopce. Zároveň je třeba uvažovat s nutností jízdy obousměrné a jízdy společné s jinými nemotorovými uživateli. Prostorové nároky byly vypočítány a navrženy na základě zkušeností ze zahraničí a půdorysného průběhu jízdy uvedeného v kapitole 4 Fyzika a biomechanika pohybu bruslaře.

V celé šířce jízdního pruhu je potřeba dodržet zpevněný jednotný povrchu krytu. Na rozdíl od ostatních nemotoristů využívají bruslaři kompletní šířku zpevněného povrchu.

V případě najetí na nezpevněný povrch dochází ke ztrátě stability. K šířce jízdního pruhu se připočítávají příslušné bezpečnostní odstupy závislé na okolním prostředí. Pro umožnění předjíždění a tím zvýšení výkonnosti komunikace je možné pruh rozšířit dle prostorových nároků pokud do území dovoluje.

Základní šířka jízdního pruhu se navrhuje dle prostorových nároků bruslaře. Vychází z jeho trajektorie pohybu, která připomíná tvar sinusoidy *obrázek 24* a *obrázek 25*. Pokud jede bruslař do kopce, sinusoida se rozšíří vzhledem k nutnosti odšlapovat do stran a překonat tak snížení rychlosti pohybu. Naopak při jízdě z kopce, kdy není nutné manévrovat pro snížení rychlosti, dochází k volnému přímému pohybu, který odpovídá prostorovým nárokům chodce. V případě, že se nenacházíme v rovinatém úseku (do sklonu 3%), je nutné uvažovat šířku jízdního pruhu v závislosti na volném prostoru dle *tabulky 38*, která odpovídá nárokům bruslaře dle jeho přirozeného pohybu. Ve většině případů se budují obousměrné stezky pro bruslení, ve kterých se v kopcovitých podmínkách vyrovnávají potřeby šířky ve stoupání a klesání k podmínkám rovinatého úseku.

Trajektorie pohybu	Odšlapování		Bruslení		Volný pohyb
Sklon komunikace	+ 10 %	+ 5 %	0 %	- 5 %	- 10%
Šířka volného prostoru [m]	2,5	1,5 - 2,5	1,5	0,75 - 1,5	0,75

Tab. 38: Šířka volného prostoru v závislosti na sklonu terénu a trajektorii pohybu.

Při nižších intenzitách provozu je možné vypustit komfortní zónu mezi jízdními pruhy. Aby byly dodrženy provozní principy, je třeba definovat umístění průjezdného profilu v souběhu s ostatními uživateli. Jednosměrný provoz by měl směřově odpovídat jiným dopravním proudům a obousměrný je třeba situovat symetricky kolem osy celého šířkového profilu. Asymetrické umístění je nevhodné vzhledem k přehlednosti úseků, je možné ho užít pouze v odůvodněných případech.

Pokud budeme navrhovat komunikaci se smíšeným provozem více nemotorových odvětví, tak je třeba zajistit šířku jízdního pruhu pro cyklisty 1,00 m (min. 0,75 m) a šířku 0,75 m pro jeden pruh pro chodce.

8.2.4 Směrové vedení komunikací

Při průjezdu obloukem vznikají zvýšené nároky na šířku průjezdného profilu i parametry povrchu komunikace. Návrh směrového řešení musí umožňovat stejnoměrnou plynulou jízdu návrhovou rychlostí. Nejmenší poloměry směrových oblouků a jejich rozšíření v závislosti na návrhové rychlosti jsou znázorněny v *tabulce 39*, která je odvozena z hodnot projektovaných na cyklostezkách a uvedených v TP 179. V případě navrhování samostatných jízdních pruhů pro bruslaře, se dodržuje poloměr vnitřní hrany oblouku větší než 15 m. Na vnitřní straně oblouku je nutné dodržet bezpečnostní odstupy od pevných překážek, pokud to situace dovolí, doporučuje se navýšit odstupy ve směrových obloucích alespoň o polovinu dle

návrhové rychlosti. Oblouky situované v klesání je třeba poměrově zvýšit dle sklonu nivelety. Při návrhu směrového řešení se nesmí zapomenout na to, že musí být umožněn průjezd vozidel údržby a záchranného systému.

Návrhová rychlost	Poloměr směrového oblouku [m]	Rozšíření jízdního pruhu [m]
< 10 km/hod	4	0,5
15 km/hod	8	0,5
20 km/hod	15	0,25
30 km/hod	25	0,25
> 30 km/hod	30	-

Tab. 39: Nejmenší doporučený poloměr a rozšíření jízdního pruhu ve směrových obloucích.

Poloměr se uvažuje dle návrhové rychlosti, kterou bruslaři budou úsek projíždět, a konstruuje se na vnitřní hraně oblouku. V oblouku se zároveň doporučuje dostředný sklon, v opačném případě se uvažuje o navýšení poloměru nebo rozšíření.

8.2.5 Příčný sklon komunikace

Příčný sklon komunikace zajišťuje dostatečné odvodnění, u nemotorové dopravy se navrhuje obvykle jednostranný s hodnotou 2 %. Sklon terénu závisí na typu povrchu a jeho schopnosti odvést vodu mimo jízdní pruh. Sklon musí splňovat bezbariérovost pro možnost využití komunikace osobami s omezenou schopností provozu.

U stezek, které se budují přímo pro bruslení, se doporučuje používat nižší příčné sklony okolo 1 %. Při odšlapování má bruslař tendenci ujíždět po sklonu mimo jízdní pruh, což zhoršuje bezpečnost jízdy. Z důvodu zajištění odvedení vody je omezen minimální výsledný sklon na 0,5 %.

Při směrovém oblouku se volí obvykle dostředný příčný sklon, pokud není řešen kvůli odvodnění jiným způsobem. Klopení se provádí zpravidla kolem osy jízdního pásu. Na vnitřní hraně směrového oblouku se doporučuje zachovat podélnou vodicí linii například ve formě obruby. Bruslař, který v oblouku odšlapuje, má tendenci se díky příčnému sklonu terénu posouvat mimo osu jízdního pruhu. V případě, že nemá zábranu ve formě volící linie, je pravděpodobné jeho vystoupení mimo zpevněnou část komunikace a tím vznikají kolize. Je možné užití alespoň sklopené obruby, která umožní odvodnění a zároveň upozorní jezdce, že se dostal za hranici jízdního pásu.

8.2.6 Výškové vedení komunikací

Při výškovém návrhu trasy se preferuje pozvolné plynulé stoupání či klesání ve větší délce, aby mohl bruslař upravovat svoji rychlost plynule. V případě kratších strmých převýšení se dodržují požadované délky, které umožní bezpečnou redukci rychlosti

a zastavení. Podélný sklon ovlivňuje dosahovanou rychlost jízdy, která je jedním ze základních prvků pro bezpečnost. Stoupání není pro bruslaře nebezpečné, ale jeho větší sklony ovlivňují komfort jízdy. Zároveň čím je větší sklon stoupání, tím je nutné rozšířit jízdní pruh pro schopnost překonat převýšení plynulou jízdou. Klesání je vzhledem k náročnosti zastavení při vysokých rychlostech rizikové ať už z pohledu brzdné dráhy, tak se spolupůsobením ostatních uživatelů ve společném prostoru.

Největší podélný sklon vyhrazené stezky pro bruslaře nemá přesáhnout 5 % za běžných podmínek v rovinném území. V případě nutnosti návrhu vyšších sklonů závislých na členění terénu je třeba sklon omezit na určitou délku, nebo alespoň vložit vyrovnávací úseky s nižším sklonem. V takovém případě je třeba zvážit, jestli je ještě přípustné spolupůsobení více uživatelů současně, nebo jestli je nutná segregace bruslařů. Nejnižší podélný sklon by z důvodu odvádění povrchové vody neměl klesnout pod 0,5 % v odůvodněných případech 0,3%.

Podélný sklon	≤ 3%	4%	5%	6%	8%	10%
Délka stoupání [m]	neomezené	350	200	100	70	30
Délka klesání [m]	250	180	100	50	20	10

Pozn.: Rozdělení platí pro jednosměrné stezky; u obousměrných stezek je rozhodující hodnota klesání, ve které bruslaři dosahují vyšších rychlostí.

Tab. 40: Délka stoupání a klesání v závislosti na podélném sklonu komunikace pro bruslení.

V případě vyšších sklonů terénu se doporučuje ustoupit od dělicích prvků na komunikaci, které vymezují šířku jízdního pásu v minimálních rozměrech. Uživatelé pak v případě nutnosti mohou využít i protisměru nebo pruhu pro jiné bezmotorové odvětví.

Lomy nivelety se zaoblují pomocí výškových oblouků. Nutnost zaoblení vydutých a vypuklých oblouků není tak vysoká jako u návrhu motorových komunikací, protože bruslaři nedosahují takových rychlostí. Doporučuje se však vzhledem k plynulosti jízdy preferovat pozvolnou výškovou změnu trajektorie. V případě, že rozdíl lomu nivelety je menší než 6%, provádí se pouze technologické zaoblení. Poloměry oblouků jsou závislé na návrhové rychlosti komunikace. U návrhové rychlosti 15 km/h se doporučuje volit vrcholový oblouk o poloměru 20 m a údolnicový oblouk poloměru 15 m, při rychlostech 25 km/h, se oblouky úměrně zvyšují na poloměr 40 m a 30 m.

8.3 Spolupůsobení jednotlivých druhů dopravy

Podle předpokládané výhledové intenzity komunikace a jejího potenciálu využití jednotlivými uživateli se navrhne její celková šířka. Šířka musí obsahovat jednotlivé jízdní pruhy pro dané uživatele a bezpečnostní odstupy od hranice poježděného povrchu.

Rozhodujícím faktorem pro spolupůsobení nemotorových uživatelů je jejich intenzita a rychlost, kterou se pohybují. S nárůstem intenzit a rozdílnými dosahovanými rychlostmi je pravděpodobný vyšší výskyt nebezpečí pro všechny uživatele. Vznikne tak nutnost segregace jednotlivých odvětví pomocí různých metod. Segregace může být řešena fyzickým oddělením, psychologickým, nebo jen přerozdělením vedení dopravy. Stezky pro bruslení samostatné nebo společné se navrhuje v hlavním dopravním prostoru nebo přidruženém dle *tabulky 31*. Pokud je třeba v průběhu délky trasy upravit styl vedení a uspořádání jízdních pruhů, je nutné, aby změna byla plynulá a nebyla pro uživatele neočekávaná.

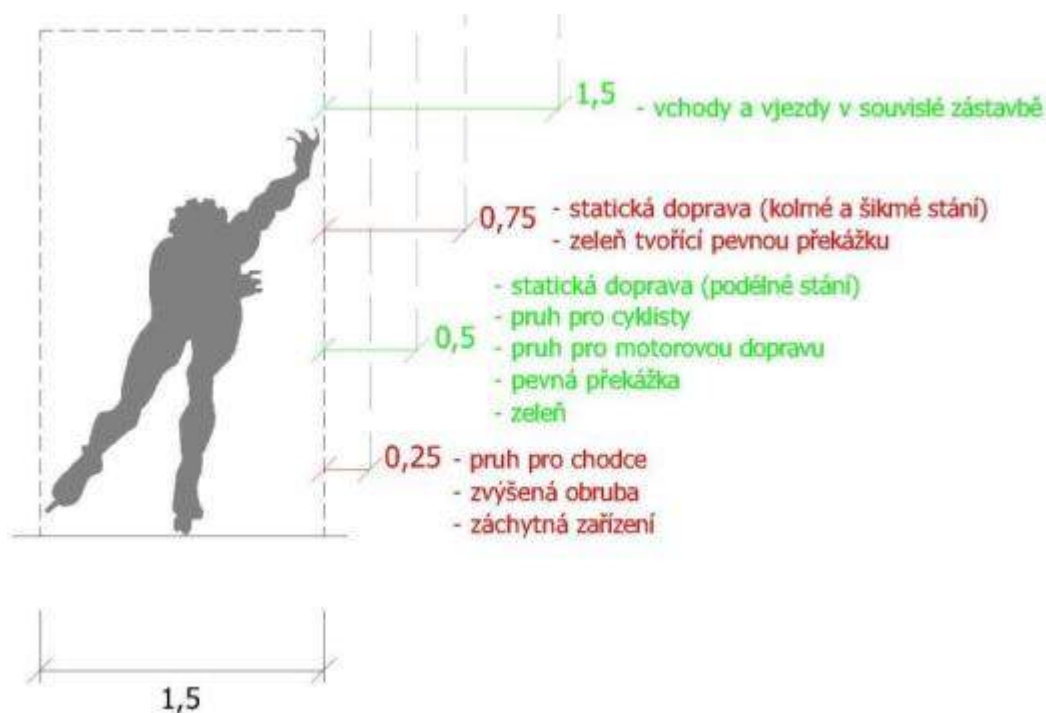
8.3.1 Bezpečnostní odstupy

Typ pruhu nebo pásu	Typ sousedního prostoru, pruhu nebo překážky							
	Jízdní pruh pro motoristy	Statická doprava	Záchytná zařízení	Pruh pro chodce	Pruh pro cyklisty	Pevná překážka	Zvýšená obruba	Zeleň
Bezpečnostní odstup [m]	0,5	0,5-0,75	0,25	0,25	0,5	0,5	0,25	0,5-0,75

Tab. 41: Bezpečnostní odstupy odvozená od *tabulky 4* z ČSN 73 6110.

Kromě jízdního pruhu, který odpovídá pohybu bruslaře, je nutné uvažovat o bezpečnostních odstupech od okolního prostředí tak, aby nedocházelo zbytečně ke kolizi, nebo v případě kolize nebyly vysoké následky. Hodnoty bezpečnostních odstupů se navrhuje především u nově budovaných komunikací, měly by být dodrženy minimální hodnoty uvedené v tabulce a v případě, že to prostor umožní, mohou být navýšeny. V případě stísněných podmínek je možné hodnoty upravit, ale pouze tam, kde je možné akceptovat nižší bezpečnost. Ve směrových obloucích, nebo za předpokladu dosahování vyšších rychlostí se doporučuje naopak hodnoty rozšířit. U jednosměrných stezek při jízdě do kopce jsou vzhledem k rychlostem, které se bruslením dosahují, bezpečnostní odstupy bezpředmětné.

U parkování se hodnota mění dle uspořádání parkovacích míst. Uvažuje se s přesahem vozidel do komunikace a zároveň s možností otevření dveří do prostoru jízdního pruhu. Mezi jednotlivými pruhy pro bruslaře se zřizuje minimální bezpečnostní odstup, který je 0,25 z důvodu možnosti vyhnutí u míjejících se protisměrů. Při nižších intenzitách bruslařů je možné ho úplně vypustit. U podélné zástavby se zvyšuje až na 1,5 m. Na rozdíl od bezpečnostního odstupů u motorové dopravy, pro bruslaře není vhodné, aby do něj zasahovalo cokoliv včetně svodidel.



Obr. 31: Náorné zobrazení bezpečnostních odstupů odvozených z TP 179.

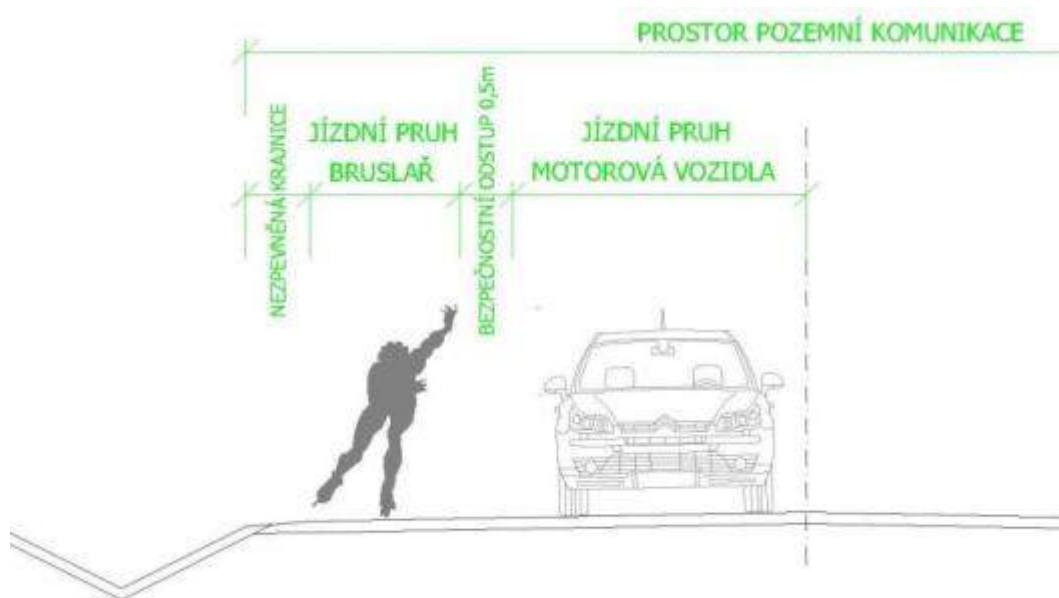
8.3.2 Společné

Bruslaři by při společném zařazení do prostoru komunikace neměli být vystavováni problémům, které ovlivní bezpečnost jízdy. Mohou se dostat do rizika kolize s motorovou nebo jinou nemotorovou dopravou, které s sebou nesou nemalé následky. Proto je nutné v případě společného vedení rozdílných uživatelů zajistit dostatečné bezpečnostní odstupy mezi nimi a od okolního prostředí. Velikost odstupů závisí na rychlostech uživatelů, intenzitě provozu, charakteristice území a kvalitě povrchu stezky.

Společný prostor bruslařů a motoristů je diskutované téma hlavně vzhledem k nevyřešené legislativě a bezpečnostním tématům. Mezi bruslaři existují dva názorové proudy, kdy každý obhájí svou stranu silnice. Obecně panuje názor, že pravá strana je bezpečnější, především kvůli rychlosti, jakou se bruslař pohybuje. Běžně se pohybujeme rychlostí kolem 20 km/h, proto srážka s protijedoucím vozidlem (při jízdě vlevo) v obci vychází na cca 70 km/h a statisticky vzato, jsou v této rychlosti šance na přežití minimální. Mimo obec je to pak ještě horší i vzhledem k faktu, že brzdná dráha bruslí může být až dvojnásobná v porovnání například s jízdním kolem.

V případě nutnosti společného provozu motoristů a nemotoristů je třeba uvažovat, že má bruslař stejná práva jako cyklista, budeme tedy situovat jeho pohyb do stejného směru, kterým se pohybují motoristé. Dopravním značením se na to upozorní všichni uživatelé a bruslař se odkáže k pohybu po zpevněné krajnici. Na zpevněné krajnici se mohou pohybovat dle její šířky. V případě nižší šířky než 0,75 m není její využití vhodné. Do šířky 1,5 m záleží na návrhové rychlosti vozidel a intenzitě provozu bruslařů. Čím je vyšší rychlost, tím menší přípustná hodinová intenzita. Zároveň je třeba legislativně upravit nutnost využití ochranných

pomůcek v případě jízdy po motorové komunikaci a doporučit vypustit bruslení při míjení s motorovou dopravou. Varianta společného užití jízdního pruhu například s autobusovou dopravou není vhodná. V případě, že se v okolí nachází stezka pro bruslení nebo cyklisty, je bruslař povinen jí využít a nepohybovat se po motorové pozemní komunikaci.



Obr. 32: Společný provoz bruslař s motorovým vozidlem.

Společný provoz s nemotorovou dopravou je zcela běžné vhodné řešení, které je ovlivněno jen šířkovými možnostmi a výhledovými intenzitami jednotlivých uživatelů. Podmínkou pro společné vedení je nízká intenzita provozu chodců nebo cyklistů. Není vhodné tam, kde se předpokládá nepřímý pohyb ostatních uživatel například při přecházení komunikace, nebo u vchodů do domů.

Společný prostor bruslařů s	Minimální šířka jízdního profilu [m]	Maximální hodinová intenzita provozu
Chodci	3,00	100 bruslařů a 60 chodců
Cyklisty	3,00	100 bruslařů a 80 cyklistů
Chodci i cyklisty	4,00	100 bruslařů a 80 cyklistů a 60 chodců

Tab. 42: Orientační šířky společného profilu nemotorové komunikace v závislosti na intenzitách uživatelů.

Uvažovaná intenzita je za hodinu v obou směrech dohromady. Pokud se hodnoty zvětší oproti tabulkovým, je nutné zvýšit šířku jízdního profilu nebo dopravu oddělit. Šířka prostoru předpokládá střední intenzitu bruslařů, která nevyžaduje zdvojení jejich jízdních pruhů. Předpokládá se obousměrný provoz všech uživatelů. V případě nižších intenzit bruslařů, je možné přistoupit k nižším šířkovým hodnotám. Hodnoty doporučených intenzit pro oddělení

jednotlivých uživatelů byly zvoleny na základě intenzit vycházejících ze zkoumaných úseků a výsledků úrovně kvality dopravy. Není však vyloučeno, že hodnoty není možné měnit vzhledem k předpokládanému nárůstu zájmu o nemotorovou rekreační činnost.



Obr. 33: Společný provoz nemotorové dopravy.

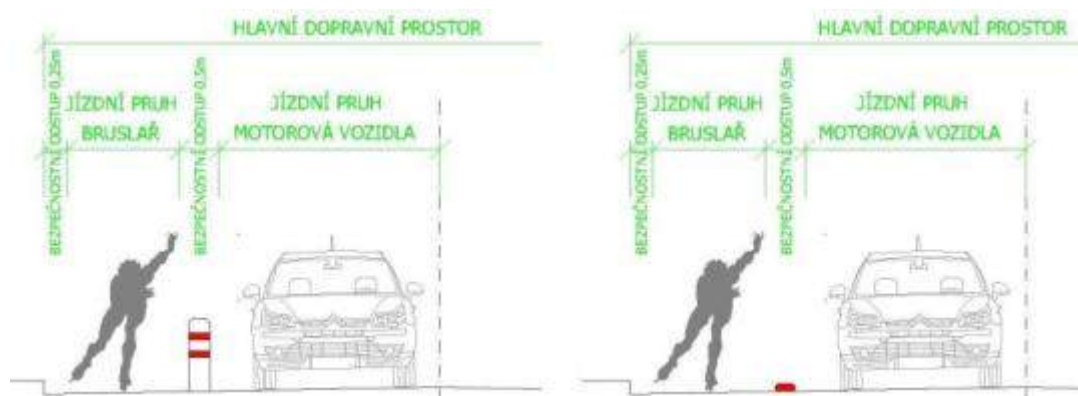
Pokud je potřeba vyznačit, kterou část komunikace mohou využívat jednotliví uživatelé, ale není zatím třeba jejich úplné nebo částečné oddělení, je možné si ve společném prostoru pomoci vodorovným dopravním značením. Ochranným pruhem nebo piktogramem, vyznačeném na pojižděném povrchu, je možné zvolit při spolupůsobení bruslařů s motoristy i nemotoristy. Za předpokladu častého křížení jednotlivých uživatelů je zapotřebí upravit požadavky tak, aby bylo jejich uspořádání logické a nevznikla kolize při přejíždění a přecházení šikmo jízdním pásem. Například chodci mají svůj pohyb situovaný co nejbližší k budovám, obchodům a vjezdům.

8.3.3 Oddělení

Dělicí prvek	Varianta	Šířka [m]	Poznámka
Podélná čára souvislá	Dopravní značení	0,125	Započítává se do šířky jízdního pruhu
Hmatný pás	Dlažba	min. 0,25	Součást bezpečnostního odstupe
Obruba	Sklopená, vyvýšená	0,25	Výšku a náběh nutno upravit pro možné najetí bruslí bez následku
Zelený pás	Zapuštěný	1 - 8	Je možné do něj řešit odvodnění
	Vyvýšený	1 - 8	
Dělicí pás	Zapuštěný	min. 0,5	Dle materiálu možno započíst do bezpečnostního odstupe
	Vyvýšený	min. 0,5	
Svislá zábrana	Zábradlí, sloupky, svodidlo	dle parametrů	Nutnost přerušení z důvodu přejíždění

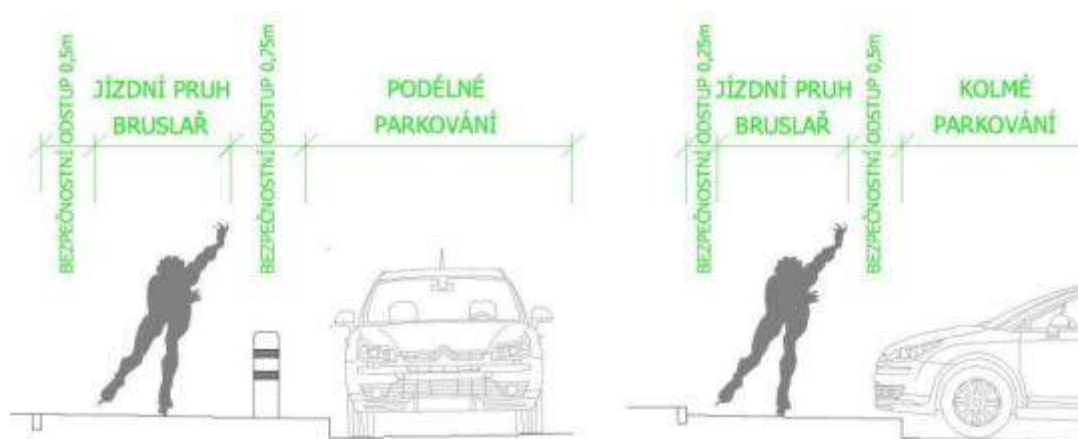
Tab. 43: Prvky pro oddělení jízdních pruhů jednotlivých uživatelů.

Pokud není možné řešit komunikaci pro bruslení společně s jiným dopravním odvětvím, je třeba přistoupit na variantu oddělení jízdních pruhů od sebe. Oddělení může být částečné formou dopravního značení a fyzických či optických bariér, nebo úplné vytvořením samostatného silničního tělesa, což je až krajní řešení především z finančního hlediska. Oddělit od sebe můžeme nemotorovou dopravu s motorovou, cyklisty a chodce od bruslařů nebo zřídit samostatný pás pro bruslení. Rozdělení může proběhnout v hlavním dopravním prostoru přidruženém nebo na samostatných stezkách pro nemotoristy. Příklady prvků, které slouží k oddělení, jsou uvedeny v *tabulce 43*.



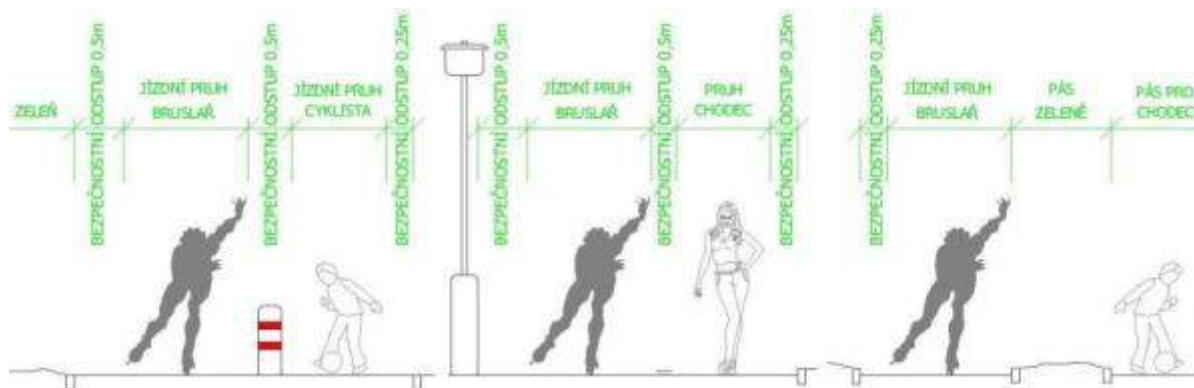
Obr. 34: Oddělený provoz v hlavním dopravním prostoru motorové pozemní komunikace.

Oddělení od jízdního pásu motorové dopravy je žádoucí, jen výjimečně se používá neoddělená varianta s jízdou po krajnici. Mezi motorovou dopravou a bruslením je vysoký rychlostní rozdíl, který při kombinaci s nepředvídatelným pohybem bruslení způsobuje značné bezpečnostní riziko. Oddělením těchto dvou odvětví přímo v hlavním dopravním prostoru zajistíme bruslařům i motoristům plynulou nerušenou jízdu. Nejvhodnějším oddělením je bariéra, která zajistí psychologické oddělení, ale zároveň není pevnou překážkou. Dnes je vhodným řešením užití flexibilních vodících sloupků, je možné však použít například vyvýšenou zaoblenou obrubu. Při oddělení musíme brát zřetel i na možnou údržbu povrchu, která je použitím dělicích prvků omezena.



Obr. 35: Oddělený provoz bruslařů v bezprostřední blízkosti statické dopravy.

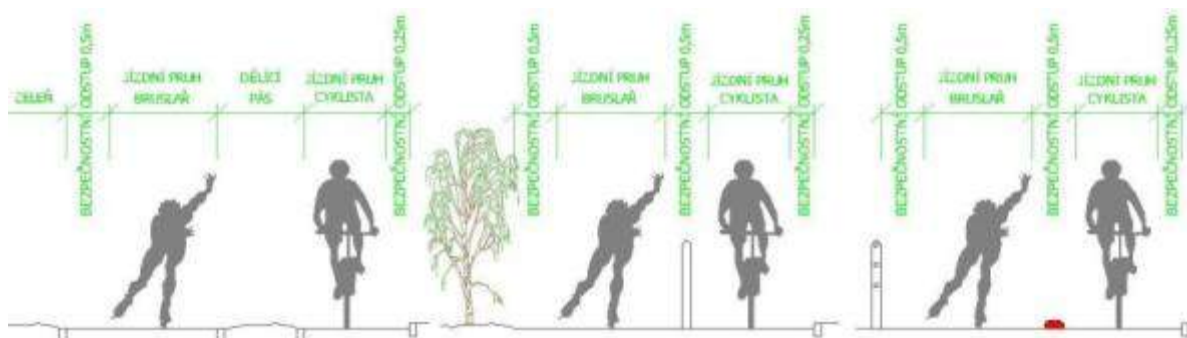
V případě, že vede stezka okolo parkování motorových vozidel, je nutné dodržet bezpečnostní odstup a především dbát na možnost vystupování osob směrem do stezky, doporučuje se oddělení pomocí bezpečnostních sloupků, zábradlí nebo kůlů. Projíždějící bruslaři musí být předem upozorněni na tuto možnost. U šikmého a kolmého parkování je třeba brát na zřetel přesah vozidel.



Obr. 36: Oddělený provoz chodců a bruslařů.

Oddělení chodců od bruslařů se provádí v případě předpokladu výskytu většího množství pomalých chodců. Mezi ty je možné zařadit osoby s omezenou schopností pohybu a orientace, dále osoby, které používají prostor k obchodnímu využití nebo se pohybují v prostorách vjezdů a vstupů do objektů a na zastávkách hromadné dopravy. V případě odděleného provozu chodců a bruslařů je zapotřebí zajistit bezbariérový pohyb chodců pomocí užití hmatových úprav.

Mezi bruslaři a cyklisty dochází nejčastěji ke konfliktu unožením bruslaře do dráhy kolemjedoucího kola u předjíždění. Pokud jsou vysoké intenzity obou nemotorových druhů, je třeba jejich společné působení rozdělit. Vzhledem k možnému konfliktu není vhodné řešení pouze psychologickým dělicím prvkem, jako je například vodící čára. Pokud je opravdu zapotřebí cyklisty od bruslařů oddělit, použijeme formu fyzického oddělení.



Obr. 37: Oddělený provoz cyklistů a bruslařů.

8.3.4 Křížení

Křížovatky a křížení jsou stěžejní místa návrhů komunikací. Infrastruktura je ucelená v případě, že je zajištěné bezpečné a plynulé prolínání jednotlivých uživatelů. Bezpečnost a plynulost je závislá nejen na stylu vedení trasy, ale i na okolním prostředí ve vztahu k rozhledovým, výškovým a směrovým poměrům. Základní požadavky jsou předvídatelnost, jednoznačná práva uživatelů ve vztahu k přednosti v jízdě, plynulost dopravy a rozhledové poměry. Při návrhu křížení je třeba dodržet jednoduchost a srozumitelnost návrhu, je vhodné zajistit předvídatelnost pohybu jednotlivých uživatelů.

Křížení může mít několik forem, je možné ho provádět úrovnově i mimoúrovnově, mezi motorovou dopravou a nemotorovou, nebo mezi dvěma nemotorovými dopravami. Každá forma má svá úskalí, na která je třeba se při návrhu zaměřit. Všechny styly křížení nemusí být vhodné pro všechny uživatele. Křížovatky se jako u motorové dopravy mohou dělit na průsečné, stykové, okružní, nebo jiné dle uspořádání dopravy. Úhel křížení se doporučuje volit mezi 75°- 105°, pokud to není možné, je třeba navrhnout jiná opatření.

Při úrovnovém křížení s jakoukoliv jinou dopravou je třeba zajistit dostatečné rozhledové poměry, preferuje se zklidnění prostoru formou bezpečnostních zařízení nebo segregáčních opatření. Pro zajištění bezpečnosti je třeba dodržet nižší rychlost všech křížných uživatelů a rozhledové poměry v celém prostoru. Doporučuje se vymežit prostor alespoň 30m před křížovatkou pro vizuální kontakt a neumisťovat do prostoru překážky jako statickou dopravu, uliční mobiliář a podobně. V těsné blízkosti křížení by se měla zajistit přímočarost trasy, aby nevznikly pochyby o tom, kam bude uživatel pokračovat. Je vhodné doplnit křížení vodorovným a svislým značením, aby bylo přehledné uspořádání dopravy před a za křížením. Doprava pro bruslaře musí být vedena i za křížovatkou, není vhodné ji ukončit v místě křížení bez návaznosti. Přednostní průjezd je třeba zajistit pro odvětví, které dosahuje vyšších rychlostí, nebo má větší problém se snížením rychlosti a zastavením. Ostatní uživatelé musí mít umožněno bezpečné zastavení a dání přednosti. Při napojení na jinou pozemní komunikaci má být umožněna bezpečná a pokud možno plynulá jízda pro připojující se uživatele i pro ty, kteří již prostor využívají. Na křížovatkách je vhodné v případě vedení bruslařů po motorové komunikaci ukončení stezky převedením na chodník a vést dopravu společně s pěší dopravou přes motorovou komunikaci.

V případě nutnosti se překonání jízdního pruhu jiné nemotorové nebo motorové dopravy provede formou přejezdu pro bruslaře. Další variantou křížení nemotoristů je forma sdíleného prostoru, v takovém případě se nepředpokládá taková intenzita provozu. Je možnost odlišení křížných cest volbou barevnosti materiálu povrchu nebo odlišnou strukturou. Trasa, která má přednost, bude nepřerušena, psychologicky to působí jako brzda. Je možné doplnit návrh záchytným zařízením nebo uličním mobiliářem.

Přejezd pro bruslaře je určen k příčnému překonání vozovky. Označuje se svislým a vodorovným značením, jeho vedení je možné samostatně nebo společně s jinými nemotoristy. Provoz na přejezdu může být jednosměrný nebo obousměrný podle toho, jak je komunikace vedena před a po přejezdu. Směry je možné vyznačit šipkou a piktogramem na vozovce. Šířka přejezdu by měla navazovat na šířkové parametry úseku. Dopravní značení přejezdů pro

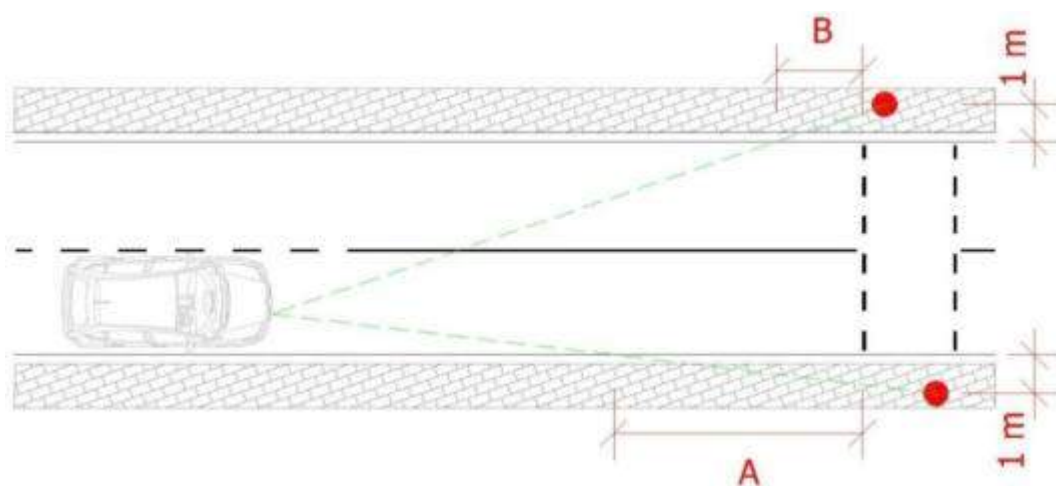
bruslaře je na *obrázku 47*. Přejezd pro bruslaře je situován tak, aby umožnil v co nejkratší době přejetí bruslařů na druhou stranu komunikace. Bruslařský přejezd se navrhne podobně jako místo pro přecházení chodců. Důvodem je, aby neměli bruslaři absolutní přednost před vozidly. Rozdílnost však bude v rozhledových poměrech před přejezdem vzhledem k vyšším rychlostem bruslařů. V případě užívání přechodu pro chodce i bruslaři se doporučuje upravit rozhledové pole dle *tabulky 44*.

		Dovolená rychlost			
		70 km/h	50 km/h	40km/h	30km/h
Rozlišitelnost přejezdu		180 m	100 m	60 m	50 m
Rozhledová vzdálenost		90 m	50 m	35 m	30 m
Délka volného rozhledového pole pro řidiče ve směru jízdy	Čekací plocha na pravé straně komunikace – A	45 m	30 m	23 m	15 m
	Čekací plocha na levé straně komunikace - B	38 m	23 m	15 m	8 m

Tab. 44: Návrh úpravy nejmenší vzdálenosti pro rozlišitelnost přejezdu bruslařů.

Návrh úprav spočívá v předpokladu, že průměrné rychlosti bruslařů jsou o polovinu větší než rychlosti chodců, na které je navržena tabulka rozlišitelnosti v ČSN 73 6110. Zároveň doporučuji upravit právo přednosti na přechodu a přejezdu pro bruslaře. Na rozdíl od chodců by neměli mít umožněno přednostní právo, aby se ke křížení přibližovali upravenou rychlostí. Jestli není možné dodržení rozhledových poměrů, je třeba snížit rychlost na komunikaci a předem na to dopravním značením upozornit i motoristy a nemotoristy.

Hodnoty uvedené v *tabulce 44* jsou doplněny grafickou podobou na *obrázku 38* pro vysvětlení použití jednotlivých rozhledových kuželů a jejich zásahu do okolního prostoru před místem určeným pro přejezd bruslařů.



Obr. 38: Rozhledová pole přejezdu pro bruslaře, do kterých nesmí zasahovat žádná překážka.

V případě nutnosti překonat pozemní komunikaci jinak než přímou formou je nutnost vybudovat nadjezd nebo lávku. Lávka musí být zpřístupněna bruslařům, aby nemuseli před překážkou zouvat brusle. Proto se doporučuje zřízení rampy, která bude sjízdňá. Z hlediska půdorysu je třeba dodržovat vedení formou směrových oblouků, aby bylo umožněno plynulým pohybem překonat výškové rozdíly.

8.4 Dopravní značení

Nevyhnutelným bodem je zavedení specifických značek pro bruslaře, které zatím nejsou stanoveny. Dopravním značením je třeba rozlišit jednotlivé uživatele a definovat jim pravidla jak a kde se pohybovat. Stezky by měly být adekvátně značeny, aby bruslař věděl, která je pro jeho jízdu na bruslích vhodná a která ne. Směrové, kilometrové tabule se symbolem brusle použité na stávajících stezkách by jasně rozlišily, který úsek je pro svůj nezpevněný povrch bruslaři nesjízdňý. V následující kapitole je návrh specifického dopravního značení, které bude zahrnuto v metodice pro navrhování komunikací pro bruslení a může sloužit jako podklad pro doplnění vyhlášky.

8.4.1 Svislé dopravní značení

Svislé dopravní značky se dělí na výstražné, upravující přednost v jízdě, zákazové příkazové, informativní (zónové, provozní, směrové a jiné) nebo dodatkové tabule. Kdy a jak správně značky použít je uvedeno ve Vyhlášce č. 294/2015 Sb..

Svislé značení je třeba umístit tak, aby nezasahovalo do jízdního prostoru, sloupek, na který je značka připevněna, musí být od stezky v bezpečné vzdálenosti, aby nepůsobil jako pevná překážka. Rozměry značek nemusí odpovídat běžným požadavkům, vzhledem k návrhové rychlosti stezek není třeba, aby byly viditelné na stejnou vzdálenost jako u motorových komunikací. Značky se umísťují zpravidla u pravého okraje komunikace a jsou ve zmenšených podobách. Značky, které označují začátek a konec úseku, je možné umístit na jednom sloupku, strana, na které se u komunikace umístí, není rozhodující.



Obr. 39: Návrh dodatkových tabulí upozorňujících na bruslaře.

Výstražné, zákazové a příkazové značky, nebo značky, které upravují směr jízdy, je možné použít sjednocené s dodatkovou tabulí. Tabule nebo popřípadě dodatková tabulka upozorňuje, koho se značení týká nebo jinak informuje uživatele o situaci, která na cestě nastane.

Výstražné značky označují problematické místo a jejich vzdálenost od tohoto místa by měla být zhruba 30 m. Výstražné značení pro bruslaře upozorňuje především na stoupání a klesání, nevhodný povrch, terénní nerovnosti a směrové poměry. Značka vpravo na *obrázku 40* označuje jiné nebezpečí než to, které můžeme označit značkou, doplňuje se dodatkovou tabulí s piktoogramem, nebo slovně upozorní například na nedostatečnou údržbu povrchu.



Obr. 40: Typy výstražných značek, které můžeme potkat na komunikaci pro bruslaře.

Značky upravující přednost jsou hlavní komunikace, dej přednost v jízdě nebo stopka, mohou být opět umístěny na komunikaci pro nemotoristy a mohou být označeny dodatkovou tabulí, koho se tato informace týká. Je možné i užití značky upravující přednost protijedoucích uživatelů v případě zúžení nebo na kritických úsecích.



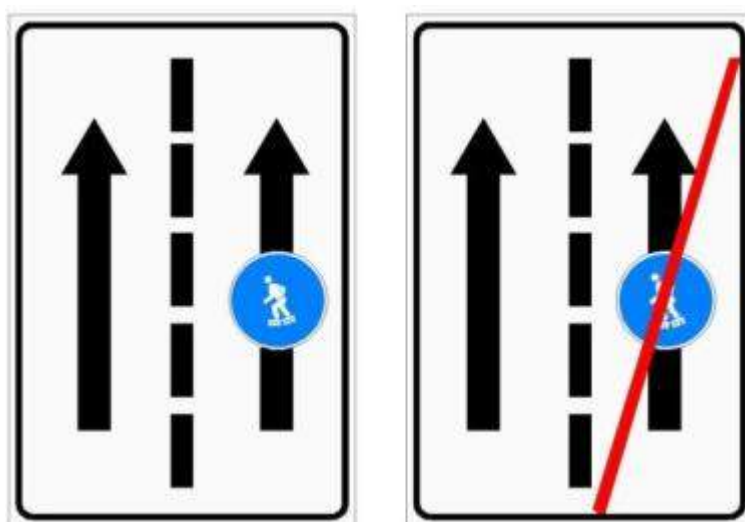
Obr. 41: Návrh zákazových značek.

Zákazové značky se užívají na počátku omezení, ale mohou se v průběhu i zopakovat. Zobrazené značky ukazují na zákaz vjezdu bruslařů nebo na zákaz vjezdu vyznačených nemotorových uživatelů. Takové značky je možné využít v úsecích motorových komunikací, kde se předpokládá vysoká intenzita motoristů a ostatní uživatelé by byli ohroženi. Zároveň se značek využívá v případě oprav úseků nemotorových komunikací. Zákazová značka může upravovat i rychlost, kterou se uživatelé po komunikaci pohybují.



Obr. 42: Návrh označení stezky pro bruslaře a Společný provoz nemotorové dopravy.

Příkazová dopravní značka Stezka pro bruslaře je asi ta nejdůležitější ze svislých. Značka se umísťuje na všech křižovatkách a na nepřehledných úsecích na stezkách, které mají sloužit pro bruslení. Základním typem značky je začátek a konec bruslařského úseku. Další varianty označení jsou kombinovatelné dle potřeby a návrhu společného prostoru pro všechny nemotorové uživatele. Společný provoz může být volný nebo fyzicky oddělný. U oddělení jednotlivých odvětví záleží na prostorových a kapacitních možnostech. Oddělení může být pevnou překážkou, nebo jen vodorovným dopravním značením. Výběr jednotlivých společných prostorů záleží na četnosti jednotlivých uživatelů, je však nutné tuto segregaci dodržovat, aby nedocházelo ke kolizím. Tak jako značka Stezka pro bruslaře mají i značky Stezky společného provozu své označení pro začátek a konec úseku. Mezi příkazové značky patří i značka Jiný příkaz, která může slovně poukázat na informace typu „Bruslaři jedou vpravo“.

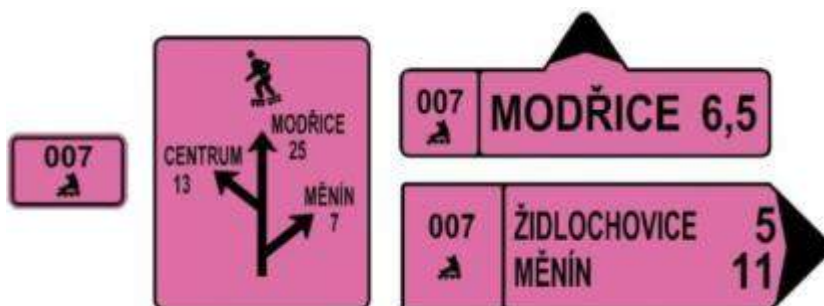


Obr. 43: Návrh označení vyhrazených jízdních pruhů.

Značka Vyhrazený jízdní pruh se řadí mezi informativní provozní. Značky se užívá v případě, že je stezka vedena souběžně s jiným druhem jízdního pásu. Na značce je

vyznačený skutečný počet jízdních pruhů, je možné kombinovat opět se značkou Společného provozu *obrázek 43*.

Informativní značky směrové, neboli u nemotorové dopravy zvané orientační dopravní značení, je soubor značení, které uvádějí cíle trasy, jejich vzdálenost, směry trasování a číselnou soustavu komunikací. Je možné pomocí těchto značek rozlišit význam úseku, jestli se jedná o dálkové trasy, regionální nebo sportovní okruhy. Směrové tabule, které jsou vidět na obrázku hned vlevo, oznamují jednotlivé úseky a jejich vzdálenosti. Uprostřed *obrázku 44* se nachází návěs, ta může řešit křižovatky, průletové úseky nebo jen doporučený průjezd problematickým místem. V pravé části obrázku je vidět směrová tabulka sloužící jako doplňující prvek při nutnosti upozornit na změnu směru nebo vedení trasy a není nutné použití směrové tabule.



Obr. 44: Návrh orientačního dopravního značení.

Orientální dopravní značení slouží jako turistické značení, je možné ho doplnit o znaky různých ucelených trasových systémů lokálního formátu. Další formy orientačního značení používané v zahraničí jsou zahrnuty v příloze C – *Fotodokumentace*.

Na rekreačních stezkách se můžeme setkat i s jinými informativními značkami. Jsou to značky, které nás upozorňují na okolní zajímavosti a funkční prostředky, se kterými se během jízdy můžeme setkat. Nejčastějšími značkami jsou například Místo pro odpočinek, WC, Tábořiště nebo Servisní místo. V případě, že se jedná o servis přímo pro bruslaře, je vhodné doplnit značku dodatkovou tabulí.



Obr. 45: Návrh upozornění na bruslaře pro motoristy.

V případě křížení s jinou komunikací je třeba uživatele upozornit na možný výskyt bruslařů, nebo na křížení formou přejezdu pro bruslaře. Značky se umisťují podle svého typu do bezprostřední blízkosti křížení nebo do dostatečné vzdálenosti tak, aby se mohl motorista připravit a zareagovat včas. V místech s častým křížením komunikace za sebou je možnost zvolit dopravní tabuli určující zónu. Bruslařskou zónou zajistíme možnost neumisťovat velké množství značek začátek a konec stezky pro bruslení. Na zónovou tabuli je možné umístit i informaci, jak dlouhá zóna bude, nebo kterých uživatelů se týká.

8.4.2 Vodorovné dopravní značení

V problematice vodorovného dopravního značení Česká republika na bruslaře příliš nepamatuje. Pokud je použito, pak především k vyznačení vedení jízdních pruhů, nebo k upozornění na riziková místa. V zahraničí se můžeme na stezkách setkat například s vyznačením úseků pomalé jízdy nebo upozorněním na prudké klesání. Vodorovné dopravní značení použitelné na komunikace pro bruslaře se dělí na podélné čáry, příčné čáry, šipky a ostatní dopravní značky. Stávající dopravní značení se používá standardní bílé barvy, v případě dopravních značek dle jejich barvy. V případě nutnosti dočasného nebo přechodného dopravního značení, například u rekonstrukcí nebo objížděk, se používá žlutá barva nátěrů nebo polepů. Vodorovné značení používané na komunikacích pro nemotoristy je zpravidla poměrově upraveno na menší prostor jízdního pásu oproti užívání na motorových komunikacích. Značení se provádí plastem za studena, aby nebyly narušeny vlastnosti povrchu komunikace jako u barveného provedení nástřikem nebo nátěrem. Doporučuje se nedělat značení příliš hladké vzhledem k protiskluzovým vlastnostem povrchu

Podélná čára souvislá se užívá v případech, kdy oddělujeme prostor pro bruslení od ostatního prostoru ať už motorové nebo jiné nemotorové dopravy. Na nemotorových stezkách se používá tloušťka podélné čáry 0,125 m. Čára může být vedena po celé délce jízdního pruhu nebo jen na počátku a konci tak, aby naznačila, kde bude řešený který typ dopravy. V místech, kde není zapotřebí úplné oddělení dopravy, nebo je předpoklad přejíždění z jízdních pásů se užívá přerušovaná podélná čára. Její členění se provádí ve zkrácených délkách 0,5 m čáry x 0,5 m přerušování. Poslední variantou podélných čar je vodící čára. Vodící čáru užíváme v problematických úsecích, kde je třeba vymežit prostor, kudy má bruslař vést svou trasu. Místa, která mohou zavádět jiným směrem, nebo kde je nežádoucí, aby byla jízda vedena mimo vyznačený úsek, je vždy lepší vyznačit vodící čarou.

Příčná souvislá čára se používá na hranicích úseků. Začátek, konec úseku nebo křižovatka se dá označit příčnou čarou samostatnou, nebo ji doplnit o symbol bruslaře pro určení, komu je stezka věnována. Dále je možné čáru doplnit dopravní značkou nebo nápisem upravujícím přednost v jízdě u vyústění do motorové komunikace.

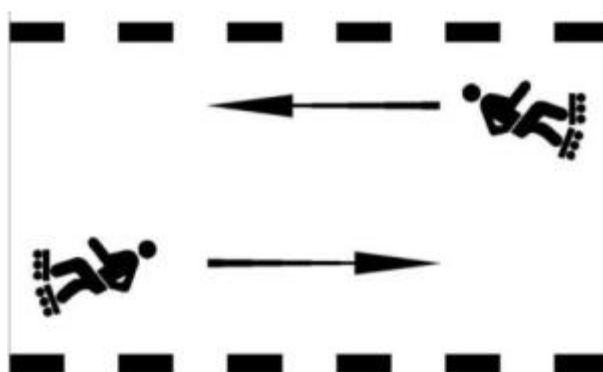
Označení pruhu, kde předpokládáme pohyb bruslařů, je možné znázornit formou piktogramu bruslař. Označení se zpravidla dává na začátek a konec trasy a může se zopakovat i během jízdy nebo při rozvětvení úseků. V případě, že vede úsek po komunikaci pro motorová vozidla, označí se piktogramem, na které straně komunikace mají řidiči jezdce na

bruslích očekávat. Piktogram se často doplňuje šipkou znázorňující směr jízdy, nebo možnost více směrů. Opět je možné šipky opakovat v průběhu úseků.



Obr. 46: Návrh označení vedení jízdního pruhu s piktogramem bruslaře.

V místě úrovněvého křížení se vyznačuje přejezd pro bruslaře stejně jako přejezd pro cyklisty, úprava je rozdílná od přechodu pro chodce, protože bruslaři mohou při přejezdu vodorovného značení ztratit stabilitu. Šířka přejezdu se upravuje na šířku jízdního pruhu.



Obr. 47: Návrh vodorovného dopravního značení přejezdu pro bruslaře s piktogramem.

Vodorovné značení může předem upozornit na nerovnosti na komunikaci, zpomalovací prvky, křížení s jinou komunikací nebo jen informovat jezdce, co je na trati čeká.

8.5 Konstrukční požadavky

Pouze nízké procento stezek naší republiky je vyhrazeno pro bruslaře. Ve větší části se jedná o stezky určené pro smíšený provoz cyklistů s chodci a tomu odpovídá i návrh povrchu. Hrubozrná asfaltová směs a dlažba vyhovují pohybu cyklistů a chodců, ale pro malá kolečka bruslí jsou zcela nevhodné. Bruslaři, na rozdíl od cyklistů, ocení pro komfort své jízdy kryt z jemnozrného materiálu se zrnitostí do 8mm případně maximálně do 11 mm. Na stezku pro bruslaře není vhodné použít kryty s otevřenou makrotexturou, nebo naopak povrch příliš hladký, tj. litý asfalt. Hrubší kamenivo způsobuje hlučnou a nepříliš plynulou jízdu, hladké povrchy mají sklony podkluzovat. Betonová dlažba zámkového typu, u nás používaná pro

povrch chodníků, se často objevuje i na úsecích cyklostezek, které se tím stávají pro bruslaře nepřekonatelnými.

TYP KRYTU	MATERIÁL	VLASTNOSTI	NEVÝHODY/VÝHODY	VHODNOST
K1	Asfaltová vrstva se zrnitostí do 4 mm (5 mm)	Komfort a plynulost jízdy	Cena krytu / Snižují valivý odpor a minimalizují vibrace	Nejvhodnější varianta v ČR se zatím nevyrábí
K2	Asfaltová vrstva se zrnitostí do 8 mm	Komfort a plynulost jízdy	Snižují valivý odpor a minimalizují vibrace	V ČR nejvíce využívaná varianta pro nemotorovou dopravu
K3	Asfaltová vrstva se zrnitostí do 11 mm	Odvod povrchové vody, drsnost krytu	Otevřená makrotextura = nepříjemné vibrace při jízdě / snazší odvod povrchové vody	Nejméně vhodné kryty pro svoji drsnost (způsobují vysoké vibrace)
K4	Litý asfalt	Vodotěsnost, minimální drsnost, tepelná přetvářnost	Za teplého počasí se rozpouští a lepi kolečka, hladký povrch způsobuje prokluzování / minimální drsnost = nulové vibrace	Nevhodné řešení z bezpečnostních důvodů (prokluzování)
K5	Cementobetonová vrstva	Dlouhá životnost, nižší provozní teplota	Dilatační spáry, náročná pokládka / Světlé zbarvení = lepší viditelnost, menší přehřívání	Vhodná varianta, ale vzhledem k ceně a náročnosti pokládky se tolik nevyužívá
K6	Betonová dlažba	Vodopropustnost, snadná rozebíratelnost	Drobné dlažby se zkosenými hranami = vysoké vibrace / Velkoformátové dlažby bez fazet = plynulejší jízda	V případě nutnosti snadného rozebírání a zachování dlážděného rázu povrchu

Tab. 45: Rozdělení pojížděných krytů komunikací pro bruslaře.

Návrh konstrukce se bude provádět jako u ostatních dopravních odvětví podle TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací. Pro bruslaře je stěžejní návrh pojezdové (obrusné) vrstvy krytu, který musí splňovat specifické požadavky pro plynulost jízdy. V místech, kde povede stezka pro bruslení souběžně se stezkou pro cyklisty či chodce, nebo automobilovou dopravu, doporučujeme zachovat jednotný kryt. Tam, kde budeme uvažovat o společném pojezdu všech nemotoristů, je třeba upravit vlastnosti krytu tomu nejvíce náročnému, což jsou bruslaři. Na rozdíl od chodců a cyklistů jim záleží na vlastnostech povrchu. I když návrh komunikace je prvotně řešen pro nemotorové uživatele, je nutné komunikaci dimenzovat na případný pojezd vozidel záchranných služeb a údržby. Třída zatížení komunikace se navrhuje VI a návrhová úroveň porušení vozovky D2.



Obr. 48: Vhodné kryty pro bruslaře.

Obrusné vrstvy je možné pomocí přísad barevně odlišit v místech krizových úseků pro segregaci jednotlivých uživatelů nebo z jiného bezpečnostního hlediska. Při užití různých barevných krytů je třeba sjednotit barevnost alespoň v regionálním formátu a dbát na to, aby po přidání barviva nebyla narušena struktura povrchu a tím nedošlo k neplynulému navázání. Další možností odlišení drsnosti povrchu jsou barevné nátěry na pojezdovém krytu, nátěr je třeba pravidelně obnovovat. Typ nátěru by neměl být příliš kluzký, aby nesnížil bezpečnost jízdy.



Obr. 49: Nevhodně použité kryty na stezkách pro bruslaře.

Povrchová úprava má zajistit plynulou bezpečnou jízdu, u které nebude jezdec limitován vibracemi, drsností povrchu nebo prokluzováním. Vibrace a valivý odpor způsobený jízdou po nerovném povrchu ovlivňuje výrazně plynulost jízdy. Určení kvality povrchu záleží tedy především na těchto dvou vlastnostech. Na rozdíl od motorové dopravy, kde je možné hodnoty vibrací měřit, je u bruslí tento prvek spíše subjektivním pocitem jednotlivých uživatelů. Vibrace jsou kromě drsností povrchu ovlivněny i velikostí, materiálem koleček a typem ložisek. Každé brusle jsou v tomto specifické, a proto jsem nemohla zařadit do práce měření a vyhodnocení vibrací a valivého odporu jako kritérium pro zvolení typu konstrukce.

V České republice se doposud na nemotorové komunikace určené pro jízdu bruslařů používá, jako nejlepší varianta pro pojezdovou plochu, asfaltový beton pro obrusné vrstvy ACO 8. V zahraničí jsou vidět povrchy s nižší zrnitostí okolo 4 mm, které jsou pro bruslaře vhodnější. Zároveň v porovnání s motorovou dopravou nevyžadují bruslaři takový důraz na protismykové vlastnosti, jsou tak často vidět kryty s užitím vápencového kameniva, které se rychleji obrousí a zajistí tak plynulou jízdu. Rozdílná barevnost kameniva může sloužit pro odlišení jednotlivých povrchů. Výjimkou nejsou ani kryty, kde je jako pojivo použit jemný těžký písek.



Obr. 50: Kryt K1-K2 odlišený barevností kameniva.

8.6 Vybavení komunikací pro bruslaře

Vybavení stezek je vším tím, co jejich uživatelé potřebují při jejich návštěvě a vše to, co je jim možné zajistit stezka a její okolí jako celek. Jsou to nezbytné součásti stezek, na které se nesmí při návrhu a budování zapomenout, a měly by být co v nejvyšší možné míře poskytovány pro zlepšení kvality služeb. Jedná se například o zajištění parkování a obslužnost, technickou podporu, odpočinkové zóny, orientační a mapové cedule, sociální zařízení a občerstvení.

V Česku se s následujícími zařízeními setkáváme málokdy, i když u nově budovaných stezek některé z důležitých prvků nejsou opomíjeny. Na vybraných stezkách využívaných cyklisty i bruslaři jsou již zabezpečeny parkovací plochy, a dokonce v intenzivně navštěvovaných úsecích v blízkosti měst fungují v letních měsících občerstvovací stanice. Tato zařízení jsou ale velice zřídka technicky upraveny tak, aby vyhovovaly nárokům bruslařů.

8.6.1 Technické zázemí

Osvětlení komunikací pro bruslaře závisí na funkční třídě a dopravním významu, je třeba rozdělit trasy na intravilánové a extravilánové. V případě, že vede úsek kolem komunikace pro motoristy, která již osvětlena je, není třeba řešit samostatné osvětlení. Stejně tak úseky, které jsou částí dálkových tras s minimálním nočním, či večerním provozem není třeba osvětlovat. Nutnost osvětlení zejména na místech, kde účastníci provozu potřebují získat přehled rychle o dopravní situaci, kde je vyšší intenzita provozu, a je třeba zajistit bezpečnost a plynulost jízdy. Nasvícení by se mělo využít převážně u kritických míst úseků, kde hrozí kolize. Jsou to místa křížené různými druhy dopravy, problematické úseky z pohledu směrového a výškového řešení. Světlo by nemělo uživatele oslňovat, doporučuje se užití bílého osvětlení v rozsahu 2-15 lx. Nesmí zasahovat do průjezdného profilu a nemělo by způsobovat jakékoliv ohrožení. Při řešení prostoru kolem stezky je třeba se vyvarovat možnostem oslnění uživatelů okolními světlenými prvky, jako jsou billboardy, LED svítidla apod. Oslnění může eliminovat i vhodně umístěná zeleň viz. 8.6.5 *Zeleň*.

Odvedení povrchových vod z krytu komunikace se řeší především příčným a podélným spádováním, které by mělo vodu odvést mimo průjezdný profil. Jakákoliv záchytná zařízení jako jsou vpusti a odvodňovací žlaby, narušují bezpečnost a plynulost jízdy. Proto se doporučuje vysunout je mimo jízdní pás vedle průběžného pásu nebo užití vhodných krytých odvodňovacích žlabů. V případě nutnosti umístit zařízení do trajektorie pohybu je třeba vyvarovat se poklopům s větším rozptylem ok, která by umožnila najetí brusle do otvoru. Vhodným řešením jsou vpusti, které se umístí pod obrubou, nebo štěrbínové žlábkové. Štěrbina se však doporučuje minimální rozteče kolmo na osu trasy, v případě šikmého vedení se může brusle při jízdě dostat do její osy. V případě užití příčných odvodňovacích prvků doporučujeme umístit na komunikaci dopravní značení, které na přítomnost rušivého prvku upozorní. Příkopy vedené souběžně s úsekem musí být odděleny od komunikace dostatečnou šířkou nezpevněné krajnice. U hlubokých příkopů je třeba užít záchytného zařízení proti pádu jezdců na bruslích.



Obr. 51: Vodorovné značení upozorňující na křížení cesty vodou (Labská stezka).



Obr. 52: Nevhodný odvodňovací prvek, který slouží jako oddělení chodců a cyklistů.

Mapy a panely, které slouží pro informaci uživatelů, kde se nachází v území a jakou trať mohou očekávat, je třeba umístit ve významných styčných bodech trasy, například na začátku úseku, na parkovištích nebo na křížení více stezek. Panel by měl obsahovat plán, nebo soustavu plánů tras, včetně informací o vlastnostech úseku, jejich délce a profilu tratě. Je vhodné také upozornit na problematická místa, jako jsou stoupání a klesání, prudké změny směru nebo úsek s nevhodným terénem. Panely by měly být vhodně umístěny na místě, které umožní zastavení většího počtu uživatelů tak, aby nezasahovaly do plynulosti provozu. Zpravidla se umísťují na odpočívadlech nebo parkovištích. Doporučuje se sjednotit mapové podklady a značení na infopanelech alespoň v regionálním formátu, aby nedocházelo k rozdílné formulaci poskytnutých informací.



Obr. 53: Informační tabule (Flaeming-Skate).



Obr. 54: Informační tabule (Švýcarsko).

8.6.2 Zpomalovací prvky

Zpomalovací prvky jsou zábrany či retardéry, které snižují rychlost bruslaře nebo ho donutí úplně zastavit. Mělo by na ně být předem upozorněno dopravním značením, pokud jsou umístěny náhlým způsobem a nejsou dostatečně viditelné na délku rozhledu pro zastavení. Zpomalovací prvky by měly zapříčinit pozvolné snížení rychlosti, v opačném případě může dojít k pádu bruslaře. Užívají se zejména při potřebě zklidnění dopravy v místech, kde se bruslaři pohybují ve společném prostoru s chodci a cyklisty.



Obr. 55: Upozornění na snížení rychlosti pomocí zdrsnění povrchu nátěrem (Švýcarsko).



Obr. 56: Zpomalení před křížením s motorovou dopravou pomocí šikany (Nezamyslice).

Nejčastěji se užívají zpomalovací prahy, ty se doporučují na stezce pro bruslaře dělat formou sinusoidy, jejich šířka by měla být alespoň 2 m, aby ovlivnila jízdu a nepůsobila jako nerovnostní prvek, který by narušil stabilitu jezdce. Dále se v úsecích s dlouhým klesáním, kde není zajištěn dostatečný prostor pro brzdění, mohou navrhnout protisvahy, které umožní bruslaři pozvolně upravit rychlost. Jejich užití je však prostorově náročné. Další variantou jsou brzděné oblouky. Jedná se o protisměrné směrové oblouky navazující na sebe. Jejich použití musí být v souladu s návrhem směrového řešení a trasa musí být v oblouku dostatečně široká, aby umožnila bruslaři manipulaci a bezpečnou jízdu.



Obr. 57: Zábradlí použité před křižovatkou pro zpomalení bruslaře po klesání (Flaeming-Skate).



Obr. 58: Zábradlí upozorňující na zúžený a snížený průjezdný prostor pod mostem (Švýcarsko).

Pro zastavení či zpomalení se často pomáhá okolním prostředím, jezdci vyjedou ze zpevněného povrchu na okolní nebezpečnou část nebo se zastavují o okolní prvky, jako jsou stromy. Takové řešení není příliš vhodné, proto tyto dvě formy zastavení simulujeme pomocí různých šikan nebo změny povrchu stezky. Šikany mohou být řešeny formou záchytných zařízení jako zábradlí nebo sloupky, jejich výška musí odpovídat vhodnému vybavení 8.6.3 *Bezpečnostní zařízení*. Změna povrchu komunikace musí být pozvolná, například užití drsnějšího povrchu s větší šálou zrnitosti, nebo zdrsnění povrchu formou nástřiku vodorovného značení.

8.6.3 Bezpečnostní zařízení

Bezpečnostním zařízením je míněno zábradlí, bezpečnostní pruhy, vodorovné a svislé dopravní značení, integrační opatření na vozovce a jiné prvky, které zajišťují plynulost, bezbariérovost a bezpečnost provozu. Jedná se nejen o prvky dopravy usměrňující, ale také dopravně informující. Při užití bezpečnostních zařízení musí být zachována bezbariérovost komunikace.



Obr. 59: Dřevěné zábradlí nad svahek (Bilovice nad Svitavou).



Obr. 60: Zábradlí nad propustkem (Nezamyslice).

Zábradlí jako bezpečnostní prvek se navrhuje tam, kde se bruslař nachází v potenciálním nebezpečí. Místa, která je třeba oddělit od jiného dopravního prostoru, například křížení různých komunikací. V případě umístění pevných překážek v blízkosti trajektorie pohybu jako jsou hydranty, sloupy VO nebo stromy, které nemají dostatečný bezpečnostní odstup. Dále se užívá jako ochranný prvek v případě vedení nivelety v náspu nebo v místě křížení propustku a na mostních tělesech, kde hrozí pád dolů. Výšku zábradlí je třeba uzpůsobit výšce uživatelů, která je průměrně o 15cm vyšší než u chodců. Na rozdíl od chodců, kteří mají výšku zábradlí 1,1 m, je doporučená výška zábradlí 1,30 m. Stejná výška se užívá i pro cyklisty, ale na rozdíl od nich jim nehrozí po nárazu podjetí zábradlí. Proto na stezkách pro bruslaře doporučuji použít zábradlí s vyšší bránicí plochou. Typ zábradlí je třeba uzpůsobit více druhům uživatelů, materiál a tloušťka konstrukce by měla být volena bezpečným pojetím, které počítá s nárazem. Zábradlí je možné simulovat svodidly, která by však měla odpovídat stejným požadavkům jako zábradlí. V prostorách rekreačních úseků je

možné užít například dřevoocelová svodidla, která zapadnou svým charakterem lépe do prostředí.

Vhodným bezpečnostním zařízením jsou zábrany vytvořené z lan nebo řetízků, fungují jako zábradlí a svodidla, ale mají pro bruslaře měkčí formu zpomalení než je náraz do pevné překážky. Doporučuje se užít soustava prvků nad sebou. Výška systému by měla opět odpovídat výšce bruslaře, rozestupy jednotlivých lan by neměly být větší než 30 cm.

Jako bezpečnostní dělicí prvek se mohou použít vodící sloupky, mohou působit jako integrační opatření na vozovce při oddělení jednotlivých druhů dopravy. Sloupky mohou být užity podélně jako lem jízdního pásu, nebo v místech, kde chceme omezit rychlost nebo upozornit bruslaře na nebezpečný úsek křížení, se dají umístit kolmo na směr jízdy. V případě kolmého umístění musí být zachován průjezdný prostor mezi sloupky alespoň 75 cm. Variantou ke klasickým vodícím sloupkům jsou flexibilní sloupky, jde o novou formu zařízení, které díky své flexibilitě nepůsobí jako pevná překážka, ale z hlediska psychologické podpory pomáhá při bezpečnosti. Ze zveřejněné studie je prokázána o 40% menší nehodovost u cyklistů v městském provozu.



Obr. 61: Oddělení motorové a nemotorové dopravy vodícími sloupky (Mallorca).



Obr. 62: Záchytné zařízení v podobě svodidel a zábradlí na mostě (Lužická jezera).

8.6.4 Doprovodné zařizovací prvky

Mezi doprovodné zařizovací prvky patří zejména budování klidových zón neboli odpočívátek v blízkosti stezek. Zřizují se zejména v lokalitách s vyšším zájmem návštěvníků, na rekreačních trasách nebo na dálkových úsecích, které nenavazují na obydlené části. Posezení se buduje odolné a účelové, může být doplněno zastřešením. Důležité je, aby obsahovalo prvky technického mobiliáře, jako jsou lavičky, odpadkové koše, mapy, hydranty s pitnou vodou, toalety a podobně. Pro odpočinkové využití dětí mohou obsahovat dopravní a sportovní hřiště. Jejich četnost umístění záleží na návštěvnosti stezek. V úsecích s vyšší návštěvností se musí zajistit jejich prostorová kapacita, nebo naopak více odpočívátek na kratších úsecích. Mohou být umístěny podél úseku, nebo v místech parkovišť a začátků trasy. Parkování kolem stezek doporučuji omezit parkovacími hodinami, nebo automaty, které umožní řidičům využít parkování bezplatně jen na dobu určitou. Často se stává, že parkoviště

slouží jako záchytná pro řidiče, kteří stezky nevyužívají a nastává tak na koncových místech úseků zahlcení prostoru automobily.

Podél dopravních tras pro bruslaře je třeba zajistit uliční mobiliář tak, aby jeho použitelnost byla nastavena pro bruslaře. Výška posezení, toalet, odpadkových košů apod. musí uvažovat s výškou bruslaře. Například toalety je možné volit společné s imobilními občany, je tak zajištěn větší manipulační prostor a zvýšený posed, který zajistí bruslaři, že nemusí sundávat brusle. Povrch podlahy musí být vyroben z drsné dlažby, aby zamezil podklouznutí. Odpadkové koše také udělané ve zvýšené podobě umožňují obsluhu i za jízdy. Jejich velikost a počet je třeba dimenzovat dle možnosti pravidelného vyvážení a předpokládané návštěvnosti stezek. Je vhodné zařadit i prvky, které poskytují částečné opření, které nahradí úplné posazení.



Obr. 63: Vybavenost stezky – WC a pitko (Viedeň)



Obr. 64: Odpočívadlo (Flaeming-Skate).

Další prvky, které zajistí větší komfort, jsou například servisní stojany s nářadím. Obsahují imbusové klíče pro dotahování šroubů u koleček a brzd. Stojany s nářadím a půjčovny bruslí je vhodné budovat u tras rekreačního charakteru. Občerstvení formou stánků nebo automatů umístěných v okolí mohou být spojeny s klidovými zónami, nebo mohou být umístěny samostatně podél trasy. Je možné také doplnit občerstvovací automaty v blízkosti vodních prvků s pitnou vodou, jako jsou pumpy, kašny nebo pitka. Ty by měly být schopny napustit lahev s vodou. Je vhodné, aby se pitko dalo vypnout nebo teklo jen v určitém časovém úseku, díky povětrnostním vlivům jsou jinak v okolí zbytečné mokrá místa na vozovce.

8.6.5 Zeleň

Zeleň plní funkci tvorby prostoru kolem pozemních komunikací. Podle účelu, za kterým je zřízena, může oddělovat jednotlivé plochy fyzicky, nebo působit jako odvodňovací plochy, které zachycují vodu z povrchu stezky. Dále plní funkci estetickou a vytváří rámeček celkového silničního prostoru. Především je však důležitá pro funkci ekologickou, produkuje kyslík, který je v okolí nemotorových komunikací obzvláště důležitý a zachycuje prachové částice například od ostatní okolní motorové dopravy.

Při návrhu okolní zeleně nesmíme zapomenout na fakt, že může být v okolí i pevnou překážkou pro bruslaře, která by měla negativní vliv na bezpečnost. Doporučují se volit vhodné dřeviny v dostatečné vzdálenosti od hrany komunikace. Vzdálenost a rozteč výsadby jednotlivých prvků je volena podle typu dřeviny po konzultaci odborníkem v oboru zeleně.

Při užití vzrostlých stromů v blízkosti komunikace se doporučuje bezpečnostní odstup od hranice komunikace 0,75 m. Vhodnější řešení jsou však keřovité výsadby, které nejsou pevnou překážkou, jejich vzdálenost by měla být alespoň 0,5 m, musí se však počítat s rozrůstáním do prostoru. Větve keřů by neměly zasahovat do bezpečnostního odstupu. Doporučený typ dřeviny by neměl být překážkou v podobě opadávání listů a plodů, které by zůstávaly na stezce v případě, že nebude zajištěna pravidelná údržba. Zároveň musíme brát v potaz zastínění komunikace, hranice světla a stínu by se měla vyvarovat setkání s nepřehlednými či komplikovanými úseky návrhu trasy. I proto je vhodnějším řešením užívání nižších dřevin, které nevrhají tolik stínu.

8.7 Údržba

Udržování čistoty a tím i kvality povrchu na stezkách je základní podmínkou pro pohyb bruslařů. Stezky jsou často vedeny lesem nebo v blízkosti svahů, ze kterých se na stezky dostává nečistota. Překážky, jako hlína nebo listí, se pro cyklisty a chodce nedají nazývat ani překážkami, ale potká-li se s nástrahou v podobě bláta či mokrého listí bruslař, může mít toto setkání za následek jeho pád.

Na rozdíl od motorových komunikací není třeba řešit údržbu v zimních měsících. Je třeba ji zajistit především v sezóně, kdy předpokládáme větší intenzitu provozu tedy v měsících duben-říjen. Udržují se zejména nezpevněné krajnice, musí být zajištěna jejich úprava tak, aby nezasahovala do zpevněné části komunikací. Dále se zajistí pravidelný úklid povrchu pomocí čistícího vozidla s kartáčem. V úsecích, kde trať vede převážně v zarostlém území, je nutné udržovat povrch v pravidelných intervalech. Údržba musí stezky pravidelně kontrolovat, jestli nedošlo například k sesunutí svahů do pojižděného prostoru.



Obr. 65: Zbytky suché trávy na stezce po sekání okolí stezky (Nezamyslice).



Obr. 66: Čištění stezky pro bruslaře od listů a jiných nečistot (Německo).

9 ZÁVĚREČNÉ SHRNU TÍ VÝSLEDKŮ

9.1 Celkové hodnocení výsledků disertační práce

Tato disertační práce si kladla za cíl vytvořit podklad pro mnohé dopravní inženýry jak správně navrhnout stezku pro bruslaře. Podstatou bylo prověření použitelnosti stávajících návrhových hodnot pro nemotoristy a na základě měření a posouzení výsledku úprava nebo vytvoření nových pravidel projektování a jejich aplikaci na praktické využití.

Ze získaných teoretických podkladů je zřejmá odlišnost charakteristiky pohybu bruslařů od ostatních uživatelů nemotorové dopravy, která vyžadují specifický přístup při volbě návrhových parametrů komunikací.

Dopravně inženýrské průzkumy a sběr dat týkající se zájmu o bruslení a bezpečnosti na stezkách potvrdil počáteční hypotézy o vysoké poptávce, nedostatečném právním vědomí jak a kde jezdit a nízkém zajištění bezpečnosti z pohledů uživatelů i tvůrců prostoru.

Provedené průzkumy byly vyhodnoceny na základě posouzení kapacit a bezpečnosti stezek. Byly zjištěny nedostatky stávajících nemotorových komunikací, které jsem úpravou návrhových parametrů eliminovala nebo úplně odstranila.

Ze získaných hodnot vyplynula možnost budovat v našich poměrech stezky určené bruslařům, proto byly vytvořeny návrhové parametry vycházející z jízdních vlastností bruslařů, které mohou sloužit jako podklad k úpravě stávajících předpisů.

Hodnocení práce z mého pohledu je, že byla provedena důkladná analýza stávajících komunikací využívaných pro bruslení, podle které jsem na základě teoretických a praktických znalostí vytvořila vhodný základ pro tvorbu metodiky projektování bruslařských komunikací, případně podklady pro revizi TP a optimalizaci návrhových hodnot v ČSN.

9.2 Doporučení pro další rozvoj

Ze získaných hodnot je zřejmé, že bruslení v našich poměrech využívají uživatelé především pro rekreační účely. Dopravní funkce tedy nemá skoro žádný význam, a proto ji nedoporučuji při budování nových komunikací podporovat.

Společně se zřizováním rekreačních stezek a areálů je zřejmé vyšší procento jezdců nižších rychlostí, proto není vhodné integrovat bruslaře do společného prostoru s motorovou dopravou, pokud to není na krátkých úsecích nevyhnutelné.

Doporučuji preferovat komunikace pro společný provoz více nemotorových uživatelů, směrově nerozdělených, usměrňovaných především dopravním značením, v dostatečných šířkách pro jejich vzájemné spolupůsobení.

Samostatné stezky pro bruslaře mají význam pouze v případě ryze sportovních okruhů nebo v místech předpokladu vysoké koncentrace jezdců jako jsou krajská města nebo rekreační oblasti.

10 SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1: Příklad dopravního značení nemotorových komunikací dle vyhlášky č. 294/2015 Sb.</i>	23
<i>Obr. 2: Symbol č. 221 – bruslař dle vyhlášky č. 294/2015 Sb.</i>	24
<i>Obr. 3: Dopravní značka: In-line bruslení povoleno (Německo).</i>	26
<i>Obr. 4: Počáteční impuls k jízdě vpřed – odraz.</i>	28
<i>Obr. 5: Síly vzniklé odrazem a působící ve směru jízdy.</i>	29
<i>Obr. 6: Průběh pohybu kolečkové lišty. [12]</i>	29
<i>Obr. 7: Síly působící při bruslení. [12]</i>	30
<i>Obr. 8: Otáčivý moment při zrychlení s nohou vykročenou do strany. [12]</i>	30
<i>Obr. 9: Pohyb těžiště těla a bruslí. [12]</i>	31
<i>Obr. 10: Znázornění jednotlivých fází bruslení. [12]</i>	32
<i>Obr. 11: Závislost rychlosti jízdy na sklonu povrchu. [12]</i>	33
<i>Obr. 12: I malá překážka připraví bruslaře o stabilitu.</i>	34
<i>Obr. 13: Ukázka efektivního brzdění.</i>	35
<i>Obr. 14: Deformační odpor kolečka vzniklý kombinací rotace a přítláčné síly. [12]</i>	36
<i>Obr. 15: Příklad uspořádání indukční smyčky na cyklostezce.[42]</i>	41
<i>Obr. 16: Mikrovlnný radar Sierzega SR4.</i>	41
<i>Obr. 17: Kombinované zařízení Eco-Multi pro sčítání chodců a cyklistů. [42]</i>	42
<i>Obr. 18: Manuální záznam dopravního proudu nemotorových vozidel.</i>	44
<i>Obr. 19: Použití videozáznamu pro sčítání intenzit.</i>	45
<i>Obr. 20: Dopplerovské měření bruslaře. [24]</i>	47
<i>Obr. 21: Vychýlení od přímého směru měření.</i>	48
<i>Obr. 22: Příklad úsekového měření v bodech A a B. [24]</i>	50
<i>Obr. 23: Ukázka záznamu měření v textovém souboru, na displeji a v počítači.</i>	51
<i>Obr. 24: Měření radarem Stalker ATS v terénu.</i>	52
<i>Obr. 25: Nastavení kamer na úsekové měření rychlosti.</i>	53
<i>Obr. 26: Zpracovávání videozáznamu z kamerového měření.</i>	54
<i>Obr. 27: Ochranné pomůcky.</i>	79
<i>Obr. 28: Orientační brzdná dráha odvozena z měření radarem.</i>	80
<i>Obr. 29: Následek pádu v závislosti na rychlosti.</i>	80
<i>Obr. 30: Základní prostorové nároky při bruslení jednosměrném a obousměrném.</i>	98
<i>Obr. 31: Názorné zobrazení bezpečnostních odstupů odvozených z TP 179.</i>	103
<i>Obr. 32: Společný provoz bruslař s motorovým vozidlem.</i>	104
<i>Obr. 33: Společný provoz nemotorové dopravy.</i>	105
<i>Obr. 34: Oddělený provoz v hlavním dopravním prostoru motorové pozemní komunikace.</i>	106
<i>Obr. 35: Oddělený provoz bruslařů v bezprostřední blízkosti statické dopravy.</i>	106
<i>Obr. 36: Oddělený provoz chodců a bruslařů.</i>	107
<i>Obr. 37: Oddělený provoz cyklistů a bruslařů.</i>	107
<i>Obr. 38: Rozhledová pole přejezdu pro bruslaře, do kterých nesmí zasahovat žádná překážka.</i>	109
<i>Obr. 39: Návrh dodatkových tabulí upozorňujících na bruslaře.</i>	110

<i>Obr. 40: Typy výstražných značek, které můžeme potkat na komunikaci pro bruslaře.</i>	111
<i>Obr. 41: Návrh zákazových značek.</i>	111
<i>Obr. 42: Návrh označení stezky pro bruslaře a Společný provoz nemotorové dopravy.</i>	112
<i>Obr. 43: Návrh označení vyhrazených jízdních pruhů.</i>	112
<i>Obr. 44: Návrh orientačního dopravního značení.</i>	113
<i>Obr. 45: Návrh upozornění na bruslaře pro motoristy.</i>	113
<i>Obr. 46: Návrh označení vedení jízdního pruhu s piktogramem bruslaře.</i>	115
<i>Obr. 47: Návrh vodorovného dopravního značení přejezdu pro bruslaře s piktogramem.</i>	115
<i>Obr. 48: Vhodné kryty pro bruslaře.</i>	117
<i>Obr. 49: Nevhodně použité kryty na stezkách pro bruslaře.</i>	117
<i>Obr. 50: Kryt K1-K2 odlišený barevností kameniva.</i>	118
<i>Obr. 51: Vodorovné značení upozorňující na křížení cesty vodou (Labská stezka).</i>	120
<i>Obr. 52: Nevhodný odvodňovací prvek, který slouží jako oddělení chodců a cyklistů.</i>	120
<i>Obr. 53: Informační tabule (Flaeming-Skate).</i>	120
<i>Obr. 54: Informační tabule (Švýcarsko).</i>	120
<i>Obr. 55: Upozornění na snížení rychlosti pomocí zdrsnění povrchu nátěrem (Švýcarsko).</i>	121
<i>Obr. 56: Zpomalení před křížením s motorovou dopravou pomocí šikany (Nezamyslice).</i>	121
<i>Obr. 57: Zábradlí použité před křižovatkou pro zpomalení bruslaře po klesání (Flaeming-Skate).</i>	121
<i>Obr. 58: Zábradlí upozorňující na zúžený a snížený průjezdný prostor pod mostem (Švýcarsko).</i>	121
<i>Obr. 59: Dřevěné zábradlí nad svahem (Bilovice nad Svitavou).</i>	122
<i>Obr. 60: Zábradlí nad propustkem (Nezamyslice).</i>	122
<i>Obr. 61: Oddělení motorové a nemotorové dopravy vodicími sloupky (Mallorca).</i>	123
<i>Obr. 62: Záchytné zařízení v podobě svodidel a zábradlí na mostě (Lužická jezera).</i>	123
<i>Obr. 63: Vybavenost stezky – WC a pitko (Videň)</i>	124
<i>Obr. 64: Odpočívadlo (Flaeming-Skate).</i>	124
<i>Obr. 65: Zbytky suché trávy na stezce po sekání okolí stezky (Nezamyslice).</i>	125
<i>Obr. 66: Čištění stezky pro bruslaře od listů a jiných nečistot (Německo).</i>	125

11 SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1: Podíl dopravních prostředků v městských oblastech. [16]</i>	25
<i>Tab. 2: Příklad závislosti brzdné dráhy na rychlosti.[12]</i>	35
<i>Tab. 3: Sčítací formulář pro celostátní sčítání dopravy v roce 2010.</i>	39
<i>Tab. 4: Sčítací formulář pro nemotorovou dopravu.</i>	43
<i>Tab. 5: Doporučená doba průzkumu cyklistické dopravy podle charakteru dopravy. [9]</i>	58
<i>Tab. 6: Výpočet odhadu intenzity dopravy dle TP 189. [9]</i>	59
<i>Tab. 7: Mezní hodnota intenzit chodců a cyklistů pro návrh stezek pro pěší a cyklisty. [8]</i>	59
<i>Tab. 8: Úroveň kvality dopravy. [4]</i>	60
<i>Tab. 9: Výkonnost komunikací pro chodce ve vztahu k úrovni kvality. [5]</i>	61
<i>Tab. 10: Měřené úseky v České republice.</i>	63
<i>Tab. 11: Měřené úseky ve Švýcarsku.</i>	64
<i>Tab. 12: Měřené úseky v lokalitě Lužických jezer.</i>	65
<i>Tab. 13: Měřené úseky v lokalitě Flaeming-Skate.</i>	65
<i>Tab. 14: Měřený úsek ve Vídni.</i>	66
<i>Tab. 15: Souhrn výsledků naměřených průměrných intenzit nemotorové dopravy bez užití přepočtových koeficientů.</i>	67
<i>Tab. 16: Intenzita jednotlivých uživatelů lokalita Česká republika.</i>	68
<i>Tab. 17: Intenzita jednotlivých uživatelů lokalita Švýcarsko.</i>	69
<i>Tab. 18: Intenzita jednotlivých uživatelů lokalita Lužická jezera.</i>	70
<i>Tab. 19: Intenzita jednotlivých uživatelů lokalita Flaeming-Skate.</i>	71
<i>Tab. 20: Intenzita jednotlivých uživatelů lokalita Rakousko.</i>	71
<i>Tab. 21: Sčítací formulář pro celostátní sčítání dopravy v roce 2010.</i>	73
<i>Tab. 22: Výsledky zhodnocení hustoty dopravy měřených úseků v závislosti na rychlosti provozu a šířkovém uspořádání.</i>	74
<i>Tab. 23: Využívání ochranných pomůcek na nemotorových komunikacích.</i>	75
<i>Tab. 24: Mechanismus úrazu, při kterém došlo ke zranění (FN Brno).</i>	83
<i>Tab. 25: Spektrum poranění ošetřených bruslařů (FN Brno).</i>	83
<i>Tab. 26: Spektrum poranění ošetřených bruslařů (ÚN v Brně).</i>	84
<i>Tab. 27: Mechanismus úrazu, při kterém došlo ke zranění (FN Olomouc).</i>	86
<i>Tab. 28: Spektrum poranění ošetřených bruslařů (FN Olomouc).</i>	86
<i>Tab. 29: Mechanismus úrazu v průběhu čtyř let zaznamenání ve dvou nemocnicích.</i>	88
<i>Tab. 30: Spektrum poranění v průběhu čtyř let zaznamenání ve třech nemocnicích.</i>	88
<i>Tab. 31: Možnosti vedení komunikací pro bruslaře.</i>	93
<i>Tab. 32: Vedení trasy v intravilánu v závislosti na motorové dopravě.</i>	93
<i>Tab. 33: Mezní hodnoty intenzit pro návrh stezek pro nemotorovou dopravu – odvozeno z ČSN 73 6101.</i>	94
<i>Tab. 34: Segregace jednotlivých nemotoristů dle intenzit provozu.</i>	94
<i>Tab. 35: Upravená tabulka úrovně kvality dopravy pro potřeby bruslařů.</i>	95
<i>Tab. 36: Délka rozhledu pro zastavení bruslaře.</i>	97
<i>Tab. 37: Základní návrhová rychlost komunikací pro bruslaře.</i>	97

<i>Tab. 38: Šířka volného prostoru v závislosti na sklonu terénu a trajektorii pohybu.</i>	<i>99</i>
<i>Tab. 39: Nejmenší doporučený poloměr a rozšíření jízdního pruhu ve směrových obloucích.</i>	<i>100</i>
<i>Tab. 40: Délka stoupání a klesání v závislosti na podélném sklonu komunikace pro bruslení.</i>	<i>101</i>
<i>Tab. 41: Bezpečnostní odstupy odvozená od tabulky 4 z ČSN 73 6110.</i>	<i>102</i>
<i>Tab. 42: Orientační šířky společného profilu nemotorové komunikace v závislosti na intenzitách uživatelů.</i>	<i>104</i>
<i>Tab. 43: Prvky pro oddělení jízdních pruhů jednotlivých uživatelů.</i>	<i>105</i>
<i>Tab. 44: Návrh úpravy nejmenší vzdálenosti pro rozlišitelnost přejezdu bruslařů.</i>	<i>109</i>
<i>Tab. 45: Rozdělení pojížděných krytů komunikací pro bruslaře.</i>	<i>116</i>

12 SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1: Podíl jednotlivých druhů dopravy na nehodovosti v období let 2007 - 2016. [19]</i>	18
<i>Graf 2: Smrtelné následky nehodovosti v období let 2007 - 2016. [19]</i>	19
<i>Graf 3: Podíl jednotlivých druhů dopravy na dělbě přepravní práce u celkové pravidelné dojížděky pro skupiny měst a obcí podle počtu obyvatel. [17]</i>	19
<i>Graf 4: Zvolený typ dopravy v závislosti na délce a účelu cesty. [25]</i>	21
<i>Graf 5: Součet odporových sil působících na bruslaře při rychlosti 20km/h. [12]</i>	36
<i>Graf 6: Odporové síly ve vztahu k rychlosti. [12]</i>	37
<i>Graf 7: Záznam nefiltrovaného průběhu jízdy několika bruslařů do grafu.</i>	52
<i>Graf 8: Vyhodnocení dat pomocí GPS navigace (x=čas, y=rychlost).</i>	54
<i>Graf 9: Vztah mezi intenzitou a rychlostí, intenzitou a hustotou, rychlostí a hustotou u dopravního proudu. [15].</i>	55
<i>Graf 10: Prostorové zobrazení rovnice kontinuity. [15].</i>	56
<i>Graf 11: Průměrná hodinová intenzita na sledovaných lokalitách.</i>	67
<i>Graf 12: Poměr denních intenzit nemotorových uživatelů na jednotlivých lokalitách v České republice.</i>	68
<i>Graf 13: Poměr denních intenzit nemotorových uživatelů na jednotlivých lokalitách ve Švýcarsku.</i>	69
<i>Graf 14: Poměr denních intenzit nemotorových uživatelů na jednotlivých lokalitách Lužických jezer.</i>	70
<i>Graf 15: Poměr denních intenzit nemotorových uživatelů na jednotlivých lokalitách Flaeming-Skate.</i>	71
<i>Graf 16: Poměr denních intenzit nemotorových uživatelů ve Vídni.</i>	72
<i>Graf 17: Průměrné dosahované rychlosti na měřených úsecích.</i>	73
<i>Graf 18: Využívání ochranných pomůcek mezi cyklisty na nemotorových komunikacích.</i>	76
<i>Graf 19: Využívání ochranných pomůcek mezi bruslaři na nemotorových komunikacích.</i>	76
<i>Graf 20: Evidovaná nehodovost a následky úmrtí nemotorových uživatelů pozemních komunikací v období let 2007 - 2016.</i>	77
<i>Graf 21: Pacienti ošetření po zranění na bruslích 2008-2009, 2013-2014 (FN Brno).</i>	82
<i>Graf 22: Aktivita při nehodě, kterou pacienti uvedli (FN Brno).</i>	82
<i>Graf 23: Pacienti ošetření po zranění na bruslích 2008-2009, 2013-2014 (ÚN v Brně).</i>	84
<i>Graf 24: Pacienti ošetření po zranění na bruslích 2008-2009, 2013-2014 (FN Olomouc).</i>	85
<i>Graf 25: Aktivita při nehodě, kterou pacienti uvedli (FN Olomouc).</i>	85
<i>Graf 26: Zranění uživatelé v průběhu čtyř let zaznamenáni ve třech nemocnicích.</i>	87
<i>Graf 27: Aktivita při nehodě v průběhu čtyř let zaznamenáni ve dvou nemocnicích.</i>	87

13 SEZNAM VZORCŮ

<i>Vzorec 1: Matematické vyjádření závislosti rychlosti na dráze a čase.</i>	45
<i>Vzorec 2: Vztah pro výpočet frekvence v přímé rovině.</i>	47
<i>Vzorec 3: Vyčíslení rychlosti objektu.</i>	47
<i>Vzorec 4: Rychlost v závislosti na úhlu odklonu měřidla.</i>	48
<i>Vzorec 5: Výpočet rychlosti z frekvence snímání kamery.</i>	50
<i>Vzorec 6: Úsekové měření průměrné rychlosti.</i>	53
<i>Vzorec 7: Charakteristiky dopravního proudu.</i>	55
<i>Vzorec 8: Normalizované hodnoty pro praktický výpočet.</i>	55
<i>Vzorec 9: Rovnice kontinuity pro vztah intenzity, hustoty a rychlosti.</i>	56
<i>Vzorec 10: Stanovení odhadu hodnoty ročního průměru denních intenzit z krátkodobých průzkumů pro každý druh uživatele. [9]</i>	57
<i>Vzorec 11: Výsledná hodnota ročního průměru denních intenzit. [9]</i>	57
<i>Vzorec 12: Denní intenzita pěší a cyklistické dopravy. [9]</i>	57
<i>Vzorec 13: Hodnota přepočtového koeficientu pro libovolně zvolenou dobu průzkumu. [9]</i>	58
<i>Vzorec 14: Hustota dopravy.</i>	60
<i>Vzorec 15: Základní výpočet délky rozhledu.</i>	96

14 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
- [2] Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
- [3] Vyhláška č. 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
- [4] ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic (změna 1, změna 2).
- [5] ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací.
- [6] TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích.
- [7] TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení.
- [8] TP 179 Navrhování komunikací pro cyklisty.
- [9] TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích.
- [10] SN 640 240, Schweizer Norm, Querungen für den Fussgänger- und leichten Zweiradverkehr, VSS Zurich 2003.
- [11] SN 640 060, Schweizer Norm, Leichter Zweiradverkehr, VSS Zurich 1994.
- [12] Ladig G., Rügner F.: *Inline bruslení*, České Budějovice: Kopp 2003. 127 s. ISBN 80-7232-198-6.
- [13] Krupková L., Blaha M., Mikulášek R., Mišičková L.: *Na in-linech křížem krážem po Česku*, Praha 2009, 146 s, ISBN 978-80-253-0579-9.
- [14] Novák L., Doupal E., *Dopravní inženýrství – Návod do cvičení*, Brno: Vysoké učení technické 1991. 96s. ISBN 80-214-0300-4.
- [15] Pavlíček J., *Městské komunikace*, VUT v Brně.
- [16] Martinek J., Vrtalová J., Žáková R., *Cyklistická akademie*, Centrum dopravního výzkumu, prosinec 2013, ISBN: 978-80-86502-65-6.
- [17] Martinek J., *Analýza potřeb budování cyklistické infrastruktury v ČR "CYCLE21"*, Závěrečná zpráva výzkumu Centra dopravního výzkumu, prosinec 2008.
- [18] ÚZIS ČR, *Zdravotnická ročenka České republiky*, 2008, ISBN 978 - 80 - 7280 - 736 – 9.
- [19] *Pasivní bezpečnost na pozemních komunikacích*, Centrum dopravního výzkumu Brno, prosinec 2007, ISBN: 978-80-86502-72-4
- [20] Illeová P., *Analýza nehodovosti bruslařů*, Sborník anotací konference Juniorstav 2011, Brno 2011, ISBN 978-80-214-4232-0.
- [21] Skalická P., *Srovnání české a švýcarské infrastruktury z pohledu bruslaře*, Sborník anotací konference Juniorstav 2012, Brno 2012, ISBN 978-80-214-4393-8.
- [22] Skalická P., Krčmová I., *Kvalitativní zhodnocení komunikací pro smíšený provoz pěších a cyklistů*, Sborník konference Pozemné komunikace a dráhy 2012, Hrádok 2012, ISBN 978-80-553-1084-8.
- [23] Skalická P., *Zkvalitnění nemotorové dopravy úpravou návrhových parametrů*, Sborník anotací konference Pozemní komunikace 2012, Praha 2012, ISBN 978-80-01-05054-5.
- [24] Skalická P., *Měření rychlostí bruslařů*, Sborník anotací konference Juniorstav 2013, Brno 2013, ISBN 978-80-214-4669-4.

- [25] Skalická P., *Pohyb na In-line bruslích po MK v ČR*, MEMO4 městská mobilita, Brno 2013, ISSN 1805-9198.
- [26] Skalická P., *Mobilita obyvatel v letních měsících*, Silniční obzor 7-8, Česká silniční společnost 2014, ISSN 0322-7154 47 320.
- [27] Skalická P., *In-line Bruslení a jeho prostorové nároky*, Sborník konference Mobilita obyvatelstva 2014, OKTAEDR, Brno 2014, ISBN 978-80-214-4860-5.
- [28] Pucher J., Lefevre CH., *E urban transport crisis in Europe and North America*. Macmillan, London 1996, 226 s.
- [29] KNSB: Kuipers R., Venema P.S., Budde B., Kloeze R., Kolk J.E., Griend J., Veen P.J., *Richtlijnen voor planvorming, ontwikkeling en aanleg van combinatiebanen, Natuurijs- en skatebanen*, Th. van der Rijt en D.G. Wildenbeest, KNSB, Postbus 1120, 3800 BC Amersfoort 2009.
- [30] Dekoster J., Schoellaert U., *Cycling: the way ahead for towns and cities?*, Lucemburk: Kancelář pro úřední publikace Evropských společenství, 2000.
- [31] Gerard A. Malanga, M.D. Michael J. Stuart, *In-Line Skating Injuries*, M.D Mayo Clinic Proceedings, Volume 70, Issue 8, August 1995, Pages 752–754.
- [32] Mulder S., Hutten A., *Injuries associated with inline skating in the European region*, Accident Analysis & Prevention, Volume 34, Issue 1, January 2002, Pages 65–70.
- [33] Pernia, J.C.a , Lu, J.J.a , Birriel, E.b , Petritsch, T.A.b, *Assessing inline skating*, Annual Conference Canadian Society for Civil Engineering, 2002, ISBN: 1894662016, Scopus.
- [34] Mulder, S., Hutten, A., *Injuries associated with inline skating in the European region*, (2002) Accident Analysis and Prevention, 34 (1), pp. 65-70, ISSN: 00014575, Scopus.
- [35] Birriel, E., Pernia, J.C., Lu, J.J., Petritsch, T.A., *Operational characteristics of inline skatem*, Transportation Research Record, pp. 47-55, 2002, ISSN: 03611981, Scopus.
- [36] inlineskating.about.com
- [37] www.flaeming-skate.de
- [38] www.skatingland.ch
- [39] www.cyklostrategie.cz
- [40] www.cyklodoprava.cz
- [41] www.ceskojede.cz
- [42] www.nadacepartnerstvi.cz
- [43] cs.wikipedia.org
- [44] eco-compteur.com
- [45] www.gpsies.com
- [46] www.inlinemap.net
- [47] Národní cyklo a in-line průzkum, STEM/MARK, srpen-září 2011

15 SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha A – Měření intenzit dopravy
- Příloha B – Měření rychlostí dopravy
- Příloha C – Fotodokumentace
- Příloha D – Cyklo a in-line průzkum

PŘÍLOHA A – MĚŘENÍ INTENZIT DOPRAVY

ZÁŘÍ 2010							KVĚTEN 2011							ČERVEN 2011						
PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE
			1.9	2.9	3.9	4.9							1.5			1.6	2.6	3.6	4.6	5.6
			CR1			CR1							CR2			SUI2			SUI7	
6.9	7.9	8.9	9.9	10.9	11.9	12.9	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	6.6	7.6	8.6	9.6	10.6	11.6	12.6
			CR2								SUI3	SUI1		13.6	14.6	15.6	16.6	17.6	18.6	19.6
13.9	14.9	15.9	16.9	17.9	18.9	19.9	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5			SUI4			SUI3	SUI5
			CR2				16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	20.6	21.6	22.6	23.6	24.6	25.6	26.6
20.9	21.9	22.9	23.9	24.9	25.9	26.9	SUI7				SUI4							SUI2	SUI6	
							23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	27.6	28.6	29.6	30.6			
27.9	28.9	29.9	30.9				SUI5		SUI4		SUI4	SUI3/SUI7		SUI1						
							30.5	31.5												

SRPEN 2011							ZÁŘÍ 2011							KVĚTEN 2012						
PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE
1.8	2.8	3.8	4.8	5.8	6.8	7.8				1.9	2.9	3.9	4.9		1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5
												CR2								
8.8	9.8	10.8	11.8	12.8	13.8	14.8	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	10.9	11.9	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5
										CR2				14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5
15.8	16.8	17.8	18.8	19.8	20.8	21.8	12.9	13.9	14.9	15.9	16.9	17.9	18.9	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5
			CR1		CR1	CR2	19.9	20.9	21.9	22.9	23.9	24.9	25.9	28.5	29.5	30.5	31.5			
22.8	23.8	24.8	25.8	26.8	27.8	28.8	26.9	27.9	28.9	29.9	30.9					CR4				
	CR2																			
29.8	30.8	31.8																		

ČERVEN 2012							ČERVENEC 2012							SRPEN 2012							
PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	
				1.6	2.6	3.6							1.7				1.8	2.8	3.8	4.8	5.8
																	S12	RK6	RK6	RK4	RK7
4.6	5.6	6.6	7.6	8.6	9.6	10.6	2.7	3.7	4.7	5.7	6.7	7.7	8.7	6.8	7.8	8.8	9.8	10.8	11.8	12.8	
					CR7							CR3	V1	RK2			RK2	S12	RK2	RK3	
11.6	12.6	13.6	14.6	15.6	16.6	17.6	9.7	10.7	11.7	12.7	13.7	14.7	15.7	13.8	14.8	15.8	16.8	17.8	18.8	19.8	
												CR5		RK7	RK4	RK7		RK3	S12/RK6	RK4	
18.6	19.6	20.6	21.6	22.6	23.6	24.6	16.7	17.7	18.7	19.7	20.7	21.7	22.7	20.8	21.8	22.8	23.8	24.8	25.8	26.8	
	CR2	CR7			CR1					LJ2	LJ4	LJ2/LJ1	LJ4/LJ3	LJ1	LJ3				CR4		
25.6	26.6	27.6	28.6	29.6	30.6		23.7	24.7	25.7	26.7	27.7	28.7	29.7	27.8	28.8	29.8	30.8	31.8			
			CR3						RK4	RK2	RK5	RK3	RK5				CR1				
							30.7	31.7													
							RK5	RK3													

ZÁŘÍ 2012							ČERVEN 2013							ČERVENEC 2013							
PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	
					1.9	2.9							1.6	2.6	1.7	2.7	3.7	4.7	5.7	6.7	7.7
						CR3									CR4		CR2		CR2		
3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	3.6	4.6	5.6	6.6	7.6	8.6	9.6	8.7	9.7	10.7	11.7	12.7	13.7	14.7	
	CR3				CR2							V1									
10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	16.9	10.6	11.6	12.6	13.6	14.6	15.6	16.6	15.7	16.7	17.7	18.7	19.7	20.7	21.7	
										CR5		CR5							SUI2	SUI1	
17.9	18.9	19.9	20.9	21.9	22.9	23.9	17.6	18.6	19.6	20.6	21.6	22.6	23.6	22.7	23.7	24.7	25.7	26.7	27.7	28.7	
								CR1										SUI1	SUI2		
24.9	25.9	26.9	27.9	28.9	29.9	30.9	24.6	25.6	26.6	27.6	28.6	29.6	30.6	29.7	30.7	31.7					
												CR4									

ZÁŘÍ 2013							ČERVEN 2014							SRPEN 2014						
PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE
						1.9							1.6					1.8	2.8	3.8
																		CR1		CR1
2.9	3.9	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	2.6	3.6	4.6	5.6	6.6	7.6	8.6	4.8	5.8	6.8	7.8	8.8	9.8	10.8
						CR5							CR7							
9.9	10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	9.6	10.6	11.6	12.6	13.6	14.6	15.6	11.8	12.8	13.8	14.8	15.8	16.8	17.8
						CR1					CR4									V1
16.9	17.9	18.9	19.9	20.9	21.9	22.9	16.6	17.6	18.6	19.6	20.6	21.6	22.6	18.8	19.8	20.8	21.8	22.8	23.8	24.8
													CR2							
23.9	24.9	25.9	26.9	27.9	28.9	29.9	23.6	24.6	25.6	26.6	27.6	28.6	29.6	26.8	27.8	28.8	29.8	30.8	31.8	
													CR2							
30.9							30.6													

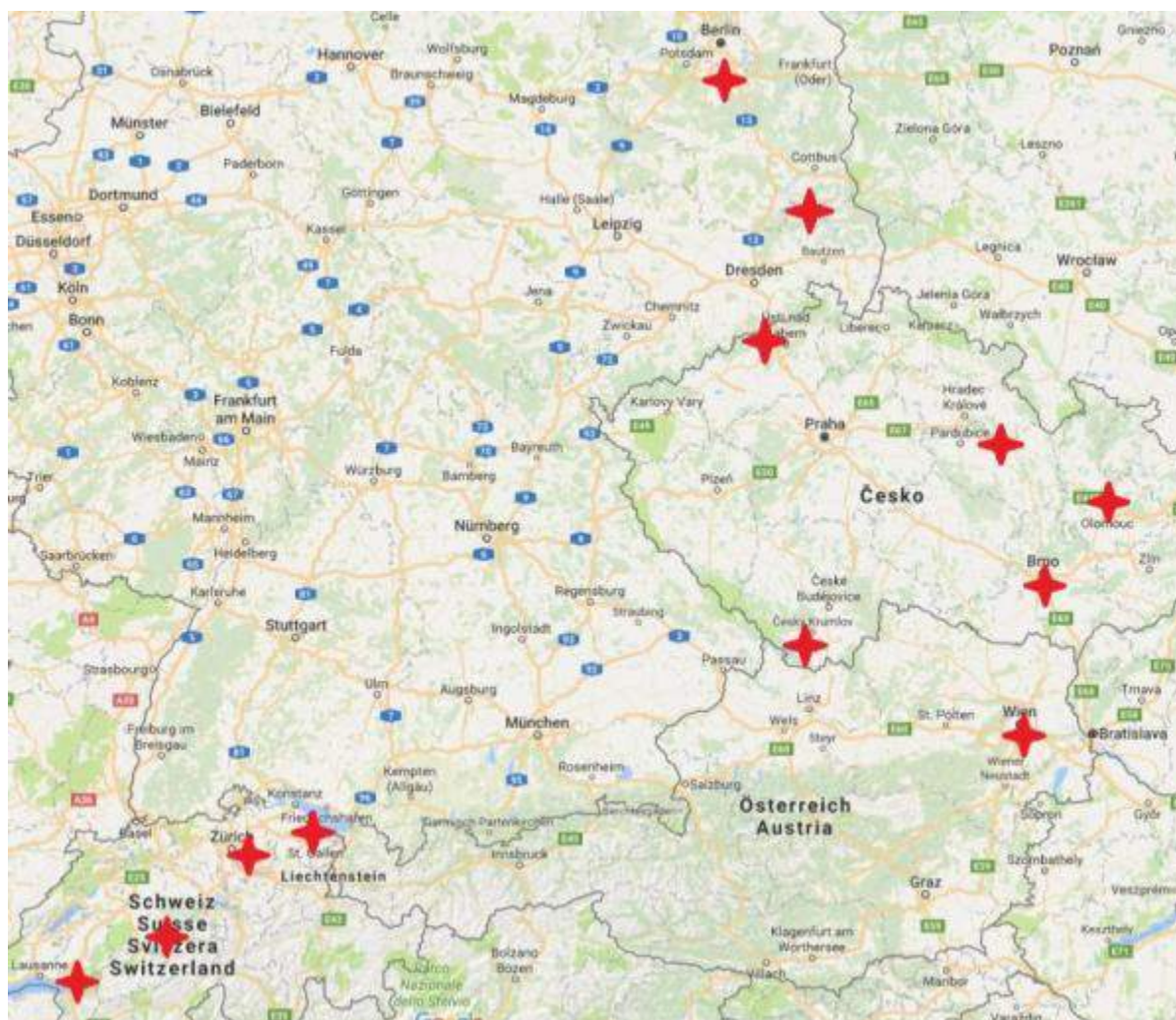
ZÁŘÍ 2015						
PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE
	1.9	2.9	3.9	4.9	5.9	6.9 CR6
7.9	8.9 CR6	9.9	10.9	11.9	12.9	13.9
14.9	15.9	16.9	17.9	18.9	19.9	20.9
21.9	22.9	23.9	24.9	25.9	26.9	27.9
28.9	29.9	30.9				

KVĚTEN 2016						
PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE
						1.5
2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5
9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5
16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5
23.5	24.5	25.5	26.5 CR7	27.5	28.5 CR7	29.5 CR2
30.5	31.5					

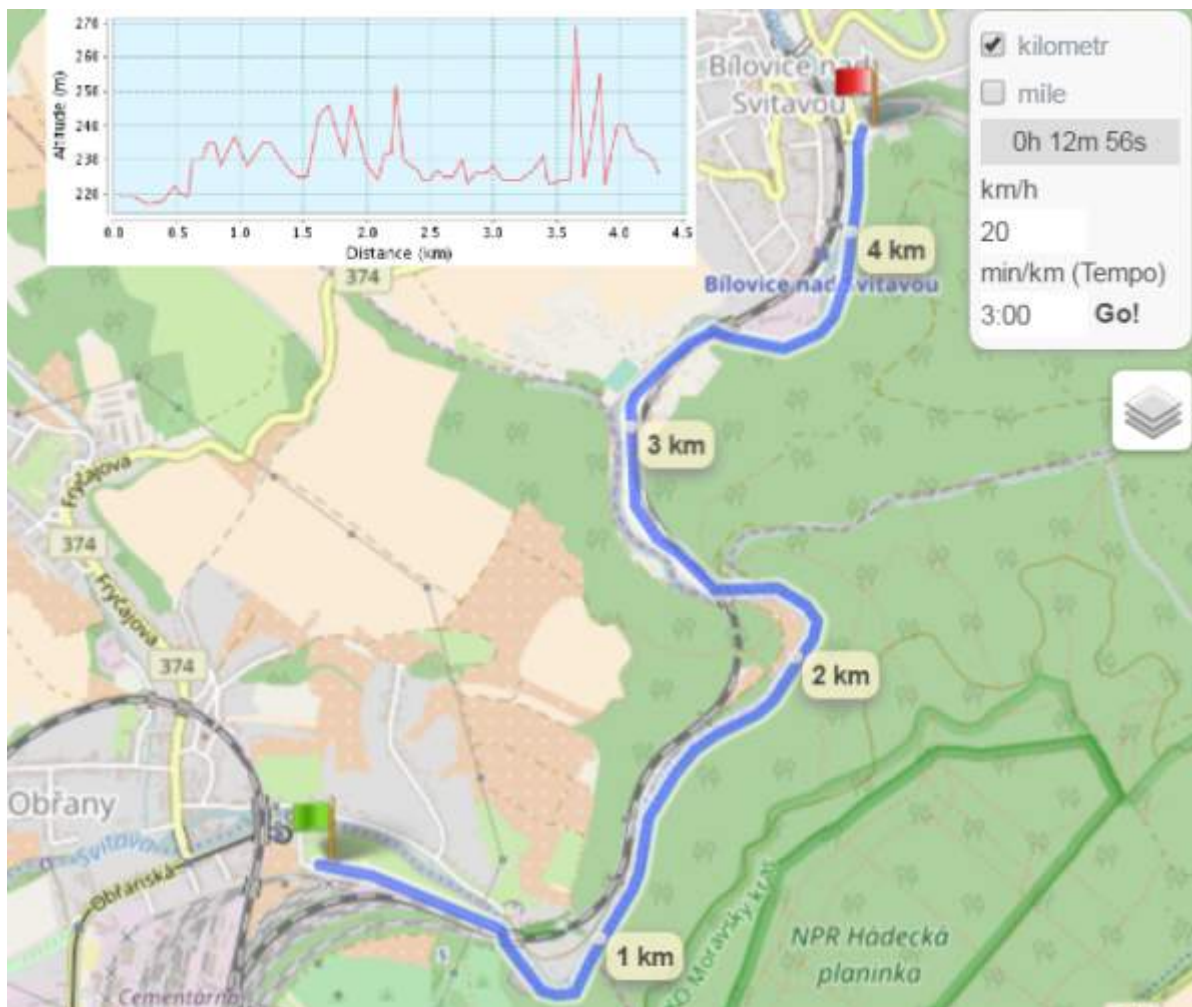
ČERVEN 2016						
PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE
		1.6	2.6	3.6	4.6	5.6
6.6	7.6	8.6	9.6	10.6 CR2	11.6	12.6
13.6	14.6	15.6	16.6	17.6	18.6 V1	19.6
20.6	21.6	22.6	23.6 CR6	24.6	25.6 CR6	26.6
27.6	28.6	29.6	30.6			

DUBEN 2017						
PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE
					1.4	2.4 CR2
3.4 CR1	4.4	5.4	6.4	7.4	8.4	9.4
10.4	11.4	12.4	13.4	14.4	15.4	16.4
17.4	18.4	19.4	20.4 CR4	21.4	22.4 CR4	23.4
24.4	25.4	26.4	27.4	28.4	29.4	30.4

KVĚTEN 2017						
PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE
1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5 CR1	7.5
8.5	9.5	10.5 CR2	11.5	12.5	13.5	14.5
15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5
22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5
29.5	30.5	31.5				



LOKALITA:	ČESKÁ REPUBLIKA				
OZNAČENÍ:	CR1	ŠÍŘKA PROFILU:	2 - 3 m	FUNKCE:	1/2
MĚSTO:	SVITAVA	DÉLKA TRASY:	4 km	OBTÍŽNOST:	2



TRASA:	CR1 Svitava
DATUM:	2. 9. 2010
DEN:	čtvrtek
PODMÍNKY:	15°C, polojasno

TRASA:	CR1 Svitava
DATUM:	4. 9. 2010
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	16°C, oblačno

ČASOVÁ OSA		směr Bílovice		směr Obřany	
		kolo	bru	kolo	bru
		17:00-17:15	15	16	9
17:15-17:30	10	12	13	10	
17:30-17:45	14	8	10	17	
17:45-18:00	16	10	17	15	

ČASOVÁ OSA		směr Bílovice		směr Obřany	
		kolo	bru	kolo	bru
		15:30-15:45	17	14	15
15:45-16:00	21	12	15	13	
16:00-16:15	19	15	20	15	
16:15-16:30	25	12	11	15	
16:30-16:45	16	19	19	21	
16:45-17:00	21	22	26	13	
17:00-17:15	17	19	21	9	
17:15-17:30	13	18	17	13	

TRASA:	CR1 Svitava
DATUM:	18. 8. 2011
DEN:	čtvrtek
PODMÍNKY:	28°C, jasno, bezvětří

		směr Bílovice			směr Obřany		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
		ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	11	2	5	7
10:15-10:30	8		5	2	9	2	3
10:30-10:45	11		5	1	7	3	4
10:45-11:00	13		7	2	11	2	7
16:00-16:15	15		13	9	15	6	3
16:15-16:30	13		17	11	19	11	5
16:30-16:45	17		9	3	6	11	3
16:45-17:00	19		12	5	4	13	7
17:00-17:15	23		17	12	17	15	3
17:15-17:30	20		15	7	13	19	4
17:30-17:45	21		8	5	19	14	3
17:45-18:00	14		11	6	18	15	5

TRASA:	CR1 Svitava
DATUM:	20. 8. 2011
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	24°C, Polojasno, mírný vítr

		směr Bílovice			směr Obřany		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
		ČASOVÁ OSA	9:30-9:45	19	6	2	7
9:45-10:00	9		11	2	13	9	3
10:00-10:15	11		11	3	15	4	7
10:15-10:30	15		9	2	12	12	3
10:30-10:45	13		13	6	17	15	5
10:45-11:00	15		7	5	19	14	2
11:00-11:15	8		15	7	15	11	4
11:15-11:30	11		12	5	13	14	2

TRASA:	CR1 Svitava
DATUM:	23. 6. 2012
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	23°C, polojasno, větrno

		směr Bílovice			směr Obřany		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
		ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	23	13	5	13
16:15-16:30	25		17	7	14	14	3
16:30-16:45	21		21	9	20	16	1
16:45-17:00	13		20	5	13	7	4
17:00-17:15	15		9	4	19	19	3
17:15-17:30	21		13	8	16	18	1
17:30-17:45	17		12	3	17	18	6
17:45-18:00	11		12	7	10	14	5

TRASA:	CR1 Svitava
DATUM:	30. 8. 2012
DEN:	čtvrtek
PODMÍNKY:	21° zataženo, bezvětří

		směr Bílovice			směr Obřany		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
		ČASOVÁ OSA	15:30-15:45	19	8	1	18
15:45-16:00	17		2	2	19	5	0
16:00-16:15	13		7	0	21	9	2
16:15-16:30	15		12	4	14	4	7
16:30-16:45	11		6	2	19	11	3
16:45-17:00	20		9	1	17	8	5

TRASA:	CR1 Svitava
DATUM:	18. 6. 2013
DEN:	úterý
PODMÍNKY:	32°C, jasno, mírný vítr

		směr Bílovice			směr Obřany		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
		ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	8	4	1	3
10:15-10:30	5		7	3	5	2	0
10:30-10:45	9		9	0	6	7	2
10:45-11:00	8		11	4	6	8	0
16:00-16:15	15		12	4	13	10	3
16:15-16:30	17		16	6	19	8	4
16:30-16:45	14		10	1	20	11	4
16:45-17:00	21		12	2	13	9	2
17:00-17:15	23		17	5	13	15	3
17:15-17:30	13		15	2	16	16	0
17:30-17:45	13		9	0	15	11	3
17:45-18:00	10		9	4	10	10	1

TRASA:	CR1 Svitava
DATUM:	15. 9. 2013
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	19°C, oblačno, bezvětří

		směr Bílovice			směr Obřany		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
		ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	9	13	2	7
10:15-10:30	11		11	3	7	12	2
10:30-10:45	13		12	0	10	14	1
10:45-11:00	10		11	3	14	12	1
15:30-15:45	7		9	4	14	12	0
15:45-16:00	11		10	1	10	6	3
16:00-16:15	15		15	6	13	8	5
16:15-16:30	21		13	0	12	11	2
16:30-16:45	20		17	0	19	18	2
16:45-17:00	22		15	3	17	10	1
17:00-17:15	19		17	1	21	14	0
17:15-17:30	19		12	2	23	15	4

TRASA:	CR1 Svitava
DATUM:	1. 8. 2014
DEN:	pátek
PODMÍNKY:	24°C, oblačno, větrno

		směr Bílovice			směr Obřany		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	16:30-16:45	17	7	2	11	9	4
	16:45-17:00	13	9	3	16	14	0
	17:00-17:15	15	11	0	12	5	1
	17:15-17:30	17	9	5	14	10	2
	17:30-17:45	21	16	1	11	12	2
	17:45-18:00	13	8	2	19	10	0

TRASA:	CR1 Svitava
DATUM:	3. 8. 2014
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	29°C, polojasno, mírný vítr

		směr Bílovice			směr Obřany		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	16:30-16:45	13	13	0	8	6	4
	16:45-17:00	19	17	1	16	13	4
	17:00-17:15	23	9	0	12	10	1
	17:15-17:30	11	11	2	17	7	0
	17:30-17:45	16	18	5	15	12	1
	17:45-18:00	15	10	4	10	15	3

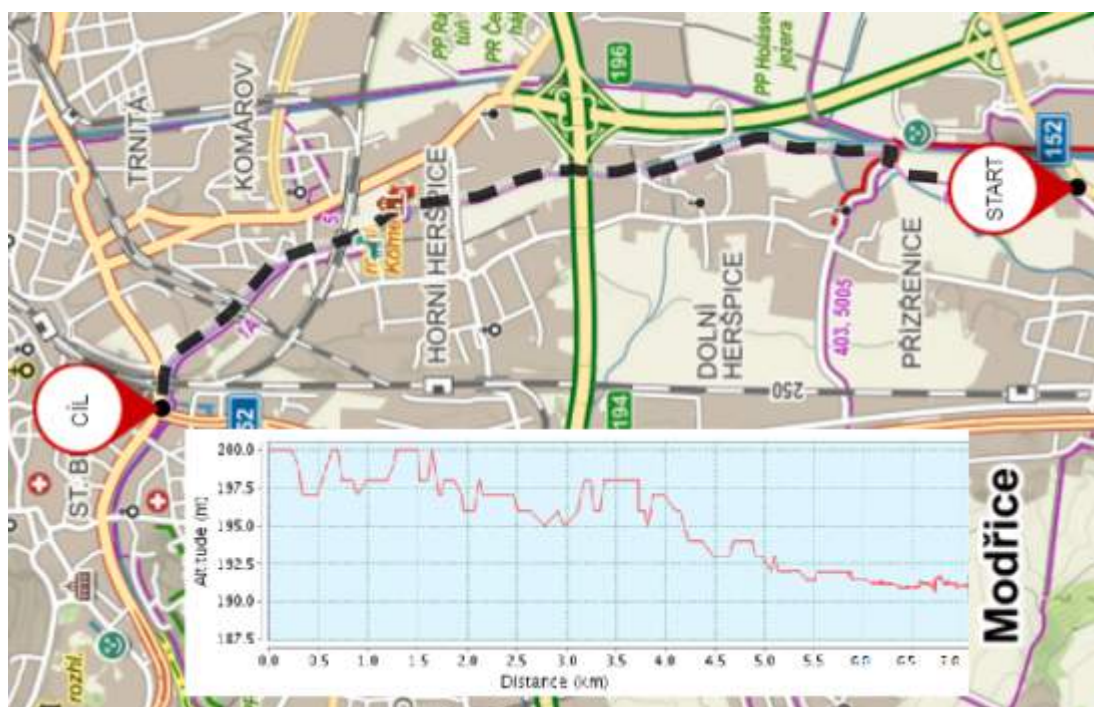
TRASA:	CR1 Svitava
DATUM:	3. 4. 2017
DEN:	pondělí
PODMÍNKY:	19°C, oblačno, větrno

		směr Bílovice			směr Obřany		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	16:45-17:00	7	3	2	4	5	2
	17:00-17:15	9	5	1	5	2	2
	17:15-17:30	11	3	2	7	3	1
	17:30-17:45	10	7	0	2	6	4
	17:45-18:00	15	2	0	4	5	0
	18:00-18:15	13	5	1	6	3	0

TRASA:	CR1 Svitava
DATUM:	6. 5. 2017
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	18° oblačno, mírný vítr

		směr Bílovice			směr Obřany		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	13	7	0	12	6	2
	16:15-16:30	11	4	0	9	5	1
	16:30-16:45	12	6	3	7	2	2
	16:45-17:00	11	6	0	13	3	0
	17:00-17:15	15	3	2	14	5	3
	17:15-17:30	13	8	2	14	9	1
	17:30-17:45	10	4	1	17	3	0
	17:45-18:00	11	5	3	12	8	1

LOKALITA:	ČESKÁ REPUBLIKA				
OZNAČENÍ:	CR2	ŠÍŘKA PROFILU:	2 – 3 m	FUNKCE:	1/2
MĚSTO:	SVRATKA	DÉLKA TRASY:	7 km	OBTÍŽNOST:	1



TRASA:	CR2 Svratka
DATUM:	16. 9. 2012
DEN:	čtvrtek
PODMÍNKY:	22° Polojasno, bezvětří

		směr Modřice		směr Brno	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	16:30-16:45	9	12	11	11
	16:45-17:00	11	10	13	10
	17:00-17:15	15	13	10	14
	17:15-17:30	10	13	12	9
	17:30-17:45	7	9	13	8
	17:45-18:00	9	10	9	10

TRASA:	CR2 Svratka
DATUM:	18. 9. 2010
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	20° Polojasno, mírný vítr

		směr Modřice		směr Brno	
		kolo	brus.	Kolo	brus.
ČASOVÁ OSA	15:30-15:45	16	19	13	35
	15:45-16:00	20	14	5	21
	16:00-16:15	16	26	11	23
	16:15-16:30	15	29	11	22
	16:30-16:45	17	29	9	29
	16:45-17:00	12	29	6	26
	17:00-17:15	13	20	4	19
	17:15-17:30	20	28	12	15

TRASA:	CR2 Svratka
DATUM:	1. 5. 2011
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	17°C, oblačno, větrno

		směr Modřice		směr Brno	
		kolo	bru	kolo	bru
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	10	12	9	8
	10:15-10:30	13	11	16	10
	10:30-10:45	15	10	12	7
	10:45-11:00	15	13	14	13
	16:00-16:15	21	18	16	15
	16:15-16:30	19	17	14	19
	16:30-16:45	22	11	19	17
	16:45-17:00	15	20	19	19
	17:00-17:15	13	15	21	17
	17:15-17:30	21	22	20	10
	17:30-17:45	20	18	19	14
	17:45-18:00	16	18	11	15

TRASA:	CR2 Svratka
DATUM:	21. 8. 2011
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	26°C, jasno, slabý vítr

		směr Modřice			směr Brno		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	16:15-16:30	27	24	9	22	13	10
	16:30-16:45	22	23	13	17	24	12
	16:45-17:00	25	25	15	23	22	11
	17:00-17:15	16	22	14	21	24	10
	17:15-17:30	21	19	18	25	21	6
	17:30-17:45	13	19	16	16	17	13

TRASA:	CR2 Svratka
DATUM:	3. 9. 2011
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	27°C, jasno, slabý vítr

		směr Modřice			směr Brno		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	16	13	6	13	14	9
	10:15-10:30	13	15	7	17	10	5
	10:30-10:45	15	12	7	16	11	10
	10:45-11:00	11	13	12	10	16	8
	15:30-15:45	23	19	15	18	17	10
	15:45-16:00	22	20	18	16	14	12
	16:00-16:15	23	19	9	21	21	10
	16:15-16:30	21	23	11	17	17	7
	16:30-16:45	18	25	13	24	23	11
	16:45-17:00	17	22	19	22	16	10
	17:00-17:15	21	20	15	20	18	16
	17:15-17:30	20	20	14	14	14	6

TRASA:	CR2 Svratka
DATUM:	23. 8. 2011
DEN:	úterý
PODMÍNKY:	30°C, jasno, mírný vítr

		směr Modřice			směr Brno		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	16:30-16:45	18	17	11	14	15	10
	16:45-17:00	21	17	9	19	17	10
	17:00-17:15	15	19	8	23	13	9
	17:15-17:30	26	15	13	21	22	15
	17:30-17:45	22	21	10	21	20	14
	17:45-18:00	19	20	10	20	16	10

TRASA:	CR2 Svratka
DATUM:	8. 9. 2011
DEN:	čtvrtek
PODMÍNKY:	15°C, zataženo, větrno

		směr Modřice			směr Brno		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	6	3	2	8	10	0
	10:15-10:30	9	9	1	17	3	4
	10:30-10:45	8	0	6	12	7	1
	10:45-11:00	12	5	2	10	6	2

TRASA:	CR2 Svratka
DATUM:	4. 7. 2013
DEN:	čtvrtek
PODMÍNKY:	27°C, polojasno, mírný vítr

		směr Modřice			směr Brno		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	17:00-17:15	16	9	2	11	7	5
	17:15-17:30	14	11	2	9	7	7
	17:30-17:45	19	7	0	13	12	3
	17:45-18:00	11	10	6	10	11	1

TRASA:	CR2 Svratka
DATUM:	6. 7. 2013
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	24°C, polojasno, mírný vítr

		směr Modřice			směr Brno		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	16:30-16:45	16	13	9	17	23	12
	16:45-17:00	17	19	8	21	17	15
	17:00-17:15	16	21	11	14	21	11
	17:15-17:30	23	20	13	16	26	16
	17:30-17:45	21	17	10	22	17	15
	17:45-18:00	20	18	13	18	19	16

TRASA:	CR2 Svratka
DATUM:	22. 6. 2014
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	21°C, jasno, mírný vítr

		směr Modřice			směr Brno		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	13	10	7	11	5	2
	10:15-10:30	15	12	2	13	13	0
	10:30-10:45	11	7	0	7	14	2
	10:45-11:00	17	13	3	11	4	0
	15:30-15:45	14	15	7	16	13	11
	15:45-16:00	17	19	9	16	18	11
	16:00-16:15	22	21	11	11	15	10
	16:15-16:30	21	20	17	23	25	13
	16:30-16:45	20	21	13	19	25	8
	16:45-17:00	25	19	15	20	21	7
	17:00-17:15	23	14	17	17	18	12
	17:15-17:30	21	22	11	22	20	9

TRASA:	CR2 Svratka
DATUM:	23. 6. 2014
DEN:	pondělí
PODMÍNKY:	23°C, jasno, bezvětří

		směr Modřice			směr Brno		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	9	5	1	5	2	3
	10:15-10:30	7	7	4	9	4	3
	10:30-10:45	11	4	3	8	2	2
	10:45-11:00	6	7	4	13	8	0
	16:00-16:15	17	13	6	13	19	5
	16:15-16:30	15	15	9	18	13	9
	16:30-16:45	17	19	11	15	21	4
	16:45-17:00	15	11	10	14	14	13
	17:00-17:15	19	14	8	16	9	10
	17:15-17:30	18	14	13	20	17	8
	17:30-17:45	13	12	11	21	18	12
	17:45-18:00	17	19	15	12	11	14

TRASA:	CR2 Svratka
DATUM:	29. 5. 2016
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	25°C, polojasno, větrno

		směr Modřice			směr Brno		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	9:30-9:45	9	11	8	14	10	6
	9:45-10:00	8	7	3	7	12	6
	10:00-10:15	16	13	2	14	10	5
	10:15-10:30	13	15	5	19	17	6
	10:30-10:45	19	13	8	13	17	9
	10:45-11:00	24	18	10	19	11	13
	11:00-11:15	19	20	6	22	23	10
	11:15-11:30	22	20	12	16	12	11

TRASA:	CR2 Svratka
DATUM:	10. 6. 2016
DEN:	pátek
PODMÍNKY:	23°C, polojasno, mírný vítr

		směr Modřice			směr Brno		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
		ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	7	11	3	13
10:15-10:30	9		4	0	15	12	4
10:30-10:45	9		6	1	11	11	4
10:45-11:00	7		6	3	6	12	4
16:00-16:15	23		21	12	17	14	8
16:15-16:30	15		20	9	15	15	7
16:30-16:45	19		27	16	24	21	14
16:45-17:00	24		24	12	23	13	19
17:00-17:15	26		27	19	19	26	11
17:15-17:30	22		17	10	28	26	14
17:30-17:45	21		22	8	25	21	16
17:45-18:00	22		19	10	14	17	13

TRASA:	CR2 Svratka
DATUM:	2. 4. 2017
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	22°C, polojasno, mírný vítr

		směr Modřice			směr Brno		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	ch
		ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	20	25	5	15
10:15-10:30	34		17	2	24	22	8
10:30-10:45	19		29	0	22	31	2
10:45-11:00	31		25	3	33	35	1
16:30-16:45	22		26	4	19	32	1
16:45-17:00	34		24	5	22	29	3
17:00-17:15	36		34	4	50	21	5
17:15-17:30	24		27	1	41	36	2
17:30-17:45	27		35	6	43	45	3
17:45-18:00	31		36	4	34	39	6

TRASA:	CR2 Svratka
DATUM:	10. 5. 2017
DEN:	středa
PODMÍNKY:	13°C, jasno, větrno

		směr Modřice			směr Brno		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
		ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	4	2	0	7
10:15-10:30	7		2	0	8	2	0
10:30-10:45	11		5	1	6	3	1
10:45-11:00	7		1	1	2	9	2
17:00-17:15	11		9	8	17	12	2
17:15-17:30	12		11	10	12	7	9
17:30-17:45	15		8	12	11	16	8
17:45-18:00	10		14	9	14	8	14

LOKALITA:	ČESKÁ REPUBLIKA				
OZNAČENÍ:	CR3	ŠÍŘKA PROFILU:	1,5 - 3 m	FUNKCE:	1/2
MĚSTO:	ŽIDLOCHOVICE	DÉLKA TRASY:	7 km	OBTÍŽNOST:	2



TRASA:	CR3 Židlochovice
DATUM:	28. 6. 2012
DEN:	čtvrtek
PODMÍNKY:	24°C, oblačno, slabý vítr

		směr Židlochovice		směr Měnín	
		kolo	brusle	kolo	brus.
ČASOVÁ OSA	16:15-16:30	10	8	12	13
	16:30-16:45	12	10	9	10
	16:45-17:00	9	12	11	5
	17:00-17:15	8	19	13	11
	17:15-17:30	3	14	17	12
	17:30-17:45	11	15	10	8

TRASA:	CR3 Židlochovice
DATUM:	7. 7. 2012
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	29°C, polojasno, bezvětří

		směr Židlochovice		směr Měnín	
		kolo	brusle	kolo	brus.
ČASOVÁ OSA	16:30-16:45	13	16	9	18
	16:45-17:00	16	25	8	14
	17:00-17:15	17	14	12	15
	17:15-17:30	16	17	13	23
	17:30-17:45	12	20	17	16
	17:45-18:00	15	21	13	14

TRASA:	CR3 Židlochovice
DATUM:	2. 9. 2012
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	23°C, oblačno, mírný vítr

		Židlochovice		směr Měnín	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	10	10	5	9
	10:15-10:30	12	13	4	10
	10:30-10:45	7	9	12	14
	10:45-11:00	11	4	13	7
	16:00-16:15	13	16	15	11
	16:15-16:30	9	12	12	20
	16:30-16:45	11	5	14	12
	16:45-17:00	3	14	17	16
	17:00-17:15	8	11	16	15
	17:15-17:30	17	16	20	10
	17:30-17:45	14	19	12	20
	17:45-18:00	13	10	17	21

TRASA:	CR3 Židlochovice
DATUM:	4. 9. 2012
DEN:	úterý
PODMÍNKY:	24°C, jasno, slabý vítr

		Židlochovice		směr Měnín	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	3	5	6	3
	10:15-10:30	5	2	4	1
	10:30-10:45	7	0	3	4
	10:45-11:00	2	3	2	5
	16:30-16:45	9	18	10	16
	16:45-17:00	18	17	12	14
	17:00-17:15	16	13	13	23
	17:15-17:30	11	5	12	20
	17:30-17:45	19	14	18	13
	17:45-18:00	12	8	10	14

LOKALITA:	ČESKÁ REPUBLIKA				
OZNAČENÍ:	CR4	ŠÍŘKA PROFILU:	3 m	FUNKCE:	1
MĚSTO:	HEJČÍN	DĚLKA TRASY:	4 km	OBTÍŽNOST:	1



TRASA:	CR4 Hejčinské louky
DATUM:	27. 5. 2012
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	20°, oblačno, mírný vítr

		směr Centrum			směr Parkoviště		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	3	58	2	5	8	2
	16:15-16:30	6	74	5	3	21	1
	16:30-16:45	7	61	7	7	20	0
	16:45-17:00	4	59	4	2	17	2
	17:00-17:15	9	66	2	1	22	3
	17:15-17:30	8	70	1	4	15	4

TRASA:	CR4 Hejčinské louky
DATUM:	25. 8. 2012
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	21°, polojasno, větrno

		směr Centrum			směr Parkoviště		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	2	35	2	4	18	2
	10:15-10:30	4	37	5	0	26	0
	10:30-10:45	7	42	5	5	17	3
	10:45-11:00	1	27	1	5	22	1
	16:00-16:15	3	47	7	10	14	1
	16:15-16:30	6	51	3	6	22	2
	16:30-16:45	2	49	5	5	18	2
	16:45-17:00	5	56	0	3	19	4
	17:00-17:15	1	57	3	7	15	3
	17:15-17:30	1	63	2	3	10	1

TRASA:	CR4 Hejčinské louky
DATUM:	30. 6. 2013
DEN:	úterý
PODMÍNKY:	16°C, oblačno, mírný vítr

		směr Centrum			směr Parkoviště		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	0	10	3	5	14	0
	10:15-10:30	3	13	0	3	7	1
	10:30-10:45	0	12	0	7	5	3
	10:45-11:00	1	8	1	6	17	2
	16:30-16:45	0	35	2	10	18	5
	16:45-17:00	3	28	4	16	24	2
	17:00-17:15	1	43	6	7	29	4
	17:15-17:30	3	39	0	9	32	1
	17:30-17:45	2	48	3	12	19	1
	17:45-18:00	2	46	4	10	27	1

TRASA:	CR4 Hejčinské louky
DATUM:	29. 5. 2012
DEN:	úterý
PODMÍNKY:	25°, jasno, bezvětří

		směr Centrum			směr Parkoviště		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	17:10-17:25	5	68	0	1	17	0
	17:25-17:40	11	61	4	0	16	0
	17:40-17:55	3	60	2	6	20	1
	17:55-18:10	10	66	2	3	11	1

TRASA:	CR4 Hejčinské louky
DATUM:	2. 7. 2013
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	30°C, polojasno, mírný vítr

		směr Centrum			směr Parkoviště		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	3	27	2	5	7	1
	10:15-10:30	2	31	3	4	10	5
	10:30-10:45	6	29	0	7	7	3
	10:45-11:00	5	37	4	2	8	4
	16:00-16:15	1	40	1	2	15	2
	16:15-16:30	3	32	3	11	12	1
	16:30-16:45	0	37	6	5	8	0
	16:45-17:00	7	52	0	3	10	5
	17:00-17:15	4	45	2	4	14	4
	17:15-17:30	2	68	0	6	6	1
	17:30-17:45	2	47	4	8	14	2
	17:45-18:00	1	35	1	5	12	4

TRASA:	CR4 Hejčinské louky
DATUM:	13. 6. 2014
DEN:	pátek
PODMÍNKY:	23°C, jasno, bezvětří

		směr Centrum			směr Parkoviště		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	2	6	1	1	5	0
	10:15-10:30	0	5	1	5	3	3
	10:30-10:45	3	2	2	2	4	0
	10:45-11:00	1	4	1	0	7	1
	17:00-17:15	3	47	5	3	22	2
	17:15-17:30	6	65	0	2	19	3
	17:30-17:45	4	70	3	7	26	0
	17:45-18:00	3	64	7	9	25	0
	18:00-18:15	7	58	6	10	29	3
	18:15-18:30	9	45	3	6	34	4

TRASA:	CR4 Hejčínské louky
DATUM:	20. 4. 2017
DEN:	čtvrtek
PODMÍNKY:	12°C, oblačno, větrno

TRASA:	CR4 Hejčínské louky
DATUM:	22. 4. 2017
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	13°C, polojasno, mírný vítr

		směr Centrum			směr Parkoviště		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	3	8	0	2	2	2
	10:15-10:30	2	7	0	0	7	2
	10:30-10:45	1	11	1	1	10	0
	10:45-11:00	1	5	2	1	14	3
	16:30-16:45	8	18	1	5	14	2
	16:45-17:00	2	17	1	7	17	3
	17:00-17:15	3	25	0	2	17	0
	17:15-17:30	6	32	3	5	9	6
17:30-17:45	1	30	2	4	15	5	
17:45-18:00	5	38	4	7	11	3	

		směr Centrum			směr Parkoviště		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	9	29	2	6	12	3
	10:15-10:30	12	24	0	7	10	1
	10:30-10:45	10	25	0	4	17	2
	10:45-11:00	12	30	1	5	11	0
	16:00-16:15	9	31	2	8	16	0
	16:15-16:30	9	26	2	9	17	2
	16:30-16:45	11	40	3	6	20	1
	16:45-17:00	8	20	7	12	14	4
17:00-17:15	13	35	5	11	17	0	
17:15-17:30	7	27	1	7	23	3	
17:30-17:45	9	36	4	10	19	5	
17:45-18:00	10	37	3	3	20	2	

LOKALITA:	ČESKÁ REPUBLIKA				
OZNAČENÍ:	CR5	ŠÍŘKA PROFILU:	2 - 3 m	FUNKCE:	1/2
MĚSTO:	DĚČÍN	DĚLKA TRASY:	17 km	OBTÍŽNOST:	2



TRASA:	CR5 Děčín
DATUM:	14. 7. 2012
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	21°C, polojasno, větrno

		směr Děčín		směr Německo	
		kolo	busle	kolo	busle
		ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	16	10
10:15-10:30	18		15	17	14
10:30-10:45	14		24	20	18
10:45-11:00	12		16	15	16
16:00-16:15	20		14	17	16
16:15-16:30	14		15	17	13
16:30-16:45	18		24	13	20
16:45-17:00	9		17	21	17
17:00-17:15	17		20	16	19
17:15-17:30	15		22	19	15
17:30-17:45	21		18	15	24
17:45-18:00	14		17	14	20

TRASA:	CR5 Děčín
DATUM:	13. 6. 2013
DEN:	čtvrtek
PODMÍNKY:	25°C, skorojasno, slabý vítr

		směr Děčín		směr Německo	
		kolo	busle	kolo	busle
		ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	12	16
16:15-16:30	14		10	12	6
16:30-16:45	16		14	8	10
16:45-17:00	15		11	17	7
17:00-17:15	21		12	20	18
17:15-17:30	17		9	14	24
17:30-17:45	18		15	17	14
17:45-18:00	17		15	13	10

TRASA:	CR5 Děčín
DATUM:	15. 6. 2013
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	23°C, polojasno, bezvětří

		směr Děčín		směr Německo	
		kolo	busle	kolo	busle
		ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	15	14
10:15-10:30	18		20	19	14
10:30-10:45	16		13	21	19
10:45-11:00	14		10	17	22
16:30-16:45	14		20	15	23
16:45-17:00	17		24	18	26
17:00-17:15	16		18	18	24
17:15-17:30	20		26	14	19
17:30-17:45	18		24	17	22
17:45-18:00	14		17	9	28

TRASA:	CR5 Děčín
DATUM:	7. 9. 2013
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	24°C, jasno, mírný vítr

		směr Děčín		směr Německo	
		kolo	busle	kolo	busle
		ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	7	12
10:15-10:30	13		15	17	14
10:30-10:45	12		7	9	17
10:45-11:00	10		8	11	16
16:00-16:15	12		11	13	10
16:15-16:30	14		10	6	8
16:30-16:45	9		7	12	7
16:45-17:00	15		13	10	11
17:00-17:15	12		14	7	8
17:15-17:30	10		12	18	14
17:30-17:45	17		5	12	10
17:45-18:00	9		11	15	9

LOKALITA:	ČESKÁ REPUBLIKA				
OZNAČENÍ:	CR6	ŠÍŘKA PROFILU:	3 m	FUNKCE:	1
MĚSTO:	LIPNO	DÉLKA TRASY:	19 km	OBTÍŽNOST:	2



TRASA: CR6 LIPNO
DATUM: 6. 9. 2015
DEN: neděle
PODMÍNKY: 15°C, oblačno, větrno

	čas	směr Přední Výtoň			směr Frymburk		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	15	14	8	10	15	6
	10:15-10:30	14	10	5	12	12	10
	10:30-10:45	19	15	10	14	17	8
	10:45-11:00	12	10	2	15	18	4
	16:30-16:45	10	13	15	15	8	15
	16:45-17:00	15	18	14	7	19	11
	17:00-17:15	16	16	16	14	15	12
	17:15-17:30	14	12	17	13	10	7
	17:30-17:45	12	18	15	12	14	7
	17:45-18:00	18	21	10	17	15	6

TRASA: CR6 LIPNO
DATUM: 8. 9. 2015
DEN: úterý
PODMÍNKY: 18°C, polojasno, mírný vítr

	čas	směr Přední Výtoň			směr Frymburk		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	9:30-9:45	8	4	2	10	2	0
	9:45-10:00	10	7	12	4	4	7
	10:00-10:15	8	1	3	2	0	3
	10:15-10:30	2	0	5	1	5	4
	10:30-10:45	5	5	1	3	2	3
	10:45-11:00	0	4	7	5	4	6

TRASA: CR6 LIPNO
DATUM: 23. 6. 2016
DEN: čtvrtek
PODMÍNKY: 32°C, jasno, mírný vítr

	čas	směr Přední Výtoň			směr Frymburk		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	2	4	5	2	1	5
	10:15-10:30	4	5	1	4	0	4
	10:30-10:45	3	5	6	0	2	3
	10:45-11:00	7	6	8	2	3	2
	16:30-16:45	7	10	4	10	7	6
	16:45-17:00	12	7	12	12	10	5
	17:00-17:15	8	5	10	18	12	15
	17:15-17:30	6	14	8	12	14	10
	17:30-17:45	4	12	6	5	15	12
	17:45-18:00	11	8	10	3	6	11

TRASA: CR6 LIPNO
DATUM: 25. 6. 2016
DEN: sobota
PODMÍNKY: 31°C, jasno, větrno

	čas	směr Přední Výtoň			směr Frymburk		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	10	13	10	11	12	14
	10:15-10:30	12	15	11	15	15	12
	10:30-10:45	14	17	14	10	12	10
	10:45-11:00	16	18	5	10	10	14
	16:15-16:30	10	14	5	12	10	8
	16:30-16:45	12	17	6	14	17	6
	16:45-17:00	13	12	8	12	12	10
	17:00-17:15	13	19	9	10	18	12
	17:15-17:30	10	16	7	6	13	7
	17:30-17:45	11	15	5	15	12	10

LOKALITA:	ČESKÁ REPUBLIKA				
OZNAČENÍ:	CR7	ŠÍŘKA PROFILU:	2,5 - 3 m	FUNKCE:	1/2
MĚSTO:	BRANDÝS	DÉLKA TRASY:	15 km	OBTÍŽNOST:	2



TRASA:	CR7 Brandýs
DATUM:	9. 6. 2012
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	20°C, polojasno, mírný vítr

TRASA:	CR7 Brandýs
DATUM:	19. 6. 2012
DEN:	úterý
PODMÍNKY:	25°C, jasno, mírný vítr

		směr Ústí nad Orlicí		směr Choceň	
		kolo	busle	kolo	busle
ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	5	10	8	6
	16:15-16:30	8	7	13	11
	16:30-16:45	12	11	11	10
	16:45-17:00	14	13	8	15
	17:00-17:15	7	10	12	8
	17:15-17:30	12	12	10	13
	17:30-17:45	8	10	13	13
	17:45-18:00	10	17	10	11

		směr Ústí nad Orlicí		směr Choceň	
		kolo	busle	kolo	busle
ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	5	7	10	6
	16:15-16:30	6	12	5	9
	16:30-16:45	2	9	11	7
	16:45-17:00	7	5	8	10
	17:00-17:15	10	11	7	8
	17:15-17:30	5	12	14	7
	17:30-17:45	9	12	10	10
	17:45-18:00	11	9	10	15

TRASA:	CR7 Brandýs
DATUM:	8. 6. 2014
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	31°C, jasno, bezvětří

TRASA:	CR7 Brandýs
DATUM:	26. 5. 2016
DEN:	čtvrtek
PODMÍNKY:	22°C, oblačno, slabý vítr

		směr Ústí nad Orlicí		směr Choceň	
		kolo	busle	kolo	busle
ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	14	16	10	9
	16:15-16:30	10	10	9	12
	16:30-16:45	12	13	11	11
	16:45-17:00	9	14	8	18
	17:00-17:15	12	11	8	13
	17:15-17:30	13	10	13	9
	17:30-17:45	11	13	12	17
	17:45-18:00	8	12	10	15

		směr Ústí nad Orlicí		směr Choceň	
		kolo	busle	kolo	busle
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	3	4	8	2
	10:15-10:30	2	5	4	4
	10:30-10:45	5	7	2	5
	10:45-11:00	1	3	5	10
	16:30-16:45	9	10	10	5
	16:45-17:00	7	12	5	13
	17:00-17:15	11	11	9	10
	17:15-17:30	13	15	12	12
	17:30-17:45	8	12	10	9
	17:45-18:00	10	11	9	14

TRASA:	CR7 Brandýs
DATUM:	28. 5. 2016
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	25°C, polojasno, mírný vítr

ČASOVÁ OSA		směr Ústí		směr Choceň	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		10:00-10:15	11	12	12
10:15-10:30	13	15	13	12	
10:30-10:45	7	9	10	14	
10:45-11:00	10	14	7	10	
16:00-16:15	17	15	10	16	
16:15-16:30	15	12	12	13	
16:30-16:45	15	16	7	13	
16:45-17:00	12	14	14	17	
17:00-17:15	14	19	16	10	
17:15-17:30	10	14	11	15	
17:30-17:45	14	15	13	14	
17:45-18:00	16	10	15	18	

LOKALITA:	ŠVÝCARSKO				
OZNAČENÍ:	SIU1	ŠÍŘKA PROFILU:	3 - 5 m	FUNKCE:	1/2
MĚSTO:	ARBON	DĚLKA TRASY:	54 km	OBTÍŽNOST:	2



TRASA:	SUI1 Arbon
DATUM:	14. 5. 2011
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	24°, polojasno, mírný vítr

		směr Romanshorn		směr Rorschach	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		ČASOVÁ OSA	9:45-10:00	17	11
10:00-10:15	23		7	22	9
10:15-10:30	25		6	18	7
10:30-10:45	25		12	19	4
16:00-16:15	19		8	16	12
16:15-16:30	21		6	15	14
16:30-16:45	22		15	24	14
16:45-17:00	18		8	18	8
17:00-17:15	14		12	13	10
17:15-17:30	16		10	19	7

TRASA:	SUI1 Arbon
DATUM:	27. 6. 2011
DEN:	pondělí
PODMÍNKY:	25°, oblačno, bezvětří

		směr Romanshorn		směr Rorschach	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	7	3
10:15-10:30	12		1	8	5
10:30-10:45	14		6	12	4
10:45-11:00	11		8	9	5
16:30-16:45	19		8	20	6
16:45-17:00	17		6	16	7
17:00-17:15	16		4	25	7
17:15-17:30	22		9	18	10

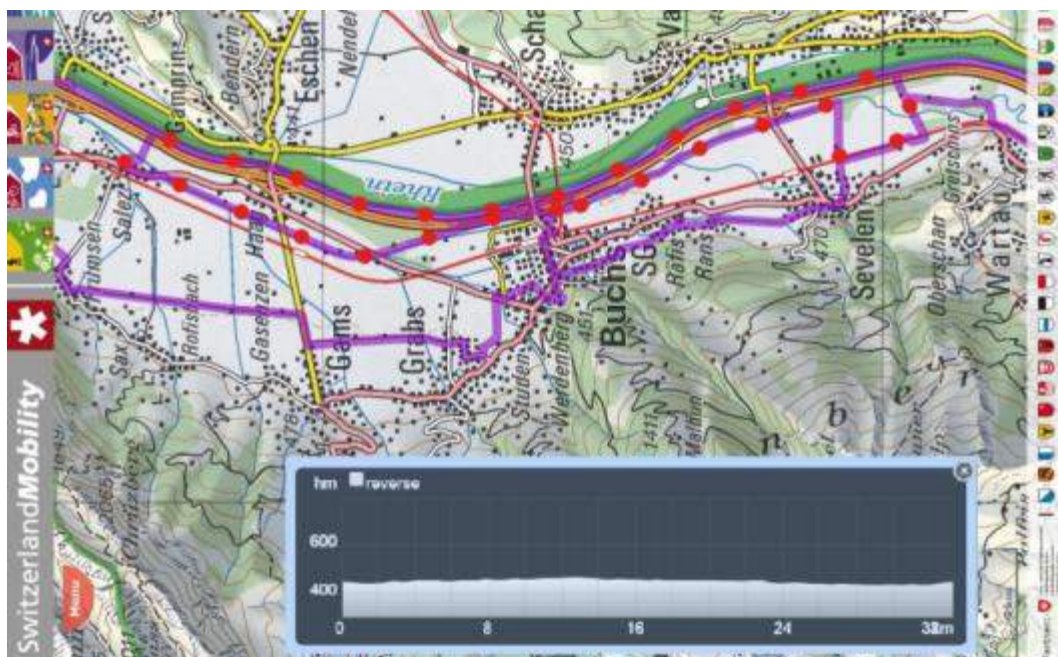
TRASA:	SUI1 Arbon
DATUM:	21. 7. 2013
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	27°, polojasno, bezvětří

		směr Romanshorn		směr Rorschach	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		ČASOVÁ OSA	9:30-9:45	15	10
9:45-10:00	10		13	14	14
10:00-10:15	9		16	20	22
10:15-10:30	12		18	16	17
17:30-17:45	21		13	18	20
17:45-18:00	23		15	26	21
18:00-18:15	26		19	24	18
18:15-18:30	18		20	28	16
18:30-18:45	31		14	23	20
18:45-19:00	25		19	19	12

TRASA:	SUI1 Arbon
DATUM:	26. 7. 2013
DEN:	pátek
PODMÍNKY:	29°, jasno, mírný vítr

		směr Romanshorn		směr Rorschach	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	22	15
16:15-16:30	25		17	18	19
16:30-16:45	19		10	29	21
16:45-17:00	32		19	31	15
17:00-17:15	29		23	20	24
17:15-17:30	35		28	26	19

LOKALITA:	ŠVÝCARSKO				
OZNAČENÍ:	SIU2	ŠÍŘKA PROFILU:	2 - 3 m	FUNKCE:	1
MĚSTO:	BUCHS	DÉLKA TRASY:	33 km	OBTÍŽNOST:	1



TRASA: SUI2 Buchs
DATUM: 1. 6. 2011
DEN: středa
PODMÍNKY: 22°C, oblačno, mírný vítr

TRASA: SUI2 Buchs
DATUM: 24. 6. 2011
DEN: pátek
PODMÍNKY: 20°C, polojasno, mírný vítr

		směr Salez		směr Seleven	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	12	16	15	8
	16:15-16:30	16	18	12	7
	16:30-16:45	13	22	14	11
	16:45-17:00	22	14	17	15
	17:00-17:15	19	16	13	14
	17:15-17:30	14	15	15	7
	17:30-17:45	13	18	14	9
	17:45-18:00	18	12	9	12

		směr Salez		směr Seleven	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	12	18	15	16
	16:15-16:30	10	14	16	18
	16:30-16:45	13	23	17	17
	16:45-17:00	16	19	15	16
	17:00-17:15	15	16	14	12
	17:15-17:30	16	22	20	18
	17:30-17:45	13	19	16	14
	17:45-18:00	18	20	14	17

TRASA: SUI2 Buchs
DATUM: 20. 7. 2013
DEN: sobota
PODMÍNKY: 26°C, polojasno, větrno

TRASA: SUI2 Buchs
DATUM: 27. 7. 2013
DEN: sobota
PODMÍNKY: 35°C, jasno, bezvětří

		směr Salez		směr Seleven	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	9:30-9:45	15	11	12	12
	9:45-10:00	12	7	13	10
	10:00-10:15	14	10	14	13
	10:15-10:30	12	8	15	16
	17:30-17:45	17	12	11	14
	17:45-18:00	16	18	14	10
	18:00-18:15	10	14	7	12
	18:15-18:30	12	13	8	5

		směr Salez		směr Seleven	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	11	10	7	8
	10:15-10:30	6	12	8	9
	10:30-10:45	13	9	4	12
	10:45-11:00	12	13	6	10
	17:00-17:15	9	10	11	15
	17:15-17:30	12	12	10	16
	17:30-17:45	18	17	12	11
	17:45-18:00	21	12	14	15
	18:00-18:15	17	16	12	10
	18:15-18:30	14	15	18	17

LOKALITA:	ŠVÝCARSKO				
OZNAČENÍ:	SUI3	ŠÍŘKA PROFILU:	3 m	FUNKCE:	1
MĚSTO:	FLUGHAFEN	DÉLKA TRASY:	19 km	OBTÍŽNOST:	2



TRASA:	SUI3 Flughafen
DATUM:	13. 5. 2011
DEN:	úterý
PODMÍNKY:	20°, polojasno, větrno

TRASA:	SUI3 Flughafen
DATUM:	29. 5. 2011
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	22°, jasno, mírný vítr

ČASOVÁ OSA		směr Glattbrugg		směr Kloten	
		kolo	busle	kolo	busle
		15:00-15:15	12	6	13
15:15-15:30	10	3	15	5	
15:30-15:45	15	5	16	1	
15:45-16:00	19	4	10	4	
16:00-16:15	25	6	22	3	
16:15-16:30	27	8	19	2	
16:30-16:45	21	9	21	1	
16:45-17:00	29	9	22	3	

ČASOVÁ OSA		směr Glattbrugg		směr Kloten	
		kolo	busle	kolo	busle
		10:30-10:45	10	3	13
10:45-11:00	21	9	21	1	
11:00-11:15	25	6	16	1	
11:15-11:30	41	9	10	4	
13:00-13:15	18	14	28	5	
13:15-13:30	36	13	29	7	
13:30-13:45	21	9	46	11	
13:45-14:00	25	10	29	11	
14:00-14:15	35	12	18	5	
14:15-14:30	43	7	23	5	

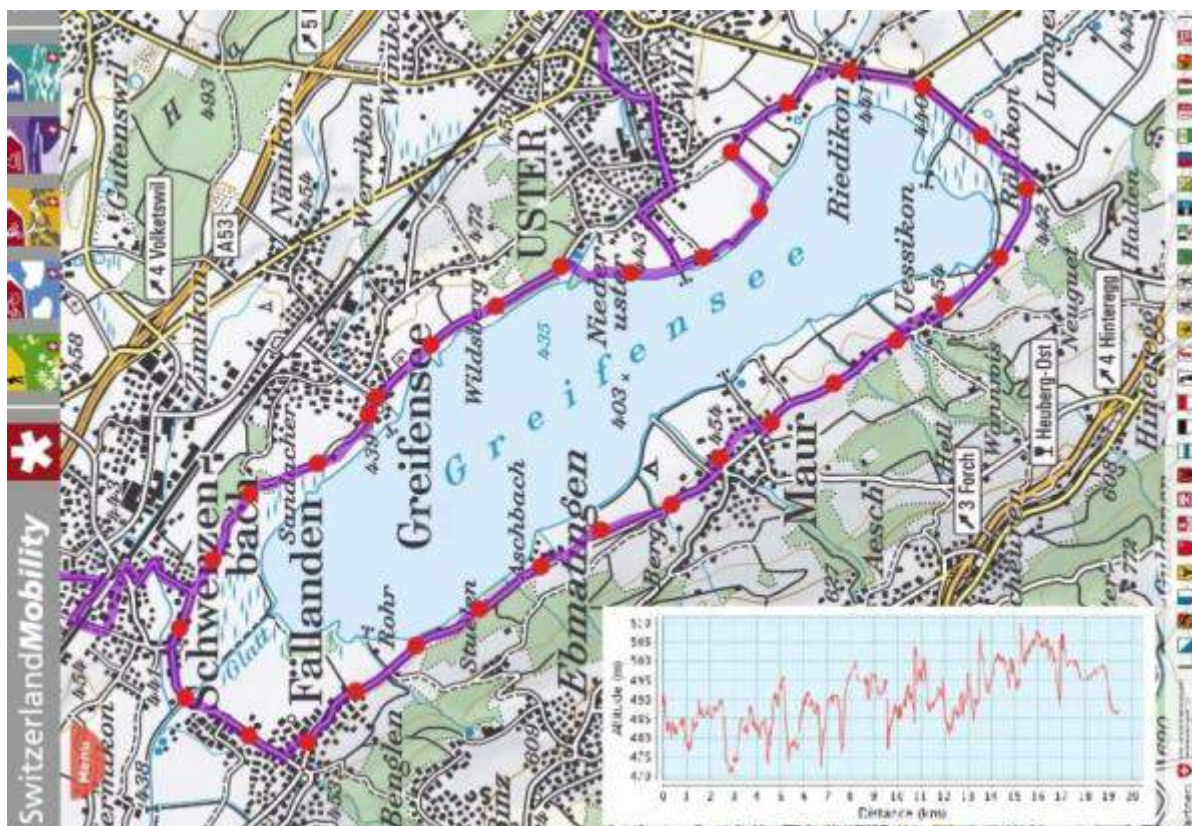
TRASA:	SUI3 Flughafen
DATUM:	7. 6. 2011
DEN:	úterý
PODMÍNKY:	23°, polojasno, mírný vítr

TRASA:	SUI3 Flughafen
DATUM:	18. 6. 2011
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	24°, polojasno, bezvětří

ČASOVÁ OSA		směr Glattbrugg		směr Kloten	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		15:00-15:15	22	8	19
15:15-15:30	25	12	19	6	
15:30-15:45	19	9	24	4	
15:45-16:00	24	10	22	9	
16:00-16:15	17	14	29	6	
16:15-16:30	22	16	18	5	
16:30-16:45	26	12	25	7	
16:45-17:00	24	11	24	5	

ČASOVÁ OSA		směr Glattbrugg		směr Kloten	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		10:00-10:15	12	5	15
10:15-10:30	10	8	10	4	
10:30-10:45	18	12	18	3	
10:45-11:00	24	10	14	1	
14:00-14:15	25	10	19	8	
14:15-14:30	32	15	35	12	
14:30-14:45	35	17	24	15	
14:45-15:00	19	19	19	14	
15:00-15:15	30	18	22	8	
15:15-15:30	38	21	26	16	

LOKALITA:	ŠVÝCARSKO				
OZNAČENÍ:	SIU4	ŠÍŘKA PROFILU:	3 - 4 m	FUNKCE:	1
MĚSTO:	GREIFENSEE	DÉLKA TRASY:	19 km	OBTÍŽNOST:	2



TRASA:	SUI4 Greifensee
DATUM:	21. 5. 2011
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	28°, oblačno, bezvětří

		směr Greifensee		směr Uster	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		ČASOVÁ OSA	15:30-15:45	22	16
15:45-16:00	25		7	21	6
16:00-16:15	19		7	27	20
16:15-16:30	34		2	15	5
16:30-16:45	28		7	12	5
16:45-17:00	17		10	5	3
17:00-17:15	25		7	8	6
17:15-17:30	24		9	11	9

TRASA:	SUI4 Greifensee
DATUM:	26. 5. 2011
DEN:	čtvrtek
PODMÍNKY:	25°, polojasno, mírný vítr

		směr Greifensee		směr Uster	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		ČASOVÁ OSA	14:45-15:00	8	2
15:00-15:15	5		0	4	1
15:15-15:30	13		1	6	4
15:30-15:45	9		1	12	4
měření ukončeno, začalo pršet					

TRASA:	SUI4 Greifensee
DATUM:	28. 5. 2011
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	22°, polojasno, větrno

		směr Greifensee		směr Uster	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		ČASOVÁ OSA	12:30-12:45	7	4
12:45-13:00	11		2	6	6
13:00-13:15	12		5	11	3
13:15-13:30	14		5	9	2
16:15-16:30	28		10	11	4
16:30-16:45	31		2	14	6
16:45-17:00	14		5	19	6
17:00-17:15	28		8	28	7
17:15-17:30	17		6	4	1
17:30-17:45	13		11	10	4
17:45-18:00	11		12	16	2
18:00-18:15	10		8	14	5

TRASA:	SUI4 Greifensee
DATUM:	15. 6. 2011
DEN:	středa
PODMÍNKY:	26°, jasno, bezvětří

		směr Greifensee		směr Uster	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	27	9
16:15-16:30	26		12	29	16
16:30-16:45	35		15	14	13
16:45-17:00	42		18	22	14
17:00-17:15	38		11	25	12
17:15-17:30	30		22	19	15

LOKALITA:	ŠVÝCARSKO				
OZNAČENÍ:	SUI5	ŠÍŘKA PROFILU:	2 - 4 m	FUNKCE:	1/2
MĚSTO:	HERGISWILL	DÉLKA TRASY:	24 km	OBTÍŽNOST:	2



TRASA:	SUI5 Hergiswil
DATUM:	24. 5. 2011
DEN:	úterý
PODMÍNKY:	27°, polojasno, bezvětří

TRASA:	SUI5 Hergiswil
DATUM:	19. 6. 2011
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	25°, jasno, mírný vítr

		směr Luzern		směr Bouchs	
		kolo	busle	kolo	busle
ČASOVÁ OSA	10:30-10:45	5	4	12	5
	10:45-11:00	7	6	15	4
	11:00-11:15	4	8	13	8
	11:15-11:30	9	6	9	6
	16:00-16:15	17	15	15	14
	16:15-16:30	19	10	22	16
	16:30-16:45	24	19	28	18
	16:45-17:00	27	15	30	15
	17:00-17:15	19	9	19	24
	17:15-17:30	26	18	32	22
	17:30-17:45	14	11	26	19
	17:45-18:00	18	12	25	15

		směr Luzern		směr Bouchs	
		kolo	busle	kolo	busle
ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	25	19	23	18
	16:15-16:30	27	22	20	24
	16:30-16:45	32	16	26	23
	16:45-17:00	27	27	30	27
	17:00-17:15	19	24	29	18
	17:15-17:30	15	26	31	20

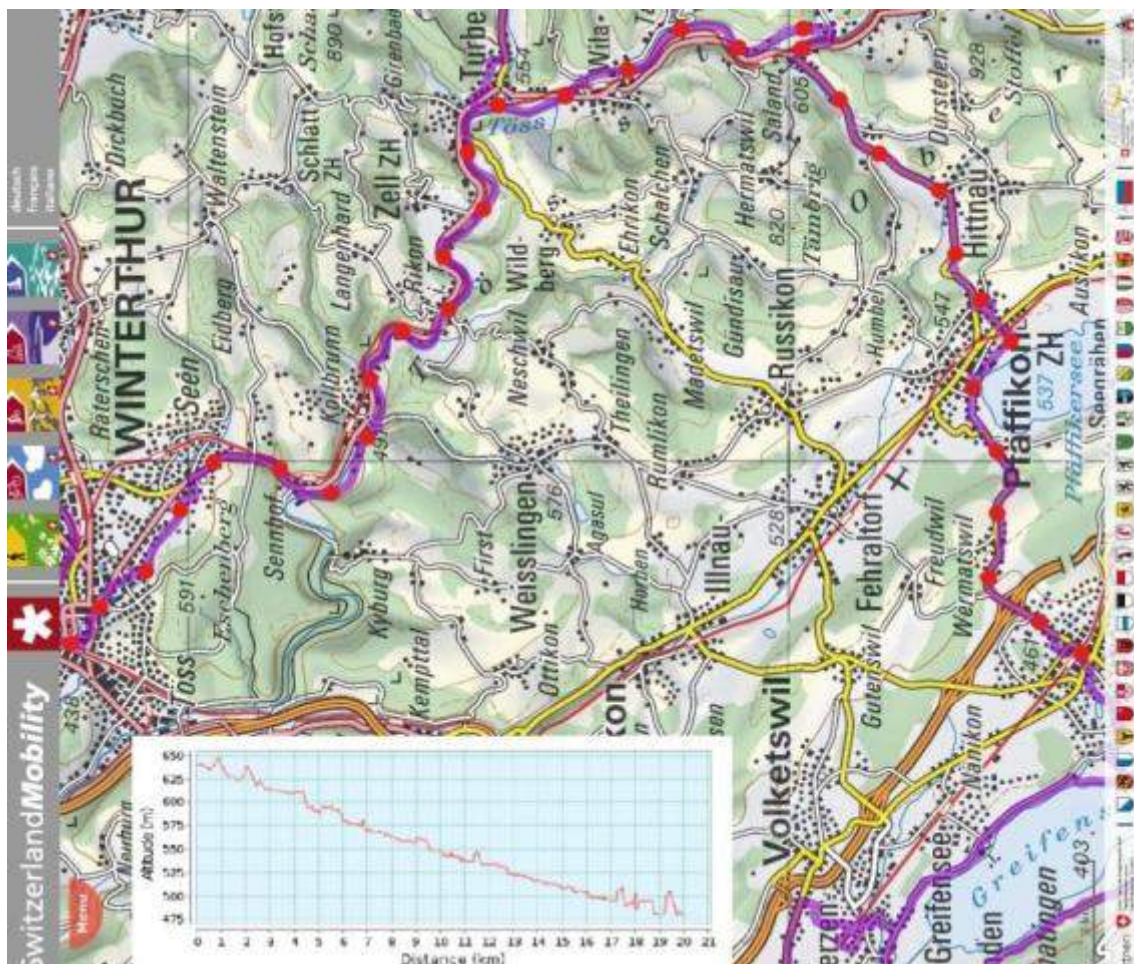
LOKALITA:	ŠVÝCARSKO				
OZNAČENÍ:	SUI6	ŠÍŘKA PROFILU:	3 - 4 m	FUNKCE:	1/2
MĚSTO:	MONTREUX	DÉLKA TRASY:	22 km	OBTÍŽNOST:	1



TRASA:	SUI6 Montreux
DATUM:	25. 6. 2011
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	28°, jasno, bezvětrí

		směr Vevey		směr Villeneuve	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	11:00-11:15	20	4	14	3
	11:15-11:30	19	5	12	9
	11:30-11:45	12	7	11	7
	11:45-12:00	16	9	9	8
	14:00-14:15	15	6	19	2
	14:15-14:30	18	8	16	2
	14:30-14:45	19	12	23	8
	14:45-15:00	21	17	22	14
	15:00-15:15	14	14	25	9
	15:15-15:30	8	13	28	10
	15:30-15:45	16	15	18	17
	15:45-16:00	23	19	26	12

LOKALITA:	ŠVÝCARSKO				
OZNAČENÍ:	SIU7	ŠÍŘKA PROFILU:	2 - 3 m	FUNKCE:	2
MĚSTO:	TURBENTHAL	DÉLKA TRASY:	37 km	OBTÍŽNOST:	2



TRASA:	SUI7 Turbenthal
DATUM:	16. 5. 2011
DEN:	pondělí
PODMÍNKY:	23°, polojasno, mírný vítr

TRASA:	SUI7 Turbenthal
DATUM:	29. 5. 2011
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	22°, jasno, mírný vítr

		směr Rikon		směr Wila	
		kolo	busle	kolo	busle
ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	38	8	14	7
	16:15-16:30	42	12	13	8
	16:30-16:45	39	16	18	6
	16:45-17:00	45	9	21	8
	17:00-17:15	29	5	15	4
	17:15-17:30	34	4	12	6

		směr Rikon		směr Wila	
		kolo	busle	kolo	busle
ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	20	7	4	2
	16:15-16:30	35	4	9	0
	16:30-16:45	8	2	12	3
	16:45-17:00	12	2	9	0
	17:00-17:15	9	3	11	1
	17:15-17:30	8	0	10	1

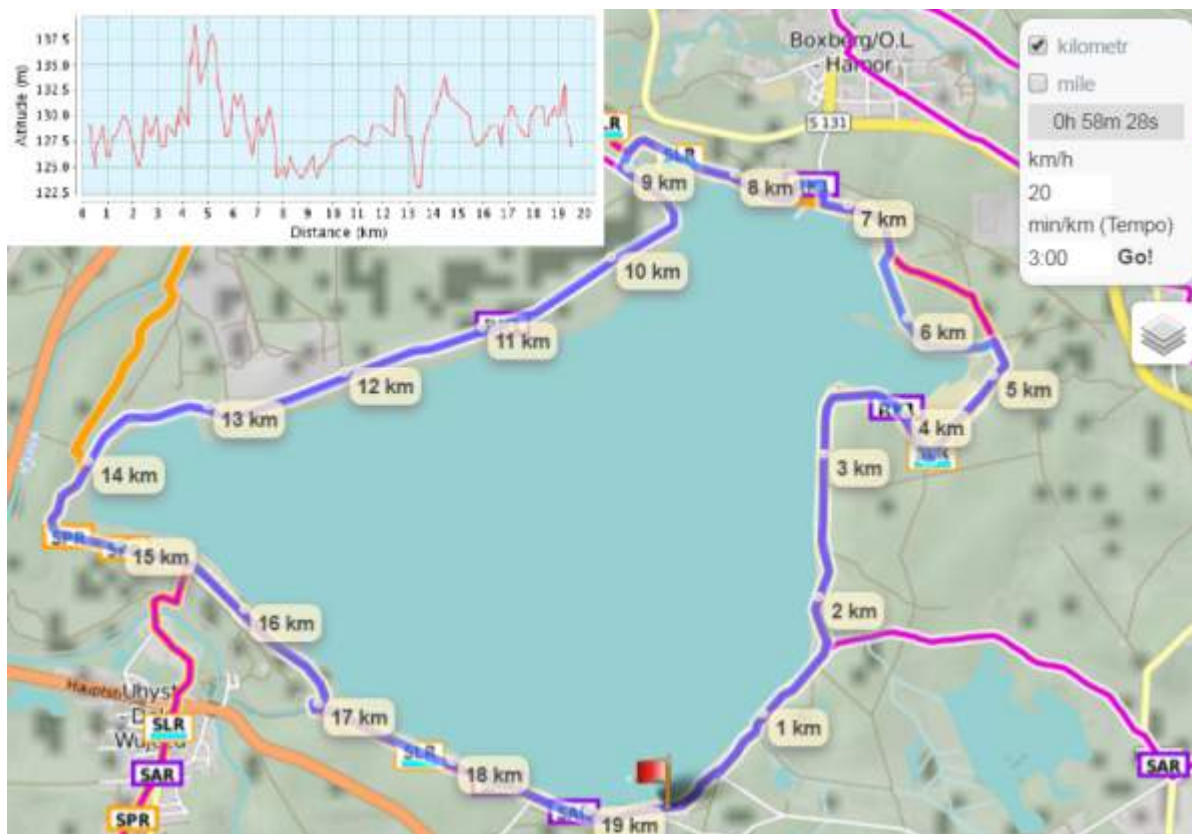
TRASA:	SUI7 Turbenthal
DATUM:	4. 6. 2011
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	25°, jasno, bezvětří

TRASA:	SUI7 Turbenthal
DATUM:	9. 6. 2011
DEN:	čtvrtek
PODMÍNKY:	26°, jasno, mírný vítr

ČASOVÁ OSA		směr Rikon		směr Wila	
		kolo	busle	kolo	busle
		10:00-10:15	12	2	8
10:15-10:30	13	8	7	2	
10:30-10:45	8	4	12	3	
10:45-11:00	6	7	9	6	
15:00-15:15	18	6	9	4	
15:15-15:30	20	7	4	2	
15:30-15:45	17	12	12	6	
15:45-16:00	15	14	5	3	
16:00-16:15	22	6	8	3	
16:15-16:30	27	4	9	2	
16:30-16:45	26	15	14	4	
16:45-17:00	24	8	10	5	

ČASOVÁ OSA		směr Rikon		směr Wila	
		kolo	busle	kolo	busle
		10:00-10:15	9	4	8
10:15-10:30	8	3	7	0	
10:30-10:45	2	0	5	1	
10:45-11:00	3	2	4	1	
16:00-16:15	12	6	8	2	
16:15-16:30	17	9	12	2	
16:30-16:45	20	7	11	5	
16:45-17:00	19	4	9	7	
17:00-17:15	12	3	8	3	
17:15-17:30	8	2	35	4	

LOKALITA:	NĚMECKO – LUŽICKÁ JEZERA				
OZNAČENÍ:	LJ1	ŠÍŘKA PROFILU:	3 - 4 m	FUNKCE:	1
MĚSTO:	BÄRWALDER SEE	DÉLKA TRASY:	20 km	OBTÍŽNOST:	2



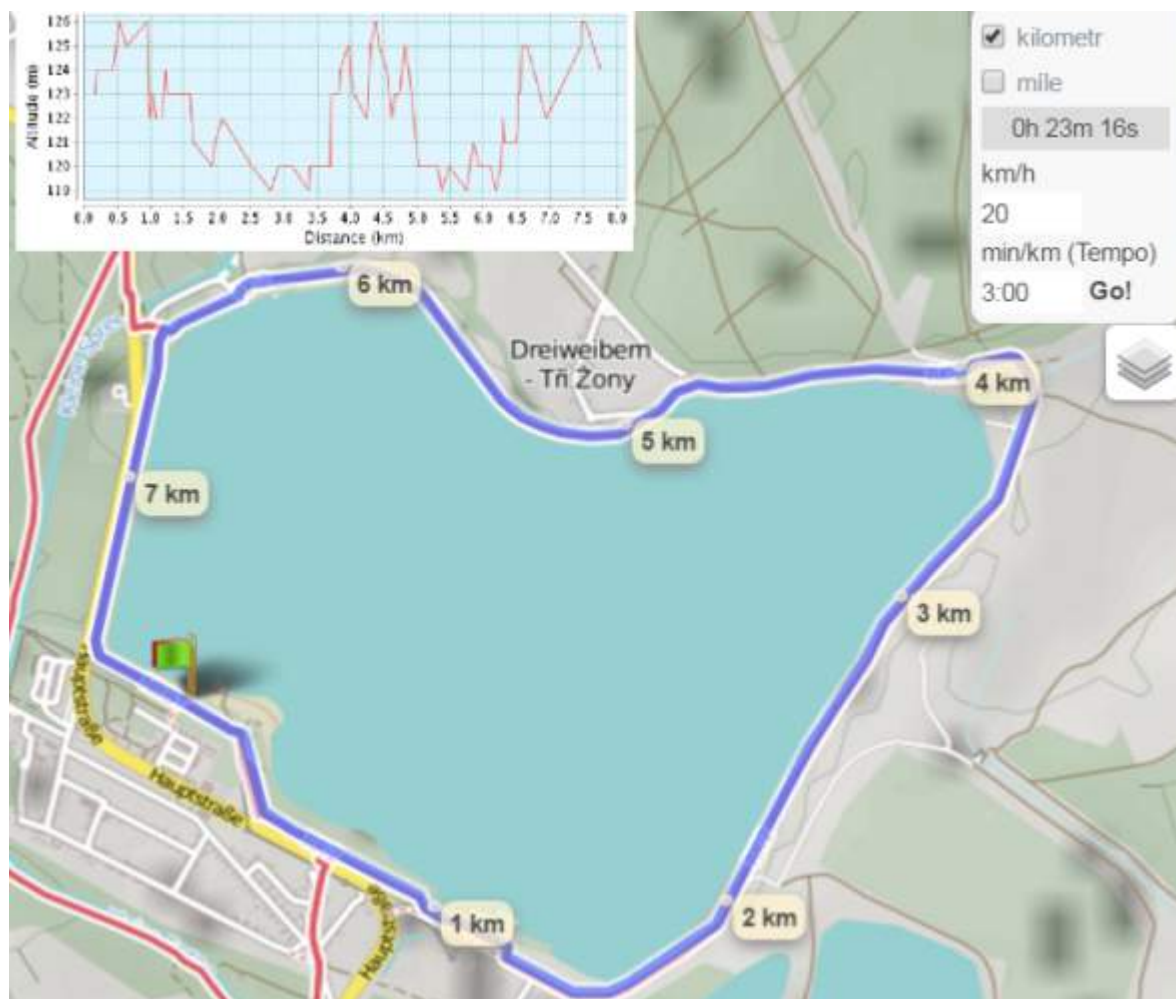
TRASA:	LJ1 Bärwalder See
DATUM:	21. 7. 2012
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	22°, polojasno, mírný vítr

TRASA:	LJ1 Bärwalder See
DATUM:	20. 8. 2012
DEN:	pondělí
PODMÍNKY:	26°, polojasno, bezvětří

		směr Boxberg		směr Uhyst	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	15:30-15:45	5	24	8	17
	15:45-16:00	7	27	10	15
	16:00-16:15	13	22	8	10
	16:15-16:30	9	25	6	12
	16:30-16:45	6	28	10	11
	16:45-17:00	8	31	11	14
	17:00-17:15	5	27	9	15
	17:15-17:30	6	28	13	12

		směr Boxberg		směr Uhyst	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	16:30-16:45	3	5	3	7
	16:45-17:00	0	8	5	4
	17:00-17:15	2	6	2	5
	17:15-17:30	1	3	2	7
	17:30-17:45	4	8	1	8
	17:45-18:00	5	8	2	6

LOKALITA:	NĚMECKO – LUŽICKÁ JEZERA				
OZNAČENÍ:	LJ2	ŠÍŘKA PROFILU:	2 - 3 m	FUNKCE:	1
MĚSTO:	DREIWEIBERNER SEE	DÉLKA TRASY:	8 km	OBTÍŽNOST:	1



TRASA:	LJ2 Dreiweiberner See
DATUM:	19. 7. 2012
DEN:	čtvrtek
PODMÍNKY:	22°C, polojasno, mírný vítr

TRASA:	LJ2 Dreiweiberner See
DATUM:	21. 7. 2012
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	19°C, oblačno, slabý vítr

		po směru hodin		proti směru hodin	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	17:00-17:15	4	3	9	4
	17:15-17:30	6	4	10	5
	17:30-17:45	10	6	7	6
	17:45-18:00	8	6	4	5
	18:00-18:15	6	5	8	3
	18:15-18:30	9	6	8	5

		po směru hodin		proti směru hodin	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	10	8	12	7
	10:15-10:30	7	9	11	6
	10:30-10:45	9	8	9	8
	10:45-11:00	6	11	10	7
	11:00-11:15	11	9	8	8
	11:15-11:30	8	12	8	9

LOKALITA:	NĚMECKO – LUŽICKÁ JEZERA		
OZNAČENÍ:	LJ3	ŠÍŘKA PROFILU:	3 - 6 m
FUNKCE:	1	DÉLKA TRASY:	21 km
MĚSTO:	PARTWITZER SEE	OBTÍŽNOST:	2



TRASA:	LJ3 Partwitzer See
DATUM:	22. 7. 2012
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	17°C, oblačno, mírný vítr

TRASA:	LJ3 Partwitzer See
DATUM:	21. 8. 2012
DEN:	úterý
PODMÍNKY:	30°C, polojasno, bezvětří

		směr Geierswalde		směr Sedlitzer See	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	7	14
	16:15-16:30	9	16	17	13
	16:30-16:45	12	16	13	10
	16:45-17:00	10	17	12	14
	17:00-17:15	11	15	11	12
	17:15-17:30	13	12	15	15
	17:30-17:45	12	15	13	10
	17:45-18:00	10	18	13	12

		směr Geierswalde		směr Sedlitzer See	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		ČASOVÁ OSA	16:45-17:00	7	10
	17:00-17:15	12	8	12	11
	17:15-17:30	10	10	8	7
	17:30-17:45	6	12	6	8
	17:45-18:00	8	9	10	6
	18:00-18:15	9	6	11	7

LOKALITA:	NĚMECKO – LUŽICKÁ JEZERA				
OZNAČENÍ:	LJ4	ŠÍŘKA PROFILU:	3 - 4 m	FUNKCE:	1
MĚSTO:	SCHEIBE SEE	DÉLKA TRASY:	13 km	OBTÍŽNOST:	1



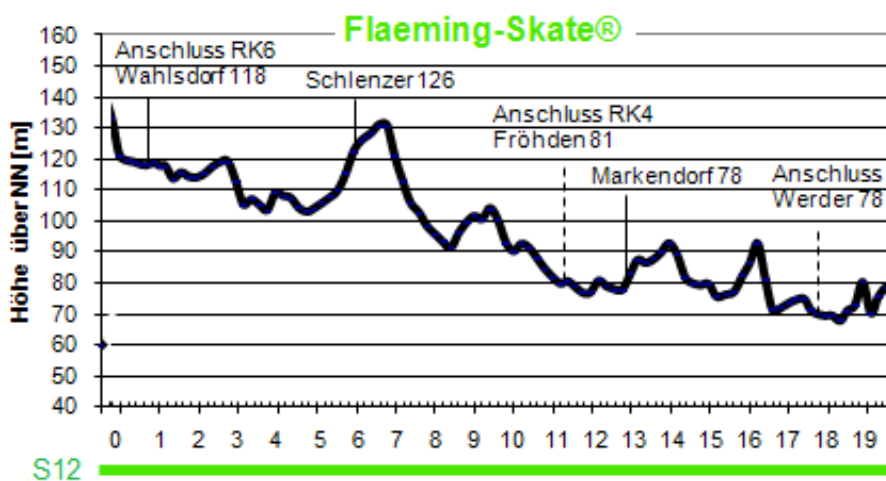
TRASA:	LJ4 Scheibe See
DATUM:	20. 7. 2012
DEN:	pátek
PODMÍNKY:	20°C, oblačno, mírný vítr

TRASA:	LJ4 Scheibe See
DATUM:	22. 7. 2012
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	17°C, oblačno, mírný vítr

		po směru hodin		proti směru hodin	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	15:30-15:45	10	7	9	4
	15:45-16:00	9	8	8	8
	16:00-16:15	12	11	12	3
	16:15-16:30	9	8	13	4
	16:30-16:45	10	14	17	6
	16:45-17:00	11	15	12	7
	17:00-17:15	14	17	14	6
	17:15-17:30	12	18	12	4

		po směru hodin		proti směru hodin	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	9:30-9:45	8	14	10	11
	9:45-10:00	10	12	4	13
	10:00-10:15	7	15	8	7
	10:15-10:30	11	16	9	14
	10:30-10:45	8	12	6	12
	10:45-11:00	9	13	7	12

LOKALITA:	NĚMECKO – FLAEMING SKATE				
OZNAČENÍ:	S12	ŠÍŘKA PROFILU:	2 - 3 m	FUNKCE:	1/2
MĚSTO:	MARKENDORF	DÉLKA TRASY:	17 km	OBTÍŽNOST:	2



TRASA:	S12 Markendorf
DATUM:	1. 8. 2012
DEN:	středa
PODMÍNKY:	26°C, jasno, slabý vítr

TRASA:	S12 Markendorf
DATUM:	10. 8. 2012
DEN:	pátek
PODMÍNKY:	19°C, polojasno, mírný vítr

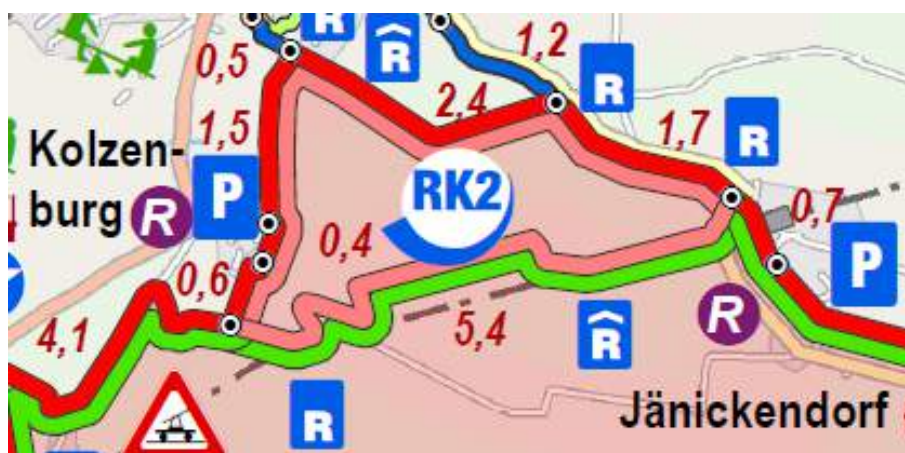
		směr Markendorf		směr Schlenzer	
		kolo	busle	kolo	busle
		ČASOVÁ OSA	16:45-17:00	9	4
	17:00-17:15	11	3	8	6
	17:15-17:30	5	5	9	7
	17:30-17:45	5	4	5	5
	17:45-18:00	7	7	6	4
	18:00-18:15	13	3	3	7
	18:15-18:30	7	7	3	6
	18:30-18:45	2	2	4	5

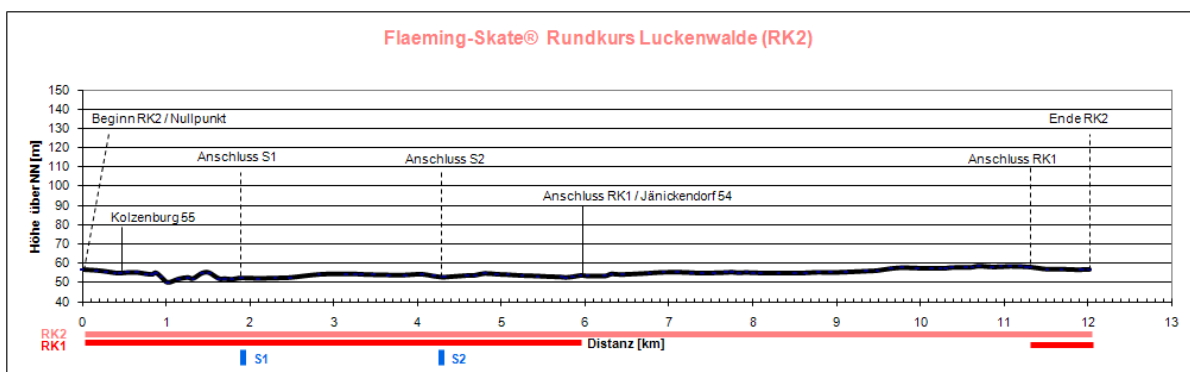
		směr Markendorf		směr Schlenzer	
		kolo	busle	kolo	busle
		ČASOVÁ OSA	9:45-10:00	7	3
	10:00-10:15	2	6	3	5
	10:15-10:30	3	6	6	7
	10:30-10:45	3	9	3	7
	16:15-16:30	12	16	9	11
	16:30-16:45	11	19	7	9
	16:45-17:00	14	14	10	12
	17:00-17:15	17	17	14	13
	17:15-17:30	15	9	8	5
	17:30-17:45	17	11	4	9

TRASA:	S12 Markendorf
DATUM:	18. 8. 2012
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	26°C, jasno, bezvětří

		směr Markendorf		směr Schlenzer	
		kolo	busle	kolo	busle
		ČASOVÁ OSA	9:30-9:45	7	8
	9:45-10:00	5	12	8	7
	10:00-10:15	7	12	6	15
	10:15-10:30	8	13	8	17
	10:30-10:45	11	7	10	11
	10:45-11:00	9	9	13	11

LOKALITA:	NĚMECKO – FLAEMING SKATE				
OZNAČENÍ:	RK2	ŠÍŘKA PROFILU:	3 m	FUNKCE:	1/2
MĚSTO:	LUCKENWALDE	DĚLKA TRASY:	12 km	OBTÍŽNOST:	1





TRASA: RK2 Luckenwalde
DATUM: 26. 7. 2012
DEN: čtvrtek
PODMÍNKY: 25°, jasno, bezvětří

		směr Luckenwalde		směr Baruth/Mark	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		ČASOVÁ OSA	9:15-9:30	6	4
9:30-9:45	5		2	9	6
9:45-10:00	8		5	8	1
10:00-10:15	10		4	7	4
10:15-10:30	9		3	10	0
10:30-10:45	7		5	11	3
10:45-11:00	6		3	9	4
11:00-10:15	7		3	10	5
16:00-16:15	14		10	11	5
16:15-16:30	12		13	12	7
16:30-16:45	10		9	10	4
16:45-17:00	13		12	14	7
17:00-17:15	16		9	17	9
17:15-17:30	10		14	18	11
17:30-17:45	15		11	13	14
17:45-18:00	17		10	20	16

TRASA: RK2 Luckenwalde
DATUM: 11. 8. 2012
DEN: sobota
PODMÍNKY: 23°, polojasno, mírný vítr

		směr Luckenwalde		směr Baruth/Mark	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		ČASOVÁ OSA	12:45-13:00	12	6
13:00-13:15	11		7	10	9
13:15-13:30	14		12	8	11
13:30-13:45	9		15	12	10
13:45-14:00	11		12	11	13
14:00-14:15	15		14	11	12
15:00-15:15	10		14	12	9
15:15-15:30	12		13	10	9
15:30-15:45	14		10	11	12
15:45-16:00	10		9	16	10
16:00-16:15	15		14	12	15
16:15-16:30	15		12	13	14
16:30-16:45	13		15	17	10
16:45-17:00	14		9	18	9

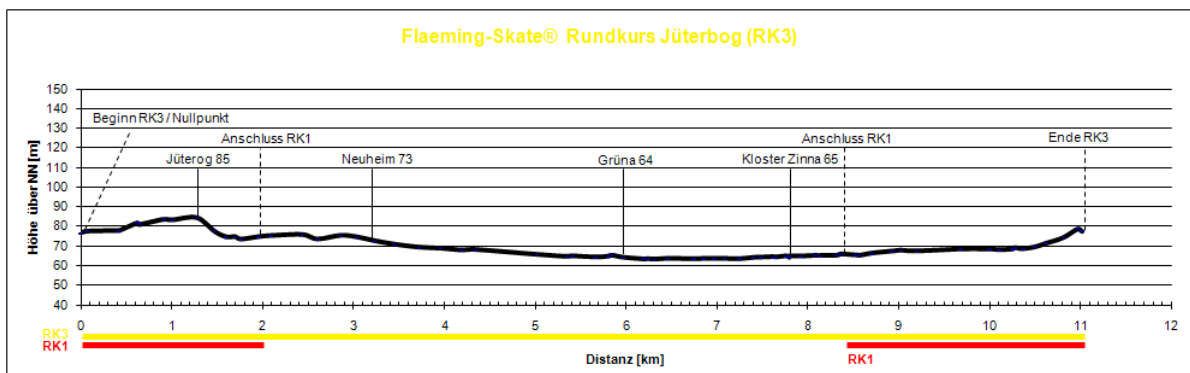
TRASA: RK2 Luckenwalde
DATUM: 9. 8. 2012
DEN: pátek
PODMÍNKY: 23°, polojasno, mírný vítr

		směr Luckenwalde		směr Baruth/Mark	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		ČASOVÁ OSA	15:00-15:15	18	12
15:15-15:30	19		12	21	15
15:30-15:45	22		14	18	13
15:45-16:00	25		10	24	16
16:00-16:15	28		8	20	14
16:15-16:30	24		13	25	17
16:30-16:45	27		15	17	18
16:45-17:00	23		17	26	14
17:00-17:15	28		20	24	18
17:15-17:30	25		18	28	16
17:30-17:45	29		17	26	15
17:45-18:00	27		21	25	19

TRASA: RK2 Luckenwalde
DATUM: 6. 8. 2012
DEN: pondělí
PODMÍNKY: 21°, oblačno, mírný vítr

		směr Luckenwalde		směr Baruth/Mark	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	10	6
16:15-16:30	9		7	10	9
16:30-16:45	11		10	8	12
16:45-17:00	12		8	12	10
17:00-17:15	14		12	16	10
17:15-17:30	11		7	13	11
17:30-17:45	17		10	14	9
17:45-18:00	15		9	12	8

LOKALITA:	NĚMECKO – FLAEMING SKATE				
OZNAČENÍ:	RK3	ŠÍŘKA PROFILU:	3 m	FUNKCE:	1/2
MĚSTO:	JÜTERBOK	DÉLKA TRASY:	11 km	OBTÍŽNOST:	1



TRASA:	RK3 Jüterbog
DATUM:	28. 7. 2012
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	30°C, jasno, mírný vítr

TRASA:	RK3 Jüterbog
DATUM:	12. 8. 2012
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	20°C, skorojasno, bezvětří

ČASOVÁ OSA		směr Skate-arena		směr Luckenwalde	
		kolo	busle	kolo	busle
		10:00-10:15	12	13	10
10:15-10:30	10	16	10	7	
10:30-10:45	7	8	9	14	
10:45-11:00	9	10	14	8	
16:30-16:45	14	15	18	16	
16:45-17:00	13	18	25	18	
17:00-17:15	20	17	19	12	
17:15-17:30	11	22	16	18	
17:30-17:45	15	19	20	20	
17:45-18:00	12	17	14	19	

ČASOVÁ OSA		směr Skate-arena		směr Luckenwalde	
		kolo	busle	kolo	busle
		9:15-9:30	8	15	5
9:30-9:45	10	18	10	12	
9:45-10:00	14	20	13	16	
10:00-10:15	13	24	15	18	
10:15-10:30	15	25	10	13	
10:30-10:45	10	17	8	9	
16:30-16:45	18	21	12	12	
16:45-17:00	19	26	10	10	
17:00-17:15	15	24	11	14	
17:15-17:30	15	22	13	16	
17:30-17:45	10	18	24	11	
17:45-18:00	8	16	12	7	

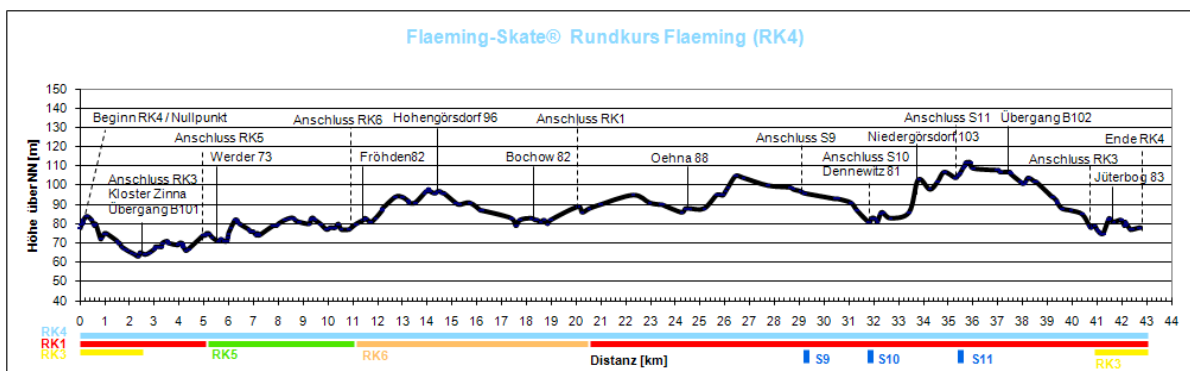
TRASA:	RK3 Jüterbog
DATUM:	31. 7. 2012
DEN:	úterý
PODMÍNKY:	21°C, polojasno, slabý vítr

TRASA:	RK3 Jüterbog
DATUM:	17. 8. 2012
DEN:	pátek
PODMÍNKY:	24°C, jasno, mírný vítr

ČASOVÁ OSA	čas	směr Skate-arena		směr Luckenwalde	
		kolo	busle	kolo	busle
		10:00-10:15	4	0	2
10:15-10:30	0	3	4	2	
10:30-10:45	0	2	3	1	
10:45-11:00	3	1	5	4	
17:00-17:15	8	13	11	10	
17:15-17:30	10	17	9	14	
17:30-17:45	7	12	12	9	
17:45-18:00	6	15	12	7	

ČASOVÁ OSA	čas	směr Skate-arena		směr Luckenwalde	
		kolo	busle	kolo	busle
		16:30-16:45	7	7	12
16:45-17:00	8	10	10	9	
17:00-17:15	12	8	11	7	
17:15-17:30	15	11	14	6	
17:30-17:45	11	15	16	10	
17:45-18:00	15	17	12	12	
18:00-18:15	16	12	10	8	
18:15-18:30	14	10	11	7	

LOKALITA:	NĚMECKO – FLAEMING SKATE				
OZNAČENÍ:	RK4	ŠÍŘKA PROFILU:	3 m	FUNKCE:	1/2
MĚSTO:	OEHNA	DÉLKA TRASY:	43 km	OBTÍŽNOST:	2



TRASA:	RK4 Oehna
DATUM:	25. 7. 2012
DEN:	středa
PODMÍNKY:	29°C, polojasno, bezvětří

		Hohenseefald		Wiepersdorf	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	17:00-17:15	6	4	12	0
	17:15-17:30	10	2	10	3
	17:30-17:45	8	0	13	6
	17:45-18:00	8	5	6	2
	18:00-18:15	6	4	4	4
	18:15-18:30	5	7	5	6

TRASA:	RK4 Oehna
DATUM:	14. 8. 2012
DEN:	úterý
PODMÍNKY:	23°C, jasno, mírný vítr

		Hohenseefald		Wiepersdorf	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	5	4	10	2
	16:15-16:30	6	6	8	5
	16:30-16:45	10	5	9	4
	16:45-17:00	13	3	5	2
	17:00-17:15	10	6	6	1
	17:15-17:30	5	4	4	3

TRASA:	RK4 Oehna
DATUM:	4. 8. 2012
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	25°C, polojasno, mírný vítr

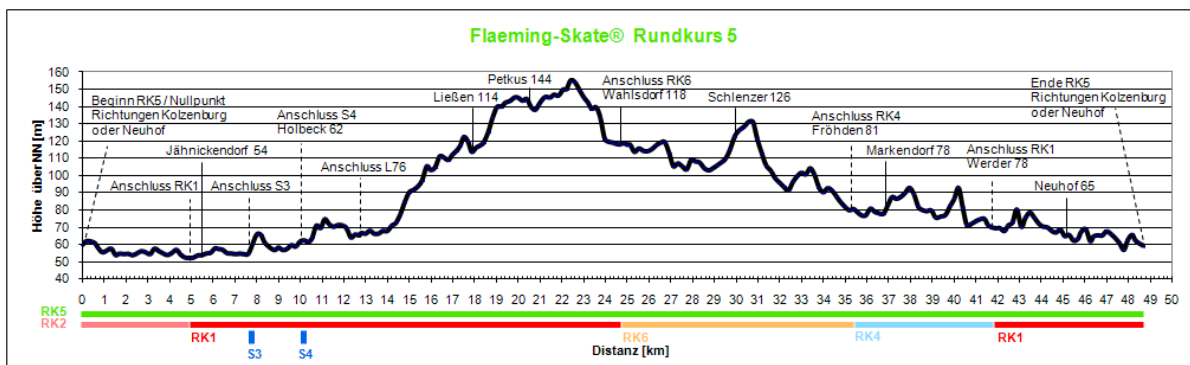
		Hohenseefald		Wiepersdorf	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	6	3	1	2
	10:15-10:30	4	0	0	2
	10:30-10:45	1	2	2	0
	10:45-11:00	7	2	3	4
	16:30-16:45	8	5	10	6
	16:45-17:00	5	8	12	4
	17:00-17:15	10	10	8	8
	17:15-17:30	14	6	16	10
	17:30-17:45	18	12	14	10
	17:45-18:00	23	13	18	7

TRASA:	RK4 Oehna
DATUM:	19. 8. 2012
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	30°C, jasno, mírný vítr

		Hohenseefald		Wiepersdorf	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	16:15-16:30	21	10	11	8
	16:30-16:45	19	16	13	6
	16:45-17:00	12	25	15	9
	17:00-17:15	22	26	13	10
	17:15-17:30	18	18	18	8
	17:30-17:45	14	19	12	6
	17:45-18:00	19	15	15	9
	18:00-18:15	16	17	20	12

LOKALITA:	NĚMECKO – FLAEMING SKATE				
OZNAČENÍ:	RK5	ŠÍŘKA PROFILU:	3	FUNKCE:	1/2
MĚSTO:	PETKUS	DÉLKA TRASY:	50 km	OBTÍŽNOST:	3





TRASA:	RK5 Petkus
DATUM:	27. 7. 2012
DEN:	pátek
PODMÍNKY:	29°C, jasno, mírný vítr

TRASA:	RK5 Petkus
DATUM:	29. 7. 2012
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	23°C, oblačno, větrno

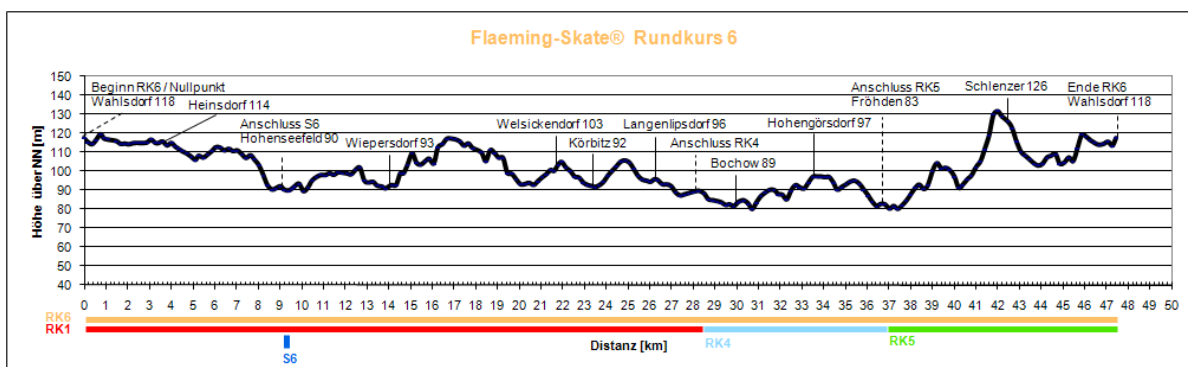
	čas	směr Petkus		směr Luckenwalde	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	16:30-16:45	20	10	16	3
	16:45-17:00	24	4	18	6
	17:00-17:15	26	11	21	4
	17:15-17:30	23	13	17	10
	17:30-17:45	18	12	16	9
	17:45-18:00	18	16	20	10

	čas	směr Petkus		směr Luckenwalde	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	9:00-9:15	6	5	11	3
	9:15-9:30	10	4	14	7
	9:30-9:45	18	8	10	4
	9:45-10:00	16	6	12	5
	10:00-10:15	19	9	18	6
	10:15-10:30	20	7	17	9
	16:15-16:30	24	12	21	17
	16:30-16:45	17	10	25	15
	16:45-17:00	15	11	23	13
	17:00-17:15	20	14	28	16

TRASA:	RK5 Petkus
DATUM:	30. 7. 2012
DEN:	pondělí
PODMÍNKY:	21°C, polojasno, mírný vítr

	čas	směr Petkus		směr Luckenwalde	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	17:00-17:15	12	17	17	14
	17:15-17:30	8	18	13	10
	17:30-17:45	11	14	19	16
	17:45-18:00	14	8	14	12
	18:00-18:15	15	16	8	15
	18:15-18:30	10	15	9	11

LOKALITA:	NĚMECKO – FLAEMING SKATE				
OZNAČENÍ:	RK6	ŠÍŘKA PROFILU:	3 m	FUNKCE:	1/2
MĚSTO:	HOHENSEEFELD	DÉLKA TRASY:	48 km	OBTÍŽNOST:	2



TRASA: RK6 Hohenseefeld
DATUM: 2. 8. 2012
DEN: čtvrtek
PODMÍNKY: 29°C, jasno, mírný vítr

TRASA: RK6 Hohenseefeld
DATUM: 3. 8. 2012
DEN: pátek
PODMÍNKY: 20°C, oblačno, mírný vítr

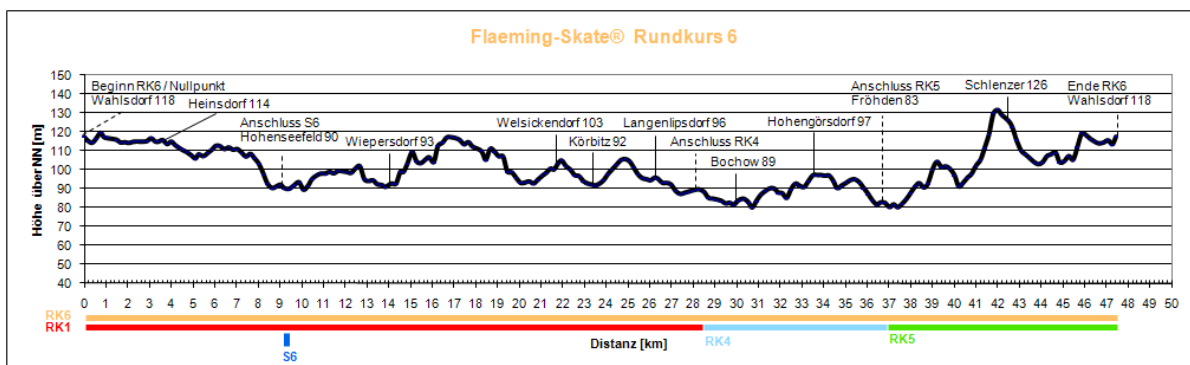
ČASOVÁ OSA		směr Hohenseefeld		směr Wiepersdorf	
		kolo	busle	kolo	busle
		16:30-16:45	14	8	10
16:45-17:00	15	4	13	5	
17:00-17:15	10	7	14	7	
17:15-17:30	13	3	12	8	

ČASOVÁ OSA		směr Hohenseefeld		směr Wiepersdorf	
		kolo	busle	kolo	busle
		16:00-16:15	20	10	17
16:15-16:30	21	7	17	3	
16:30-16:45	17	12	21	5	
16:45-17:00	23	12	16	5	
17:00-17:15	20	8	12	6	
17:15-17:30	16	10	19	4	
17:30-17:45	18	9	21	3	
17:45-18:00	21	11	16	7	

TRASA: RK6 Hohenseefeld
DATUM: 18. 8. 2012
DEN: sobota
PODMÍNKY: 26°C, jasno, bezvětří

ČASOVÁ OSA		směr Hohenseefeld		směr Wiepersdorf	
		kolo	busle	kolo	busle
		16:30-16:45	23	10	17
16:45-17:00	12	16	24	11	
17:00-17:15	13	8	25	7	
17:15-17:30	10	6	21	8	
17:30-17:45	15	18	16	10	
17:45-18:00	10	17	16	11	

LOKALITA:	NĚMECKO – FLAEMING SKATE				
OZNAČENÍ:	RK7	ŠÍŘKA PROFILU:	2 - 3 m	FUNKCE:	1/2
MĚSTO:	DAHMEMARK	DÉLKA TRASY:	39 km	OBTÍŽNOST:	2



TRASA:	RK7 DahmeMark
DATUM:	5. 8. 2012
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	28°C, polojasno, slabý vítr

TRASA:	RK7 DahmeMark
DATUM:	13. 8. 2012
DEN:	pondělí
PODMÍNKY:	22°C, jasno, bezvětří

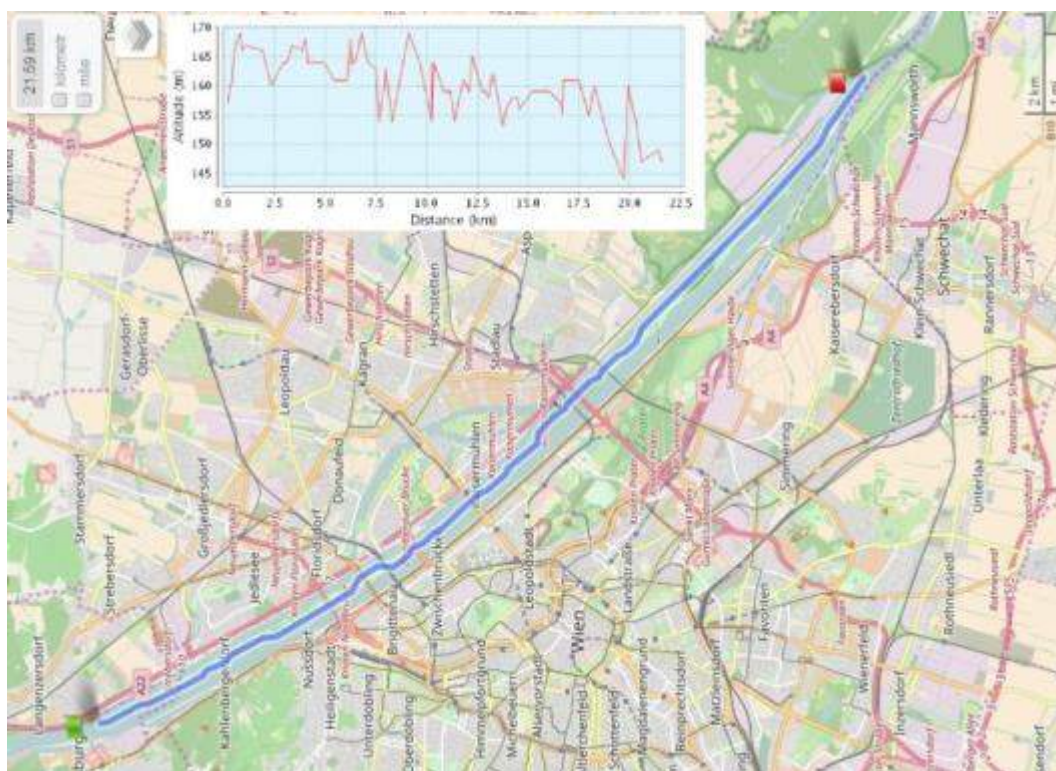
ČASOVÁ OSA		směr Dahme		směr Buckow	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		10:00-10:15	2	5	3
10:15-10:30	3	8	2	6	
10:30-10:45	7	13	5	9	
10:45-11:00	9	13	3	15	
11:00-11:15	9	19	8	14	
11:15-11:30	8	23	12	16	
11:30-11:45	11	24	12	15	
11:45-12:00	14	27	17	19	
18:00-18:15	10	12	8	8	
18:15-18:30	11	12	12	9	
18:30-18:45	9	9	8	11	
18:45-19:00	13	9	6	7	

ČASOVÁ OSA		směr Dahme		směr Buckow	
		kolo	brusle	kolo	brusle
		17:00-17:15	9	5	6
17:15-17:30	11	5	12	6	
17:30-17:45	8	7	7	3	
17:45-18:00	5	9	7	4	
18:00-18:15	3	7	9	3	
18:15-18:30	7	4	11	9	
18:30-18:45	2	5	10	2	
18:45-19:00	4	1	4	4	

TRASA:	RK7 DahmeMark
DATUM:	15. 8. 2012
DEN:	středa
PODMÍNKY:	25°C, jasno, bezvětří

		směr Dahme		směr Buckow	
		kolo	brusle	kolo	brusle
ČASOVÁ OSA	17:00-17:15	6	8	4	4
	17:15-17:30	4	4	9	4
	17:30-17:45	7	4	11	7
	17:45-18:00	5	5	8	6

LOKALITA:	RAKOUSKO				
OZNAČENÍ:	V1	ŠÍŘKA PROFILU:	2 – 4 m	FUNKCE:	1
MĚSTO:	VÍDEŇ	DÉLKA TRASY:	21 km	OBTÍŽNOST:	2



TRASA:	V1 Dunajský ostrov
DATUM:	8. 7. 2012
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	25°, jasno, bezvětří

TRASA:	V1 Dunajský ostrov
DATUM:	8. 6. 2013
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	19°, oblačno, mírný vítr

		směr Vídeň			směr Nár. park		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	12	9	10	16	20	20
	10:15-10:30	18	15	11	14	17	15
	10:30-10:45	24	8	16	21	9	23
	10:45-11:00	14	12	23	16	15	20

		směr Vídeň			směr Nár. park		
		kolo	bru	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	12	21	13	10	10	8
	16:15-16:30	17	18	12	19	17	10
	16:30-16:45	15	17	11	15	9	9
	16:45-17:00	9	20	12	14	14	18
	17:00-17:15	14	19	9	12	15	12
	17:15-17:30	16	14	10	8	20	14

TRASA:	V1 Dunajský ostrov
DATUM:	17. 8. 2014
DEN:	neděle
PODMÍNKY:	27°, jasno, bezvětří

TRASA:	V1 Dunajský ostrov
DATUM:	18. 6. 2016
DEN:	sobota
PODMÍNKY:	23°, polojasno, mírný vítr

		směr Vídeň			směr Nár. park		
		kolo	bru	cho	kol	brus	cho
ČASOVÁ OSA	10:00-10:15	12	9	11	9	11	8
	10:15-10:30	15	12	11	14	17	11
	10:30-10:45	20	15	9	16	15	6
	10:45-11:00	18	7	12	10	12	9
	11:00-11:15	22	13	19	17	23	11
	11:15-11:30	12	16	12	18	14	12

		směr Vídeň			směr Nár. park		
		kolo	brus	cho	kolo	bru	cho
ČASOVÁ OSA	16:00-16:15	25	19	10	16	12	14
	16:15-16:30	21	13	11	20	17	12
	16:30-16:45	14	16	15	12	11	8
	16:45-17:00	13	21	12	16	20	11
	17:00-17:15	18	16	9	15	9	12
	17:15-17:30	21	9	13	12	14	17

PŘÍLOHA B – MĚŘENÍ RYCHLOSTÍ DOPRAVY

Měření rychlostí bruslařů bylo provedeno třemi možnými metodami. Měření průběhu rychlostí radarem a Úsekové měření pomocí videozáznamu proběhlo celkově v 7 lokalitách uvedených v předchozí Příloze-A. Jednalo se o 3 lokality v České republice a 4 zahraničních lokalit. Celkem je to 52 měření v délce jedné hodiny, popřípadě hodiny a půl. Dále byl na většině stezek orientačně ověřen průběh rychlosti v celém úseku pomocí GPS přístroje.

Vzhledem k obsáhlosti měření uvádím v příloze pouze část provedených měření na různých lokalitách s různými vlastnostmi kytu. Výsledné hodnoty byly zprůměrovány na všech měřených úsecích.

Počty měření v lokalitách v závislosti na kvalitě povrchu a vlastnostech povrchu.

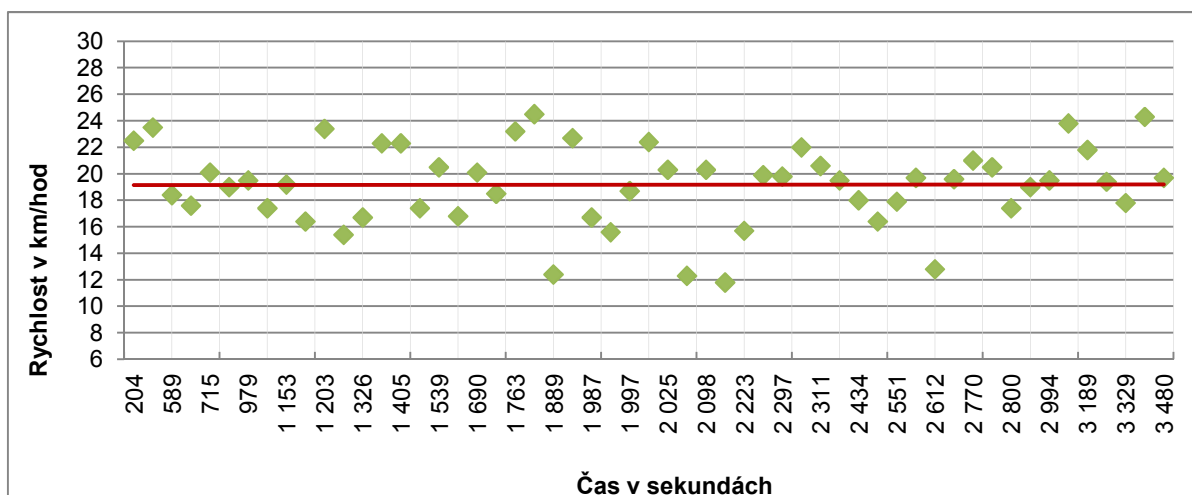
	STOUPÁNÍ			KLESÁNÍ			PŘÍMÁ	SMĚROVÝ OBLOUK	KVALITA POVRCHU
	< 3 %	3 - 6 %	> 6%	< 3 %	3 - 6 %	> 6%			
CR1	2	2	-	2	1	-	2	2	K3
CR2	2	2	-	2	1	-	2	3	K2, K3
CR4	1	-	-	1	-	-	2	2	K2, K3
LJ3	1	-	-	1	-	-	1	-	K1
RK3	1	1	-	1	1	-	1	1	K1, K3
S12	1	1	1	1	1	1	1	-	K2, K3, K5
V1	-	1	1	1	1	1	1	1	K1, K2, K5

B1 - MĚŘENÍ RYCHLOSTNÍM RADAREM:

Měření radarem zaznamenalo kromě průměrných a maximálních rychlostí ještě průběhy zpomalení až do zastavení a akceleraci pohybu při rozjezdu.

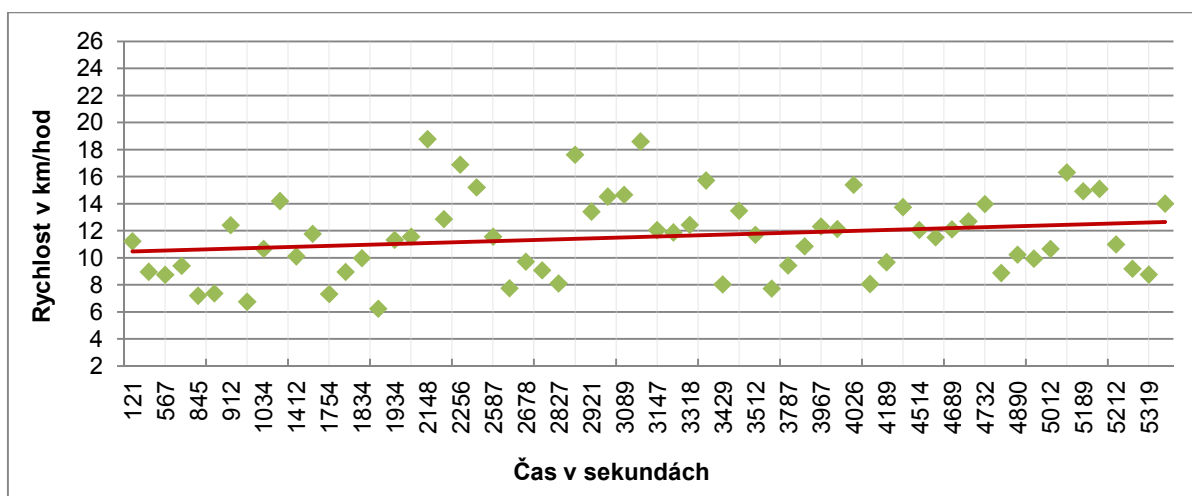
Měření rychlosti na krytu K2 v lokalitě CR2 při sklonu komunikace < 3 % ve stoupání.

BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST
1	204	22,5	12	1315	15,4	23	1889	12,4	34	2243	19,9	45	2770	21
2	527	23,5	13	1326	16,7	24	1922	22,7	35	2297	19,8	46	2790	20,5
3	589	18,4	14	1398	22,3	25	1987	16,7	36	2301	22	47	2800	17,4
4	624	17,6	15	1405	22,3	26	1991	15,6	37	2311	20,6	48	2882	19
5	715	20,1	16	1427	17,4	27	1997	18,7	38	2322	19,5	49	2994	19,5
6	868	19	17	1539	20,5	28	2006	22,4	39	2434	18	50	3106	23,8
7	979	19,5	18	1651	16,8	29	2025	20,3	40	2546	16,4	51	3189	21,8
8	1091	17,4	19	1690	20,1	30	2034	12,3	41	2551	17,9	52	3217	19,4
9	1153	19,2	20	1703	18,5	31	2098	20,3	42	2598	19,7	53	3329	17,8
10	1189	16,4	21	1763	23,2	32	2210	11,8	43	2612	12,8	54	3441	24,3
11	1203	23,4	22	1875	24,5	33	2223	15,7	44	2658	19,6	55	3480	19,7



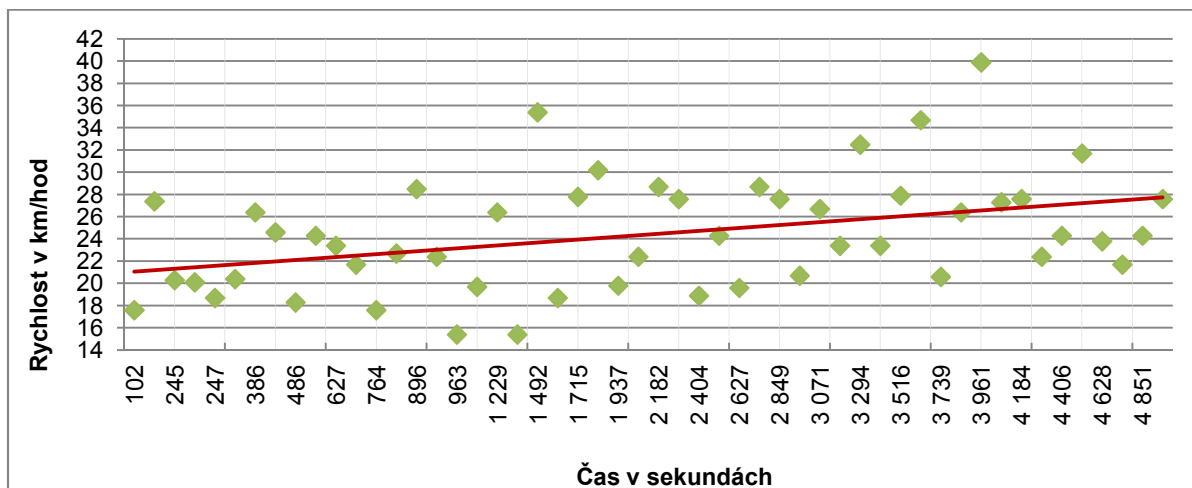
Měření rychlosti na krytu K3 v lokalitě RK3 při sklonu komunikace 3 - 6 % ve stoupání.

BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST
1	121	11,2	14	1823	8,97	27	2827	8,12	40	3586	7,74	53	4732	14
2	453	8,98	15	1834	9,98	28	2856	17,6	41	3787	9,44	54	4745	8,89
3	567	8,76	16	1862	6,24	29	2921	13,4	42	3890	10,9	55	4890	10,2
4	639	9,42	17	1934	11,3	30	2989	14,5	43	3967	12,3	56	4995	9,95
5	845	7,21	18	2003	11,6	31	3089	14,7	44	3989	12,1	57	5012	10,7
6	856	7,39	19	2148	18,8	32	3121	18,6	45	4026	15,4	58	5123	16,3
7	912	12,4	20	2179	12,9	33	3147	12,1	46	4123	8,08	59	5189	14,9
8	935	6,76	21	2256	16,9	34	3298	11,9	47	4189	9,69	60	5201	15,1
9	1034	10,7	22	2523	15,2	35	3318	12,5	48	4478	13,8	61	5212	11
10	1287	14,2	23	2587	11,6	36	3369	15,7	49	4514	12,1	62	5244	9,2
11	1412	10,1	24	2598	7,76	37	3429	8,04	50	4589	11,5	63	5319	8,77
12	1456	11,8	25	2678	9,73	38	3489	13,5	51	4689	12,1	64	5322	14
13	1754	7,34	26	2812	9,09	39	3512	11,7	52	4711	12,7			



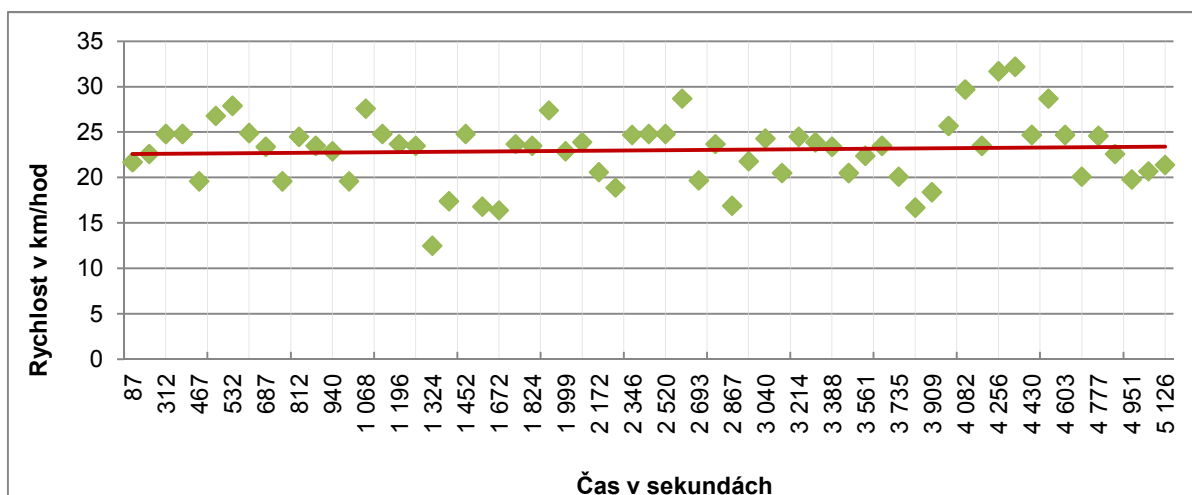
Měření rychlosti na krytu K5 v lokalitě V1 při sklonu komunikace < 3 % v klesání.

BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST
1	102	17,6	11	627	23,4	21	1492	35,4	31	2627	19,6	42	3850	26,4
2	134	27,4	12	658	21,7	22	1640	18,7	32	2738	28,7	43	3961	39,9
3	245	20,3	13	764	17,6	23	1715	27,8	33	2849	27,6	44	4072	27,3
4	197	20,1	14	820	22,7	24	1863	30,2	34	2960	20,7	45	4184	27,6
5	247	18,7	15	896	28,5	25	1937	19,8	35	3071	26,7	46	4295	22,4
6	327	20,4	16	930	22,4	26	2085	22,4	36	3183	23,4	47	4406	24,3
7	386	26,4	17	963	15,4	27	2182	28,7	37	3294	32,5	48	4517	31,7
8	402	24,6	18	1195	19,7	28	2293	27,6	38	3405	23,4	49	4628	23,8
9	486	18,3	19	1229	26,4	29	2404	18,9	39	3516	27,9	50	4740	21,7
10	506	24,3	20	1418	15,4	30	2515	24,3	40	3627	34,7	51	4851	24,3
									41	3739	20,6	52	4890	27,6



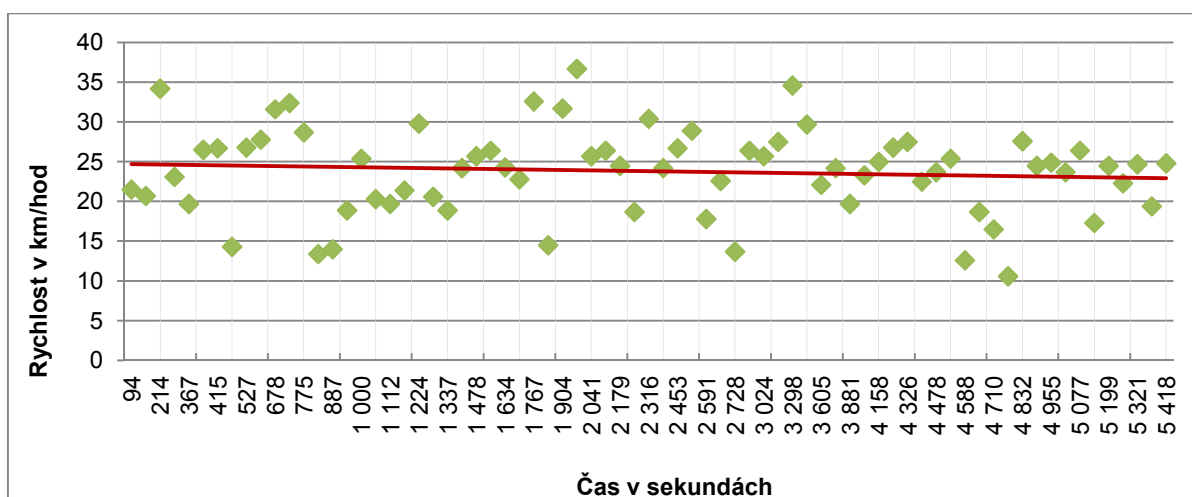
Měření rychlosti na krytu K3 v lokalitě CR1 při sklonu komunikace 3 - 6 % v klesání.

BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST
1	87	21,7	13	940	22,9	25	1824	23,5	38	2954	21,8	51	4082	29,7
2	278	22,6	14	1004	19,6	26	1916	27,4	39	3040	24,3	52	4169	23,5
3	312	24,8	15	1068	27,6	27	1999	22,9	40	3127	20,5	53	4256	31,7
4	397	24,8	16	1132	24,8	28	2085	23,9	41	3214	24,5	54	4343	32,2
5	467	19,6	17	1196	23,7	29	2172	20,6	42	3301	23,9	55	4430	24,7
6	498	26,8	18	1260	23,5	30	2259	18,9	43	3388	23,4	56	4517	28,7
7	532	27,9	19	1324	12,5	31	2346	24,7	44	3475	20,5	57	4603	24,7
8	617	24,9	20	1388	17,4	32	2433	24,8	45	3561	22,4	58	4690	20,1
9	687	23,4	21	1452	24,8	33	2520	24,8	46	3648	23,5	59	4777	24,6
10	724	19,6	22	1554	16,8	34	2606	28,7	47	3735	20,1	60	4864	22,6
11	812	24,5	23	1672	16,4	35	2693	19,7	48	3822	16,7	61	4951	19,8
12	876	23,5	24	1734	23,7	36	2780	23,7	49	3909	18,4	62	5037	20,7
						37	2867	16,9	50	3996	25,7	63	5126	21,4



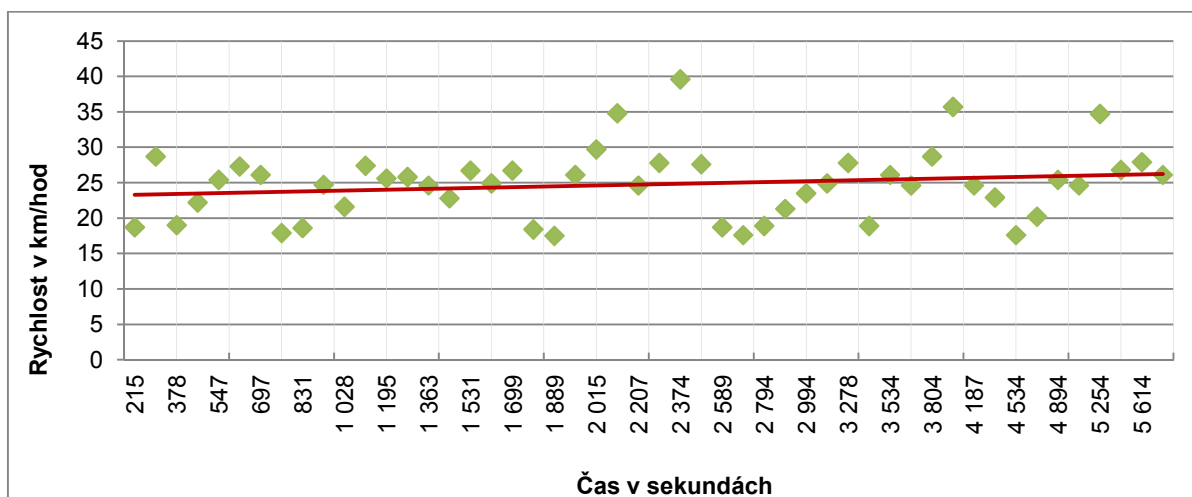
Měření rychlosti na krytu K1 v lokalitě LJ3 v přímé.

BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST
1	94	21,5	15	887	14	29	1767	32,6	44	2935	26,4	59	4588	12,6
2	126	20,7	16	943	18,9	30	1835	14,5	45	3024	25,7	60	4649	18,7
3	214	34,2	17	1000	25,4	31	1904	31,7	46	3248	27,5	61	4710	16,5
4	297	23,1	18	1056	20,3	32	1973	36,7	47	3298	34,6	62	4771	10,6
5	367	19,7	19	1112	19,7	33	2041	25,7	48	3466	29,7	63	4832	27,6
6	398	26,5	20	1168	21,4	34	2110	26,4	49	3605	22,1	64	4894	24,5
7	415	26,7	21	1224	29,8	35	2179	24,5	50	3743	24,2	65	4955	24,9
8	462	14,3	22	1281	20,6	36	2247	18,7	51	3881	19,7	66	5016	23,7
9	527	26,8	23	1337	18,9	37	2316	30,4	52	4020	23,3	67	5077	26,4
10	613	27,8	24	1393	24,2	38	2385	24,2	53	4158	25	68	5138	17,3
11	678	31,6	25	1478	25,7	39	2453	26,7	54	4296	26,8	69	5199	24,5
12	718	32,4	26	1598	26,4	40	2522	28,9	55	4326	27,5	70	5260	22,3
13	775	28,7	27	1634	24,3	41	2591	17,8	56	4397	22,5	71	5321	24,7
14	831	13,4	28	1697	22,8	42	2659	22,6	57	4478	23,7	72	5383	19,4
						43	2728	13,7	58	4526	25,4	73	5418	24,8



Měření rychlosti na krytu K1 v lokalitě RK3 při sklonu komunikace < 3 % v klesání

BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST	BRUSLAŘ	ČAS	RYCHLOST
1	215	18,7	11	1028	21,6	21	1889	17,5	31	2794	18,9	41	4187	24,6
2	247	28,7	12	1112	27,4	22	1975	26,1	32	2865	21,3	42	4342	22,9
3	378	19	13	1195	25,6	23	2015	29,7	33	2994	23,5	43	4534	17,6
4	415	22,2	14	1279	25,8	24	2123	34,8	34	3115	24,9	44	4714	20,2
5	547	25,4	15	1363	24,6	25	2207	24,6	35	3278	27,8	45	4894	25,4
6	628	27,3	16	1447	22,8	26	2290	27,8	36	3397	18,9	46	5074	24,6
7	697	26,1	17	1531	26,7	27	2374	39,6	37	3534	26,1	47	5254	34,7
8	785	17,9	18	1615	24,9	28	2458	27,6	38	3669	24,6	48	5434	26,8
9	831	18,6	19	1699	26,7	29	2589	18,7	39	3804	28,7	49	5614	27,9
10	944	24,7	20	1783	18,4	30	2703	17,6	40	4001	35,7	50	5624	26,1

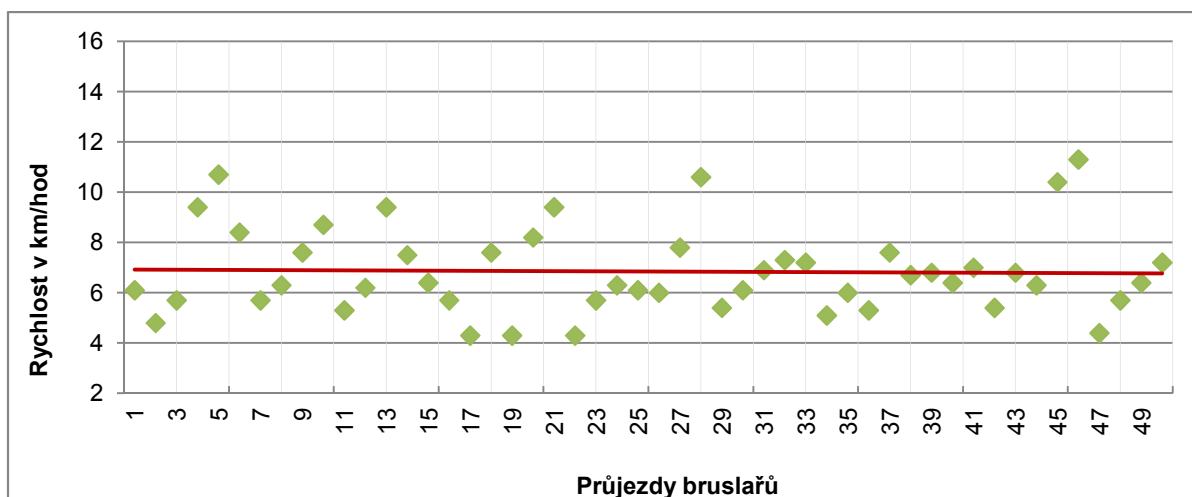


B2 - MĚŘENÍ RYCHLOSTNÍM VIDEOZÁZNAMEM:

Úsekové měření se použilo vždy ve směrovém oblouku, dvakrát v přímé a jedenkrát ve svahu sklonu většího jak 6%.

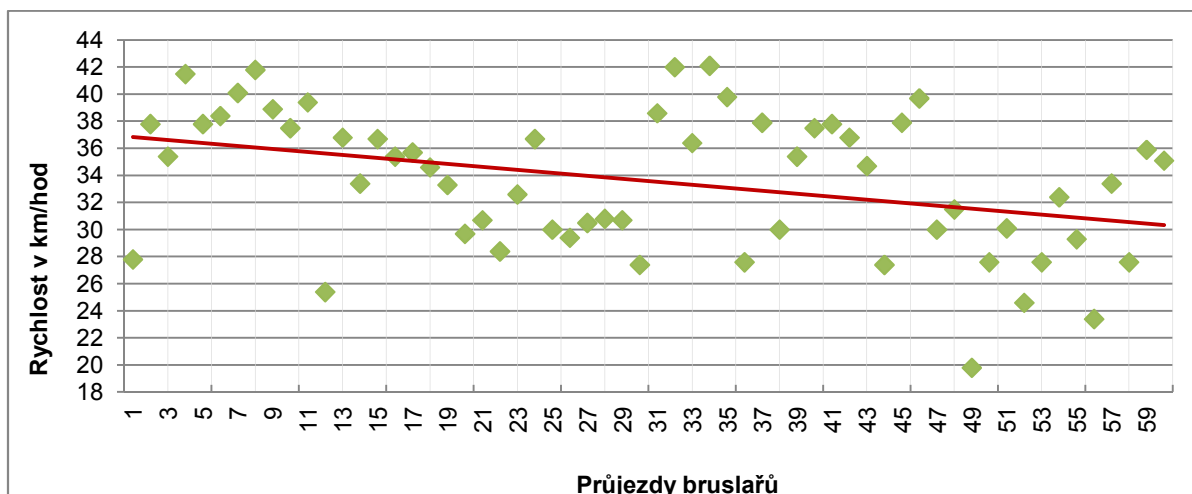
Měření rychlosti na krytu K2 v lokalitě V1 při sklonu komunikace > 6 % ve stoupání.

BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST
1	6,1	7	5,7	13	9,4	19	4,3	25	6,1	31	6,9	37	7,6
2	4,8	8	6,3	14	7,5	20	8,2	26	6	32	7,3	38	6,7
3	5,7	9	7,6	15	6,4	21	9,4	27	7,8	33	7,2	39	6,8
4	9,4	10	8,7	16	5,7	22	4,3	28	10,6	34	5,1	40	6,4
5	10,7	11	5,3	17	4,3	23	5,7	29	5,4	35	6	41	7
6	8,4	12	6,2	18	7,6	24	6,3	30	6,1	36	5,3	42	5,4
												43	6,8
												50	7,2



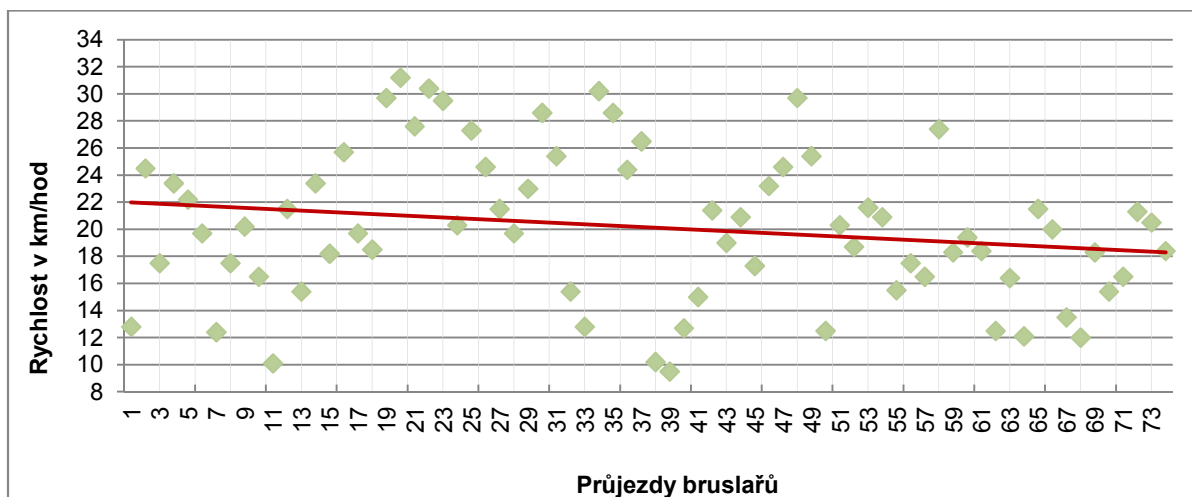
Měření rychlosti na krytu K2 v lokalitě V1 při sklonu komunikace > 6 % v klesání.

BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST
1	27,8	8	41,8	15	36,7	22	28,4	29	30,7	37	37,9	45	37,9	53	27,6
2	37,8	9	38,9	16	35,4	23	32,6	30	27,4	38	30	46	39,7	54	32,4
3	35,4	10	37,5	17	35,7	24	36,7	31	38,6	39	35,4	47	30	55	29,3
4	41,5	11	39,4	18	34,6	25	30	32	42	40	37,5	48	31,5	56	23,4
5	37,8	12	25,4	19	33,3	26	29,4	33	36,4	41	37,8	49	19,8	57	33,4
6	38,4	13	36,8	20	29,7	27	30,5	34	42,1	42	36,8	50	27,6	58	27,6
7	40,1	14	33,4	21	30,7	28	30,8	35	39,8	43	34,7	51	30,1	59	35,9
								36	27,6	44	27,4	52	24,6	60	35,1



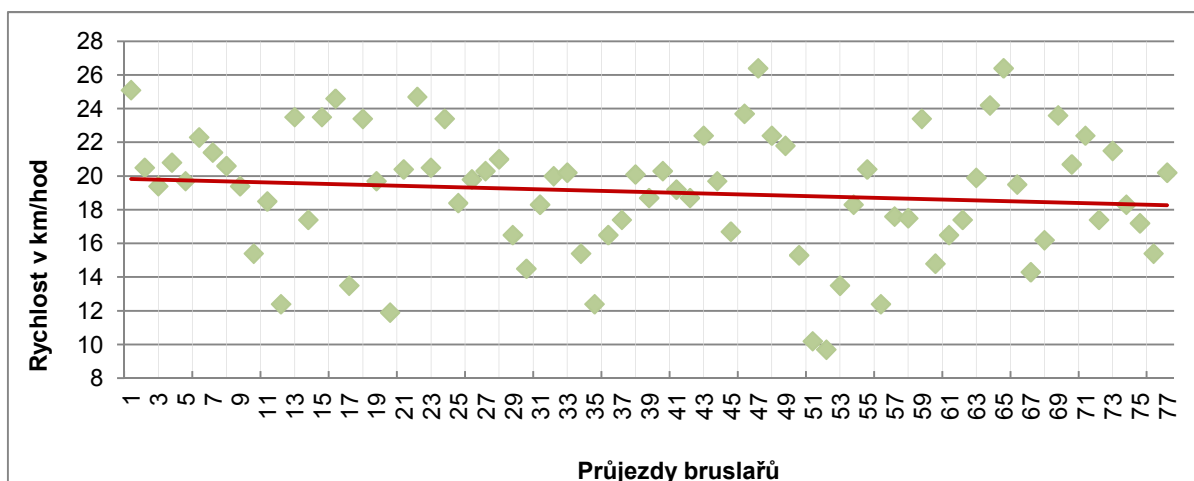
Měření rychlosti na krytu K3 v lokalitě CR4 v přímé.

BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST
1	12,8	10	16,5	19	29,7	28	19,7	37	26,5	46	23,2	55	15,5	65	21,5
2	24,5	11	10,1	20	31,2	29	23	38	10,2	47	24,6	56	17,5	66	20
3	17,5	12	21,5	21	27,6	30	28,6	39	9,5	48	29,7	57	16,5	67	13,5
4	23,4	13	15,4	22	30,4	31	25,4	40	12,7	49	25,4	58	27,4	68	12
5	22,2	14	23,4	23	29,5	32	15,4	41	15	50	12,5	59	18,3	69	18,3
6	19,7	15	18,2	24	20,3	33	12,8	42	21,4	51	20,3	60	19,4	70	15,4
7	12,4	16	25,7	25	27,3	34	30,2	43	19	52	18,7	61	18,4	71	16,5
8	17,5	17	19,7	26	24,6	35	28,6	44	20,9	53	21,6	62	12,5	72	21,3
9	20,2	18	18,5	27	21,5	36	24,4	45	17,3	54	20,9	63	16,4	73	20,5
												64	12,1	74	18,4



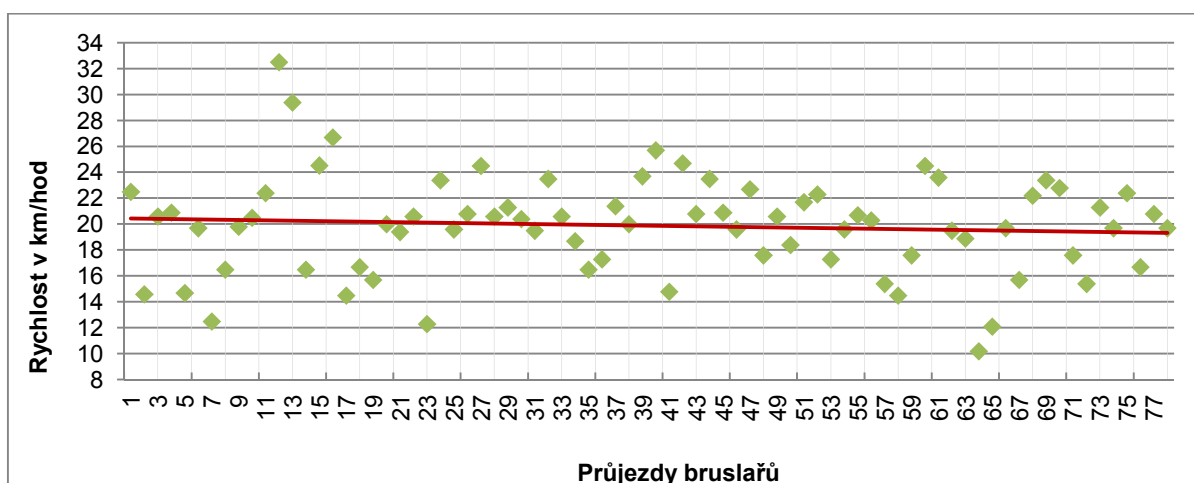
Měření rychlosti na krytu K2 v lokalitě CR2 ve směrovém oblouku.

BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST
1	25,1	11	18,5	21	20,4	31	18,3	41	19,2	51	10,2	61	16,5	71	22,4
2	20,5	12	12,4	22	24,7	32	20	42	18,7	52	9,7	62	17,4	72	17,4
3	19,4	13	23,5	23	20,5	33	20,2	43	22,4	53	13,5	63	19,9	73	21,5
4	20,8	14	17,4	24	23,4	34	15,4	44	19,7	54	18,3	64	24,2	74	18,3
5	19,7	15	23,5	25	18,4	35	12,4	45	16,7	55	20,4	65	26,4	75	17,2
6	22,3	16	24,6	26	19,8	36	16,5	46	23,7	56	12,4	66	19,5	76	15,4
7	21,4	17	13,5	27	20,3	37	17,4	47	26,4	57	17,6	67	14,3	77	20,2
8	20,6	18	23,4	28	21	38	20,1	48	22,4	58	17,5	68	16,2		
9	19,4	19	19,7	29	16,5	39	18,7	49	21,8	59	23,4	69	23,6		
10	15,4	20	11,9	30	14,5	40	20,3	50	15,3	60	14,8	70	20,7		



Měření rychlosti na krytu K5 v lokalitě S12 ve směrovém oblouku.

BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST	BRUSLAŘ	RYCHLOST
1	19,1	11	20,5	21	20	31	20,4	41	25,7	51	18,4	61	24,5
2	22,5	12	22,4	22	19,4	32	19,5	42	14,8	52	21,7	62	23,6
3	14,6	13	32,5	23	20,6	33	23,5	43	24,7	53	22,3	63	19,5
4	20,6	14	29,4	24	12,3	34	20,6	44	20,8	54	17,3	64	18,9
5	20,9	15	16,5	25	23,4	35	18,7	45	23,5	55	19,6	65	10,2
6	14,7	16	24,5	26	19,6	36	16,5	46	20,9	56	20,7	66	12,1
7	19,7	17	26,7	27	20,8	37	17,3	47	19,6	57	20,3	67	19,7
8	12,5	18	14,5	28	24,5	38	21,4	48	22,7	58	15,4	68	15,7
9	16,5	19	16,7	29	20,6	39	20	49	17,6	59	14,5	69	22,2
10	19,8	20	15,7	30	21,3	40	23,7	50	20,6	60	17,6	70	23,4
												71	22,8
												72	17,6
												73	15,4
												74	21,3
												75	19,7
												76	22,4
												77	16,7
												78	20,8
												79	19,7



B3 - MĚŘENÍ PRŮBĚHU RYCHLOSTI V CELÉM ÚSEKU POMOCÍ GPS:

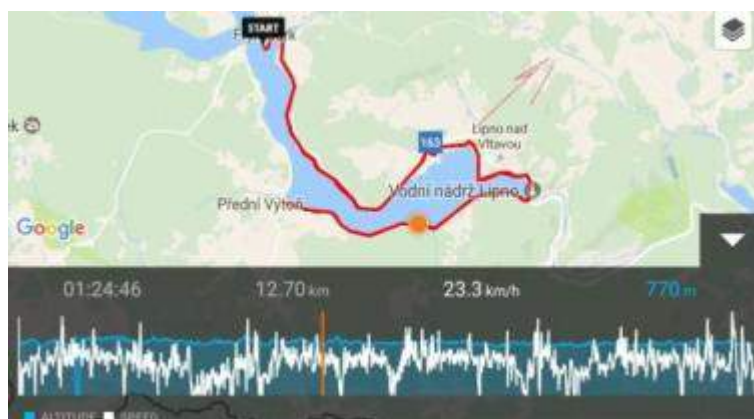
Pomocí GPS přístroje jsem projela 14 lokalit, na kterých probíhalo ostatní měření intenzit a rychlostí. Průběh rychlostí byl zaznamenám do grafů, následně byly vyhodnoceny

průměrné rychlosti a rychlosti maximální, kterých jsem během jízdy dosáhla. Rychlost měření je ovlivněna mými osobními schopnostmi a velikostí koleček bruslí, na kterých běžně jezdím (84 mm).

Měřené lokality včetně vyhodnocení průměrné a maximální rychlosti.

	CR1	CR2	CR4	CR6	SUI1	SUI3	SUI4	LJ1	LJ3	LJ4	S12	RK2	RK3	V1
ϕ	12,5	13,8	15,1	10,6	10,6	14,2	9,9	18,3	17,6	16,5	8,7	16,2	11,4	12,8
MAX	26,8	34,5	40,1	31,2	29,7	42,3	26,3	36,8	26,4	32,5	28,5	31,7	30,1	34,5

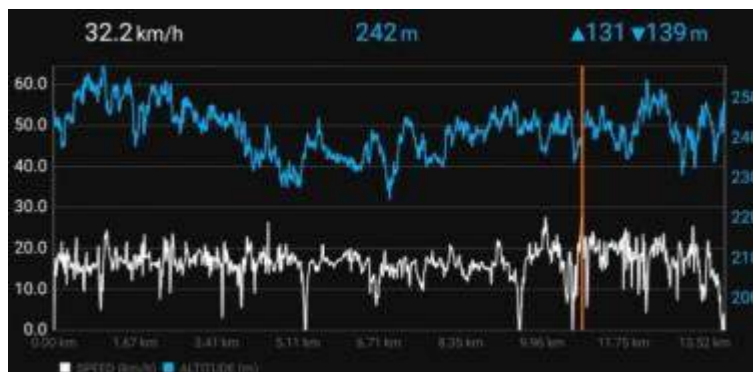
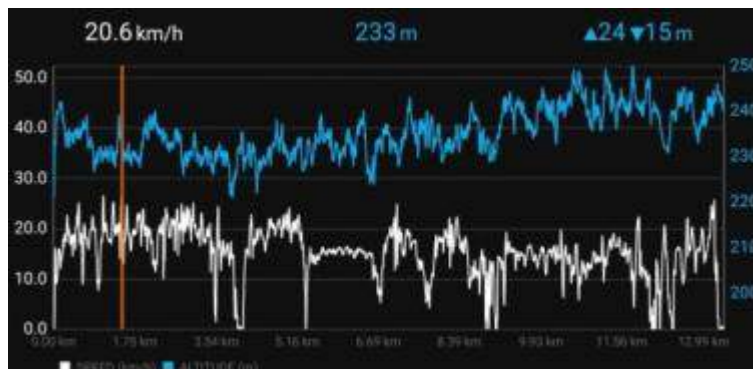
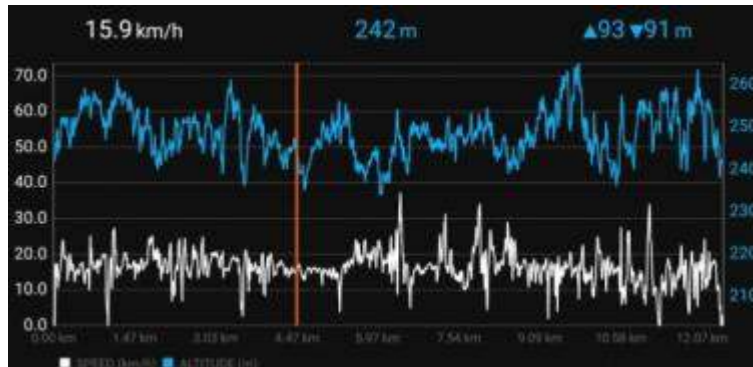
Ukázka záznamu průběhu rychlosti a výškovém profilu lokality včetně mapy průjezdu.



Průjezd lokalitou CR6 se záznamem rychlosti a výškového profilu.



Jednotlivé průjezdy lokalitou CR2 se záznamem rychlosti a výškového profilu.



PŘÍLOHA C – FOTODOKUMENTACE



C-Obr. 1: Upozornění na vedení bruslařů přes motorovou komunikaci (Švýcarsko).



C-Obr. 2: Upozornění na vedení bruslařů přes okružní křižovatku (Švýcarsko).



C-Obr. 3: Upozornění na vedení bruslařů přes průsečnou křižovatku (Švýcarsko).



C-Obr. 4: Vedení in-line trasy po komunikaci se společným prostorem pro pěší a cyklisty (Švýcarsko).



C-Obr. 5: Označení objížďky pro nemotorové uživatele z důvodu rekonstrukce krytu (Švýcarsko).



C-Obr. 6: Označení vyhrazené komunikace pro bruslaře (park u OC Olympia Brno).



C-Obr. 7: Komunikace s odděleným (neodděleným) provozem chodců a cyklistů s možností vjezdu motorových vozidel (Labská stezka).



C-Obr. 8: Pozor komunikaci kříží bruslař (Flaeming-Skate).



C-Obr. 9: Kilometrový označnik (Flaeming-Skate).



C-Obr. 10: Vedení bruslařů po komunikaci s odděleným provozem chodců a cyklistů (Švýcarsko).



C-Obr. 11: Vodorovné značení směrového rozdělení.



C-Obr. 12: Upozornění na nutnost brzdít (Švýcarsko).



C-Obr. 13: Vodorovné značení označující nerovnosti povrchu (Viedeň).



C-Obr. 14: Vodorovné značení označující začátek a konec úseku včetně směrového rozdělení (Svitava).



C-Obr. 15: Odpočívadlo pro nemotorové uživatele (Labská stezka).



C-Obr. 16: Odpočívadlo doplněné informačním a mapovým panelem (Nezamyslice).



C-Obr. 17: Zajištění zdravotní služby v areálu (Vídeň).



C-Obr. 18: Zásah zdravotní služby na stezce pro bruslaře (Flaeming-Skate).



C-Obr. 19: Místo umožňující přejezd bruslařů vedle přechodu pro chodce (Švýcarsko).



C-Obr. 20: Místo pro společný přejezd bruslařů a cyklistů (Švýcarsko).



C-Obr. 21: Bezpečné převedení nemotoristů včetně bezbariérového řešení přes motorovou komunikaci (Švýcarsko).



C-Obr. 22: Bezbariérové řešení snížení hrany přechodu využívaného bruslaři (Švýcarsko).



C-Obr. 23: Příklad oddělení bruslařů od cyklistů na společné stezce (Švýcarsko).



C-Obr. 24: Příklad oddělení bruslařů od cyklistů pomocí zábradlí na společné stezce (Švýcarsko).



C-Obr. 25: Příklad oddělení nemotorových uživatelů dělicím pásem zeleně (Vídeň).



C-Obr. 26: Příklad oddělení nemotorových uživatelů hmatným pásem z dlažby (Vídeň).



C-Obr. 27: Oddělení motorové a nemotorové dopravy pomocí zvýšeného pásu dlažby a vodících sloupků (Švýcarsko).



C-Obr. 28: Oddělení motorové a nemotorové dopravy pomocí zeleného pásu a zábradlí (Švýcarsko).



C-Obr. 29: Vedení nemotorové dopravy podél komunikace pro motoristy. (Švýcarsko).



C-Obr. 30: Směrové oddělení bruslařů pomocí zapuštěného pásu zeleně (Brno).



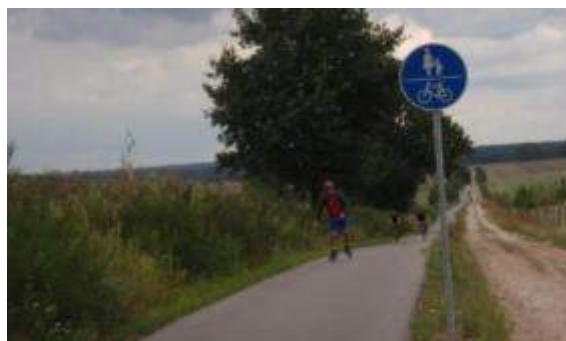
C-Obr. 31: Změna povrchu pro nemotoristy v přidruženém prostoru (Švýcarsko).



C-Obr. 32: Vedení jízdních pruhů pro nemotorovou dopravu v hlavním dopravním prostoru (Mallorca).



C-Obr. 33: Úsek náročného výškového vedení komunikace pro bruslaře (Švýcarsko).



C-Obr. 34: Náročné vedení trasy, limitní sklon, příliš dlouhé klesání (Flaeming-Skate).



C-Obr. 35: Příklad rozdílných prostorových nároků bruslařů při jízdě ze svahu a do svahu (Vídeň).



C-Obr. 36: Nepříjemné stoupání (klesání) označeno dopravní značkou (Flaeming-Skate).



C-Obr. 37: Nevhodně řešené úpravy krytu přes vedení sítí pod komunikací pro bruslení (Vídeň).



C-Obr. 38: Nevhodné řešení úpravy povrchu komunikace pro nemotoristy pod mostem (Židlochovice).



C-Obr. 39: Nevhodně zajištěné svahy, nedostatečná nezpevněná krajnice, neudržovaný úsek (Svitava).



C-Obr. 40: Nedostatečně zajištěný svah ve směrovém oblouku (Svitava).



C-Obr. 41: Nevhodné směrové vedení komunikace pod mostem (Svitava).



C-Obr. 42: Zúžení stezky ve směrovém oblouku, nebezpečné řešení podjezdu (Svitava).



C-Obr. 43: Vybavení stezky pro bruslení pítkem (Viedeň).



C-Obr. 44: Vodní prvek doplňující odpočívadlo u nemotorové komunikace (Švýcarsko).



C-Obr. 45: Porucha krytu nemotorové komunikace způsobená nevhodným řešením náspu a krajnice.



C-Obr. 46: Zábradlí využité jako záchytný prvek před křížením s motorovou dopravou v nevhodné výšce (Flaeming-Skate).



C-Obr. 47: Zábradlí nedovolující přímý průjezd křižovatkou (Flaeming-Skate).



C-Obr. 48: Křížení nemotorové a motorové komunikace (Flaeming-Skate).



C-Obr. 49: Ukončení nemotorové komunikace s upozorněním na přednost jízdy (Labská stezka).



C-Obr. 50: Ideální případ vedení bruslařů (Lužická jezera).



C-Obr. 51: Svodidlo jako bezpečnostní prvek při klopení v oblouku (Lužická jezera).



C-Obr. 52: Obousměrné vedení stezky pro bruslaře v přidruženém prostoru s barevně odlišným povrchem (Mallorca).



C-Obr. 53: Využití příměsí do asfaltového pojiva pro barevné rozlišení povrchu stezky.



C-Obr. 54: Ukončení nemotorové stezky pomocí obratiště (Mallorca).



C-Obr. 55: Vjezdové brány na nemotorovou komunikaci vhodná pro cyklisty a bruslaře (Slovensko).



C-Obr. 56: Lávka umožňující úrovnňové překonání motorové komunikace (Švýcarsko).



C-Obr. 57: Zdravotní služba na noční jízdě centrem Curychu (Švýcarsko).



C-Obr. 58: Švýcarská policie zajišťující noční jízdu bruslařů centrem Curychu.



C-Obr. 59: Česká policie věnující se bruslařům na akci bezpečnost na stezkách pro nemotorovou dopravu.

PŘÍLOHA D – CYKLO A IN-LINE PRŮZKUM

Cílem průzkumu bylo lépe poznat volnočasové aktivity v ČR. Zjistit základní sociodemografické charakteristiky a vytvořit profil rekreačních cyklistů, bikerů a in-line bruslařů. Popsat chování aktivních cykloturistů, bikerů (jezdců, kteří rekreačně jezdí na terénním kole na terénní trasy, tedy na singltreky, trailly a lesní cesty) a in-line bruslařů a zjistit jejich potřeby a očekávání.

Metoda kvantitativního výzkumu. Kromě obecného popisu cyklistů a in-line bruslařů se výzkum detailně zaměřil na skupinu aktivnějších sportovců, na které bude následně cílena kampaň. Skupina aktivních in-line bruslařů je definována - jezdí na bruslích v hlavní sezóně alespoň 1x za 2 týdny.

Výzkum sestával ze dvou částí: 1/ Omnibusové šetření – reprezentativní výběr české populace ČR (ve věku 15 a více) 2/ Samostatné šetření formou internetového výzkumu – respondenti vyplňovali on-line dotazník vytvořený profesionální agenturou. Sběr dat probíhal v termínu 15. 8. - 30. 9. 2011.

Způsob výběru, velikost vzorku: 1/ Omnibus – reprezentativní vzorek české populace byl vybrán kvótní metodou, průzkum se prováděl na vzorku o velikosti $n=993$ 2/ Internetový výzkum – cílová skupina byla rekrutována prostřednictvím on-line panelu výzkumné agentury STEM/MARK a pomocí upoutávek na tematicky zaměřených serverech (jejich výčet je obsahem přílohy č. 1). Celková analýza nakonec byla prováděna na vzorku o velikosti $n=3.966$. Aktivní cyklisté ($n=3.237$), bikeri ($n=1.972$) a in-line bruslaři ($n=1.400$) byli vybráni pomocí série filtračních otázek.

Získaná data prošla procesem čištění a kódování. Výzkumná agentura STEM/MARK následně zpracovala výstupy ve formě tabulek 1. stupně (frekvence odpovědí) a 2. stupně (třídění podle sociodemografických ukazatelů).

DOTAZNÍK ČÁST „IN-LINE“:

1. Aktivně jezdím na in-line bruslích nebo na kolečkových lyžích v období: cca duben – září (teplejší sezóna), cca březen – listopad (mimo sníh a mráz), celoročně (mimo sníh)

2. Na in-line bruslích nebo na kolečkových lyžích vyjíždím v hlavní sezóně většinou: denně, 3x týdně a více, max. 1x až 2x týdně, max. 1x za 14 dní, max. 1x měsíčně, méně často

3. Na in-line bruslích/kolečkových lyžích jezdím na výlety: do 15 km, pravidelně do 15 km na jeden výjezd, příležitostně do 50 km, pravidelně 15-50 km na jeden výjezd a příležitostně i nad 50 km

4. Na in-line bruslích/kolečkových lyžích vyjíždím většinou v hlavní sezóně na: kratší kondiční ježdění v místě bydliště, krátký max. půldenní výlet, celodenní výlet, dvoudenní výlet, tři a vícedenní výlet, jiná možnost

5. Na výletě na in-line bruslích se většinou stravuji: téměř výhradně z vlastních zdrojů, částečně z vlastních zdrojů a hlavní jídlo ve stravovacím zařízení, téměř výhradně ve stravovacích zařízeních, většinou jezdím na krátké výlety, nestravuji se během nich

6. Při jízdě používám: in-line brusle, kolečkové lyže, skike (terénní brusle s většími kolečky), chrániče, ochrannou přilbu, hole

7. Některé výlety začínají v místě vzdáleném od Vašeho bytu, domu nebo rekreační chalupy, tzn. inlinista se musí nejprve přesunout libovolným způsobem na místo startu výletu. Na in-line výlet, který je vzdálený od mého bydliště/chalupy/chaty jezdím většinou: na kole, autem, vlakem, cyklobusem, jinak, na výlet na in-line brusle mimo bydliště nejezdím

8. Vhodné místo pro parkování auta nacházím většinou: spíše snadno, někdy snadno, někdy obtížně, spíše obtížně

9. Na in-line bruslích/kolečkových lyžích vyjíždím většinou: sám, s manželem/manželkou, s partnerem/partnerkou, s celou rodinou, s přáteli (soukromá akce), v rámci organizované skupiny (s průvodcem, instruktorem), v rámci organizovaného zájezdu cestovní kanceláří nebo agenturou), s někým jiným

10. Na in-line brusle/kolečkové lyže mimo bydliště/ mimo chalupu nebo chatu nejvíce jezdím do těchto regionů ČR: Uveďte prosím max. 4 regiony/oblasti z níže uvedeného přehledu. Lázně Toušeň – Brandýs nad Labem – Kostelec nad Labem, Brozánky u Mělníka - Hněvice - podél Labe, Kralupská vltavská stezka, Nymburk – Poděbrady, Třeboň – Stříbrec, Podolí – Zbraslav, Praha, Dolní Počernice - Dolní Měcholupy, Hluboká nad Vltavou – Purkarec, České Budějovice - Hluboká nad Vltavou, Lipno, Stožec – Nová Pec, Varhany (Česká Lípa a okolí), Hradec Králové - Hradečnice a Písečnice, Pardubice, Cihelna – Brozany, Orlické cyklo & in-line království (Ústí nad Orlicí a okolí), Žďár nad Sázavou – Polnička, Prostějov - Bedihošť – Čelčice, Brno Obřany - Bílovice nad Svitavou, Kolem Svratky, Veselí nad Moravou – Kunovice, Váté Písky (Strážnice a okolí), Bařův kanál, Podél Bečvy (Přerov), Jiná lokalita v ČR, do žádné z uvedených oblastí/regionů nejezdím na in_line bruslích nejezdím

11. V minulosti (během posledních 10 let) jsem s in-line bruslemi navštívil(a) tyto zahraniční regiony/trasy: Flaeming-Skate (Německo), Stezka podél Nisy-Odry (Německo), Stezka podél Sprévy (Německo), Lužická jezera (Německo), Dunajská stezka (Slovensko), Dunajská stezka (Rakousko), Bodamské jezero, Tauernská stezka (od Zellerského jezera podél řek Salzach a Saalach k Salcburku), Vídeň (městské stezky), jiné trasy, stezky, žádné zahraniční stezky pro in-line bruslení jsem nenavštívil/a

12. Při jízdě na in-line bruslích/kolečkových lyžích považuji za největší nedostatky: nekvalitní povrch stezky, malou šířku stezky (méně než 2,5 m), problematické přejezdy (železniční trať, dlážděný most, chodník,..), nevyřešené průjezdy obcemi a areály, ležícími na delších trasách, špatně udržovaný povrch (kamínky, hlína, listí, větve), přelidněnost na stezce – velký počet různorodých uživatelů najednou (cyklo, in-line, psi, kočárky, vozíčkáři), nízkou atraktivitu okolního prostředí (stezka podél hlavní silnice s provozem), špatně značená nebezpečná místa, nevhodné orientační značení, chybějící doprovodné služby, jiné nedostatky, uveďte prosím

13. Optimální délka delšího výletu na in-line bruslích/kolečkových lyžích je: V této otázce jde pouze o delší výlety, nikoli o krátké výjezdy v okolí bydliště. do 20 km, 21- 50 km, nad 50 km

14. Jako bruslař upřednostňuji spíše: tréninkový umělý ovál s dokonalým povrchem vyžadující velký počet kol pro delší jízdu, cyklo&in-line stezku s relativně kvalitním povrchem, byť s různými nedostatky (nekvalitní přejezdy,..), nevím, neumím se rozhodnout, používám a láká mě obojí

15. Na dovolené nebo během víkendového pobytu bych uvítal/a tyto služby: služby průvodce pro in-line, služby instruktora pro in-line (pro děti i dospělé), sestavení in-line

výletu na míru, servis bruslí, organizovaný a zajištěný in-line zájezd v tuzemsku, doprovodný program na uvolnění unaveného těla (wellness, masáže,..), doprovodný program tématický (zdokonalení těla a duše, joga, extra menu, hubnutí..), doprovodný program adrenalinový (lanový park, sjezd na kárách, koloběžkách, bungee jumping...), doprovodný program pro děti (dětské koutky s dozorem, hry, předčítání pohádek,..), toalety podél stezek (tj. nejen v restauracích), jiné služby – jaké?, Nemám zájem o žádné služby.

		Rekreační cyklista (C2b=ano)		Biker (C2c=ano)		In-line jezdec (C1b=ano)		Total	Total
		Ne	Ano	Ne	Ano	Ne	Ano	Celkem	Celkem
		%	%	%	%	%	%	%	N
Věk	15-29 let	19,6	30,1	22,5	42,7	19,6	49,7	24,1	239
	30-44 let	25,7	31,8	28,4	26,7	26,8	36,7	28,3	281
	45-59 let	27,0	19,7	23,7	25,3	26,1	10,9	23,9	237
	60+ let	27,7	18,5	25,3	5,3	27,4	2,7	23,8	236
	Total N	571	422	918	75	846	147		993
Pohlaví	Muž	49,4	49,5	48,0	66,7	50,7	42,2	49,4	491
	Žena	50,6	50,5	52,0	33,3	49,3	57,8	50,6	502
	Total N	571	422	918	75	846	147		993
Vzdělání	Základní	12,6	15,9	13,7	17,3	13,2	18,4	14,0	139
	Vyučen bez maturity	43,1	31,8	39,2	26,7	40,8	23,8	38,3	380
	S maturitou	32,2	38,9	34,1	46,7	33,9	41,5	35,0	348
	VŠ	12,1	13,5	13,0	9,3	12,1	16,3	12,7	126
	Total N	571	422	918	75	846	147		993
Velikost obce	Do 999 obyvatel	20,3	21,6	20,5	25,3	22,5	11,6	20,8	207
	1.000 - 4.999	16,8	19,4	18,1	16,0	19,1	10,9	17,9	178
	5.000 - 19.999	16,8	18,0	17,2	18,7	16,4	22,4	17,3	172
	20.000 - 99.999	24,5	20,6	23,6	13,3	22,1	27,2	22,9	227
	100.000 a více	21,5	20,4	20,6	26,7	19,9	27,9	21,0	209
	Total N	571	422	918	75	846	147		993
Kraj	Praha	10,3	11,1	10,1	17,3	9,9	15,0	10,7	106
	Středočeský	11,4	13,3	12,5	8,0	13,1	6,8	12,2	121
	Jihočeský	7,5	5,2	6,9	2,7	5,8	10,9	6,5	65
	Plzeňský	4,4	5,5	4,9	4,0	4,7	5,4	4,8	48
	Karlovarský	1,6	2,8	1,5	9,3	1,7	4,8	2,1	21
	Ústecký	8,2	6,4	8,0	1,3	7,2	8,8	7,5	74
	Liberecký	3,2	3,8	3,3	5,3	3,5	2,7	3,4	34
	Královéhradecký	3,3	8,1	4,9	10,7	5,6	4,1	5,3	53
	Pardubický	5,3	4,3	4,8	5,3	4,7	5,4	4,8	48
	Vysočina	5,3	3,8	4,7	4,0	4,8	3,4	4,6	46
	Jihomoravský	10,9	12,3	11,3	13,3	12,5	5,4	11,5	114
	Olomoucký	6,5	7,3	6,8	8,0	7,2	4,8	6,8	68
	Zlínský	7,4	4,7	6,5	2,7	6,1	6,8	6,2	62
	Moravskoslezský	14,9	11,4	13,8	8,0	13,0	15,6	13,4	133
Total N	571	422	918	75	846	147		993	

Kategorie	Věk				Pohlaví				Velikost obce				Kraj										Aktivní bruslaři in-line		In-line jezdec (C1bano)					
	15-19	20-29	30-44	45-59	60+	Muž	Žena	Do 999 obyvatel	1 000 - 4 999	5 000 - 19 999	20 000 - 99 999	100 000 a více	Praha	Středočeský	Jihočeský	Přezpanský	Karlovarský	Ústecký	Liberecký	Královéhradecký	Pardubický	Vysočina	Jihomoravský	Olomoucký	Zlínský	Moravskoslezský	Ne	Ano	Ne	Ano
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
cs. A jak často v sezóně jezdit na in-line bruslích nebo na kolečkových lyžích?	2,4	0,0	0,4	0,0	0,0	0,6	0,0	0,5	0,0	0,0	0,9	0,0	0,8	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	2,0
	7,2	0,6	1,4	0,4	0,0	0,8	1,6	1,4	0,6	1,7	1,8	0,5	0,9	0,0	4,6	2,1	0,0	0,0	3,8	2,1	0,0	0,0	1,5	1,6	1,5	0,0	14,0	0,0	8,2	
	6,0	8,3	3,9	0,8	0,4	2,4	4,0	2,9	0,6	4,7	3,5	4,3	3,8	0,0	7,7	2,1	14,3	4,1	2,9	1,9	0,0	4,3	2,6	2,9	3,2	3,8	0,0	37,2	0,0	21,8
	8,4	9,0	4,6	1,3	0,8	3,1	4,8	1,0	3,4	4,1	4,4	6,7	6,6	4,1	4,6	6,3	4,8	5,4	8,8	1,9	0,0	0,0	3,5	1,5	3,2	3,8	0,0	45,3	0,0	26,5
Věk	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	26,7	21,5	21,7	24,7	23,3	24,7	25,8	26,4	19,8	26,2	22,9	23,8	24,3	28,4	22,6	25,0	26,1	23,7	22,1	24,2	24,8	21,1	55,8	19,6	49,7
	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	23,6	32,9	23,0	28,1	28,5	26,9	29,2	30,2	32,2	30,8	27,1	28,6	28,4	23,5	26,4	27,1	26,1	26,3	29,4	25,8	27,8	27,8	33,7	26,8	36,7
	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	26,1	21,7	24,2	23,0	25,0	24,7	22,5	21,7	24,8	18,5	25,0	28,6	27,0	23,5	22,6	27,1	23,9	23,7	25,0	24,2	23,3	25,5	7,0	26,1	10,9
	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	23,6	23,9	25,1	24,2	23,3	23,8	22,5	21,7	23,1	24,6	25,0	19,0	20,3	23,5	28,3	20,8	23,9	26,3	23,5	25,8	24,1	25,7	3,5	27,4	2,7
Pohlaví	83	156	281	237	236	491	502	207	178	172	227	209	106	121	65	48	21	74	34	53	48	46	114	68	62	133	907	86	846	147
	59,0	52,6	41,3	54,0	49,2	100,0	0,0	46,9	51,1	48,8	48,0	52,6	55,7	46,3	47,7	52,1	52,4	50,0	44,1	49,1	47,9	52,2	50,0	50,0	48,4	47,4	50,4	39,5	50,7	42,2
	41,0	47,4	58,7	46,0	50,8	0,0	100,0	53,1	48,9	51,2	52,0	47,4	44,3	53,7	52,3	47,9	47,6	50,0	55,9	50,9	52,1	47,8	50,0	50,0	51,6	52,6	49,6	60,5	49,3	57,8
	83	156	281	237	236	491	502	207	178	172	227	209	106	121	65	48	21	74	34	53	48	46	114	68	62	133	907	86	846	147
Velikost obce	21,7	17,3	21,4	21,1	22,0	19,8	21,9	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,8	30,8	33,3	0,0	27,0	20,6	15,1	33,3	47,8	22,8	11,8	41,9	6,0	21,5	14,0	22,5	11,6
	21,7	16,7	17,8	17,3	18,2	18,5	17,3	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,4	12,3	25,0	0,0	4,1	26,5	32,1	18,8	13,0	22,8	33,8	1,6	19,5	18,7	9,3	19,1	10,9
	13,3	18,6	17,4	18,1	16,9	17,1	17,5	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,1	16,9	20,8	52,4	18,9	0,0	28,3	35,4	13,0	9,6	17,6	24,2	12,0	17,0	20,9	16,4	22,4
	25,3	22,4	21,7	23,6	22,9	22,2	23,5	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	15,7	40,0	0,0	47,6	50,0	28,4	24,5	12,5	26,1	10,5	19,1	32,3	36,8	22,4	27,9	22,1	27,2
Kraj	18,1	25,0	21,7	19,8	19,9	22,4	19,7	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	0,0	0,0	20,8	0,0	0,0	0,0	23,5	0,0	0,0	0,0	34,2	17,6	0,0	25,6	20,4	27,9	19,9	27,9
	83	156	281	237	236	491	502	207	178	172	227	209	106	121	65	48	21	74	34	53	48	46	114	68	62	133	907	86	846	147
	10,8	12,2	11,4	9,7	9,7	12,0	9,4	0,0	0,0	0,0	50,7	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4	14,0	9,9	15,0	
	8,4	10,9	13,9	12,7	11,9	11,4	12,9	14,5	21,3	19,8	8,4	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	7,0	13,1	6,8	
Středočeský	6,0	7,7	7,1	5,1	6,8	6,3	6,8	9,7	4,5	6,4	11,5	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	14,0	5,8	10,9
	6,0	3,8	4,6	5,1	5,1	5,1	4,6	7,7	6,7	5,8	0,0	4,8	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	5,8	4,7	5,4	
	3,6	1,3	2,1	2,5	1,7	2,2	2,0	0,0	0,0	6,4	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	4,7	1,7	4,8	
	6,0	8,3	7,5	8,4	6,4	7,5	7,4	9,7	1,7	8,1	16,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	8,1	7,2	8,8	
Liberecký	6,0	3,2	2,8	3,4	3,4	3,1	3,8	3,4	5,1	0,0	4,4	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	4,7	3,5	2,7	
	9,6	2,6	5,0	5,1	6,4	5,3	5,4	3,9	9,6	8,7	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	4,7	5,6	4,1	
	8,4	3,2	4,0	5,5	4,2	4,7	5,0	7,7	5,1	9,9	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	2,3	4,7	5,4	
	6,0	4,5	4,3	4,6	4,7	4,9	4,4	10,6	3,4	3,5	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	2,3	4,8	3,4	
Vysočina	10,8	11,5	10,7	11,4	12,7	11,6	11,4	12,6	14,6	6,4	5,3	18,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	11,8	8,1	12,5	5,4	
	6,0	6,4	7,1	7,2	6,8	6,9	6,8	3,9	12,9	7,0	5,7	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	7,1	4,7	7,2	4,8	
	2,4	8,3	5,7	6,3	6,8	6,1	6,4	12,6	0,6	8,7	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	6,3	5,8	6,1	6,8
	9,6	16,0	13,2	13,1	13,6	12,8	13,9	3,9	14,6	9,3	21,6	16,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	13,3	14,0	13,0	15,6
Moravskoslezský	8,3	15,6	28,1	23,7	23,6	49,1	50,2	20,7	17,8	17,2	22,7	20,9	10,6	12,1	6,5	4,8	2,1	7,4	3,4	5,3	4,8	4,6	11,4	6,8	6,2	13,3	9,0,7	8,6	8,4,6	1,4,7
	Total N																													

HLAVNÍ ZJIŠTĚNÍ

Cyklistika je v České republice velmi populární, počet cyklistů dosahuje 4,75 milionů, aktivních rekreačních cykloturistů je více než 1 milion. Stále významná, i když v porovnání s cykloturisty menší je v Česku skupina aktivních in-line bruslařů (781 tis.) a aktivních bikerů (318 tis.).

Zatímco u aktivních cyklistů, a to jak cykloturistů, tak terénních cyklistů (bikerů), převažují muži, u aktivních in-line bruslařů je rozdělení mezi pohlavími přibližně vyrovnané. Podíl in-line bruslařů je přitom vyšší ve větších městech, kde mají vhodnou infrastrukturu.

Z hlediska věku u in-line bruslařů převažují mladší lidé.

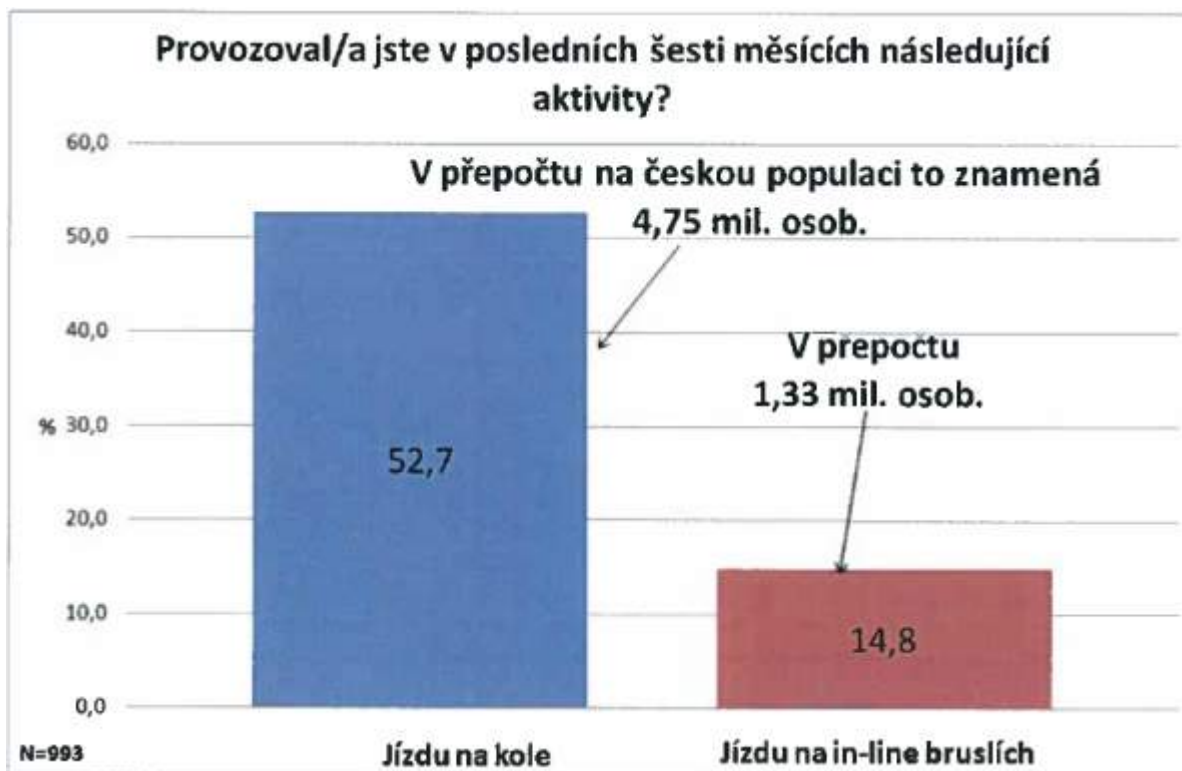
Vyjížděky in-line bruslařů jsou obvykle krátké, v trvání 1-2 hodiny (91 %), což zřejmě souvisí s tím, že jezdí pouze po krátkých úsecích stezek nebo na speciálních oválech.

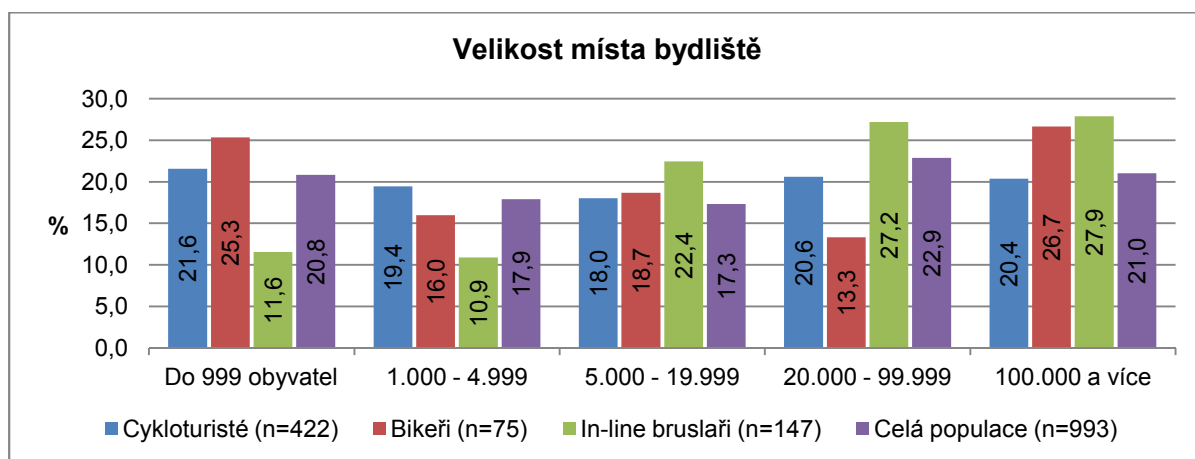
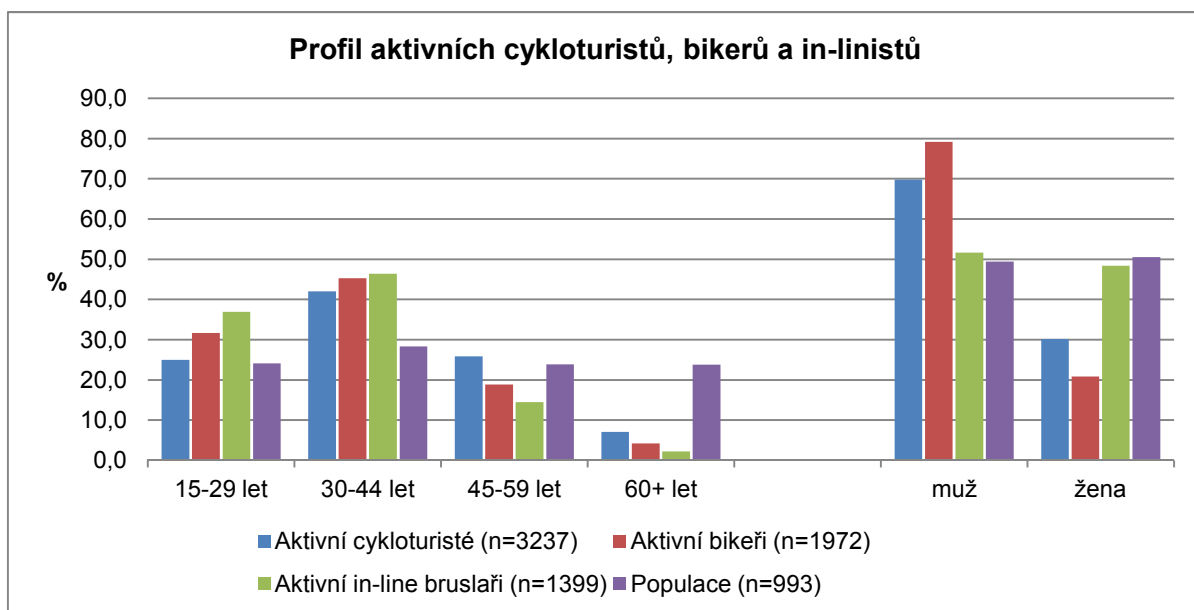
In-line bruslaři navštěvují především stezky v okolí velkých měst, nejčastěji byla jmenována tzv. Modřanská stezka, která vede z Prahy na Zbraslav, či úsek Labské cyklo a in-line stezky v úseku Poděbrady-Nymburk. Téměř třetina in-line bruslařů (31 %) jezdí pouze v okolí svého bydliště, 76 % má zatím zkušenosti jen z tuzemských stezek.

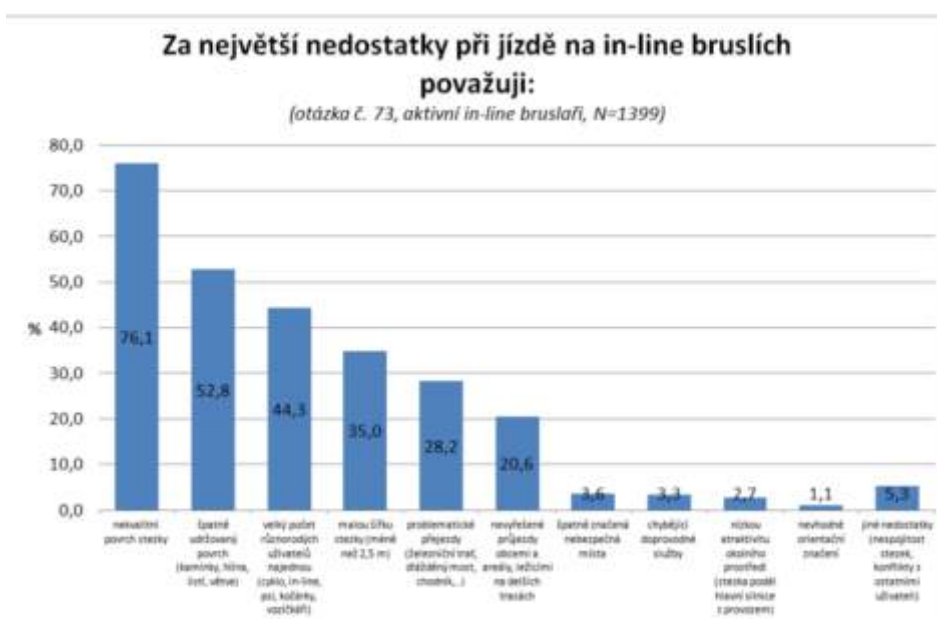
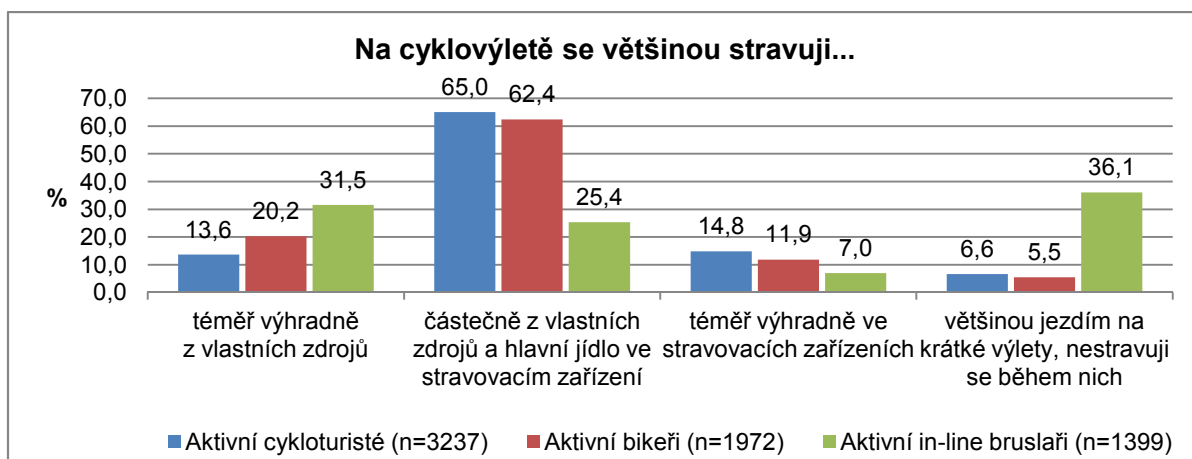
Přestože zástupci všech tří cílových skupin (tedy cykloturisté, bikeri a in-line bruslaři) vyjíždějí na výlety nejčastěji osamocně, in-line bruslení a cykloturistika jsou ve velké míře i společenskou záležitostí. Češi na kole jezdí často ve skupinách s rodinou nebo přáteli a rádi přitom poznávají zajímavá místa.

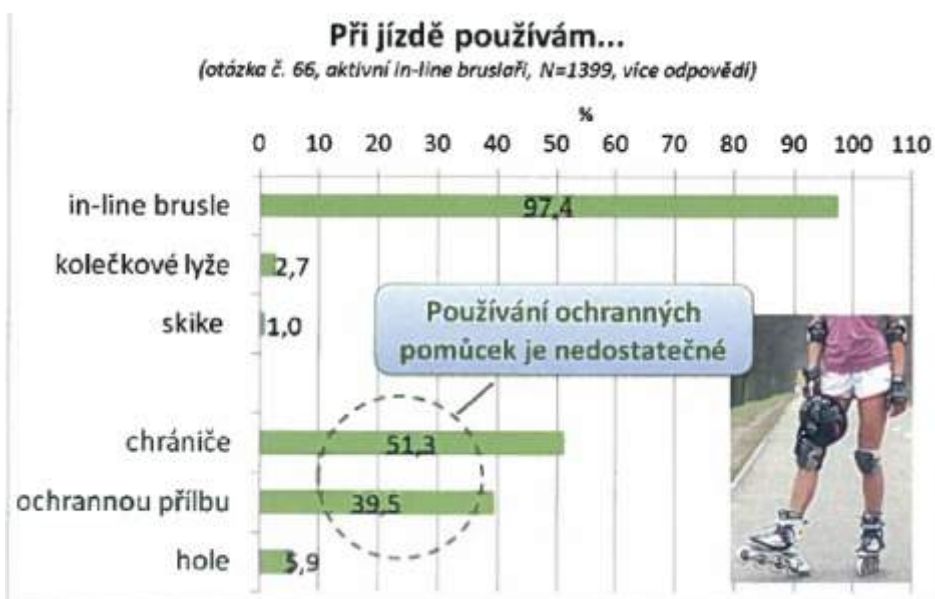
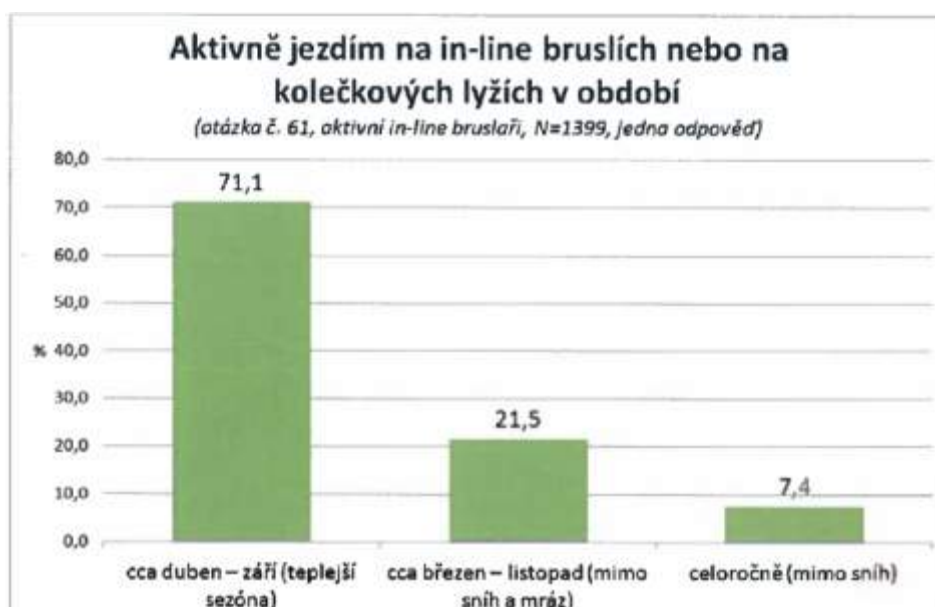
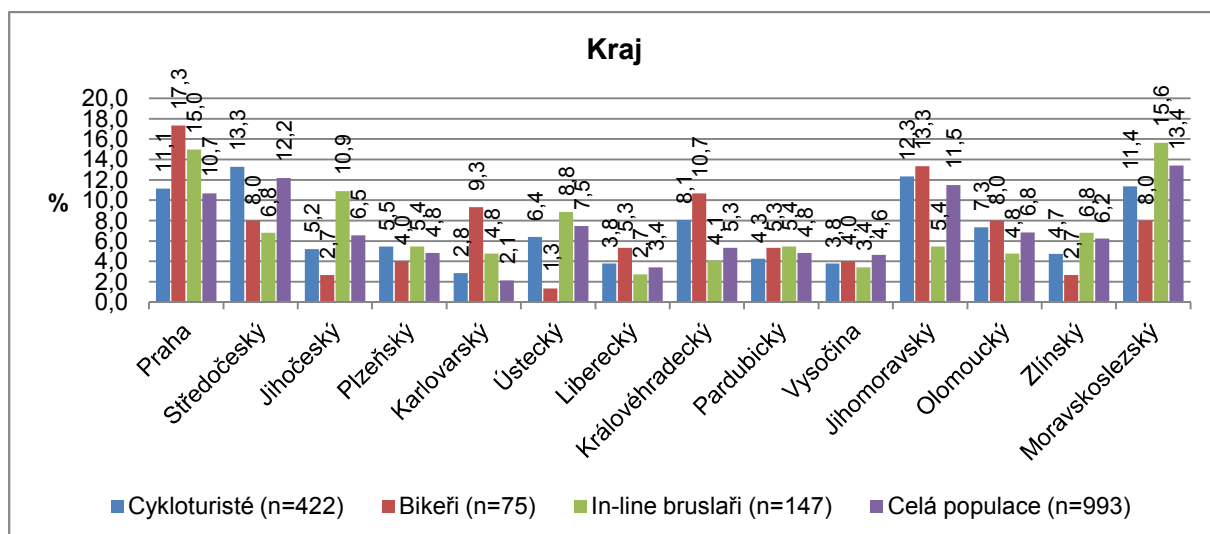
Priority in-line bruslařů jsou trochu jiné, za nejdůležitější považují vybudování toalet podél in-line stezek, rádi také využijí už zmíněný wellness program či servis bruslí.

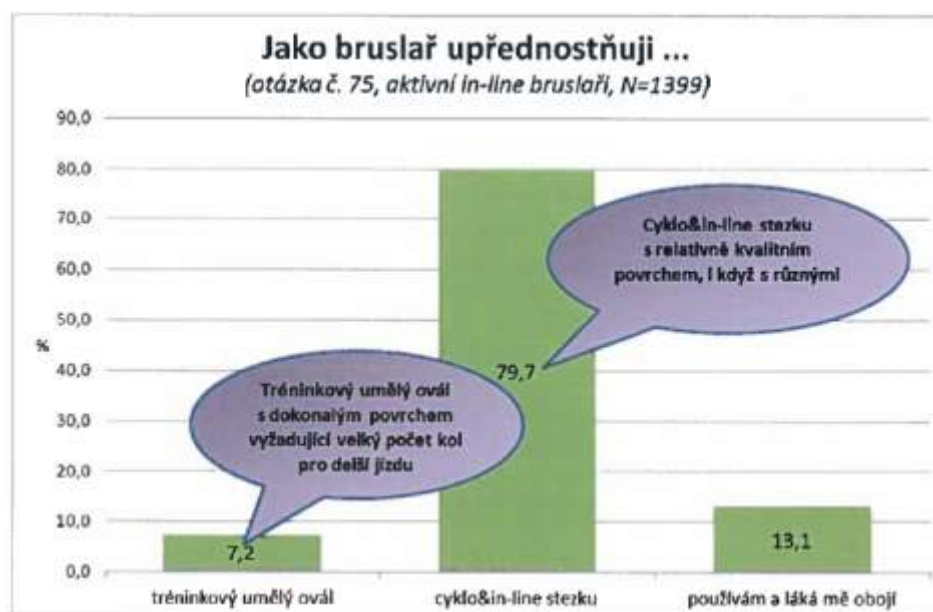
Většina dotázaných in-line bruslařů by si přála jezdit po přírodních cyklo a in-line stezkách s relativně kvalitním povrchem, i když s různými nedostatky typu chybějících přejezdů (78 %). V tom jim nejvíce brání nekvalitní povrch (76 %) a neuklizené stezky (53 %).











Na průzkumu jsem se aktivně zapojila v rámci realizačního týmu ve funkci odborného konzultanta pro in-line bruslení. Vyhodnocovala jsem otázky týkající se bruslařů a připravovala jsem některé možnosti odpovědí. Následně byl pro mě výzkum jedním z počátečních impulzů pro vypracování mé disertační práce, ve které jsem se pokusila zaměřit na některé negativní body, které z průzkumu pro bruslení vyplynuly. V příloze jsem shrnula základní části z dotazníku a jeho vyhodnocení, které se týkali především bruslařů.