



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



ÚSTAV SOUDNÍHO INŽENÝRSTVÍ
INSTITUTE OF FORENSIC ENGINEERING

ANALÝZA POHYBU JÍZDNÍHO KOLA PŘI JÍZDĚ V PŘÍMÉM SMĚRU

ANALYSIS OF BICYCLE MOVEMENT WHEN RIDING IN A STRAIGHT LINE

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. ROMAN HALUSKA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. Bc. MAREK SEMELA, Ph.D

BRNO 2013

Vysoké učení technické v Brně, Ústav soudního inženýrství

Ústav soudního inženýrství

Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

student(ka): Bc. Roman Haluska

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

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

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

Analýza pohybu jízdního kola při jízdě v přímém směru

v anglickém jazyce:

Analysis of Bicycle Movement When Riding in a Straight Line

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Úkolem diplomanta je detailně analyzovat pohyb cyklisty (jízdního kola) v přímém směru. Analýza by měla probíhat s konstrukčně rozdílnými typy kol (trekové, horské, skládací, silniční, dvoukolo, atd.), s velkým počtem různých cyklistů (věk, pohlaví, atd.), na odlišných typech povrchů (beton, šterk, sníh, atd.) a za různých povětrnostních podmínek (vítr, déšť, atd.) tak, aby bylo zachyceno co největší možné množství variant, které se na pozemních komunikacích mohou uskutečnit. Rozbor pohybu by měl být zaměřen na tzv. mikrovlny a makrovlny, ve kterých se obvykle cyklista (jízdní kolo) pohybuje. Závěr by měl přinést celkové podrobné zhodnocení naměřených výsledků.

Cíle diplomové práce:

Cílem diplomové práce je:

- získání přehledu o dané problematice,
- navržení a provedení měření pohybu jízdních kol s různými typy jízdních kol, cyklistů, povrchů vozovky, po kterých se bude jízdní kolo pohybovat a povětrnostních podmínek, které budou při měření panovat,
- provedení detailní analýzy pohybu jízdního kola na základě naměřených dat a zejména určení amplitudy, periody a frekvence mikrovln a makrovln, po kterých se jízdní kolo pohybuje,
- formulování vlastních závěrů, návrhů a dalších postřehů.

Seznam odborné literatury:

- [1] BRADÁČ, Albert a kol. Soudní inženýrství. Brno : CERM Akademické nakladatelství, s.r.o., 1999. 725 s. ISBN 80-7204-057-X.
- [2] KASANICKÝ G., KOHÚT P. Analýza nehôd jednotopových vozidiel. Žilina : Žilinská univerzita, 2000, 450s. ISBN 80-7100-598-3.

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

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2012/2013.

V Brně, dne 22.10.2012

L.S.

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

ABSTRAKT

Diplomová práce s názvem „Analýza pohybu jízdního kola při jízdě v přímém směru” se zabývá historií jízdního kola, rozdělením a popisem jednotlivých částí jízdního kola a analýzou nehodovosti. Hlavním cílem je analyzovat pohyb cyklisty (jízdního kola) v přímém směru při provádění úkonů, pro něj typických - šlapání, ukázání o změně směru jízdy, či ohlédnutí za sebe. Na závěr je uvedeno vyhodnocení, které může být následně využito při zpracování posudků soudními znalci.

KLÍČOVÁ SLOVA

Jízdní kolo, cyklista, dopravní nehoda, přímý směr, koridor pohybu.

ABSTRACT

In this thesis entitled „Analysis of motion of the bicycle when riding in a straight line”, I deal with the history of the bicycle, classifications and descriptions of the various parts of the bicycle and the analysis of accidents. The main objective is to analyze the movement of cyclists (bicycle) in a straight line in the implementation of tasks, typical for him - pedaling, showing a change in direction, or looking back for him. In conclusion evaluation, which can then be used in the processing of judicial opinions by experts.

KEYWORDS

Bicycle, cyclist, accident, straight line, corridor of movement.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

HALUSKA, R. *Analýza pohybu jízdního kola při jízdě v přímém směru*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2013. 116 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Bc. Marek Semela, Ph.D.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, zpracoval jsem ji samostatně pod vedením Ing. Bc. Marek Semela, Ph.D a s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Brně dne 23. května 2013

.....

Jméno a přímení

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat svému konzultantovi Ing. Adamovi Šiškoví za cenné připomínky a rady při zpracování diplomové práce.

OBSAH

Úvod	10
1 Historie	12
2 Druhy jízdních kol	15
2.1 Horské kolo	15
2.2 Silniční kolo	15
2.3 Krosové a trekové kolo	16
2.4 Cyklokrosové kolo	17
2.5 Městské kolo	17
2.6 Skládací kolo	18
2.7 Lehokolo	18
2.8 Downhill kolo	18
2.9 BMX kolo	19
2.10 Dvojkolo	19
2.11 Další speciální druhy jízdních kol	20
3 Konstrukce jízdního kola	23
3.1 Rám	23
3.2 Vidlice	24
3.3 Brzdy	25
3.4 Řídítka a představce	28
3.5 Pohonný systém	29
3.6 Systém řazení	30
3.7 Kolo	31
3.8 Sedlo a sedlovka	31
4 Legislativa	32
5 Nehodovost cyklistů	39
5.1 Statistiky	39
5.2 Zvláštnosti nehod jednostopých vozidel	43
5.3 Analyzování pohybu jízdních kol - současný stav	45
6 Vlastní měření pohybu jízdního kola v přímém směru	47
6.1 Metodika měření	47
6.2 Místo měření	48
6.3 Jízdní kola a figuranti účastníci se měření	50
6.4 Naměřená data	52
6.4.1 Asfaltový povrch	52
6.4.1.1 Za silného nárazového větru	52

6.4.1.2	Za mírného větru.....	55
6.4.2	Betonový povrch	64
6.4.3	Dlažební kostky	67
6.4.4	Zpevněná polní cesta	71
6.5	Porovnání naměřených hodnot	74
6.5.1	Celkové porovnání.....	74
6.5.1.1	Rozmezí pohybu	80
6.5.1.2	Maximální amplituda.....	86
6.5.1.3	Perioda	92
6.5.2	Porovnání podle pohlaví.....	98
6.5.2.1	Rozmezí pohybu	98
6.5.2.2	Maximální amplituda.....	101
6.5.2.3	Perioda	104
7	Závěr.....	107
	Použité informační zdroje.....	109
	Seznam tabulek.....	112
	Seznam grafů	113

ÚVOD

V současné době na našich silnicích přibývá stále více cyklistů. Důvodů je hned několik. Klade se větší důraz na zdraví životní styl a ekologii. S přibývajícými cyklisty dochází také k častější interakci s motorovými vozidly. Při následném střetu těchto dvou objektů vše hovoří v neprospěch cyklisty, který je zranitelnější. Z tohoto důvodu se stále budují nové cyklistické trasy a vytváří se hustá síť cyklostezek po celé České republice s napojením i na cyklostezky zahraniční.

Asi každému se při jízdě na kole již stalo, že ho předjížděl řidič, který měl minimální boční odstup. V každém případě je to dosti nepříjemné, ale hlavně nebezpečné. Řidič vozidla nemůže vědět, zda se cyklista i při jízdě v přímém směru nepřesune i příčně, vlivem šlapání, kvůli povětrnostním podmínkám nebo nerovností povrchu vozovky. I kdyby nedošlo k přímému kontaktu, tak i nepřímý kontakt je velmi nebezpečný.

Při výběru zadání diplomové práce mě velice zaujalo toto téma, jelikož jsem sám vášnivý cyklista. I když jsem si vybíral jízdní kolo, velkou pozornost jsem věnoval parametrům jednotlivých vytypovaných kol s ohledem na komfort a bezpečnost jízdy, prostě „aby mi sedlo“. Protože jsem zároveň i aktivní řidič osobního vozidla, myslím si, že je velmi důležité umět posoudit chování za různých situací jak ze strany řidiče, tak ze strany cyklisty. Předělo by se tak nebezpečným situacím, končících často střetem, ať přímým či nepřímým, který většinou končí s horšími následky pro cyklistu.

Úvod diplomové práce bude zaměřen na vývoj jízdního kola od starověku až po kola současná. Nemalou částí této práce bude také dělení kol a komponenty na nich použité. V závěru diplomové práce bude provedeno zhodnocení, zda má druh jízdního kola vliv na jeho pohyb v přímém směru nebo zda jej neovlivňuje některá z jeho komponent.

Další část je věnována legislativě týkající se cyklistů, tedy zákonu č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, v platném znění, a vyhláškou č. 341/2002 Sb., o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, v platném znění.

Navazující část bude tvořena statistikami nehodovosti cyklistů za roky 2008 až 2012. Nemalá část této kapitoly se bude zabývat zvláštnostmi nehod jednostopých vozidel a analyzováním současného stavu této problematiky.

Hlavní část diplomové práce bude zaměřena na analýzu pohybu jízdního kola. Budu se zabývat vyhodnocením velikostí výchylek a period při standardních úkonech cyklisty (šlapání, dávání znamení o změně směru, ohlednutí se za sebe) při jízdě v přímém směru. Tato měření budou uskutečněna za pomoci jezdců různého věku a pohlaví, na různých površích a za odlišných povětrnostních podmínek. Budou použity různé druhy kol, která jsou nejčastěji k vidění na pozemních komunikacích.

V současné době je jen málo materiálů zabývajících se touto problematikou. Před časem se touto problematikou zabýval například Ing. Ivan Krejsa, který analyzoval běžný pohyb cyklistů (jízdního kola), zejména koridor a rychlost pohybu jízdních kol, rozjezd a následné brzdění, či jízdu v oblouku.

Jelikož neexistuje dostatek materiálů k vyšetřování nehod s cyklisty, naměřené hodnoty a z nich vyplývající výsledky by mohly pomoci při zpracování znaleckých posudků nebo při navrhování cyklostezek. U zpracování znaleckých posudků mohou pomoci určit, zda řidič předjížděl cyklistu s dostatečným bočním odstupem, či nikoliv. Při navrhování cyklistických stezek je důležité, aby se navzájem dva jedoucí cyklisté proti sobě vyhnuli, a zároveň ještě dodrželi bezpečnou vzdálenost mezi sebou při průjezdu. Zde se musí dbát na i na možnost vychýlení z přímého směru vinou nerovností, povětrnostních podmínek, samotným šlapáním, či fyzickou zdatností cyklisty.

1 HISTORIE

Historie jízdního kola je dlouhá a složitá. Nejstarší předky bicyklu lze najít ve staré Číně, kde se už kolem roku 2300 př. n. l. používalo dvojkolé vozidlo postavené z bambusu a nazývané “šťastný drak”. Stopy údajných nejstarších předchůdců jízdního kola našli archeologové na nástěnné malbě v chrámu v Luxoru ve starověkém Egyptě. Na malbě datované z doby před 4000 lety je vyobrazen muž sedící na příčce spojující dvě kola.[1]

První skutečný předek jízdního kola spatřil světlo světa v roce 1791, v čase Francouzské revoluce, kdy se v Paříži objevil nový dopravní prostředek, vynalezený francouzským šlechticem Médé de Sivrac. Nejprve se nazýval “dřevěný kůň”, ale později se dočkal jména **celeriped**. Stroj se skládal z masivní dřevěné konstrukce tvořené dřevěnou lavicí a dvěma vidlicemi. Loukoťová kola byla rovněž dřevěná a byla připevněna ke konstrukci dvěma čepy. Jezdec stroj osedlal a uváděl ho v pohyb odrážením nohama od země.[1]

I přes používání celeripedu na počátku 19. století se mnoho lidí domnívá, že prvním skutečným předchůdcem bicyklu bylo až vozidlo, které vynalezl důstojník pruské armády baron Karl Friedrich Christian Ludwig Drais von Sauerbronn, a to 25 let po Sivracovi. S **Draisinou**, jak byl vynález nazván, se setkáváme v roce 1818. Tento dřevěný stroj byl 2,4 m dlouhý a byl už říditelný, protože měl řídítka připevněná tak, že mohla otáčet předním kolem nezávisle na nosné konstrukci. Stejně jako u celeripedu se jezdec musel odrážet, aby draisinu uvedl do pohybu.[1] [2]



Obr. 1: Celeriped [1]

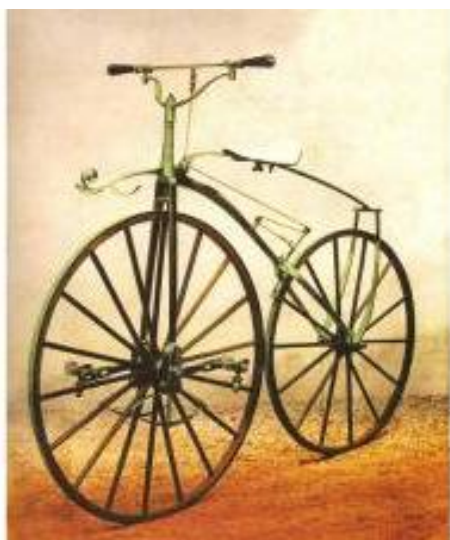


Obr. 2: Draisina [1]

První pedály sestrojil v roce 1861 zámečník a kolář Pierr Michauxe a jeho syn Ernest. Když Pierr opravoval draisinu pro svého zákazníka, přišel malý Ernest z nápadem upevnit dvě kliky k přední vidlici, aby zvýšil pohodlí jízdy a umožnil jezdcovi opřít si za jízdy nohy. Další společná snaha otce a syna vedla k dalšímu pokroku – na otočný čep předního kola připevnil dvě kliky. Stlačením těchto klik bylo možné kolem otáčet. Dále vynalezl skutečnou vidlici, kterou mohla být draisina osazena a ke klikám předního kola připojil jednoduché pedály. Tento samohyb měřil 2 m, vážil 30 kg a byl pojmenován podle svých stavitelů Michaudine (česky “**mišódka**” neboli “**kostitřas**”).[1]

Dalším mezníkem ve vývoji bicyklu bylo tzv. **vysoké kolo**. Jelikož byly pedály upevněny přímo na náboji předního kola, na jedno šlápnutí se bicykl posune o vzdálenost danou průměrem hnaného kola. Z toho vyplývá fakt, aby se zvýšila rychlost, musí se zvětšit průměr hnaného kola. Avšak se zvětšováním předního kola se bicykl stával nebezpečným. V roce 1870 si nechali Angličané James Starley a William Hillman vysoké kolo patentovat.[1] [2]

Nejznámější jezdec na vysokém kole je v České republice Josef Zimovčák, jež je několikanásobný mistr světa na vysokém kole na jednu i sto mil. Josef Zimovčák je držitelem světového rekordu na 24 hodin výkonem 522 250 metrů. Mezi jeho nejvýznamnější závody patří Tour de France v roce 2005, Giro d'Italia 2006 a La Vuelta 2007.[18]



Obr. 3: Mišódka [1]



Obr. 4: Vysoké kolo [1]

Velociped se zcela proměnil v bicykl díky připojení pedálů k ozubenému hnacímu kolu, které prostřednictvím řetězu uvádí do pohybu pastorek (hnané ozubené kolo) na zadním kole. Obrovské přední kolo už nebylo potřeba, protože rychlost bicyklu už nebyla přímo daná průměrem hnaného kola. V roce 1885, synovec Jamese Starleyho, John Kemp Starley zahájil výrobu modelu **Rover**, který byl snadno ovladatelný a měl stejně velká kola.[1] [2]



Obr. 5: Rover [1]

V roce 1845 si Robert William Thomson nechal patentovat pneumatiku tvořenou z tenkých nafoukaných trubek. Tato konstrukce pneumatiky měla výhodu v tom, že dokázala odolat i několika defektům. Jelikož jízdní prostředky nebyly v této době tolik rozšířené, Thomson touto pneumatikou předběhl dobu a postupně upadala v zapomnění.[13]

V roce 1885 objevil Američan Charles Goodyear proces vulkanizace gumy, když za tepla smísl přírodní kaučuk se sírou. Dalším výzkumem vlastností produktů vytvořených při různém poměru složek vynalezl postup, kterým bylo možné vyrobit gumy s vysokou kvalitou a životností, použitelné např. v medicíně či při výrobě pneumatik. Na bicykl jeho objev poprvé aplikoval John Boyd Dunlop, který vyřešil problém pohodlné jízdy. Místo gumových obručí, přilepil svému synovi na kola gumovou hadici naplněnou vzduchem. Výrobky Dunlopa byly neobyčejně úspěšné, jen se na nich špatně prováděly opravy. K vyřešení tohoto problému přispěli bratři André a Édouard Michelinovi, když v roce 1891 zavedli vyměnitelné pneumatiky. Jejich nápad spočíval v použití mechanických prostředků místo lepidla.[1]

2 DRUHY JÍZDNÍCH KOL

2.1 HORSKÉ KOLO

Horská kola jsou určena pro jízdu mimo zpevněné komunikace (polní a lesní cesty, náročný terén apod.). Horská kola jsou navržena tak, aby poskytla jezdci lepší kontrolu a ovladatelnost, a aby byla odolnější při jízdě v náročném terénu. Má menší, robustnější rám a výše položený střed, který umožňuje lepší průchodnost terénem. Pláště jsou široké, aby lépe tlumily nárazy a měly větší přilnavost na rozbitém a kluzkém podkladu. Široký rozsah převodů (21 a více) umožňuje jízdu téměř v jakémkoliv terénu. Většina horských kol bývá vybavena odpruženými systémy (přední odpružená vidlice nebo přední a zadní odpružení), které lépe pohlcují nárazy a vibrace způsobené terénem. Horská kola nejsou příliš vhodná pro delší jízdu na zpevněných komunikacích (vyšší hmotnost, pláště s velkým valivým odporem, vzpřímenější a aerodynamicky méně vhodný posed).[5]



Obr. 6: Horské kolo [6]

2.2 SILNIČNÍ KOLO

Nejrychlejší, nejlehčí a nej aerodynamičtější typ kola. Je určeno pro rychlou jízdu na zpevněných komunikacích. Rám je koncipován tak, aby byl co nejpevnější a zároveň co nejlehčí. Geometrie je volena tak, aby kolo rychle a přesně reagovalo na podněty jezdce. Komponenty, především kola, jsou lehčí než u ostatních kategorií (nemusí absorbovat tolik nárazů). Vysokotlaké pláště redukuje valivý odpor na minimum. Nízko položená, zahnutá řídítka poskytují jezdci dobrou oporu pro stoupání, sprinty, a také lepší posed z hlediska

aerodynamiky. Není vhodné pro jízdu na nebezpečných komunikacích (rám a komponenty nejsou zkonstruovány pro zatížení při jízdě v terénu).[5]

Ze silničního kola se odštěpilo kolo časovkářské, neboli, jak se můžeme někde dočíst, kolo triatlonové.



Obr. 7: Silniční kolo [1]



Obr. 8: Triatlonové kolo [1]

2.3 KROSOVÉ A TREKOVÉ KOLO

Univerzální typ kola vhodný pro jízdu na silnici i v lehčím terénu. Koncepčně vychází ze silničního kola (má stejný průměr kol), ale liší se odolnějším rámem, více převody, vzpřímenějším posedem, širšími pláště. Mezi krosovými a trekovými koly jsou určité odlišnosti: krosové je spíše určeno pro sportovní jízdu, trekové nabízí pohodlnější a vzpřímenější posed (někdy bývá také vybaveno blatníky, nosičem a světly apod.). Na rozdíl od horského kola není určeno pro jízdu v náročném terénu (kameny, rozbitý podklad, kořeny apod.).[5]



Obr. 9: Krosové kolo [5]



Obr. 10: Trekové kolo [8]

2.4 CYKLOKROSOVÉ KOLO

Tento typ je velice podobný silničnímu kolu. Vývoj v této oblasti je silně ovlivňován různými zvyklostmi a postupně tak vznikly komponenty určené speciálně pro cyklokros. Kola mají průměr 28 palců jako silniční, pneumatiky jsou široké a mají terénní vzorek volený pro daný typ terénu. Středové uložení je výš a používány jsou brzdy cantilever, které se méně zanášejí bahnem. Cyklokrosové kolo má také lehčí převody.[2]



Obr. 11: Cyklokrosové kolo [1]

2.5 MĚSTSKÉ KOLO

Městská kola jsou určena pro pohodlnou a příležitostnou jízdu na kvalitních komunikacích. Může být vybaveno měniči převodů, ale častěji jsou využívány planetové převodovky v nábojích. Městská kola jsou osazena kotoučovými brzdami. Bývají vybavena blatníky a zástěrkami, které cyklistu chrání před vodou a blátem, ale i světly, jež umožňují bezpečnou jízdu. Součástí výbavy je často stojánek, zvonek a ochranný kryt na převodník a velkou část řetězu. Vyžaduje nízké nároky na údržbu.[2]



Obr. 12: Městské kolo [1]

2.6 SKLÁDACÍ KOLO

Skládací kola mají kola o průměru 16 až 17 palců. Jsou vybavena klouby, aby je bylo možné rychle a jednoduše složit. Ideální dopravní prostředek pro pohyb po přeplněných městech.[1]



Obr. 13: Skládací kolo [1]

2.7 LEHOKOLO

Cyklista je v pololehu, kdy za pomoci natáhlých nohou šlape. Řídítka jsou umístěna tak, aby na ně cyklista pohodlně dosáhl – buď nahoře, nebo dole (pod úrovní jezdce). Lehokolo je efektivnější než normální kola, avšak jsou hůře ovladatelná.[1]



Obr. 14: Lehokolo [1]

2.8 DOWNHILL KOLO

Kola pro downhill jsou konstruována pro sjezdové disciplíny. Rám je plně odpružený a dimenzovaný pro tvrdé zacházení. Zdvih odpružení se pohybuje kolem 200 mm. Používají se zde hydraulické kotoučové brzdy.[1]

2.9 BMX KOLO

Kola BMX (bicycle motorcross) mají stálý převodový poměr a na rámu jsou upevněna dvacetipalcová kola. Tento typ kol se používá při jízdě na U-rampách. Od roku 2008 je můžeme vidět i v disciplíně na olympijských hrách.[1]

Downhill, BMX kola nejsou vhodná pro delší jízdu na zpevněných komunikacích (vyšší hmotnost, pláště s velkým valivým odporem, vzpřímenější a aerodynamicky méně vhodný posed).[1]



Obr. 15: BMX [1]



Obr. 16: Downhill [7]

2.10 DVOJKOLO

Dvojkolo je kolo pro dvě osoby. Je vynikajícím prostředkem pro cestování v páru a je rovněž skvělou volbou pro nevidomé a tělesně postižené. Jízda na tandemu vyžaduje koordinované pohyby obou cyklistů.[1]

Dalším typem dvojkola je buddy bike. Na tomto kole sedí dvě osoby vedle sebe.[23]



Obr. 17: Dvojkolo [1]



Obr. 18: Buddy bike [23]

2.11 DALŠÍ SPECIÁLNÍ DRUHY JÍZDNÍCH KOL

- **Jednokolka** – dopravní prostředek, který má jen jedno kolo, z jehož osy vycházejí přímo kliky pedálů. Na kole je jediná vidlice, na níž je umístěno sedlo.[13]
- **Runbike** – krátké běhací kolo se středem šlapání v ose zadního kola. Právě krátká stavba rámu a vícešupňový převod zaručují lehkou ovladatelnost a překvapivou výkonnost stroje. Ke správnému zvládnutí Runbiku je třeba jisté šikovnosti, jezdec se musí naučit pracovat s těžištěm vlastního těla. Dynamiku jízdy si určuje sám jeho přesouváním. Zatížením předního kola si zajišťuje ovladatelnost a stabilitu kola.[9]



Obr. 19: Jednokolka [13]

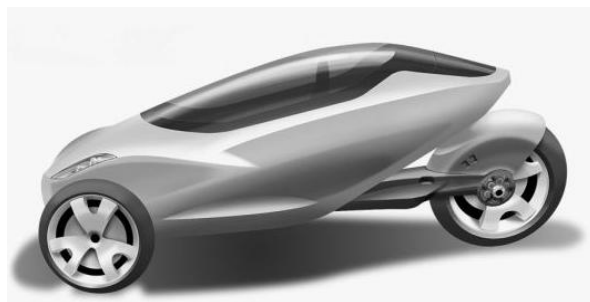


Obr. 20: Runbike [9]

- **Rikša** – dopravní prostředek, kdy je lidskou silou poháněný malý vozík, sloužící pro umístění jedné či dvou osob.[10]
- **Velomobil** – konstrukcí vychází z lehokola a tříkolky, ke které je přidělena karoserie. Ta má chránit řidiče před vlivy počasí a zlepšovat aerodynamické vlastnosti vozidla.[11]



Obr. 21: Rikša [14]



Obr. 22: Velomobil [15]

- **Cruiser** – tato kola mají vysoko umístěné řídítka. Řidič cruiseru má natažený posed.
- **Elektrokola** – jízdní kola, ke kterým je připojen elektromotor s baterií. Cyklista šlape a za pomoci elektromotoru se bezúnavně pohybuje vpřed. Současná dojezdnost těchto kol s pomocí elektromotoru je 100 km. Po vybití baterie, musí cyklista šlapat bez pomoci jako na klasickém kole.[12]



Obr. 23: Cruiser [16]



Obr. 24: Elektrokolo [17]

- **Dětská kola** – jedná se o zmenšený model kola pro dospělé. Dětská kola mají přímý převod. K zadním kolům se mohou přidělat pomocná kolečka.



Obr. 25: Dětské kolo [19]

- **Handbike** – speciálně zkonstruované kolo i pro lidi s vysokým stupněm postižení. Jak již název napovídá, jsou poháněna lidskýma rukama přes upravené šlapací ústrojí. Má tři kola – přední je hnací a jako jediné brzděné dvěma na sobě nezávislými brzdami, dvě zadní kola jsou mírně zešíkmená ($0^\circ - 5^\circ$), aby se dosáhlo vyšší stability. Handbike je také název sportu, který je součástí cyklistiky tělesně handicapovaných sportovců. Pravidelně se konají mistrovství Evropy a Světa a v roce 2004 měl tento sport premiéru mezi paralympijskými sporty.[30]



Obr. 27: Handbike [31]

3 KONSTRUKCE JÍZDNÍHO KOLA

Cílem této kapitoly je seznámit se z jednotlivými částmi jízdního kola.



Obr. 28: Konstrukce jízdního kola [29]

3.1 RÁM

Rám je nejdůležitější částí, která určuje jízdní vlastnosti kola. Na tuto část jsou připevněny ostatní součásti jízdního kola. Podle typu rámu můžeme jednotlivá jízdní kola dělit (viz výše). Pro sportovní kola je potřebná vysoká tuhost, aby bylo možné co největší přenesení energie kola na pohyb kola. Zatímco u turistických kol se požaduje co největší komfort.[2]

Materiálů pro výrobu rámu se používá mnoho. Od oceli, která má vysokou životnost, ale velkou hmotnost, přes chrom - molybdenovou ocel, slitiny hliníku, titan až po kompozity, které jsou lehké, mají vysokou tuhost, ale jsou dražší a jejich výrobní technologie je časově náročná. V dnešní době se pro výrobu rámu používá i magnesium.[2]

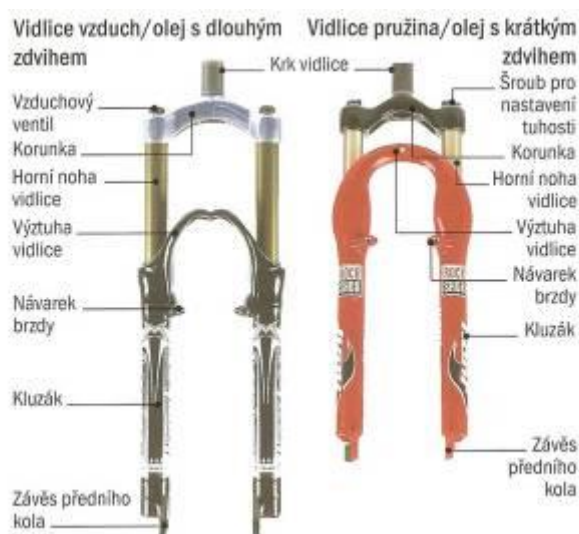
Základní typy rámu:

- *pevné* – tento rám má většina jízdních kol,
- *odpružené* – základ pro celoodpružené kolo.

3.2 VIDLICE

Vidlice drží přední kolo a umožňuje měnit směr jízdy. Další funkcí vidlice je odpružení předního kola. Na vidlici je uchycen představec s řídítky. Podle konstrukce dělíme na:

- *pevné* – používají se u všech typů kol, kromě vyloženě terénních jako je downhill či freeride,
- *odpružené* – odpružené vidlice slouží stejně jako u automobilu ke zvýšení jízdního komfortu pohlcením rázů z nerovností. Většina moderních vidlic má v jedné noze pružinu a v druhé tlumení. Druhy odpružených vidlic:
 - mechanické (vinutá ocelová pružina),
 - pneumatické (vzduch),
 - hydraulické (olej).[3]



Obr. 29: Složení odpružených vidlic [3]



Obr. 30: Pevná vidlice [21]

3.3 BRZDY

Důležitou součástí jízdního kola jsou brzdy. Pomocí brzd můžeme ovládat rychlost jízdy a to buď zpomalením či samotným zastavením jízdního kola. Tak jako mnoho věcí kolem nás, tak i brzdy prošly svým vývojem, ve kterém byly postupem času inovovány a nahrazovány novou technologií. Pro první kola byla typická torpédová brzda (protišlap), který dnes můžeme najít na veteránech či dětských kolech. Později se objevují bubnové brzdy, které fungují podobně jako u automobilů. Tyto brzdy se stále používají, nejčastěji však v Nizozemí.

Dalším stupněm ve vývoji jsou ráfkové brzdy, kde se přitahují brzdové špalky k ráfku kola. Účinnost u tohoto typu závisí na síle přitahování špalků k ráfku, velikosti stykové plochy, materiálu a přilnavosti.[2]

Nejvíce účinné a v dnešní době stále populárnější jsou kotoučové brzdy, kde se brzdové destičky přitahují na brzdový kotouč.

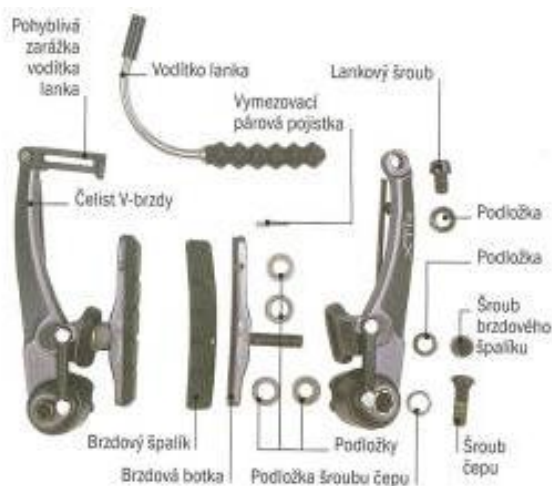
Rozeznáváme brzdy:

- **Cantilever**

Brzdy cantilever lze vidět u cyklokrosového kola nebo starších MTB. Lanko jdoucí od brzdové páky prochází unáščem a je upevněno k jednomu rameni. Druhé rameno je pomocí druhého, kratšího lanka spojeno také s unáščem. Po zmáčknutí brzdové páky se pomocí lanka unášec pohybuje vzhůru, což má za následek přitahování ramen k ráfku. Jsou lehké a nezanášejí se blátem. Dnes jsou nahrazeny modernějšími a účinnějšími V-brzdami.[2]

- **V-brzdy**

V-brzdy se staly nejčastějším osazením moderních MTB kol. Tyto brzdy se vyznačují snazší ovladatelností a nastavováním než tomu bylo u brzd cantilever. Menší síla, která je potřebná k ovládnutí, je zajištěna pomocí prodloužených ramen a vedení lanka, které svírají pravý úhel. Přímý přenos sil na brzdové čelisti je zajištěn použitím jednoho lanka.[2]



Obr. 31: Složení V-brzd [3]



Obr. 32: Složení brzd cantilever [3]

- **Čelist'ové brzdy**

Rozeznáváme brzdy centrické a excentrické. Oba tyto typy se používají u silničních kol. Můžeme na jednom kole nalézt kombinaci těchto brzd, kdy centrické jsou vpředu a excentrické vzadu.[2]



Obr. 33: Složení čelist'ové brzdy [3]

• Kotoučové brzdy

Jedná se o nejúčinnější brzdový systém, především za mokra. Další výhodou je, že v případě vyrobení “osmice” se dá jet bez větších problémů dále, jelikož se brzdy nenacházejí u ráfku, nýbrž u středu kola. Rozeznáváme dva typy kotoučových brzd:

- *Mechanické kotoučové brzdy* - Stávají se stále více populární díky vzrůstající účinnosti a spolehlivosti brzdění. Principem je přitlačování brzdových destiček k otáčejícímu se brzdovému kotouči, který je upevněn k náboji kola. Přenos sil z brzdové páky je realizován pomocí lanka. Nevýhodou těchto brzd je jejich vyšší hmotnost.
- *Hydraulické kotoučové brzdy* - Tento typ brzd vyžaduje minimální úsilí při brzdění. V brzdové páce je píst, který přenáší tlak na brzdovou kapalinu, a ta přenáší tlak s minimální ztrátou na píst v brzdě. Píst tlačí na brzdovou destičku, přitlačovanou ke kotouči. Tření brzdových destiček a kotouče má za následek snižování otáček brzdového kotouče.[2]



Obr. 34: Složení mechanické kotoučové brzdy [3]



Obr. 35: Složení hydraulické kotoučové brzdy [3]

• Hydraulické ráfkové brzdy

Jsou kombinací dobrých vlastností ráfkových brzd a vysoké účinnosti přenosu sil pomocí kapaliny. Princip je stejný jako u kotoučových brzd, ale síla se přenáší na brzdové špalky.[2]



Obr. 36: *Hydraulická ráfková brzda [2]*

- **Zapouzdřené (středové) brzdy**

Tyto brzdy mají životnost srovnatelnou s životností kola a jsou bezúdržbové. Rozlišujeme:

- *kotoučové,*
- *bubnové,*
- *torpédové.*

3.4 ŘIDÍTKA A PŘEDSTAVCE

Řídící systém se skládá z řidítek, představce a hlavového složení.

- **Řidítka**

Řidítka mohou být vyrobeny ze stejných materiálů jako rám. Nejčastěji se však setkáme z hliníkovými. Jsou uchycena do představce. Rozeznáváme tři typy:

- *Berany* – silniční kola, závodní,
- *Rovná řidítka* – MTB, trekkingová a městská kola,
- *Zahnutá řidítka* – MTB, downhillová kola.[2]

Na řidítka je možné přidělat:

- *Rohy* – montují se na konce řidítek, vytváří další polohy pro držení, rozeznáváme rohy rovné a zahnuté,

- *Gripy* – jsou z pružného materiálu, slouží pro protiskluzový úchyt a jako tlumič nárazů a vibrací.[2]

- **Představec**

Představec pevně spojuje řídítka s vidlicí. Tím je zajištěn i přenos pohybu řídítek na přední kolo. Představec přispívá ke geometrii posedu. Silniční kola mají záporný úhel představce, což má za následek, že řídítka jsou postavena níže. Kola horská či treková mají kladný úhel sklonu. Rozlišujeme dva typy představců:

- *Klasický – silniční,*
- *Moderní systém upevnění MTB.*[2]



Obr. 37: Představec klasický [2]



Obr. 38: Představec moderní MTB [2]

- **Hlavové složení**

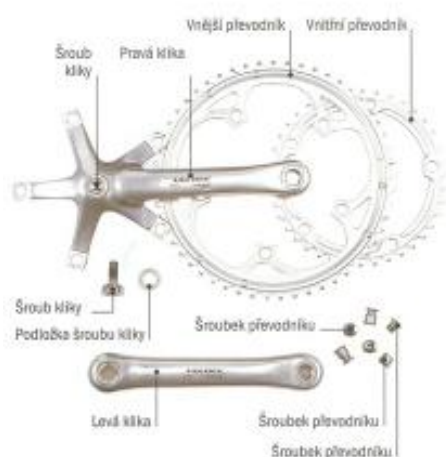
Soustava ložisek, která umožňují otáčet vidlicí kolem podélné osy.

3.5 POHONNÝ SYSTÉM

Pohonný systém se skládá z:

- *Řetězu* – přenáší sílu od převodníku ke kazetě,
- *Kazety* – přenáší pohyb řetězu na zadní kola, skládá se z několika velikostí pastorků (ozubených koleček),
- *Středové složení* – umožňuje otáčivý pohyb klik a převodníků,

- *Kliky s převodníky* – kliky se vyrábějí z různých materiálů (nejčastěji hliník) a v různých délkách. Převodníky jsou nejčastěji tvořeny ze tří ploten, připevněných k pravé klíce.
- *Pedálů* – jsou připevněny ke klikám. Na městských či trekkingových kolech jsou pedály plastové, pro kola do náročnějších podmínek kovové.[2]



Obr. 39: Složení klik s převodníky [3]



Obr. 40: Středové složení [3]

3.6 SYSTÉM ŘAZENÍ

V dnešní době jsou skoro všechna jízdní kola osazena řazením. Tento mechanismus se skládá z:

- *Přehazovačky* – je na zadním kole a mění převodový poměr kazety,
- *Přesmykače* – je u převodníku a mění převod náhonu,
- *Řazení* – je namontováno na řídítkách.

Díky řazení můžeme ovládat pomocí lanka přehazovačku a přesmykač.

- Řazení páčkové
- Grip shifty – řadí se otáčením částí rukojeti na řídítkách.[2]

3.7 KOLO

Kolo jako takové se skládá z:

- *Náboj kola* – Náboje kol jsou středy kol. V dnešní době je většina jízdních kol kolem nás vybavena zapouzdřenými náboji. Tyto náboje jsou vodotěsné a odolné vůči prachu. Jsou připevněny pomocí „rychloupínáků“ k rámu kola. Zadní náboj je robustnější, jelikož musí přenášet větší síly. Na něj se nasazuje kazeta.
- *Ráfek* – obruč s U – profilem, který vytváří místo pro duši a plášť. Vyrábí se z duralu.
- *Výplet kola* – je tvořen jednotlivými drátěnými paprsky, které spojují náboj kola s ráfkem.
- *Duše* – je umístěna mezi pláštěm a ráfkem. Pomocí ventilku se přivádí a odvádí vzduch.
- *Plášť* – mají za úkol ochránit duši před poničením a optimalizovat jízdní vlastnosti kola. Horská kola mají pláště široké s velkým vzorkem, aby umožňovaly jízdu v náročném terénu, zatímco silniční kola mají pláště úzké bez vzorku.[1] [3]



Obr. 41: Složení náboje předního kola [3]



Obr. 42: Ráfek s výpletem [21]

3.8 SEDLO A SEDLOVKA

Sedlovka je trubka, která je zasunuta do rámu a následně za pomoci „rychloupínáku“ či upínáku se šroubem zaaretována v ideální výšce pro cyklistu. Na ni je namontováno sedlo.[2]

4 LEGISLATIVA

Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích upravuje chování cyklistů, jakožto účastníků silničního provozu, kteří by měli znát alespoň tyto paragrafy.

§2 Vymezení základních pojmů

a) účastník provozu na pozemních komunikacích je každý, kdo se přímým způsobem účastní provozu na pozemních komunikacích,

h) nemotorové vozidlo je vozidlo pohybující se pomocí lidské nebo zvířecí síly, například jízdní kolo, ruční vozík nebo potahové vozidlo,

j) chodec je i osoba, která tlačí nebo táhne sánky, 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,

ll) přejezd pro cyklisty je místo na pozemní komunikaci určené pro přejíždění cyklistů přes pozemní komunikaci vyznačené příslušnou dopravní značkou.

§53 (2) *Jiní účastníci provozu na pozemních komunikacích než chodci nesmějí chodníku nebo stezky pro chodce užívat, pokud není v tomto zákoně stanoveno jinak.*

§53 (4) *Je-li zřízena stezka pro chodce a cyklisty označená dopravní značkou "Stezka pro chodce a cyklisty", nesmí chodec ohrozit cyklistu jedoucího po stezce.*

§53 (5) *Je-li zřízena stezka pro chodce a cyklisty označená dopravní značkou "Stezka pro chodce a cyklisty", na které je oddělen pruh pro chodce a pruh pro cyklisty, je chodec povinen užít pouze pruh vyznačený pro chodce. Pruh vyznačený pro cyklisty může chodec užít pouze při obcházení, vcházení a vycházení ze stezky pro chodce a cyklisty; přitom nesmí ohrozit cyklisty jedoucí v pruhu vyznačeném pro cyklisty.*

§53 (7) *Osoba vedoucí jízdní kolo nebo moped smí užít chodníku, jen neohrozí-li ostatní chodce; jinak musí užít pravé krajnice nebo pravého okraje vozovky.*

§57 Jízda na jízdním kole

§57 (1) Je-li zřízen jízdní pruh pro cyklisty, stezka pro cyklisty nebo je-li na křižovatce s řízeným provozem zřízen pruh pro cyklisty a vymezený prostor pro cyklisty, je cyklista povinen jich užít.

§57 (2) Na vozovce se na jízdním kole jezdí při pravém okraji vozovky; nejsou-li tím ohrožováni ani omezováni chodci, smí se jet po pravé krajnici. Jízdním kolem se z hlediska provozu na pozemních komunikacích rozumí i koloběžka.

§57 (3) Cyklisté smějí jet jen jednotlivě za sebou.

§57 (4) Pohybují-li se pomalu nebo stojí-li vozidla za sebou při pravém okraji vozovky, může cyklista jedoucí stejným směrem tato vozidla předjíždět nebo objíždět z pravé strany po pravém okraji vozovky nebo krajnici, pokud je vpravo od vozidel dostatek místa; přitom je povinen dbát zvýšené opatrnosti.

§57 (5) Je-li zřízena stezka pro chodce a cyklisty označená dopravní značkou "Stezka pro chodce a cyklisty", nesmí cyklista ohrozit chodce jdoucí po stezce.

§57 (6) Je-li zřízena stezka pro chodce a cyklisty označená dopravní značkou "Stezka pro chodce a cyklisty", na které je oddělen pruh pro chodce a pruh pro cyklisty, je cyklista povinen užít pouze pruh vyznačený pro cyklisty. Pruh vyznačený pro chodce může cyklista užít pouze při objíždění, předjíždění, otáčení, odbočování a vjíždění na stezku pro chodce a cyklisty; přitom nesmí ohrozit chodce jdoucí v pruhu vyznačeném pro chodce.

§57 (7) Jízdní pruh pro cyklisty nebo stezku pro cyklisty může užít i osoba pohybující se na lyžích nebo kolečkových bruslích nebo obdobném sportovním vybavení. Přitom je tato osoba povinna řídit se pravidly podle odstavců 3, 5 a 6 a světelnými signály podle §73.

§57 (8) Před vjezdem na přejezd pro cyklisty se cyklista musí přesvědčit, zda-li může vozovku přejet, aniž by ohrozil sebe i ostatní účastníky provozu na pozemních komunikacích, cyklista smí přejíždět vozovku, jen pokud s ohledem na vzdálenost a rychlost jízdy příjíždějících vozidel nedonutí jejich řidiče ke změně směru nebo rychlosti jízdy. Na přejezdu pro cyklisty se jezdí vpravo.

§58 (1) Cyklista mladší 18 let je povinen za jízdy použít ochrannou přilbu schváleného typu podle zvláštního právního předpisu a mít ji nasazenou a řádně připevněnou na hlavě.

§58 (2) Dítě mladší 10 let smí na silnici, místní komunikaci a veřejně přístupné účelové komunikaci jet na jízdním kole jen pod dohledem osoby starší 15 let; to neplatí pro jízdu na chodníku, cyklistické stezce a v obytné a pěší zóně.

§58 (3) Na jednomístném jízdním kole není dovoleno jezdit ve dvou; je-li však jízdní kolo vybaveno pomocným sedadlem pro přepravu dítěte a pevnými opěrami pro nohy, smí osoba starší 15 let vézt osobu mladší 7 let.

§58 (4) Cyklista nesmí jet bez držení řídítek, držet se jiného vozidla, vést za jízdy druhé jízdní kolo, ruční vozík, psa nebo jiné zvíře a vozit předměty, které by znesnadňovaly řízení jízdního kola nebo ohrožovaly jiné účastníky provozu na pozemních komunikacích. Při jízdě musí mít cyklista nohy na šlapadle.

§58 (5) Cyklista je povinen za snížené viditelnosti mít za jízdy rozsvícen světlomet s bílým světlem svítícím dopředu a zadní svítilnu se světlem červené barvy nebo přerušovaným světlem červené barvy. Je-li vozovka dostatečně a souvisle osvětlena, může cyklista použít náhradou za světlomet svítilnu bílé barvy s přerušovaným světlem.

§58 (6) Za jízdní kolo se smí připojit přívěsný vozík, který není širší než 800 mm, má na zádi dvě červené odrazky netrojúhelníkového tvaru umístěné co nejbližší k bočním obrysům vozíku a je spojen s jízdním kolem pevným spojovacím zařízením. Zakrývá-li přívěsný vozík nebo jeho náklad za snížené viditelnosti zadní obrysové červené světlo jízdního kola, musí být přívěsný vozík opatřen vlevo na zádi červeným neoslňujícím světlem.

§70 (2) Při řízení provozu na křižovatce znamená pro řidiče

c) signál se zeleným plným kruhovým světlem Volno možnost pokračovat v jízdě, a dodrží-li ustanovení o odbočování, může odbočit vpravo nebo vlevo, přičemž musí dát přednost chodcům přecházejícím ve volném směru po přechodu pro chodce a cyklistům přejíždějícím ve volném směru po přejezdu pro cyklisty. Svítí-li signál Signál pro opuštění křižovatky umístěný v protilehlém rohu křižovatky, neplatí pro odbočování vlevo.

§73 (1) Je-li na stezce pro cyklisty nebo cyklistickém pruhu zřízeno světelné signalizační zařízení se světelnými signály Signál pro cyklisty se znamením Stůj!, Signál pro cyklisty se znamením Pozor!, Signál pro cyklisty se znamením Volno, platí obdobně §70 odst. 2 písm. a) až d). To platí i tehdy, je-li signál s plnými kruhovými světly doplněn bílou tabulkou s vyobrazením jízdního kola.

§73 (2) Jsou-li signály pro cyklisty umístěny za pozemní komunikací, znamená signál

a) Signál pro cyklisty se znamením Stůj!, že cyklista nesmí vjíždět na vozovku,

b) Signál pro cyklisty se znamením Stůj! spolu se signálem Signál pro cyklisty se znamením Pozor!, že cyklista je povinen připravit se k jízdě,

c) Signál pro cyklisty se znamením Volno, že cyklista může přejíždět vozovku; rozsvítí-li se poté signál Signál pro cyklisty se znamením Pozor!, smí dokončit přejetí k světelnému signalizačnímu zařízení s tímto signálem.

§73 (3) Tam, kde jsou světelná signalizační zařízení pro cyklisty vybavena tlačítkem pro cyklisty, smí cyklista po stisknutí tlačítka vjet na vozovku teprve na znamení signálu Signál pro cyklisty se znamením Volno.[32]

Vyhláška č. 341/2002 Sb. Ministerstva dopravy a spojů o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích

1. Jízdní kola musí být vybavena

a) dvěma na sobě nezávislými účinnými brzdami s odstupňovatelným ovládáním brzdného účinku; jízdní kola pro děti předškolního věku vybavená volnoběžným nábojem s protišlapací brzdou nemusí být vybavena přední brzdou,

b) volné konce trubky řídítek musí být spolehlivě zaslepeny (zátkami, rukojetmi apod.),

c) zakončení ovládacích páček brzd a volné konce řídítek musí mít hrany buď obaleny materiálem pohlcujícím energii, nebo (jsou-li použity tuhé materiály) musí mít hrany o poloměru zakřivení nejméně 3,2 mm; páčky měničů převodů, křídlové matice, rychloupínače nábojů kol, držáky a konce blatníků musí mít hrany buď obaleny materiálem pohlcujícím

energii, nebo (jsou-li použity tuhé materiály) musí mít hrany o poloměru nejméně 3,2 mm v jedné rovině a v druhé rovině na ni kolmé nejméně 2 mm,

d) matice nábojů kol, pokud nejsou křídlové, rychloupínací nebo v kombinaci s krytkou konce náboje, musí být uzavřené,

e) zadní odrazkou červené barvy, tato odrazka může být kombinována se zadní červenou svítlnou nebo nahrazena odrazovými materiály obdobných vlastností; plocha odrazky nesmí být menší než 2000 mm², přičemž vepsaný čtyřúhelník musí mít jednu stranu dlouhou nejméně 40 mm, odrazka musí být pevně umístěna v podélné střední rovině jízdního kola nebo po levé straně co nejbližší k ní ve výšce 250 - 900 mm nad rovinou vozovky; činná plocha odrazky musí být kolmá k rovině vozovky v toleranci +/- 15 st. a kolmá k podélné střední rovině jízdního kola s tolerancí +/- 5 st.; odrazové materiály nahrazující zadní odrazku mohou být umístěny i na oděvu či obuvi cyklisty,

f) přední odrazkou bílé barvy, tato odrazka může být nahrazena odrazovými materiály obdobných vlastností; odrazka musí být umístěna v podélné střední rovině nad povrchem pneumatiky předního kola u stojícího kola; plocha odrazky nesmí být menší než 2000 mm², přičemž vepsaný čtyřúhelník musí mít jednu stranu dlouhou nejméně 40 mm, činná plocha odrazky musí být kolmá k rovině vozovky s tolerancí +/- 15 st. a kolmá k podélné střední rovině jízdního kola s tolerancí +/- 5 st.; odrazové materiály nahrazující odrazku mohou být umístěny i na oděvu či obuvi cyklisty,

g) odrazkami oranžové barvy (autožlut') na obou stranách šlapátek (pedálů), tyto odrazky mohou být nahrazeny světle odrážejícími materiály umístěnými na obuvi nebo v jejich blízkosti,

h) na paprscích předního nebo zadního kola nebo obou kol nejméně jednou boční odrazkou oranžové barvy (autožlut') na každé straně kola; plocha odrazky nesmí být menší než 2000 mm², přičemž vepsaný čtyřúhelník musí mít jednu stranu dlouhou nejméně 20 mm, tyto odrazky mohou být nahrazeny odrazovými materiály na bocích kola nebo na bocích plášťů pneumatik či na koncích blatníků nebo bočních částech oděvu cyklisty.

2. Jízdní kola pro jízdu za snížené viditelnosti musí být vybavena následujícími zařízeními pro světelnou signalizaci a osvětlení:

a) světlometem svítícím dopředu bílým světlem; světlomet musí být seřízen a upraven trvale tak, aby referenční osa světelného toku protínala rovinu vozovky ve vzdálenosti nejdále 20 m od světlometu a aby se toto seřízení nemohlo samovolně nebo neúmyslným zásahem řidiče měnit, je-li vozovka dostatečně a souvisle osvětlena, může být světlomet nahrazen svítilnou bílé barvy s přerušovaným světlem,

b) zadní svítilnou červené barvy, podmínky pro umístění této svítilny jsou shodné s podmínkami pro umístění a upevnění zadní odrazky podle odstavce 1 písm. e); zadní červená svítilna může být kombinována se zadní odrazkou červené barvy podle odstavce 1 písm. e); zadní červená svítilna může být nahrazena svítilnou s přerušovaným světlem červené barvy,

c) zdrojem elektrického proudu, jde-li o zdroj se zásobou energie, musí svou kapacitou zajistit svítivost světél podle písmen a) a b) po dobu nejméně 1,5 hodiny bez přerušení.

3. Světelná výbava jízdního kola se nepovažuje za výbavu ve smyslu ustanovení § 32 zákona č. 361/2000 Sb.

4. Je-li jízdní kolo vybaveno pomocným sedadlem pro dopravu dítěte, musí být toto sedadlo pevně připevněno a opatřeno pevnými podpěrami pro nohy dítěte. Sedadlo a podpěry musí být provedeny a umístěny tak, aby nemohlo dojít ke zranění dítěte při jízdě ani k ohrožení bezpečnosti jízdy. Je-li jízdní kolo vybaveno nosičem zavazadel, musí být tento nosič řádně a spolehlivě připevněn a nesmí ovlivňovat bezpečnost jízdy.

5. Pneumatiky a ráfky nesmí vykazovat trhliny, praskliny a jiné zjevné deformace, které by zjevně narušovaly bezpečnost jízdy.

6. Jízdní kola uváděná na trh po 1.1.2003 musí mít na snadno dostupném místě rámu trvanlivě vyznačeno dobře čitelné výrobní číslo nebo být vybavena zařízením jej spolehlivě nahrazujícím. Za spolehlivě výrobní číslo nahrazující zařízení se v tomto případě považuje například i elektronický nosič takové informace, který bude pevně spojen s rámem jízdního kola.

7. Jízdní kola uváděná na trh po 1.1.2003, pokud nejsou vybavena podle čl. 2 této přílohy, tj. pro jízdu za snížené viditelnosti, musí být opatřena jednoznačným a zřetelným upozorněním v

návodu k obsluze, že tato kola nejsou za daného stavu vybavení způsobilá k silničnímu provozu za snížené viditelnosti.

8. Jízdní kolo může být vybaveno dodatečně pomocným motorkem, jestliže

a) bude nadále zachován původní charakter jízdního kola (podle čl. 1, 2),

b) pomocný motorek bude přiměřeně plnit podmínky ustanovení § 19 zákona,

c) jeho výkon nepřesáhne 1 kW,

d) v případě použití spalovacího motoru, nebude mít takový motor objem válce (válců) větší než 50 cm³,

e) maximální konstrukční rychlost nebude vyšší než 25 km.h⁻¹,

f) montáž pohonného systému (motor, nádrž paliva nebo akumulátor) na jízdní kolo si nevyžádá zásah na jeho nosných částech.

Pokud vozidlo splňuje všechny výše uvedené požadavky, považuje se pro potřeby této vyhlášky nadále za jízdní kolo.

9. Pro účely této vyhlášky se jízdním kolem rozumí i tříkolky a vícekolky, stejně jako vícesedadlová jízdní kola (např. tandemy) a jim podobná vozidla poháněná lidskou silou a určená i k provozu na pozemních komunikacích, jako např. koloběžky. [33]



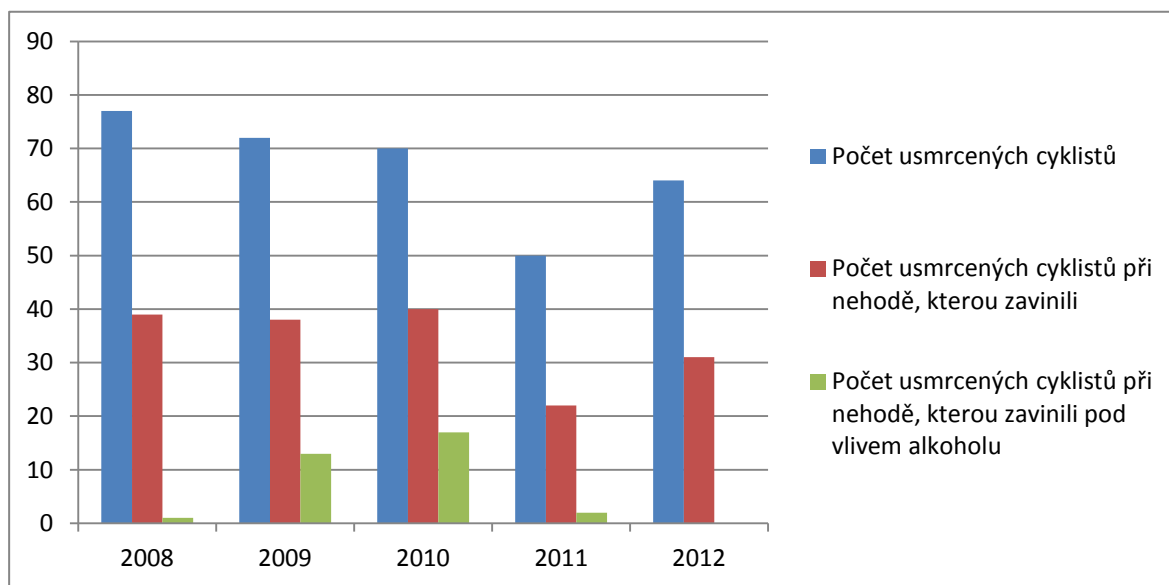
Obr. 43: Povinná výbava jízdního kola [22]

5 NEHODOVOST CYKLISTŮ

5.1 STATISTIKY

Statistické údaje nehodovosti zpracovává Policie České republiky a vkládá je do statistických ročenek nehodovosti na území ČR. Tyto ročenky jsou volně přístupné na internetových stránkách Policie ČR. Na těchto stránkách můžeme nahlédnout i na měsíční statistiky aktuálního roku.[24]

Ze srovnání statistik nehodovosti v letech 2008 – 2012 vyplývá klesající tendence nehodovosti na českých pozemních komunikacích a postupné snižování počtu nehod, s následkem smrti cyklistů jako účastníků dopravních nehod. Výjimkou v tomto trendu je statistika za rok 2012, ve kterém došlo k nárůstu úmrtí o 14 osob. Přehled o počtu usmrčených cyklistů je zobrazen v grafu 1.



Graf 1: Počet usmrčených cyklistů [24][25][26][27]

Pozn.: Počet usmrčených cyklistů při nehodě, kterou zavinili pod vlivem alkoholu za rok 2012 není v grafu uvedeno, jelikož v době ukončení diplomové práce ještě nebyla zveřejněna statistická ročenka za rok 2012

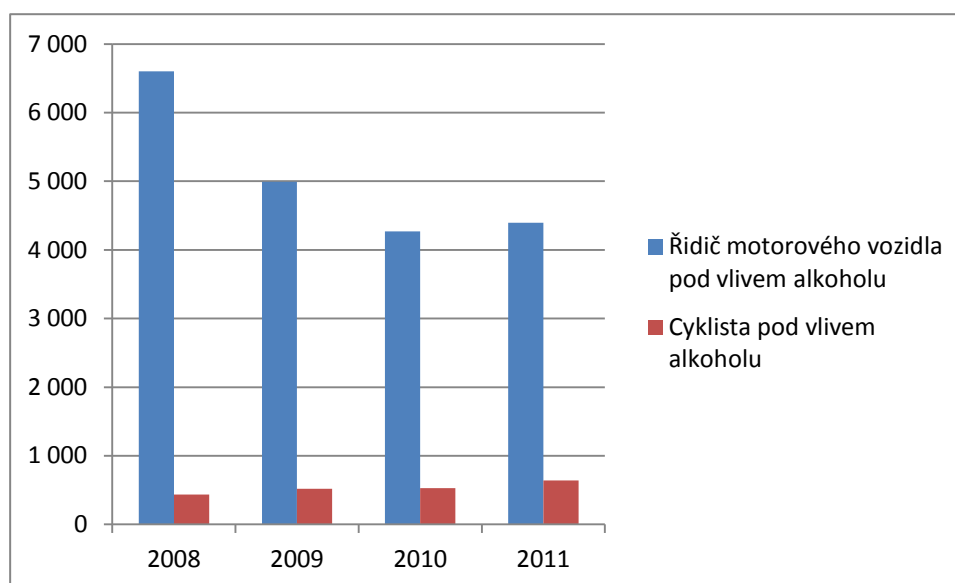
V tabulce 1 je uveden celkový počet nehod a usmrčených osob na pozemních komunikacích, pro srovnání s počtem nehod způsobených cyklisty, či jejich smrtí. Zaznamenaný pokles dopravních nehod mezi roky 2008 a 2009 je především přisuzován legislativní změně, která od 1.1.2009 změnila “hranici” povinnou pro hlášení nehody policii z původních 50 000 Kč na 100 000 Kč.[35]

Významný pokles usmrčených cyklistů na pozemních komunikacích můžeme určitě přiřadit ke stále většímu počtu cyklistů používajících cyklistické přilby. Tyto přilby jsou povinni nosit cyklisté do 18-ti let. Dalším důvodem snížení počtu úmrtí cyklistů je jejich zvýšená viditelnost pomocí reflexivních materiálů. V dnešní době se vyrábí cyklistické dresy, které na sobě mají reflexní materiál. Mnoho cyklistů používá bezpečnostní reflexní vesty, s kterými jsou dobře vidět již z dálky i za snížené viditelnosti. Dalšími kvalitními bezpečnostními prvky jsou reflexní tyčinky na výpletu kol. S jejich pomocí je vidět cyklista i při jízdě v příčném směru za snížené viditelnosti. Bohužel žádný z těchto prvků využívajících reflexní materiál nejsou povinni cyklisté dle zákona užít při jízdě.

Tab. 1: Počty nehod a úmrtí na českých pozemních komunikacích [24][25][26][27]

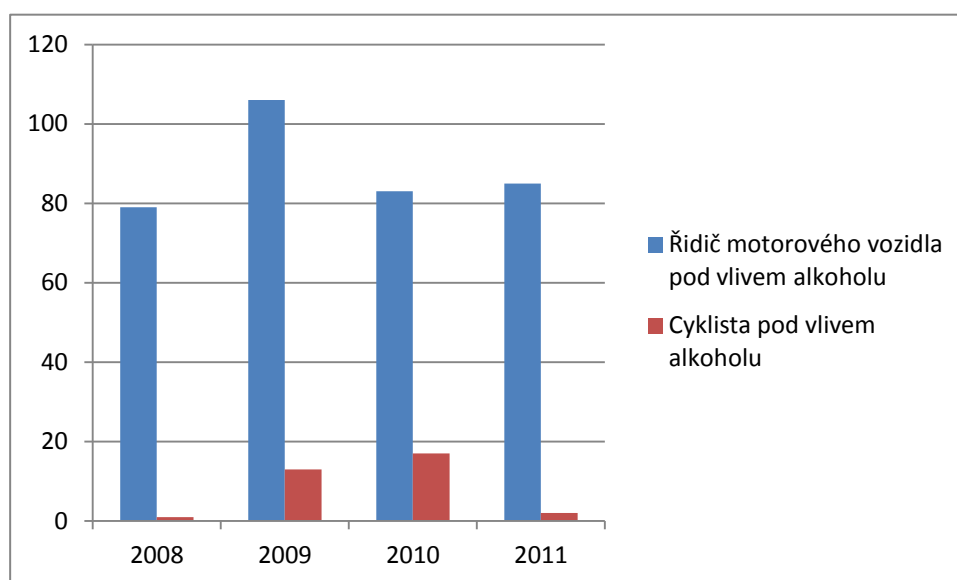
	2008	2009	2010	2011	2012
Počet nehod	160 376	74 815	75 522	75 137	81 404
Počet nehod zaviněných cyklisty	1 990	1 909	1 790	2 258	-
Počet nehod cyklistů pod vlivem alkoholu	436	522	531	639	-
Celkem usmrčených	992	832	753	707	681
Usmrčených cyklistů	77	72	70	50	64
Počet usmrčených cyklistů pod vlivem alkoholu	1	13	17	2	-

Pozn.: Jelikož v době dokončení diplomové práce ještě nebyla zveřejněna Statistická ročenka za rok 2012, některá data za rok 2012 nejsou uvedena v tabulce uvedena.



Graf 2: Počet nehod způsobených řidiči pod vlivem alkoholu[24][25][26][27]

Z grafu 2 je patrné, že mnoho dopravních nehod je způsobeno řidiči, kteří řídí pod vlivem alkoholu. Ačkoliv u řidičů motorových vozidel je trend řízení v opilosti víceméně sestupný (i když počet je stále alarmující), tak u osob řídících jízdní kolo je tomu právě naopak. Je to způsobeno tím, že jsou stále častější dopravní kontroly řidičů motorových vozidel. Proto mnoho řidičů jede do hostince raději na kole, na kterém je menší riziko zastavení příslušníkem policie. Při případné kontrole cyklisty a následné pozitivní dechové zkoušce na alkohol se daný prohřešek řeší jako u řidiče motorového vozidla, jen mu nebude odebrán příslušný počet bodů, či řidičský průkaz.

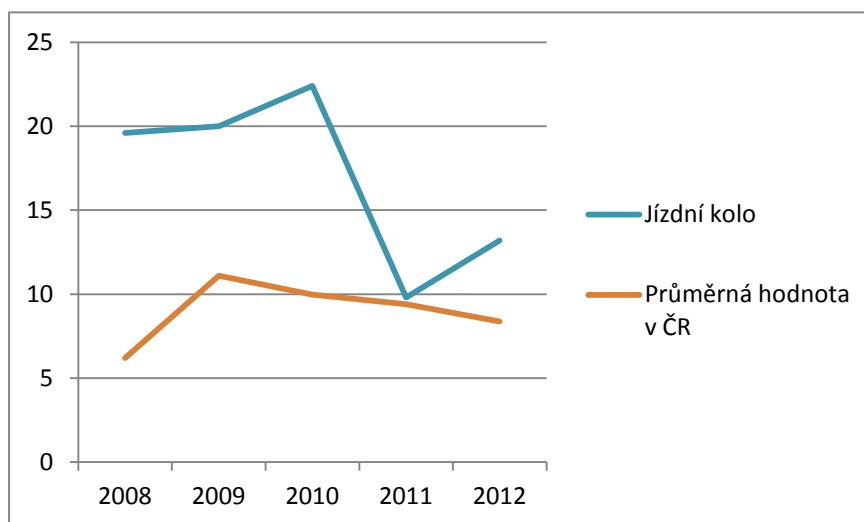


Graf 3: Počet usmrcených osob řidiči pod vlivem alkoholu[24][25][26][27]

Tab. 2: Porovnání závažnosti dopravních nehod [24][25][26][27][28]

	Závažnost nehod				
	2008	2009	2010	2011	2012
Osobní automobil	6,9	13,0	11,6	11,7	10,4
Nákladní automobil	4,2	11,0	8,8	8,3	8,5
Autobus	4,0	14,0	5,2	11,2	4,0
Motocykl	38,0	38,0	47,5	28,1	34,1
Jízdní kolo	19,6	20,0	22,4	9,8	13,2
Průměrná hodnota v ČR	6,2	11,1	10,0	9,4	8,4

Dalším ukazatelem ve statistikách nehodovosti je *závažnost nehod*. Tento ukazatel udává počet usmrcených osob na 1000 nehod. Nejhůře v tomto ohledu dopadl motocyklista, který vykazuje hodnoty nad 30, což znamená, že zhruba každá třicátá nehoda motocyklu je smrtelná. Závažnost nehody u jízdních kol se rapidně snížila a pohybuje se kolem 10, tj. další důkaz příznivého vývoje.[24] [25] [26] [27] [28]



Graf 4: Porovnání závažnosti nehod jízdního kola s průměrnou hodnotou v ČR[24][25][26][27][28]

Tab. 3: Porovnání příčin dopravních nehod cyklistů [24][25][26][27]

	Počet nehod zaviněných cyklisty			
	2008	2009	2010	2011
Nepřiměřená rychlost	163	170	198	253
Nesprávné předjíždění	10	13	11	32
Nedání přednosti	474	448	396	471
Nesprávný způsob jízdy	1343	1278	1 172	1 494
Technická závada	-	-	13	6
Celkem	1990	1909	1 790	2 256

Pozn.: Hodnoty u technické závady za rok 2008 a 2009 nejsou ve statistických ročenkách uvedeny.

Z tabulky č. 3 je patrné, že nejčastější příčinou dopravních nehod cyklistů je nesprávný způsob jízdy, což přímo souvisí s tématem diplomové práce.

5.2 ZVLÁŠTNOSTI NEHOD JEDNOSTOPÝCH VOZIDEL

V některých případech je pro úspěšné vyřešení dopravní nehody velmi poučné sledovat chování náhodných cyklistů v nebezpečných úsecích, případně v místech, kde už došlo k dopravní nehodě. Při tomto pozorování se může zjistit následovné [4]:

- **Způsob jízdy cyklistů v místě nehody**

Při obhlídce místa dopravní nehody je vhodné sledovat typický průjezd cyklistů sledovaným úsekem, tj. způsob jízdy náhodných cyklistů a zároveň jejich příčnou vzdálenost od okraje vozovky.

- **Vjezd cyklistů na hlavní cestu**

Při vjezdu cyklisty na hlavní silnici se cyklista nerozhlídně a vjíždí z vedlejší silnice na hlavní, i když po hlavní silnici jede vozidlo.

- **Překážka před cyklistou**

Při analýze dopravní nehody je v některých případech potřebné prověřit, zda nedošlo ke změně směru jízdy cyklisty v důsledku objíždění překážky.

Překážky mohou být následovné:

- *Pevná překážka* – kanál, stojící vozidlo, výtluk. Po rozpoznání překážky ji cyklista velmi často objede bez toho, aby se ohlédl, zastavil nebo dal znamení o změně směru jízdy a pokud ho dává, tak za současného vybočení.
- *Nestálá překážka* – kaluž, stín jevící se jako výtluk. Cyklista zpravidla tuto překážku objede a vytváří překážku pro řidiče jedoucího za ním. Při rekonstrukci, vyšetřovacím pokuse, případně při technickém experimentu znalce je v některých případech velmi užitečné zjistit místo, kde se tvoří kaluže.
- *Pohyblivá překážka* – chodci, zvěř, pohybující se vozidlo. Situace je velmi podobná jako u pevné překážky – cyklista ji zpravidla bez ohlednutí objede. V takovém případě je potřebné zohlednit některé body svědeckých výpovědí jako vstupní veličiny pro analýzu předmětné nehody a celkovou časovou synchronizaci nehodového děje.

- **Poloha cyklisty v místě srážky**

Velmi důležitým bodem pro správné a úspěšné vyřešení předmětné dopravní nehody je správné stanovení vzájemné polohy jízdního kola a vozidla v okamžiku jejich prvního kontaktu. Z této polohy se usuzuje o přednehodovém pohybu cyklisty. [4]

Nejčastější typy vzájemných poloh vozidlo – jízdní kolo:

1. *Náraz vozidla do jízdního kola zezadu*

Vzájemný úhel podélných os jízdního kola a vozidla lze stanovit buď na základě deformací jízdního kola (zadní vidlice, resp. zadního kola), nebo na základě deformací vozidla. Na základě deformací na vozidle, místě prvního kontaktu vozidla s kolem a místě kontaktu těla s vozidlem (např. podle otisku hlavy na čelním skle), je možné při známé rychlosti vozidla zkontrolovat, jestli je vzájemná poloha jízdního kola vůči vozidlu správná.

2. *Náraz vozidla do jízdního kola zepředu*

Vzájemný úhel podélných os jízdního kola a vozidla můžeme opět stanovit buď na základě deformací jízdního kola (přední vidlice, resp. předního kola), nebo na základě deformací vozidla. Na základě deformací na vozidle, místě prvního kontaktu vozidla s kolem a místě kontaktu těla s vozidlem (např. podle otisku hlavy na čelním skle), je možné při známé rychlosti vozidla zkontrolovat, jestli je vzájemná poloha jízdního kola vůči vozidlu správná.

3. *Náraz vozidla do jízdního kola z boku*

V případě, že je na vozidle možné identifikovat otisk rámu kola, je zřejmé, že úhel podélných os jízdní kolo – vozidlo byl v okamžiku nárazu přibližně 90°. Když má otisk rámu na vozidle menší rozměry jak skutečný rám kola, potom byl úhel podélných os jiný jak 90°.

4. *Nepřímý střet*

O nepřímém střetu mluvíme tehdy, když vozidlo a cyklista spolu neměli kontakt, ale vzhledem na velmi malý odstup vozidlo – jízdní kolo, cyklista nemohl

vykonávat typickou trajektorii – nepravidelnou vlnovku v příčném směru (směrem k vozidlu) a dojde ke změně směru jeho jízdy a následnému pádu, případně dojde ke srážce s překážkou, resp. jiným vozidlem.

Příčná vzdálenost mezi cyklistou a vozidlem při které má cyklista psychologické zábrany vykonávat nepravidelnou vlnovku (směrem k vozidlu) je přibližně 0,5 m, je však podmíněná psychologickými faktory [4].

5.3 ANALYZOVÁNÍ POHYBU JÍZDNÍCH KOL - SOUČASNÝ STAV

Před uskutečněným vlastním měřením je nezbytné se seznámit s výsledky měření, které již proběhly. Cílem této práce je analyzovat pohyb jízdního kola v přímém směru. K této problematice není mnoho dostupných materiálů.

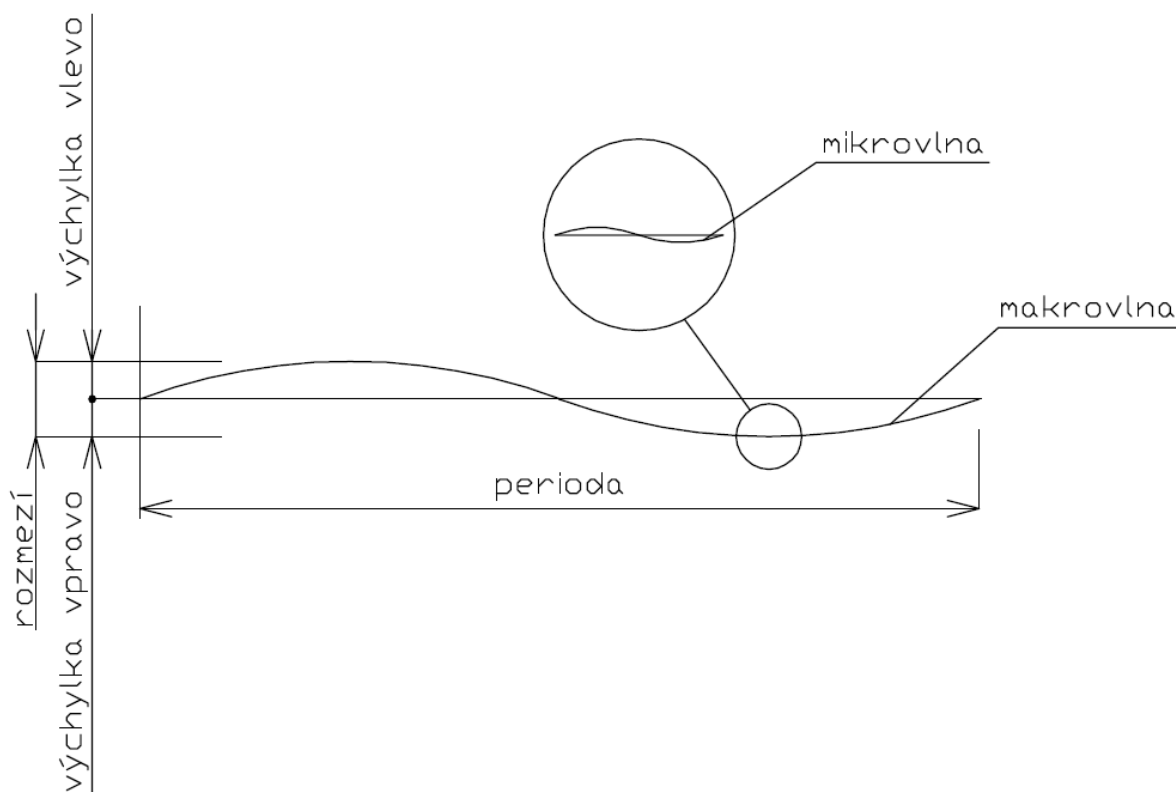
Ing. Ivan Krejsa se zabýval *trajektorií pohybu a stabilitou jízdního kola* [4]. V některých případech sehrává nestabilita jízdního kola výraznou úlohu při vzniku kolizních situací. Stabilitu kola výrazně zhoršuje zvýšená poloha těžiště. Ta je dána velikostí a typem jízdního kola a výškou cyklisty, ale i nákladem, který se nachází na řídítkách, či nosičích. Antistabilizační účinek má i taška zavěšená na řídítkách.

V případě přímé jízdy cyklistů má trajektorie pohybu jízdního kola tvar nepravidelné vlnovky. Když nazveme jednu vlnovku, s danou vlnovou délkou, **makrovlnou**, pak kolem této makrovlny kolo neustále kmitá s nepravidelnými výchylkami oběma směry. Tyto vlnovky nazýváme **mikrovlnami**.

Zatímco velikost amplitudy makrovlň může cyklista soustředěnou jízdou ovlivnit, velikost mikrovln je ovlivňována stylem jízdy, frekvencí otáčení pedálů, kvalitou, nerovností povrchu vozovky a povětrnostními podmínkami (především boční vítr). Vlnová délka makrovlň se pohybuje v rozsahu 10 – 40 m. Vlnová délka mikrovln se pohybuje v rozsahu 2 – 5 m. Nižší hodnoty jsou dosahovány méně zkušenými cyklisty a dětmi. Trajektorie pohybu zkušených cyklistů (při pozorné jízdě) vykazuje součet amplitud mikrovlny a makrovlny do 0,5 m. Trajektorie pohybu nezkušených cyklistů a dětí vykazuje i při soustředěné jízdě příčnou výchylku $\pm 1,5$ m od osy pohybu. Tato hodnota je velmi značná a při řešení nehod hraje často podstatnou roli, zvláště ve vztahu k odvrácení nehody dalším účastníkem.

Uvedené hodnoty amplitud mikro a makrovlň dosahují cyklisté při sledování silničního provozu před sebou. K výraznějšímu vybočení dochází při ohlédnutí cyklisty za sebe. Právě při pohybu hlavy doprava či doleva dojde i u velmi zkušených cyklistů k dalšímu vychýlení od osy pohybu o hodnotu až 1 m. Z toho vyplývá, že při ohlédnutí cyklisty za sebe, průměrná hodnota výchylky v jízdě zkušeného jezdce je přibližně 1,5 m. U méně zkušených cyklistů a dětí je při ohlédnutí za sebe odchylka až 2 m. Průměrná hodnota výchylky u této skupiny dosahuje hodnot až 3,5 m. V tomto případě však musí jít o náhodné sčítání kladných amplitud včetně souhlasného vybočení při ohlédnutí cyklisty.

Dalším prvkem ovlivňujícím vlnovou délku a amplitudu mikrovlny je rychlost pohybu jízdního kola. Platí, že čím je větší rychlost, tím je menší amplituda mikrovlny. Při jízdě z kopce při rychlosti vyšší jak 25 km/h a bez šlapání mikrovlny téměř zmizí a trajektorie pohybu cyklisty je tvořena jen makrovlnou.[4]



Obr. 44: Schéma makrovlny a mikrovlny

6 VLASTNÍ MĚŘENÍ POHYBU JÍZDNÍHO KOLA V PŘÍMÉM SMĚRU

6.1 METODIKA MĚŘENÍ

Měření se konalo na čtyřech površích - asfalt, beton, dlažební kostky a zpevněná polní cesta. Na kostkách bylo provedeno měření za sucha i za mokra, na ostatních površích jen za sucha. Na asfaltu se jezdilo do stoupání (3,5 %), z kopce (2 %), ale i po rovině, a to jak za silného nárazového, tak i za mírného větru.

Na povrch vozovky byly v přímém směru nastříkány barevné čáry v délce přibližně 40 m. Tyto čáry byly 20 cm od sebe a každá čára měla jinou barvu, pro lepší orientaci na záznamu z kamer. Pro přesné, rovnoběžné čáry byla použita šablona, která byla vyrobena z papírového kartonu. Čáry byly sprejovány značkovacími spreji s krátkodobou trvanlivostí (2 - 8 týdnů). Měření bylo natáčeno na dvě kamery - jedna statická, která snímala celou dráhu a druhá byla připevněna na jízdním kole a snímala pohyb předního kola po vozovce.

Figurant se rozjel na obvyklou rychlost, kterou je zvyklý jezdit, nicméně tak, aby v této rychlosti mohl provádět dané měřené a pro cyklistu samozřejmé úkony - šlapání, znamení o změně směru, ohlédnutí za sebe. Po rozjetí vjel středem na měřicí úsek a prováděl úkony. Figurantům bylo řečeno, aby se nesnažili držet čáry, ale aby projížděli měřicím úsekem, jakoby jeli v reálném provozu. Zatímco dával cyklista znamení o změně směru jízdy po celou dobu za současného šlapání, ohlédnutí za sebe prováděl tři krát za sebou opět za současného šlapání. Po provedení všech zmíněných úkonů si vyměnili jízdní kola, aby se prostřídali všichni jezdci na všech kolech.

Dle kamerových záznamů se vyhodnocovaly tyto parametry:

- **rychlost - v [km/h]** - průměrná rychlost cyklisty získané podílem délky měřicího úseku a času, za který byl projet,
- **výchylka vpravo - v.p. [cm]** - určená ze vzdálenosti od najetí do úseku po maximální hodnotu příčného přemístění vpravo,
- **výchylka vlevo - v.l. [cm]** - určená ze vzdálenosti od najetí do úseku po maximální hodnotu příčného přemístění vlevo,

- **rozmezí - r [cm]** - součet výchylek vpravo a vlevo,
- **maximální amplituda - $a_{\max}$ [cm]** - maximální příčné přemístění v průběhu jednoho rozkmitu,
- **perioda - t [m]** - průměrná perioda získaná podílem délky měřícího úseku a počtu rozkmitů.

Uvedené veličiny jsou použity v tabulkách v kapitolách 6.4 a 6.5.

U parametrů výchylka vpravo i vlevo, rozmezí a maximální amplituda se jedná o součet mikrovln a makrovln, u periody jde o periodu makrovlny.

V tabulkách je uvedeno pohlaví, věk a zkušenost cyklisty. Jako nezkušený (N) je ten, který na kole najede maximálně 10 km za měsíc. Cyklista, jež najede více km za měsíc je brán jako zkušený (Z). Zkušenost je zde zavádějící, protože každý figurant je zvyklý ať už na jiný druh, či velikost jízdního kola. Základní úpravu jako výšku sedla si každý nastavil podle své postavy, aby posez byl co nejpřirozenější.

6.2 MÍSTO MĚŘENÍ

Měření prakticky probíhala na dvou místech - část cyklostezky a ve vojenském újezdu (VÚ) Hranice. Na cyklostezce, nedaleko Velkého Újezdu (obr. 45), probíhalo měření na asfaltovém povrchu (obr. 46). Vyústění na tuto cyklostezku měla polní cesta se zpevněným povrchem (obr. 48). Ve VÚ Hranice figuranti jezdili po betonových panelech (obr. 50) a po dlažebních kostkách (obr. 52)



Obr. 45: Měřicí úseky na cyklostezce



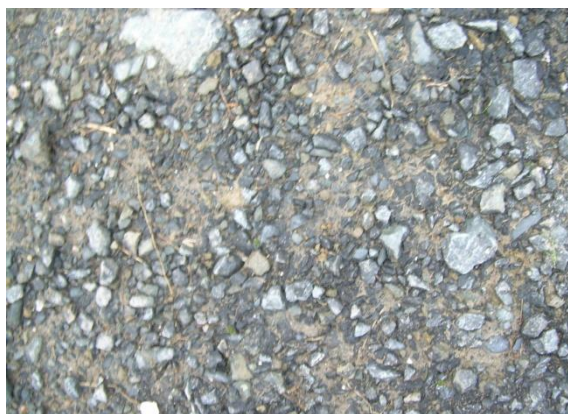
Obr. 46: Asfaltový povrch



Obr. 47: Detail asfaltového povrchu



Obr. 48: Zpevněná cesta



Obr. 49: Detail zpevněné cesty



Obr. 50: Betonový povrch



Obr. 51: Detail betonového povrchu



Obr. 52: Dlažební kostky



Obr. 53: Detail dlažebních kostek

Kvůli bezpečnosti figurantů byly vybrány úseky, kde nejezdí motorová vozidla. Neomezení silničního provozu byl dalším důvodem výběru těchto míst.

6.3 JÍZDNÍ KOLA A FIGURANTI ÚČASTNÍCÍ SE MĚŘENÍ

K měření byla vybrána jízdní kola, která se nejčastěji objevují v silničním provozu - silniční, krosové, horské a dětské. Celkem se zúčastnilo 15 figurantů - dítě, dorostenci, studenti, rodiče i důchodce.

Na měření byly použity čtyři druhy jízdních kol:

- *silniční kolo Favorit*



Obr. 54: Silniční kolo



Obr. 55: Plášť silničního kola

- *krosové kolo Maxbike*



Obr. 56: Krosové kolo



Obr. 57: Plášť krosového kola

- *horské kolo Rock machine*



Obr. 58: Horské kolo



Obr. 59: Plášť horského kola

- *dětské kolo*



Obr. 60: Dětské kolo



Obr. 61: Plášť dětského kola

6.4 NAMĚŘENÁ DATA

6.4.1 ASFALTOVÝ POVRCH

6.4.1.1 ZA SILNÉHO NÁRAZOVÉHO VĚTRU

Podle Českého hydrometeorologického ústavu dosahoval nárazový vítr rychlosti až 50 km/h. V tabulkách 4 a 5 jsou uvedeny údaje z jízd na třech kolech - silničním, krosovém a horském.

V tabulce 4 jsou uvedené hodnoty naměřené při jízdě do kopce za nárazového větru, který foukal na cyklistu z levé strany. Těchto jízd se zúčastnili 3 mužští figuranti a jednu jízdu na krosovém kole absolvovala i jedna žena.

V tabulce 5 jsou uvedeny hodnoty z jízdy po rovině na suchém asfaltu. Cyklisté měli v zádech silný nárazový vítr, stejný jako v předchozím případě.

Tab. 4: Jízda do kopce na asfaltovém povrchu při bočním nárazovém větru

druh kola		silniční			pr. hod	krosové				pr. hod	horské			pr. hod.
cyklista		1	2	3		1	2	3	4		1	2	3	
pohlaví		muž	muž	muž		muž	muž	muž	žena		muž	muž	muž	
věk		16	24	48		16	24	48	22		16	24	48	
zkušenost		Z	Z	Z		Z	Z	Z	N		Z	Z	Z	
rychlost [km/h]		20	16	18		19	17	19	17		18	17	19	
šlapání	v.p. [cm]	20	10	25	18	30	20	15	25	23	20	10	20	17
	v.l. [cm]	20	20	10	17	15	20	10	15	15	10	20	10	13
	r [cm]	40	30	35	35	45	40	25	40	38	30	30	30	30
	a _{max} [cm]	10	10	15	12	15	15	10	15	14	10	10	10	10
	t [m]	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	6,2	7,4	6,2	6,2	7,8	6,7
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	15	30	20	22	20	20	20	35	24	5	15	20	13
	v.l. [cm]	20	10	10	13	10	20	10	15	14	35	20	10	22
	r [cm]	35	40	30	35	30	40	30	50	38	40	35	30	35
	a _{max} [cm]	10	15	10	12	10	15	10	20	14	15	15	10	13
	t [m]	4,4	6,2	7,8	6,1	7,8	6,2	7,8	5,2	6,7	5,2	6,2	5,2	5,5
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	65	25	20	37	35	25	20	30	28	20	10	5	12
	v.l. [cm]	10	15	5	10	10	15	15	20	15	20	20	15	18
	r [cm]	75	40	25	47	45	40	35	50	43	40	30	20	30
	a _{max} [cm]	30	15	10	18	20	15	15	20	18	15	10	10	12
	t [m]	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	5,2	5,9	6,2	7,8	6,2	6,7
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	40	45	25	37	50	30	25	35	35	25	30	20	25
	v.l. [cm]	20	10	10	13	5	10	20	20	14	25	20	20	22
	r [cm]	60	55	35	50	55	40	45	55	49	50	50	40	47
	a _{max} [cm]	20	25	15	20	25	15	15	20	19	20	15	10	15
	t [m]	7,8	5,2	6,2	6,4	7,8	7,8	6,2	6,2	7,0	5,2	6,2	5,2	5,5
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	35	15	10	20	60	10	70	50	48	50	5	40	32
	v.l. [cm]	15	45	15	25	15	20	10	25	18	10	40	20	23
	r [cm]	50	60	25	45	75	30	80	75	65	60	45	60	55
	a _{max} [cm]	15	20	10	15	40	10	40	30	30	30	15	20	22
	t [m]	6,2	5,2	5,2	5,5	10,3	6,2	10,3	4,4	7,8	6,2	7,8	7,8	7,2

Z tabulky 4 vyplývá, že při bočním nárazovém větru na naměřené hodnoty neměl vliv druh použitého jízdního kola, ale výrazně nárazový boční vítr. Nepravidelné nárazy větru způsobily výraznou výchylku vpravo (nebo vlevo) téměř u každého prováděného úkonu.

Tab. 5: Jízda po rovině na asfaltovém povrchu při zadním nárazovém větru

druh kola		silniční			pr. hod.	krosově			pr. hod.	horské			pr. hod.
cyklista		1	2	3		1	2	3		1	2	3	
pohlaví		muž	muž	muž		muž	muž	muž		muž	muž	muž	
věk		16	24	48		16	24	48		16	24	48	
zkušenost		Z	Z	Z		Z	Z	Z		Z	Z	Z	
rychlost [km/h]		26	22	18		25	22	21		25	19	19	
šlapání	v.p. [cm]	10	15	10	12	10	15	10	12	10	10	30	17
	v.l. [cm]	15	10	5	10	10	10	10	10	20	20	10	17
	r [cm]	25	25	15	22	20	25	20	22	30	30	40	33
	a _{max} [cm]	10	10	5	8	10	10	10	10	10	10	15	12
	t [m]	10,8	10,8	8,6	10,0	8,6	10,8	14,3	11,2	10,8	10,8	10,8	10,8
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	15	30	15	20	40	15	10	22	30	20	20	23
	v.l. [cm]	10	10	10	10	10	20	20	17	20	15	10	15
	r [cm]	25	40	25	30	50	35	30	38	50	35	30	38
	a _{max} [cm]	10	15	10	12	15	10	10	12	15	15	10	13
	t [m]	8,6	8,6	7,2	8,1	7,2	8,6	6,1	7,3	7,2	10,8	7,2	8,4
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	30	15	15	20	10	15	5	10	40	15	15	23
	v.l. [cm]	10	20	15	15	15	20	25	20	20	20	25	22
	r [cm]	40	35	30	35	25	35	30	30	60	35	40	45
	a _{max} [cm]	15	10	10	12	10	10	10	10	20	10	15	15
	t [m]	8,6	10,8	6,1	8,5	7,2	10,8	7,2	8,4	8,6	8,6	8,6	8,6
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	25	5	20	17	20	15	50	28	30	50	40	40
	v.l. [cm]	20	25	20	22	15	30	30	25	30	20	20	23
	r [cm]	45	30	40	38	35	45	80	53	60	70	60	63
	a _{max} [cm]	15	10	15	13	15	15	35	22	20	25	25	23
	t [m]	10,8	8,6	8,6	9,3	8,6	8,6	10,8	9,3	10,8	8,6	7,2	8,8
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	20	20	30	23	15	10	40	22	60	15	15	30
	v.l. [cm]	20	20	20	20	30	25	20	25	20	30	20	23
	r [cm]	40	40	50	43	45	35	60	47	80	45	35	53
	a _{max} [cm]	15	15	15	15	15	10	25	17	30	15	15	20
	t [m]	8,6	10,8	6,1	8,5	6,1	10,8	10,8	9,2	10,8	10,8	7,2	9,6

Nejlepší výsledky při jízdě po rovinném asfaltovém povrchu za nárazového větru, který foukal do zad cyklistů, překvapivě vykazuje silniční kolo. To je nejspíše zapříčiněno tím, že cyklisté byli více soustředěni na jízdu, protože si byli vědomi nestability samotného silničního kola při tak silném nárazovém větru.

6.4.1.2 ZA MÍRNÉHO VĚTRU

Měření probíhalo do kopce, z mírného kopce i po rovině. Tohoto měření se zúčastnilo 8 lidí. Mezi těmito figuranty bylo dítě i důchodkyně. Šest figurantů se postupně vystřídalo na každém druhu kola, důchodkyně vynechala silniční kolo. Dítě jelo jen na svém dětském kole, které je uvedeno mezi horskými koly.

Tab. 6: Silniční kolo do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru

cyklista		1	2	3	4	5	6	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		žena	žena	muž	muž	muž	muž		
věk		42	22	24	49	16	48		
zkušenost		N	N	Z	Z	Z	Z		
rychlost [km/h]		16	18	15	18	21	20		
šlapání	v.p. [cm]	10	15	10	10	10	15	12	15
	v.l. [cm]	10	20	15	15	10	10	13	20
	r [cm]	20	35	25	25	20	25	25	35
	a _{max} [cm]	10	10	10	10	10	10	10	10
	t [m]	6,2	5,2	6,2	7,8	6,2	6,2	6,3	7,8
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	25	10	15	5	15	20	15	25
	v.l. [cm]	15	20	20	25	10	15	18	25
	r [cm]	40	30	35	30	25	35	33	40
	a _{max} [cm]	15	10	15	10	10	15	13	15
	t [m]	5,2	4,4	5,2	5,2	6,2	5,2	5,2	6,2
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	20	15	20	25	10	15	18	25
	v.l. [cm]	25	10	15	15	20	15	17	25
	r [cm]	45	25	35	40	30	30	34	45
	a _{max} [cm]	15	10	15	15	15	10	13	15
	t [m]	6,2	6,2	5,2	6,2	5,2	4,4	5,6	6,2
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	20	25	20	50	25	40	30	50
	v.l. [cm]	15	20	25	30	15	10	19	30
	r [cm]	35	45	45	80	40	50	49	80
	a _{max} [cm]	10	15	25	30	20	25	21	30
	t [m]	6,2	5,2	6,2	7,8	5,2	5,2	5,9	7,8
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	45	30	15	10	15	20	22	45
	v.l. [cm]	20	20	30	40	30	25	28	40
	r [cm]	65	50	45	50	45	45	50	65
	a _{max} [cm]	25	20	20	20	20	25	22	25
	t [m]	6,2	5,2	6,2	6,2	5,2	6,2	5,9	6,2

Tab. 7: Krosové kolo do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru

cyklista		1	2	3	4	5	6	7	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		žena	žena	muž	muž	muž	muž	žena		
věk		42	22	24	49	16	48	70		
zkušenost		N	N	Z	Z	Z	Z	N		
rychlost [km/h]		13	16	17	18	19	19	12		
šlapání	v.p. [cm]	15	10	10	10	5	10	20	11	20
	v.l. [cm]	10	15	10	5	20	10	10	11	20
	r [cm]	25	25	20	15	25	20	30	23	30
	a _{max} [cm]	10	10	10	5	10	10	15	10	15
	t [m]	7,8	7,8	7,8	10,3	7,8	6,2	5,2	7,5	10,3
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	10	10	15	15	15	15	40	17	40
	v.l. [cm]	15	25	10	10	15	10	10	14	25
	r [cm]	25	35	25	25	30	25	50	31	50
	a _{max} [cm]	10	10	10	10	15	10	20	12	20
	t [m]	6,2	5,2	6,2	7,8	6,2	5,2	4,4	5,9	7,8
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	20	5	25	10	10	20	30	17	30
	v.l. [cm]	10	40	10	20	20	15	20	19	40
	r [cm]	30	45	35	30	30	35	50	36	50
	a _{max} [cm]	10	10	10	10	15	10	10	11	15
	t [m]	6,2	4,4	6,2	7,8	5,2	6,2	6,2	6,0	7,8
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	20	15	20	50	30	10	25	24	50
	v.l. [cm]	40	30	25	40	25	55	10	32	55
	r [cm]	60	45	45	90	55	65	35	56	90
	a _{max} [cm]	25	15	20	30	25	30	10	22	30
	t [m]	6,2	5,2	5,2	6,2	5,2	6,2	5,2	5,6	6,2
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	30	20	20	40	35	15	45	29	45
	v.l. [cm]	20	20	30	20	10	40	10	21	40
	r [cm]	50	40	50	60	45	55	55	51	60
	a _{max} [cm]	20	15	25	20	20	25	15	20	25
	t [m]	5,2	5,2	6,2	7,8	5,2	5,2	6,2	5,8	7,8

Tab. 8: Horské kolo do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru

cyklista		1	2	3	4	5	6	7	8	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		žena	žena	muž	muž	muž	muž	žena	žena		
věk		42	22	24	49	16	48	70	6		
zkušenost		N	N	Z	Z	Z	Z	N	N		
rychlost [km/h]		16	17	19	18	19	19	13	9		
šlapání	v.p. [cm]	5	25	10	10	10	10	20	40	16	40
	v.l. [cm]	10	20	15	15	15	5	20	35	17	35
	r [cm]	15	45	25	25	25	15	40	75	33	75
	a _{max} [cm]	10	15	10	10	10	10	10	35	14	35
	t [m]	7,8	6,2	7,8	7,8	6,2	6,2	6,2	3,1	6,4	7,8
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	25	20	20	20	10	5	40	-	20	40
	v.l. [cm]	20	10	5	10	25	25	15	-	16	25
	r [cm]	45	30	25	30	35	30	55	-	36	55
	a _{max} [cm]	15	10	10	10	15	10	15	-	12	15
	t [m]	6,2	5,2	6,2	6,2	5,2	5,2	5,2	-	5,6	6,2
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	20	10	10	15	10	15	25	-	15	25
	v.l. [cm]	10	40	25	20	35	20	30	-	26	40
	r [cm]	30	50	35	35	45	35	55	-	41	55
	a _{max} [cm]	10	15	10	15	15	10	15	-	13	15
	t [m]	6,2	5,2	6,2	7,8	4,4	6,2	5,2	-	5,9	7,8
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	35	25	25	25	15	30	45	25	28	45
	v.l. [cm]	20	30	20	10	20	20	15	20	19	30
	r [cm]	55	55	45	35	35	50	60	45	48	60
	a _{max} [cm]	20	20	15	10	15	20	20	20	18	20
	t [m]	5,2	6,2	6,2	7,8	5,2	6,2	6,2	3,9	5,8	7,8
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	25	20	30	40	25	25	50	35	31	50
	v.l. [cm]	20	25	20	20	20	30	50	20	26	50
	r [cm]	45	45	50	60	45	55	100	55	57	100
	a _{max} [cm]	15	15	20	20	20	15	40	20	21	40
	t [m]	6,2	7,8	5,2	7,8	6,2	5,2	6,2	3,4	6,0	7,8

Z výše uvedených tabulek 6, 7 a 8 je zřejmé, že na druhu jízdního kola při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu nezáleží. Odchytky u sledovaných hodnot u vybraných úkonů vykazují přibližně stejné výsledky. Při srovnání rozsahu, jako veličiny s největšími odchylkami, vychází pořadí od úkonu s nejmenším rozsahem takto: šlapání, oznámení o změně směru jízdy a ohlédnutí za sebe. U horského kola jsou výsledky ovlivněny jízdou dítěte, které má nižší fyzické schopnosti.

Tab. 9: Silniční kolo po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru

cyklista		1	2	3	4	5	6	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		žena	žena	muž	muž	muž	muž		
věk		42	22	24	49	16	48		
zkušenost		N	N	Z	Z	Z	Z		
rychlost [km/h]		0	19	22	21	25	21		
šlapání	v.p. [cm]	10	15	10	10	15	10	12	15
	v.l. [cm]	5	10	5	5	5	5	6	10
	r [cm]	15	25	15	15	20	15	18	25
	a _{max} [cm]	5	10	5	5	10	10	8	10
	t [m]	7,2	7,2	8,6	10,8	8,6	8,6	8,5	10,8
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	20	10	10	10	15	10	13	20
	v.l. [cm]	15	20	10	10	10	20	14	20
	r [cm]	35	30	20	20	25	30	27	35
	a _{max} [cm]	10	10	10	10	15	10	11	15
	t [m]	7,2	8,6	7,2	8,6	7,2	7,2	7,6	8,6
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	20	30	5	15	5	15	15	30
	v.l. [cm]	25	20	30	15	25	20	23	30
	r [cm]	45	50	35	30	30	35	38	50
	a _{max} [cm]	15	15	15	10	10	20	14	20
	t [m]	7,2	8,6	7,2	8,6	7,2	6,1	7,5	8,6
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	30	30	20	30	25	40	29	40
	v.l. [cm]	10	20	35	45	35	10	26	45
	r [cm]	40	50	55	75	60	50	55	75
	a _{max} [cm]	15	15	20	25	25	20	20	25
	t [m]	8,6	8,6	7,2	7,2	7,2	7,2	7,6	8,6
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	20	20	35	20	40	25	27	40
	v.l. [cm]	35	35	15	35	25	25	28	35
	r [cm]	55	55	50	55	65	50	55	65
	a _{max} [cm]	15	20	20	20	35	25	23	35
	t [m]	8,6	6,1	7,2	7,2	6,1	6,1	6,9	8,6

Tab. 10: Krosové kolo po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru

cyklista		1	2	3	4	5	6	7	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		žena	žena	muž	muž	muž	muž	žena		
věk		42	22	24	49	16	48	70		
zkušenost		N	N	Z	Z	Z	Z	N		
rychlost [km/h]		16	19	21	25	22	20	13		
šlapání	v.p. [cm]	5	10	10	15	10	5	20	11	20
	v.l. [cm]	10	10	10	10	15	15	20	13	20
	r [cm]	15	20	20	25	25	20	40	24	40
	a _{max} [cm]	5	10	10	10	10	10	10	9	10
	t [m]	8,6	8,6	8,6	8,6	7,2	7,2	8,6	8,2	8,6
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	20	30	15	10	20	30	30	22	30
	v.l. [cm]	20	20	20	20	10	10	20	17	20
	r [cm]	40	50	35	30	30	40	50	39	50
	a _{max} [cm]	10	15	10	10	15	15	15	13	15
	t [m]	7,2	8,6	7,2	8,6	7,2	7,2	7,2	7,6	8,6
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	5	20	20	15	10	15	30	16	30
	v.l. [cm]	25	20	10	20	15	20	35	21	35
	r [cm]	30	40	30	35	25	35	65	37	65
	a _{max} [cm]	15	10	15	10	15	15	20	14	20
	t [m]	7,2	7,2	8,6	8,6	7,2	6,1	5,4	7,2	8,6
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	10	20	20	20	15	20	35	20	35
	v.l. [cm]	30	25	30	45	30	20	20	29	45
	r [cm]	40	45	50	65	45	40	55	49	65
	a _{max} [cm]	10	15	15	20	20	15	15	16	20
	t [m]	8,6	7,2	8,6	7,2	8,6	8,6	6,1	7,8	8,6
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	20	20	20	25	30	10	20	21	30
	v.l. [cm]	25	30	25	30	25	40	40	31	40
	r [cm]	45	50	45	55	55	50	60	51	60
	a _{max} [cm]	15	15	20	15	25	20	20	19	25
	t [m]	8,6	8,6	7,2	7,2	7,2	8,6	5,4	7,5	8,6

Tab. 11: Horské kolo po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru

cyklista		1	2	3	4	5	6	7	8	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		žena	žena	muž	muž	muž	muž	žena	žena		
věk		42	22	24	49	16	48	70	6		
zkušenost		N	N	Z	Z	Z	Z	N	N		
rychlost [km/h]		17	20	19	25	21	19	12	16		
šlapání	v.p. [cm]	10	10	5	10	10	15	10	20	11	20
	v.l. [cm]	15	5	10	15	10	10	20	15	13	20
	r [cm]	25	15	15	25	20	25	30	35	24	35
	a _{max} [cm]	10	5	5	10	10	10	10	15	9	15
	t [m]	10,8	10,8	8,6	10,8	10,8	8,6	6,1	8,6	9,4	10,8
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	15	15	10	20	15	10	35	20	18	35
	v.l. [cm]	20	5	10	5	15	15	20	30	15	30
	r [cm]	35	20	20	25	30	25	55	50	33	55
	a _{max} [cm]	10	10	10	10	10	10	20	20	13	20
	t [m]	7,2	8,6	8,6	14,3	8,6	7,2	5,4	6,1	8,2	14,3
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	20	10	10	10	15	10	20	20	14	20
	v.l. [cm]	15	20	15	25	20	20	70	25	26	70
	r [cm]	35	30	25	35	35	30	90	45	41	90
	a _{max} [cm]	10	10	10	10	10	10	35	15	14	35
	t [m]	7,2	8,6	7,2	10,8	8,6	8,6	6,1	4,8	7,7	10,8
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	20	20	10	25	25	35	25	45	26	45
	v.l. [cm]	30	30	30	20	25	10	40	15	25	40
	r [cm]	50	50	40	45	50	45	65	60	51	65
	a _{max} [cm]	15	15	15	15	20	20	25	35	20	35
	t [m]	8,6	8,6	8,6	10,8	8,6	7,2	6,1	5,4	8,0	10,8
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	20	15	15	30	25	15	30	40	24	40
	v.l. [cm]	35	20	30	20	20	25	30	30	26	35
	r [cm]	55	35	45	50	45	40	60	70	50	70
	a _{max} [cm]	20	10	20	15	20	15	20	30	19	30
	t [m]	8,6	8,6	8,6	10,8	7,2	8,6	6,1	5,4	8,0	10,8

Při jízdě na rovině na asfaltovém povrchu jsou střední hodnoty rozsahů u jednotlivých druhů kol obdobné. Odchyly nastávají při srovnání rozdílů mezi průměrnými a maximálními hodnotami. Větší rozdíly jsou zapříčiněny účastí malého dítěte a seniorky u horského kola a seniorky u kola krosového.

Tab. 12: Silniční kolo z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru

cyklista		1	2	3	4	5	6	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		žena	žena	muž	muž	muž	muž		
věk		42	22	24	49	16	48		
zkušenost		N	N	Z	Z	Z	Z		
rychlost [km/h]		15	16	18	21	22	21		
šlapání	v.p. [cm]	15	15	10	10	10	10	12	15
	v.l. [cm]	10	10	5	10	5	5	8	10
	r [cm]	25	25	15	20	15	15	19	25
	a _{max} [cm]	10	10	5	15	5	5	8	15
	t [m]	6,8	8,2	10,3	10,3	13,7	13,7	10,5	13,7
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	20	10	15	10	10	20	14	20
	v.l. [cm]	10	15	10	15	15	15	13	15
	r [cm]	30	25	25	25	25	35	28	35
	a _{max} [cm]	10	10	10	10	10	15	11	15
	t [m]	8,2	5,9	10,3	8,2	10,3	10,3	8,8	10,3
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	10	25	15	10	35	10	18	35
	v.l. [cm]	10	15	5	25	10	20	14	25
	r [cm]	20	40	20	35	45	30	32	45
	a _{max} [cm]	10	15	10	10	15	10	12	15
	t [m]	6,8	8,2	8,2	8,2	10,3	10,3	8,7	10,3
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	40	25	20	15	25	35	27	40
	v.l. [cm]	15	30	10	35	25	35	25	35
	r [cm]	55	55	30	50	50	70	52	70
	a _{max} [cm]	20	20	10	15	15	30	18	30
	t [m]	8,2	6,8	8,2	6,8	8,2	10,3	8,1	10,3
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	30	15	10	10	30	10	18	30
	v.l. [cm]	20	40	45	40	20	60	38	60
	r [cm]	50	55	55	50	50	70	55	70
	a _{max} [cm]	20	20	20	20	15	30	21	30
	t [m]	8,2	8,2	8,2	8,2	10,3	8,2	8,5	10,3

Tab. 13: Krosové kolo z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru

cyklista		1	2	3	4	5	6	7	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		žena	žena	muž	muž	muž	muž	žena		
věk		42	22	24	49	16	48	70		
zkušenost		N	N	Z	Z	Z	Z	N		
rychlost [km/h]		16	19	20	21	22	21	11		
šlapání	v.p. [cm]	10	15	10	10	5	10	15	11	15
	v.l. [cm]	10	5	5	10	20	5	10	9	20
	r [cm]	20	20	15	20	25	15	25	20	25
	a _{max} [cm]	10	10	5	10	10	10	10	9	10
	t [m]	10,3	10,3	10,3	13,7	10,3	8,2	10,3	10,4	13,7
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	15	20	10	5	20	20	20	16	20
	v.l. [cm]	10	15	20	20	20	15	20	17	20
	r [cm]	25	35	30	25	40	35	40	33	40
	a _{max} [cm]	10	15	10	10	10	10	15	11	15
	t [m]	8,2	10,3	10,3	10,3	8,2	6,8	5,9	8,5	10,3
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	10	20	5	10	10	15	20	13	20
	v.l. [cm]	15	20	15	15	20	15	25	18	25
	r [cm]	25	40	20	25	30	30	45	31	45
	a _{max} [cm]	10	15	10	10	10	10	15	11	15
	t [m]	8,2	10,3	8,2	10,3	8,2	8,2	5,9	8,5	10,3
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	35	30	15	35	25	40	45	32	45
	v.l. [cm]	20	20	25	30	20	20	45	26	45
	r [cm]	55	50	40	65	45	60	90	58	90
	a _{max} [cm]	15	20	15	25	15	25	35	21	35
	t [m]	6,8	8,2	6,8	10,3	10,3	8,2	5,9	8,1	10,3
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	20	15	10	30	40	45	30	27	45
	v.l. [cm]	30	25	25	25	20	20	25	24	30
	r [cm]	50	40	35	55	60	65	55	51	65
	a _{max} [cm]	15	15	20	20	20	25	20	19	25
	t [m]	6,8	10,3	8,2	10,3	10,3	8,2	6,8	8,7	10,3

Tab. 14: Horské kolo z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru

cyklista		1	2	3	4	5	6	7	8	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		žena	žena	muž	muž	muž	muž	žena	žena		
věk		42	22	24	49	16	48	70	6		
zkušenost		N	N	Z	Z	Z	Z	N	N		
rychlost [km/h]		18	16	20	22	23	19	11	15		
šlapání	v.p. [cm]	5	10	10	15	10	10	10	10	10	15
	v.l. [cm]	10	10	5	10	5	10	15	20	11	20
	r [cm]	15	20	15	25	15	20	25	30	21	30
	a _{max} [cm]	5	10	5	10	5	10	10	10	8	10
	t [m]	8,2	10,3	10,3	10,3	13,7	13,7	8,2	8,2	10,3	13,7
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	10	20	10	20	10	20	30	25	18	30
	v.l. [cm]	20	10	10	10	15	10	15	15	13	20
	r [cm]	30	30	20	30	25	30	45	40	31	45
	a _{max} [cm]	10	10	10	10	10	10	15	15	11	15
	t [m]	6,8	10,3	10,3	13,7	10,3	10,3	5,1	6,8	9,2	13,7
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	15	15	10	15	10	15	20	15	14	20
	v.l. [cm]	20	10	20	15	10	20	15	20	16	20
	r [cm]	35	25	30	30	20	35	35	35	31	35
	a _{max} [cm]	10	10	10	10	10	10	15	15	11	15
	t [m]	8,2	8,2	10,3	10,3	8,2	10,3	6,8	5,9	8,5	10,3
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	20	20	30	20	20	35	40	45	29	45
	v.l. [cm]	35	10	20	15	20	15	20	15	19	35
	r [cm]	55	30	50	35	40	50	60	60	48	60
	a _{max} [cm]	20	10	15	10	15	20	15	25	16	25
	t [m]	10,3	8,2	8,2	8,2	10,3	10,3	4,6	8,2	8,5	10,3
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	20	15	20	40	20	20	30	10	22	40
	v.l. [cm]	40	25	30	10	40	35	25	45	31	45
	r [cm]	60	40	50	50	60	55	55	55	53	60
	a _{max} [cm]	25	15	20	20	20	15	20	20	19	25
	t [m]	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	6,8	6,8	7,9	8,2

Z uvedených tabulek pro jízdu z mírného kopce je zřejmé, že na druhu jízdního kola při jízdě z kopce na asfaltovém povrchu nezáleží. Hodnoty odchylek u sledovaných hodnot u vybraných úkonů jsou vyrovnanější, protože při jízdě z kopce se nemusí šlapat takovou silou.

6.4.2 BETONOVÝ POVRCH

Tento povrch byl tvořen betonovými panely o velikosti 3000 x 1500. Při měření se jezdilo po panelech, které byly napříč. Přechody jednotlivých panelů nenavazovaly přesně na sebe, proto byly mezi panely výškové změny. Měření probíhalo za účasti 10 cyklistů a bylo bezvětří.

Tab. 15: Silniční kolo po rovině na betonovém povrchu při bezvětří

cyklista		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		muž	muž	žena	žena	muž	muž	žena	muž	žena	muž		
věk		16	18	43	47	45	48	22	24	21	28		
zkušenost		Z	Z	N	N	Z	Z	N	Z	Z	N		
rychlost [km/h]		15	18	11	13	16	20	15	20	17	16		
šlapání	v.p. [cm]	15	10	10	5	10	20	25	10	5	10	12	25
	v.l. [cm]	20	15	20	20	5	5	15	5	20	10	14	20
	r [cm]	35	25	30	25	15	25	40	15	25	20	26	40
	a _{max} [cm]	10	10	10	10	5	10	15	5	10	10	10	15
	t [m]	6,4	6,4	5,1	5,1	5,1	5,1	6,4	6,4	8,5	5,1	6,0	8,5
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	25	20	30	25	20	5	25	5	15	15	19	30
	v.l. [cm]	5	5	20	20	15	20	10	15	20	10	14	20
	r [cm]	30	25	50	45	35	25	35	20	35	25	33	50
	a _{max} [cm]	15	15	20	20	10	10	15	10	10	10	14	20
	t [m]	5,1	4,3	4,3	4,3	6,4	5,1	6,4	6,4	6,4	6,4	5,5	6,4
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	20	20	20	5	20	10	15	5	15	15	15	20
	v.l. [cm]	5	20	30	40	15	20	15	10	10	15	18	40
	r [cm]	25	40	50	45	35	30	30	15	25	30	33	50
	a _{max} [cm]	10	15	20	15	15	10	10	5	10	10	12	20
	t [m]	5,1	5,1	4,3	5,1	5,1	6,4	6,4	6,4	6,4	4,3	5,4	6,4
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	35	35	30	40	40	30	20	10	40	20	30	40
	v.l. [cm]	5	15	15	20	10	15	30	20	5	20	16	30
	r [cm]	40	50	45	60	50	45	50	30	45	40	46	60
	a _{max} [cm]	30	20	20	20	15	15	20	15	20	20	20	30
	t [m]	5,1	4,3	3,6	4,3	5,1	6,4	5,1	5,1	6,4	5,1	5,0	6,4
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	30	35	20	20	15	10	10	10	10	10	17	35
	v.l. [cm]	35	20	40	20	20	30	35	15	35	30	28	40
	r [cm]	65	55	60	40	35	40	45	25	45	40	45	65
	a _{max} [cm]	25	15	25	15	10	15	15	10	15	15	16	25
	t [m]	4,3	5,1	5,1	4,3	6,4	6,4	6,4	6,4	5,1	5,1	5,4	6,4

Tab. 16: Krosové kolo po rovině na betonovém povrchu při bezvětrí

cyklista		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		muž	muž	žena	žena	muž	muž	žena	muž	žena	muž		
věk		16	18	43	47	45	48	22	24	21	28		
zkušenost		Z	Z	N	N	Z	Z	N	Z	Z	N		
rychlost [km/h]		17	20	12	15	14	16	15	14	17	17		
šlapání	v.p. [cm]	15	5	10	20	15	5	20	15	5	10	12	20
	v.l. [cm]	15	20	15	20	15	15	10	5	15	15	15	20
	r [cm]	30	25	25	40	30	20	30	20	20	25	27	40
	a _{max} [cm]	15	10	10	10	10	10	10	5	10	10	10	15
	t [m]	6,4	5,1	5,1	5,1	6,4	5,1	6,4	8,5	6,4	5,1	6,0	8,5
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	5	25	25	25	20	15	20	20	10	15	18	25
	v.l. [cm]	30	15	15	20	20	20	30	15	20	10	20	30
	r [cm]	35	40	40	45	40	35	50	35	30	25	38	50
	a _{max} [cm]	10	15	20	15	15	10	15	15	10	10	14	20
	t [m]	5,1	6,4	4,3	6,4	6,4	5,1	5,1	5,1	6,4	4,3	5,4	6,4
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	20	20	10	5	20	5	15	10	10	15	13	20
	v.l. [cm]	15	10	25	40	5	25	25	10	15	10	18	40
	r [cm]	35	30	35	45	25	30	40	20	25	25	31	45
	a _{max} [cm]	15	15	15	20	15	10	15	10	10	15	14	20
	t [m]	6,4	5,1	4,3	5,1	4,3	5,1	6,4	5,1	5,1	5,1	5,2	6,4
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	30	20	25	20	45	20	20	25	5	20	23	45
	v.l. [cm]	10	10	20	20	45	15	40	15	45	20	24	45
	r [cm]	40	30	45	40	90	35	60	40	50	40	47	90
	a _{max} [cm]	20	10	15	15	40	10	25	15	15	15	18	40
	t [m]	5,1	4,3	4,3	6,4	6,4	4,3	6,4	6,4	4,3	4,3	5,2	6,4
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	30	30	10	35	40	30	10	30	25	25	27	40
	v.l. [cm]	20	5	30	20	5	15	30	15	20	20	18	30
	r [cm]	50	35	40	55	45	45	40	45	45	45	45	55
	a _{max} [cm]	15	10	15	20	25	15	15	15	15	20	17	25
	t [m]	4,3	5,1	5,1	5,1	5,1	6,4	5,1	8,5	5,1	5,1	5,5	8,5

Tab. 17: Horské kolo po rovině na betonovém povrchu při bezvětrí

cyklista		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		muž	muž	žena	žena	muž	muž	žena	muž	žena	muž		
věk		16	18	43	47	45	48	22	24	21	28		
zkušenost		Z	Z	N	N	Z	Z	N	Z	Z	N		
rychlost [km/h]		15	18	10	13	17	15	14	19	17	15		
šlapání	v.p. [cm]	10	10	25	15	10	5	15	10	10	10	12	25
	v.l. [cm]	10	10	20	20	25	10	15	5	10	10	14	25
	r [cm]	20	20	45	35	35	15	30	15	20	20	26	45
	a _{max} [cm]	5	10	15	15	10	5	10	5	10	10	10	15
	t [m]	4,3	5,1	4,3	5,1	5,1	6,4	6,4	8,5	6,4	6,4	5,8	8,5
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	25	10	10	35	10	20	30	20	10	20	19	35
	v.l. [cm]	5	10	25	15	20	15	15	10	15	10	14	25
	r [cm]	30	20	35	50	30	35	45	30	25	30	33	50
	a _{max} [cm]	10	10	20	20	10	15	15	10	10	10	13	20
	t [m]	6,4	6,4	5,1	4,3	6,4	5,1	6,4	8,5	6,4	6,4	6,1	8,5
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	20	20	35	25	10	15	20	10	10	10	18	35
	v.l. [cm]	20	15	20	25	20	20	35	15	15	20	21	35
	r [cm]	40	35	55	50	30	35	55	25	25	30	38	55
	a _{max} [cm]	10	15	20	15	15	15	20	10	10	10	14	20
	t [m]	6,4	8,5	4,3	3,6	5,1	6,4	5,1	6,4	5,1	5,1	5,6	8,5
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	20	15	20	30	40	40	30	20	5	20	24	40
	v.l. [cm]	20	35	45	15	25	5	15	5	40	15	22	45
	r [cm]	40	50	65	45	65	45	45	25	45	35	46	65
	a _{max} [cm]	15	15	30	15	25	20	20	10	20	15	19	30
	t [m]	6,4	6,4	5,1	5,1	6,4	5,1	6,4	6,4	6,4	5,1	5,9	6,4
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	15	15	25	25	40	20	45	10	30	5	23	45
	v.l. [cm]	20	20	40	40	10	20	30	20	20	25	25	40
	r [cm]	35	35	65	65	50	40	75	30	50	30	48	75
	a _{max} [cm]	10	10	20	25	10	15	30	10	20	15	17	30
	t [m]	6,4	5,1	4,3	5,1	6,4	4,3	6,4	5,1	6,4	4,3	5,4	6,4

Odchytky sledovaných veličin mezi jednotlivými druhy kol při jízdě po rovinném betonovém povrchu nenabývají i při malých skokových nerovnostech velkých rozdílů. Nerovnosti mezi jednotlivými panely jsou způsobené fyzikálními vlivy.

6.4.3 DLAŽEBNÍ KOSTKY

Měření probíhalo po rovině za mírného čelního větru. Účastnilo se osm figurantů, kteří jezdili po suchém povrchu a následně tři mužští figuranti provedli měření na mokřích dlažebních kostkách na každém druhu jízdního kola.

Tab. 18: Silniční kolo po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru

cyklista		1	2	3	4	5	6	7	8	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		muž	muž	žena	žena	muž	muž	žena	muž		
věk		24	26	43	47	45	48	22	24		
zkušenost		Z	Z	N	N	Z	Z	N	Z		
rychlost [km/h]		11	13	9	11	11	13	14	15		
šlapání	v.p. [cm]	15	15	25	15	15	10	15	15	16	25
	v.l. [cm]	10	10	10	20	15	10	15	20	14	20
	r [cm]	25	25	35	35	30	20	30	35	29	35
	a _{max} [cm]	10	10	15	15	10	10	10	10	11	15
	t [m]	5,8	5,8	3,8	4,6	5,8	5,8	5,8	5,8	5,4	5,8
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	15	30	20	20	20	20	40	15	23	40
	v.l. [cm]	15	5	30	20	15	10	15	15	16	30
	r [cm]	30	35	50	40	35	30	55	30	38	55
	a _{max} [cm]	10	15	20	15	15	15	15	10	14	20
	t [m]	3,3	4,6	3,3	3,8	3,3	2,9	3,8	3,8	3,6	4,6
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	15	10	20	20	20	10	35	10	18	35
	v.l. [cm]	20	25	30	25	20	25	10	15	21	30
	r [cm]	35	35	50	45	40	35	45	25	39	50
	a _{max} [cm]	15	15	15	15	15	15	15	10	14	15
	t [m]	2,6	3,8	3,8	4,6	3,3	3,3	4,6	4,6	3,8	4,6
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	40	30	35	30	25	25	30	20	29	40
	v.l. [cm]	15	10	35	40	15	15	15	15	20	40
	r [cm]	55	40	70	70	40	40	45	35	49	70
	a _{max} [cm]	20	15	30	30	15	15	15	15	19	30
	t [m]	3,3	4,6	4,6	4,6	3,3	4,6	4,6	4,6	4,3	4,6
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	20	25	35	25	40	45	25	25	30	45
	v.l. [cm]	25	20	25	40	25	20	30	20	26	40
	r [cm]	45	45	60	65	65	65	55	45	56	65
	a _{max} [cm]	15	15	35	25	25	20	20	15	21	35
	t [m]	3,8	4,6	5,8	3,8	3,8	3,8	5,8	4,6	4,5	5,8

Tab. 19: Krosové kolo po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru

cyklista		1	2	3	4	5	6	7	8	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		muž	muž	žena	žena	muž	muž	žena	muž		
věk		16	18	43	47	45	48	22	24		
zkušenost		Z	Z	N	N	Z	Z	N	Z		
rychlost [km/h]		10	15	8	11	13	14	14	18		
šlapání	v.p. [cm]	10	10	15	10	5	5	10	10	9	15
	v.l. [cm]	10	10	20	10	10	10	10	10	11	20
	r [cm]	20	20	35	20	15	15	20	20	21	35
	a _{max} [cm]	10	5	10	10	5	5	5	5	7	10
	t [m]	5,8	5,8	3,8	5,8	7,7	5,8	5,8	5,8	5,8	7,7
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	10	20	20	10	5	5	15	10	12	20
	v.l. [cm]	20	5	25	20	20	20	25	30	21	30
	r [cm]	30	25	45	30	25	25	40	40	33	45
	a _{max} [cm]	10	10	15	10	10	10	15	15	12	15
	t [m]	3,8	4,6	3,8	4,6	4,6	3,8	4,6	5,8	4,5	5,8
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	10	10	10	20	15	10	20	10	13	20
	v.l. [cm]	20	15	20	25	20	20	20	15	19	25
	r [cm]	30	25	30	45	35	30	40	25	33	45
	a _{max} [cm]	10	10	10	15	10	10	10	10	11	15
	t [m]	3,8	4,6	4,6	5,8	4,6	5,8	3,8	4,6	4,7	5,8
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	15	25	10	20	20	30	15	20	19	30
	v.l. [cm]	20	10	30	20	20	15	30	15	20	30
	r [cm]	35	35	40	40	40	45	45	35	39	45
	a _{max} [cm]	15	15	15	15	15	20	15	15	16	20
	t [m]	4,6	5,8	4,6	5,8	4,6	5,8	5,8	5,8	5,3	5,8
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	20	15	10	20	20	40	30	15	21	40
	v.l. [cm]	35	20	35	20	20	20	20	15	23	35
	r [cm]	55	35	45	40	40	60	50	30	44	60
	a _{max} [cm]	20	15	15	15	10	25	20	10	16	25
	t [m]	4,6	5,8	4,6	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,5	5,8

Tab. 20: Horské kolo po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru

cyklista		1	2	3	4	5	6	7	8	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		muž	muž	žena	žena	muž	muž	žena	muž		
věk		16	18	43	47	45	48	22	24		
zkušenost		Z	Z	N	N	Z	Z	N	Z		
rychlost [km/h]		12	18	9	11	13	14	15	14		
šlapání	v.p. [cm]	15	5	15	15	10	10	10	5	11	15
	v.l. [cm]	5	10	15	10	10	5	10	10	9	15
	r [cm]	20	15	30	25	20	15	20	15	20	30
	a _{max} [cm]	10	5	10	10	5	5	10	5	8	10
	t [m]	5,8	7,7	4,6	4,6	5,8	5,8	5,8	7,7	5,9	7,7
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	25	10	20	25	10	10	15	15	16	25
	v.l. [cm]	10	10	15	5	20	5	20	15	13	20
	r [cm]	35	20	35	30	30	15	35	30	29	35
	a _{max} [cm]	15	10	15	15	10	5	15	10	12	15
	t [m]	5,8	5,8	3,8	3,8	4,6	5,8	5,8	5,8	5,1	5,8
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	10	15	20	10	5	5	15	5	11	20
	v.l. [cm]	15	10	25	30	20	20	10	20	19	30
	r [cm]	25	25	45	40	25	25	25	25	29	45
	a _{max} [cm]	10	10	15	15	10	10	10	10	11	15
	t [m]	5,8	7,7	3,3	3,8	5,8	5,8	4,6	5,8	5,3	7,7
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	25	30	20	10	10	20	30	30	22	30
	v.l. [cm]	20	10	30	25	20	15	15	5	18	30
	r [cm]	45	40	50	35	30	35	45	35	39	50
	a _{max} [cm]	15	15	20	15	10	10	15	10	14	20
	t [m]	5,8	5,8	3,8	4,6	5,8	5,8	5,8	4,6	5,2	5,8
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	35	15	15	10	10	10	25	20	18	35
	v.l. [cm]	10	15	25	50	20	15	15	20	21	50
	r [cm]	45	30	40	60	30	25	40	40	39	60
	a _{max} [cm]	20	10	15	20	10	10	15	10	14	20
	t [m]	5,8	5,8	3,8	4,6	5,8	7,7	5,8	3,8	5,4	7,7

Hodnoty sledovaných veličin při jízdě po dlažebních kostkách na silničním kole jsou podstatně vyšší hodnoty než u ostatních druhů kol.

Tab. 21: Jízdní kola po rovině na mokrých dlažebních kostkách za mírného čelního větru

druh kola		silniční			pr. hod.	krosově			pr. hod.	horské			pr. hod.
cyklista		C1	C2	C3		C1	C2	C3		C1	C2	C3	
pohlaví		muž	muž	muž		muž	muž	muž		muž	muž	muž	
věk		16	48	24		16	48	24		16	48	24	
zkušenost		Z	Z	Z		Z	Z	Z		Z	Z	Z	
rychlost [km/h]		17	18	16		17	17	14		17	15	17	
šlapání	v.p. [cm]	5	5	10	7	10	10	5	8	5	5	10	7
	v.l. [cm]	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	10	7
	r [cm]	15	15	20	17	20	20	15	18	10	10	20	13
	a _{max} [cm]	5	5	10	7	10	10	5	8	5	5	5	5
	t [m]	5,8	3,8	3,8	4,5	4,6	5,8	5,8	5,4	5,8	5,8	5,8	5,8
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	20	15	20	18	25	15	5	15	20	10	15	15
	v.l. [cm]	15	10	10	12	20	15	20	18	10	10	5	8
	r [cm]	35	25	30	30	45	30	25	33	30	20	20	23
	a _{max} [cm]	15	10	10	12	15	10	10	12	10	10	10	10
	t [m]	2,9	3,8	3,3	3,3	4,6	4,6	3,8	4,3	4,6	4,6	5,8	5,0
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	15	20	15	17	20	10	10	13	10	10	10	10
	v.l. [cm]	15	15	20	17	20	20	20	20	15	15	10	13
	r [cm]	30	35	35	33	40	30	30	33	25	25	20	23
	a _{max} [cm]	10	15	10	12	15	10	10	12	10	10	10	10
	t [m]	3,3	2,9	3,3	3,1	4,6	3,8	5,8	4,7	5,8	4,6	4,6	5,0
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	45	20	25	30	20	20	30	23	15	15	20	17
	v.l. [cm]	10	25	20	18	15	20	15	17	20	15	10	15
	r [cm]	55	45	45	48	35	40	45	40	35	30	30	32
	a _{max} [cm]	20	20	15	18	10	15	20	15	10	15	10	12
	t [m]	5,8	3,3	3,8	4,3	4,6	5,8	5,8	5,4	5,8	5,8	5,8	5,8
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	5	25	20	17	10	15	40	22	15	15	15	15
	v.l. [cm]	40	20	25	28	30	20	20	23	20	10	15	15
	r [cm]	45	45	45	45	40	35	60	45	35	25	30	30
	a _{max} [cm]	15	20	20	18	15	15	25	18	10	10	10	10
	t [m]	5,8	3,8	3,8	4,5	4,6	5,8	5,8	5,4	7,7	5,8	5,8	6,4

Při jízdě na mokrých dlažebních kostkách vykazuje ve všech ohledech nejlepší výsledky horské kolo. Horské kolo je svou konstrukcí a především šířkou pláštěů uzpůsobeno pro jízdu v nerovném terénu.

6.4.4 ZPEVNĚNÁ POLNÍ CESTA

Měření probíhalo do tří procentního stoupání, foukal mírný vítr z levé strany. Měření se zúčastnilo osm figurantů.

Tab. 22: Silniční kolo do kopce na zpevněné polní cestě při mírném bočním větru

cyklista		1	2	3	4	5	6	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		žena	žena	muž	muž	muž	muž		
věk		42	22	24	49	16	48		
zkušenost		N	N	Z	Z	Z	Z		
rychlost [km/h]		12	13	18	19	17	14		
šlapání	v.p. [cm]	25	20	15	20	10	25	19	25
	v.l. [cm]	15	20	15	25	15	25	19	25
	r [cm]	40	40	30	45	25	50	38	50
	a _{max} [cm]	15	10	10	20	10	20	14	20
	t [m]	3,9	5,6	6,5	5,6	6,5	5,6	5,6	6,5
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	25	20	20	20	10	25	20	25
	v.l. [cm]	20	40	25	30	40	35	32	40
	r [cm]	45	60	45	50	50	60	52	60
	a _{max} [cm]	15	20	15	20	20	20	18	20
	t [m]	3,9	3,9	7,8	6,5	4,3	6,5	5,5	7,8
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	30	30	45	10	20	25	27	45
	v.l. [cm]	15	20	25	30	15	30	23	30
	r [cm]	45	50	70	40	35	55	49	70
	a _{max} [cm]	15	15	35	15	15	20	19	35
	t [m]	4,9	4,9	4,9	4,9	3,9	4,9	4,7	4,9
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	30	50	45	60	30	25	40	60
	v.l. [cm]	15	35	35	20	25	30	27	35
	r [cm]	45	85	80	80	55	55	67	85
	a _{max} [cm]	15	35	40	35	30	20	29	40
	t [m]	4,9	4,9	4,9	4,3	6,5	5,6	5,2	6,5
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	25	45	10	30	40	40	32	45
	v.l. [cm]	20	20	80	35	30	30	36	80
	r [cm]	45	65	90	65	70	70	68	90
	a _{max} [cm]	15	25	45	30	40	30	31	45
	t [m]	4,3	4,3	5,6	6,5	5,6	5,6	5,3	6,5

Tab. 23: Krosové kolo do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru

cyklista		1	2	3	4	5	6	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		žena	žena	muž	muž	muž	muž		
věk		42	22	24	49	16	48		
zkušenost		N	N	Z	Z	Z	Z		
rychlost [km/h]		14	18	15	16	19	17		
šlapání	v.p. [cm]	10	10	10	10	10	20	12	20
	v.l. [cm]	15	25	15	10	20	25	18	25
	r [cm]	25	35	25	20	30	45	30	45
	a _{max} [cm]	10	10	10	10	10	15	11	15
	t [m]	6,5	7,8	7,8	7,8	7,8	6,5	7,4	7,8
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	30	30	20	20	15	20	23	30
	v.l. [cm]	20	40	15	15	20	40	25	40
	r [cm]	50	70	35	35	35	60	48	70
	a _{max} [cm]	20	30	10	15	10	20	18	30
	t [m]	7,8	6,5	7,8	6,5	6,5	5,6	6,8	7,8
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	40	20	20	20	20	20	23	40
	v.l. [cm]	20	20	20	15	15	30	20	30
	r [cm]	60	40	40	35	35	50	43	60
	a _{max} [cm]	25	15	10	15	10	15	15	25
	t [m]	5,6	5,6	5,6	7,8	6,5	5,6	6,1	7,8
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	20	30	30	20	30	45	29	45
	v.l. [cm]	30	45	15	45	10	40	31	45
	r [cm]	50	75	45	65	40	85	60	85
	a _{max} [cm]	15	35	15	30	20	35	25	35
	t [m]	6,5	5,6	6,5	7,8	9,8	7,8	7,3	9,8
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	20	35	40	30	50	30	34	50
	v.l. [cm]	35	45	20	30	20	45	33	45
	r [cm]	55	80	60	60	70	75	67	80
	a _{max} [cm]	20	30	20	35	30	30	28	35
	t [m]	6,5	4,9	5,6	6,5	7,8	5,6	6,1	7,8

Tab. 24: Horské kolo do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru

cyklista		1	2	3	4	5	6	7	pr. hod.	max. hod.
pohlaví		žena	žena	muž	muž	muž	muž	žena		
věk		42	22	24	49	16	48	6		
zkušenost		N	N	Z	Z	Z	Z	N		
rychlost [km/h]		13	15	15	22	21	18	13		
šlapání	v.p. [cm]	10	15	15	10	15	20	25	16	25
	v.l. [cm]	5	10	15	15	15	30	30	17	30
	r [cm]	15	25	30	25	30	50	55	33	55
	a _{max} [cm]	10	10	10	10	10	15	20	12	20
	t [m]	7,8	7,8	6,5	13,0	13,0	6,5	3,0	8,2	13,0
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	20	20	15	20	20	20	-	19	20
	v.l. [cm]	10	20	20	20	15	30	-	19	30
	r [cm]	30	40	35	40	35	50	-	38	50
	a _{max} [cm]	10	15	15	10	10	20	-	13	20
	t [m]	7,8	6,5	6,5	6,5	7,8	5,6	-	6,8	7,8
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	30	15	25	20	35	25	-	25	35
	v.l. [cm]	20	15	15	15	15	20	-	17	20
	r [cm]	50	30	40	35	50	45	-	42	50
	a _{max} [cm]	20	10	15	10	20	20	-	16	20
	t [m]	5,6	5,6	4,9	7,8	7,8	5,6	-	6,2	7,8
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	25	20	20	25	20	30	40	26	40
	v.l. [cm]	20	40	25	20	20	40	45	30	45
	r [cm]	45	60	45	45	40	70	85	56	85
	a _{max} [cm]	15	25	20	25	15	25	40	24	40
	t [m]	6,5	7,8	6,5	7,8	6,5	6,5	4,3	6,6	7,8
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	20	15	15	20	45	30	25	24	45
	v.l. [cm]	30	40	30	35	20	50	40	35	50
	r [cm]	50	55	45	55	65	80	65	59	80
	a _{max} [cm]	25	30	15	20	25	30	25	24	30
	t [m]	6,5	6,5	6,5	9,8	6,5	6,5	4,3	6,7	9,8

Horské kolo při jízdě na zpevněném povrchu bylo vyhodnoceno jako nejlepší. Nejhorší hodnoty vykázalo kolo silniční, které je konstrukcí a především širí pláštěm uzpůsobeno spíše jízdě po silnici.

6.5 POROVNÁNÍ NAMĚŘENÝCH HODNOT

6.5.1 CELKOVÉ POROVNÁNÍ

Tab. 25: Porovnání průměrných hodnot jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru

asfaltový povrch do kopce		silniční kolo		krosové kolo		horské kolo	
		pr. hod.	max. hod.	pr. hod.	max. hod.	pr. hod.	max. hod.
šlapání	v.p. [cm]	12	15	11	20	16	40
	v.l. [cm]	13	20	11	20	17	35
	r [cm]	25	35	23	30	33	75
	a _{max} [cm]	10	10	10	15	14	35
	t [m]	6,3	7,8	7,5	10,3	6,4	7,8
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	15	25	17	40	20	40
	v.l. [cm]	18	25	14	25	16	25
	r [cm]	33	40	31	50	36	55
	a _{max} [cm]	13	15	12	20	12	15
	t [m]	5,2	6,2	5,9	7,8	5,6	6,2
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	18	25	17	30	15	25
	v.l. [cm]	17	25	19	40	26	40
	r [cm]	34	45	36	50	41	55
	a _{max} [cm]	13	15	11	15	13	15
	t [m]	5,6	6,2	6,0	7,8	5,9	7,8
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	30	50	24	50	28	45
	v.l. [cm]	19	30	32	55	19	30
	r [cm]	49	80	56	90	48	60
	a _{max} [cm]	21	30	22	30	18	20
	t [m]	5,9	7,8	5,6	6,2	5,8	7,8
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	23	45	29	45	31	50
	v.l. [cm]	28	40	21	40	26	50
	r [cm]	50	65	51	60	57	100
	a _{max} [cm]	22	25	20	25	21	40
	t [m]	5,9	6,2	5,8	7,8	6,0	7,8

Při porovnání průměrných hodnot jednotlivých druhů jízdních kol lze vidět, že horské kolo má téměř ve všech úkonech nejvyšší rozmezí pohybu. Může to být způsobeno jak pocitem stability, kterou se horské kolo na rovných površích vyznačuje, především širí pláštěů, tak i účastí seniorky a dítěte. U maximální amplitudy a periody pohybu jsou hodnoty u všech druhů podobné.

Tab. 26: Porovnání průměrných hodnot jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru

asfaltový povrch po rovině		silniční kolo		krosově kolo		horské kolo	
		pr. hod.	max. hod	pr. hod.	max. hod	pr. hod.	max. hod
šlapání	v.p. [cm]	12	15	11	20	11	20
	v.l. [cm]	6	10	13	20	13	20
	r [cm]	18	25	24	40	24	35
	a _{max} [cm]	8	10	9	10	9	15
	t [m]	8,5	10,8	8,2	8,6	9,4	10,8
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	13	20	22	30	18	35
	v.l. [cm]	14	20	17	20	15	30
	r [cm]	27	35	39	50	33	55
	a _{max} [cm]	11	15	13	15	13	20
	t [m]	7,6	8,6	7,6	8,6	8,2	14,3
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	15	30	16	30	14	20
	v.l. [cm]	23	30	21	35	26	70
	r [cm]	38	50	37	65	41	90
	a _{max} [cm]	14	20	14	20	14	35
	t [m]	7,5	8,6	7,2	8,6	7,7	10,8
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	29	40	20	35	26	45
	v.l. [cm]	26	45	29	45	25	40
	r [cm]	55	75	49	65	51	65
	a _{max} [cm]	20	25	16	20	20	35
	t [m]	7,6	8,6	7,8	8,6	8,0	10,8
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	27	40	21	30	24	40
	v.l. [cm]	28	35	31	40	26	35
	r [cm]	55	65	51	60	50	70
	a _{max} [cm]	23	35	19	25	19	30
	t [m]	6,9	8,6	7,5	8,6	8,0	10,8

Podle tabulky 26 lze říct, že rozmezí pohybu a maximální amplituda na rovinném asfaltovém povrchu je nejnižší u kola krosového, přičemž perioda pohybu je největší u kola krosového.

Tab. 27: Porovnání průměrných hodnot jízdních kol při jízdě z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru

asfaltový povrch z mírného kopce		silniční kolo		krosové kolo		horské kolo	
		pr. hod.	max. hod.	pr. hod.	max. hod.	pr. hod.	max. hod.
šlapání	v.p. [cm]	12	15	11	15	10	15
	v.l. [cm]	8	20	9	20	11	20
	r [cm]	19	25	20	25	21	30
	a _{max} [cm]	8	15	9	10	8	10
	t [m]	10,5	13,7	10,4	13,7	10,3	13,7
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	14	20	16	20	18	30
	v.l. [cm]	13	15	17	20	13	20
	r [cm]	28	35	33	40	31	45
	a _{max} [cm]	11	15	11	15	11	15
	t [m]	8,8	10,3	8,5	10,3	9,2	13,7
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	18	35	13	20	14	20
	v.l. [cm]	14	25	18	25	16	20
	r [cm]	32	45	31	45	31	35
	a _{max} [cm]	12	15	11	15	11	15
	t [m]	8,7	10,3	8,5	10,3	8,5	10,3
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	27	40	32	45	29	45
	v.l. [cm]	25	35	26	45	19	35
	r [cm]	52	70	58	90	48	60
	a _{max} [cm]	18	30	21	35	16	25
	t [m]	8,1	10,3	8,1	10,3	8,5	10,3
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	18	30	27	45	22	40
	v.l. [cm]	38	60	24	30	31	45
	r [cm]	55	70	51	65	53	60
	a _{max} [cm]	21	30	19	25	19	25
	t [m]	8,5	10,3	8,7	10,3	7,9	8,2

Z tabulky 27 je patrné, že hodnoty u veličin, které vyhodnocujeme, mají mezi jednotlivými druhy jízdních kol nepatrné odchylky - při jízdě z kopce po asfaltovém povrchu nezáleží na druhu jízdního kola.

Tab. 28: Porovnání průměrných hodnot jízdních kol při jízdě po rovině na betonovém povrchu při bezvětrí

betonový povrch		silniční kolo		krosově kolo		horské kolo	
		pr. hod.	max. hod	pr. hod.	max. hod	pr. hod.	max. hod
šlapání	v.p. [cm]	12	25	12	20	12	25
	v.l. [cm]	14	20	15	20	14	25
	r [cm]	26	40	27	40	26	45
	a _{max} [cm]	10	15	10	15	10	15
	t [m]	6,0	8,5	6,0	8,5	5,8	8,5
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	19	30	18	25	19	35
	v.l. [cm]	14	20	20	30	14	25
	r [cm]	33	50	38	50	33	50
	a _{max} [cm]	14	20	14	20	13	20
	t [m]	5,5	6,4	5,4	6,4	6,1	8,5
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	15	20	13	20	18	35
	v.l. [cm]	18	40	18	40	21	35
	r [cm]	33	50	31	45	38	55
	a _{max} [cm]	12	20	14	20	14	20
	t [m]	5,4	6,4	5,2	6,4	5,6	8,5
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	30	40	23	45	24	40
	v.l. [cm]	16	30	24	45	22	45
	r [cm]	46	60	47	90	46	65
	a _{max} [cm]	20	30	18	40	19	30
	t [m]	5,0	6,4	5,2	6,4	5,9	6,4
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	17	35	27	40	23	45
	v.l. [cm]	28	40	18	30	25	40
	r [cm]	45	65	45	55	48	75
	a _{max} [cm]	16	25	17	25	17	30
	t [m]	5,4	6,4	5,5	8,5	5,4	6,4

Podle tabulky 28 lze uvést, že druh jízdního kola má nepatrný vliv na rozmezí a maximální amplitudu. Perioda pohybu kola je největší u horského kola. Je to způsobeno větší stabilitou při přejíždění přechodů mezi jednotlivými betonovými panely.

Tab. 29: Porovnání průměrných hodnot jízdních kol při jízdě po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru

dlažební kostky		silniční kolo		krosově kolo		horské kolo	
		pr. hod.	max. hod	pr. hod.	max. hod	pr. hod.	max. hod
šlapání	v.p. [cm]	16	15	9	15	11	15
	v.l. [cm]	14	20	11	20	9	20
	r [cm]	29	35	21	35	20	30
	a _{max} [cm]	11	15	7	10	8	10
	t [m]	5,4	5,8	5,8	7,7	5,9	7,7
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	23	40	12	20	16	25
	v.l. [cm]	16	30	21	30	13	20
	r [cm]	38	55	33	45	29	35
	a _{max} [cm]	14	20	12	15	12	15
	t [m]	3,6	4,6	4,5	5,8	5,1	5,8
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	18	35	13	20	11	20
	v.l. [cm]	21	30	19	25	19	30
	r [cm]	39	50	33	45	29	45
	a _{max} [cm]	14	15	11	15	11	15
	t [m]	3,8	4,6	4,7	5,8	5,3	7,7
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	29	40	19	30	22	30
	v.l. [cm]	20	40	20	30	18	30
	r [cm]	49	70	39	45	39	50
	a _{max} [cm]	19	30	16	20	14	20
	t [m]	4,3	4,6	5,3	5,8	5,2	5,8
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	30	45	21	40	18	35
	v.l. [cm]	26	40	23	35	21	50
	r [cm]	56	65	44	60	39	60
	a _{max} [cm]	21	35	16	25	14	20
	t [m]	4,5	5,8	5,5	5,8	5,4	7,7

Podle tabulky 29 je horské kolo nejvhodnější na jízdu po suchých dlažebních kostkách. Nejhuře na tomto povrchu je vyhodnoceno kolo silniční. Krosově kolo představuje kompromis mezi horským a krosovým kolem, což je poznat i na hodnotách v tabulce.

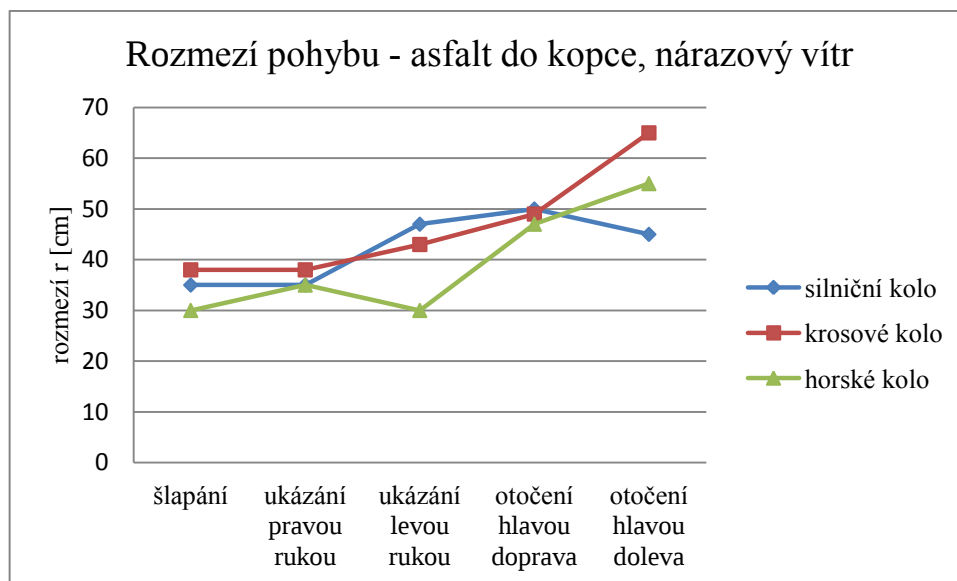
Tab. 30: Porovnání průměrných hodnot jízdních kol při jízdě do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru

zpevněná polní cesta		silniční kolo		krosově kolo		horské kolo	
		pr. hod.	max. hod	pr. hod.	max. hod	pr. hod.	max. hod
šlapání	v.p. [cm]	19	15	12	15	16	25
	v.l. [cm]	19	20	18	20	17	30
	r [cm]	38	50	30	45	33	55
	a _{max} [cm]	14	20	11	15	12	20
	t [m]	5,6	6,5	7,4	7,8	8,2	13,0
ukázání pravou rukou	v.p. [cm]	20	25	23	30	19	20
	v.l. [cm]	32	40	25	40	19	30
	r [cm]	52	60	48	70	38	50
	a _{max} [cm]	18	20	18	30	13	20
	t [m]	5,5	7,8	6,8	7,8	6,8	7,8
ukázání levou rukou	v.p. [cm]	27	45	23	40	25	35
	v.l. [cm]	23	30	20	30	17	20
	r [cm]	49	70	43	60	42	50
	a _{max} [cm]	19	35	15	25	16	20
	t [m]	4,7	4,9	6,1	7,8	6,2	7,8
otočení hlavou doprava	v.p. [cm]	40	60	29	45	26	40
	v.l. [cm]	27	35	31	45	30	45
	r [cm]	67	85	60	85	56	85
	a _{max} [cm]	29	40	25	35	24	40
	t [m]	5,2	6,5	7,3	9,8	6,6	7,8
otočení hlavou doleva	v.p. [cm]	32	45	34	50	24	45
	v.l. [cm]	36	80	33	45	35	50
	r [cm]	68	90	67	80	59	80
	a _{max} [cm]	31	45	28	35	24	30
	t [m]	5,3	6,5	6,1	7,8	6,7	9,8

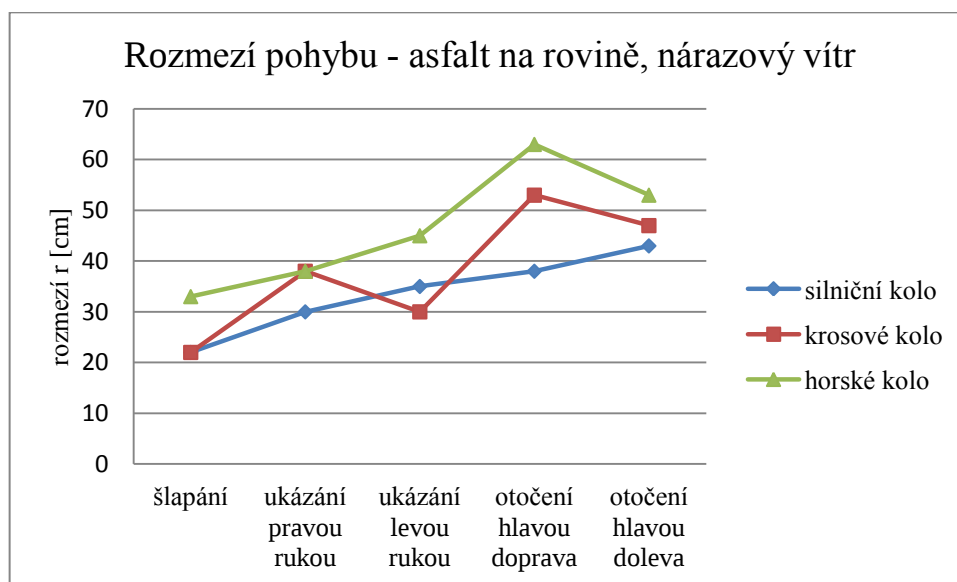
Silniční kolo vykazuje ve všech ohledech horší hodnoty než ostatní porovnávaná kola. Je to způsobeno jak konstrukcí tohoto kolo, tak i šířkou pláště. Silniční kolo je prioritně stavěno na jízdu po rovných površích.

6.5.1.1 ROZMEZÍ POHYBU

V následujících grafech budu vycházet z průměrných hodnot jednotlivých veličin.

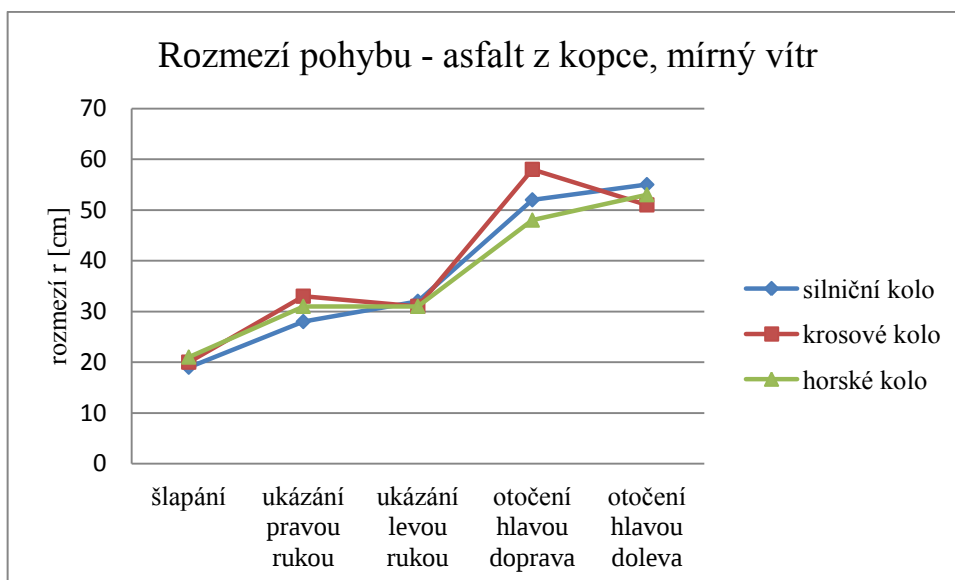


Graf 5: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za bočního nárazového větru



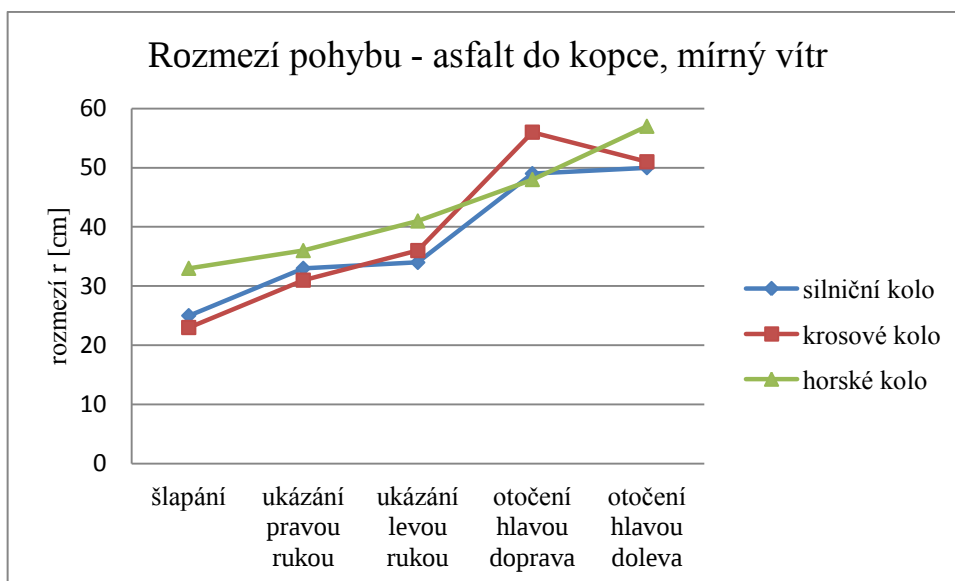
Graf 6: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za zadního nárazového větru

V grafu 6 vykazuje silniční kolo překvapivě nízké hodnoty. Po tomto měření za nárazového větru se figuranti shodli, že se plně soustředili na jízdu, jelikož stabilita na silničním kole byla za těchto podmínek velmi malá.

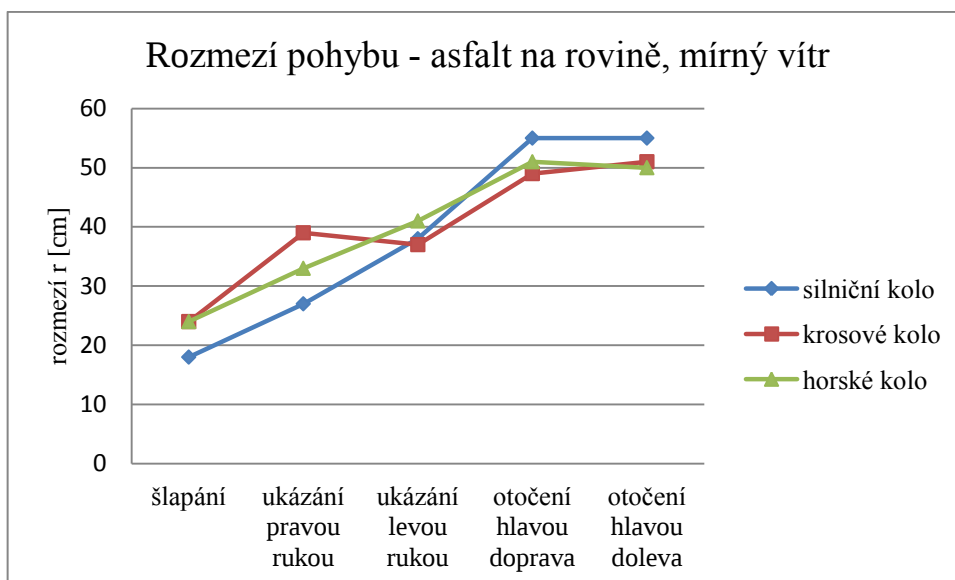


Graf 7: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru

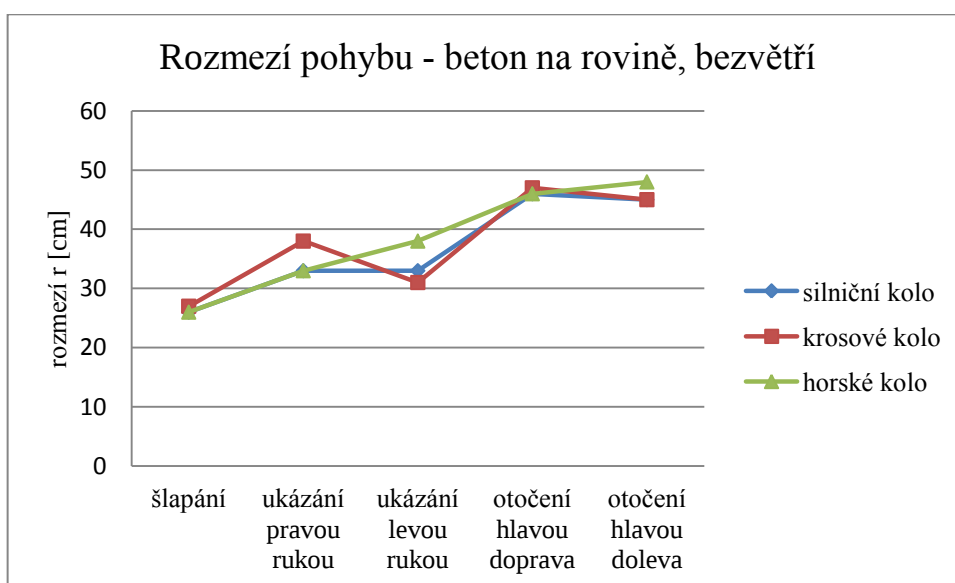
Při jízdě z kopce na asfaltovém povrchu je rozmezí pohybu velmi podobné mezi porovnávanými druhy jízdních kol.



Graf 8: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru

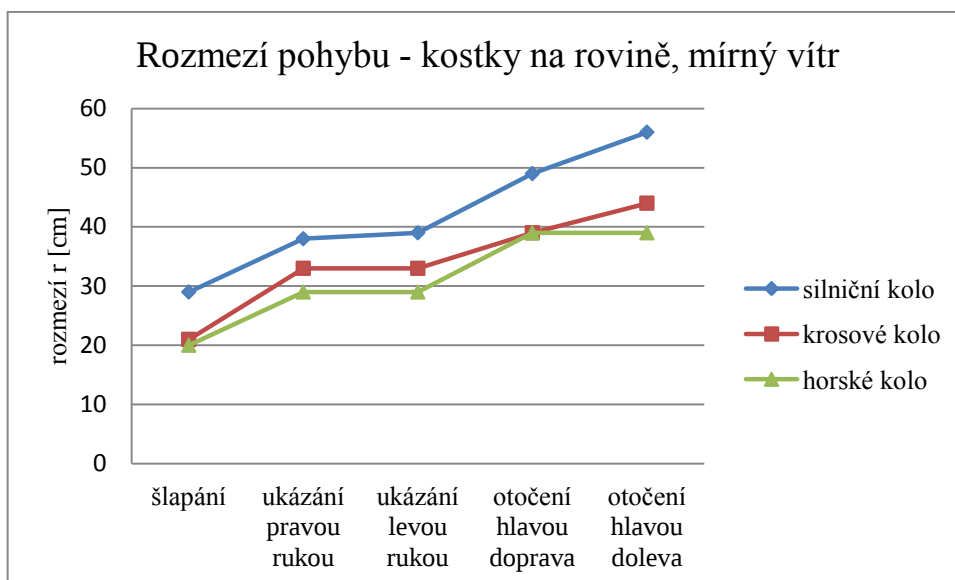


Graf 9: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru



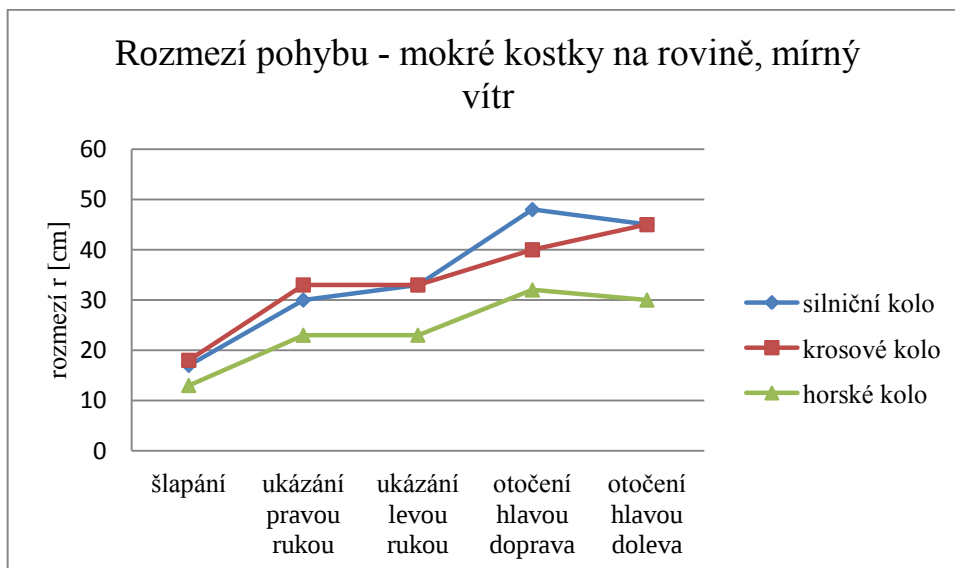
Graf 10: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě po rovině na betonovém povrchu při bezvětrí

Dá se říci, že na rovině po rovných površích je z pohledu rozmezí pohybu silniční kolo vhodnější než kolo horské.

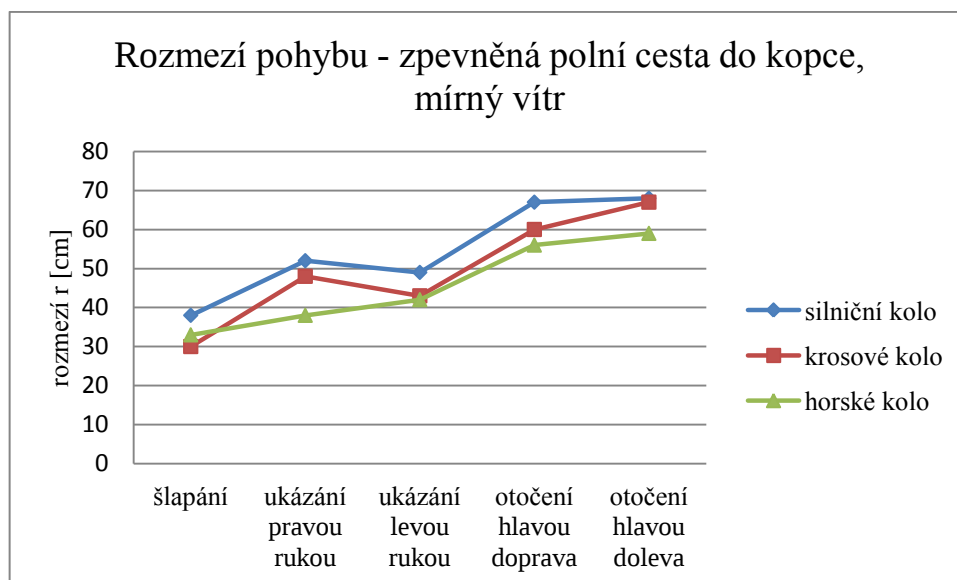


Graf 11: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru

V grafu 11 lze vidět, že silniční kolo má výrazně vyšší rozmezí pohybu než kolo horské. Nicméně z grafu 12 můžeme vyčíst, že není rozdíl mezi jízdou na suchých a na mokřých dlažebních kostkách. Na mokřích dlažebních kostkách jeli jen tři zkušební jezdci, proto jsou hodnoty nižší než na suchých.



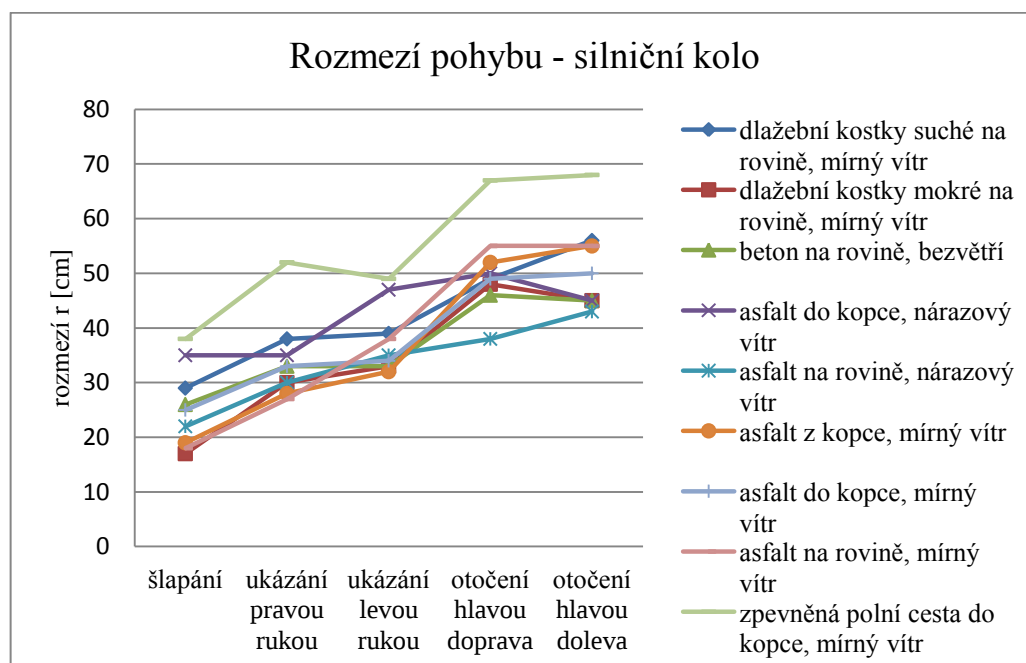
Graf 12: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě po rovině na mokřích dlažebních kostkách za mírného čelního větru



Graf 13: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru

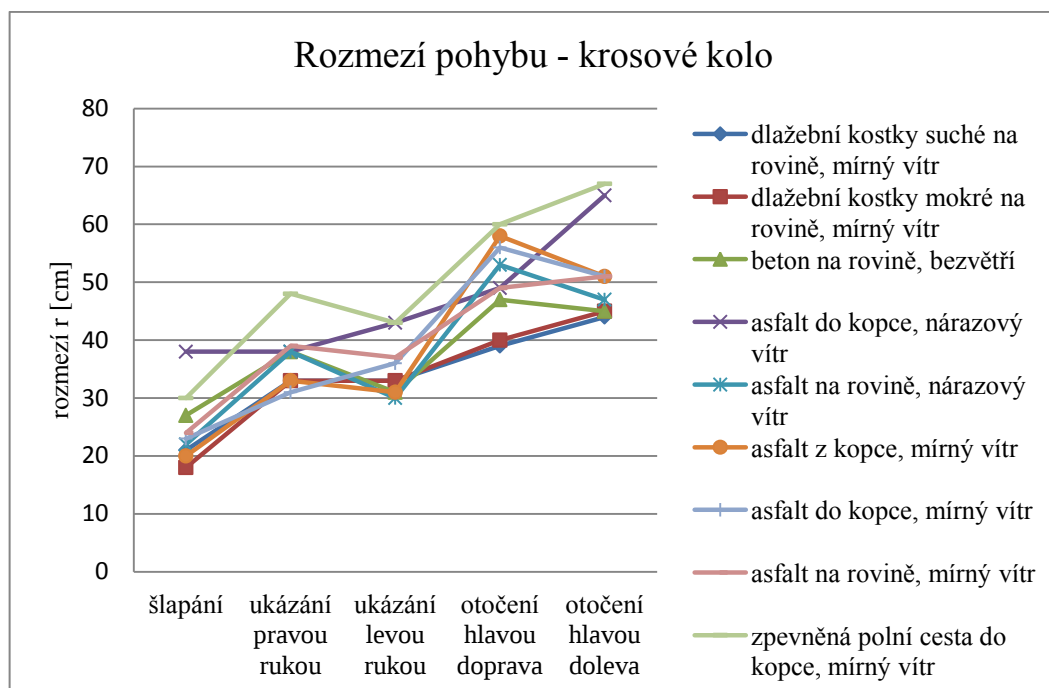
Jak je již z názvu kola patrné, na jízdu po zpevněné polní cestě je nejvhodnější kolo horské - svou konstrukcí je uzpůsobeno pro jízdu v terénu.

Porovnání použití jízdního kola na jednotlivých površích z hlediska rozmezí pohybu



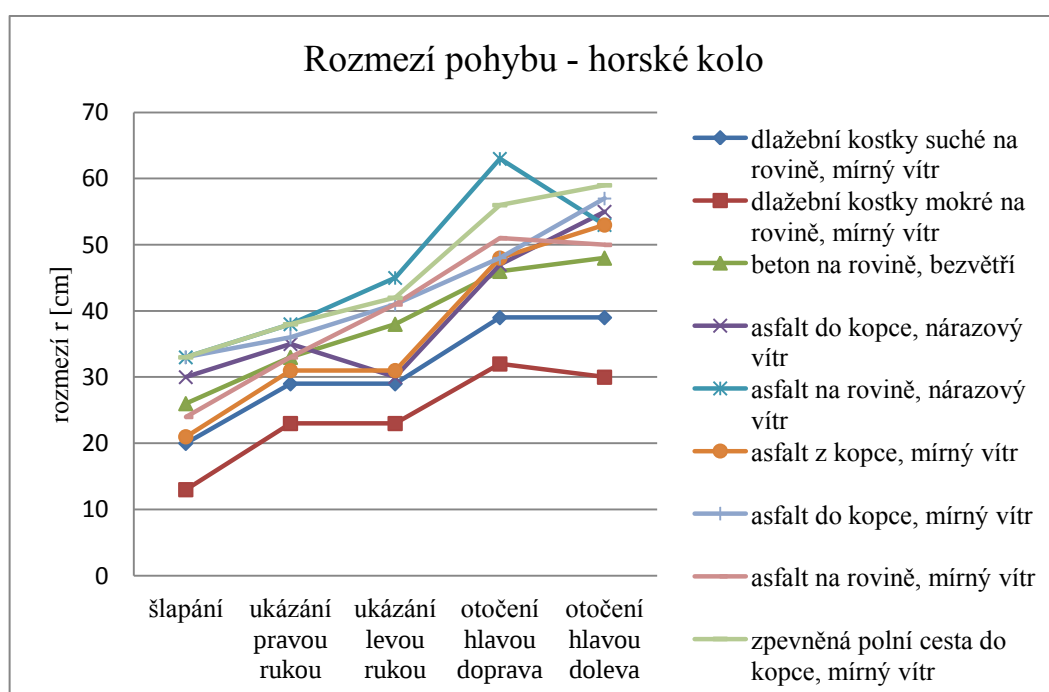
Graf 14: Porovnání rozmezí pohybu silničního kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínkách

Silniční kolo je nejvhodnější pro jízdu na rovných površích, při jízdě po nerovnostech už má výrazně vyšší rozmezí svého pohybu.



Graf 15: Porovnání rozmezí pohybu krosového kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínkách

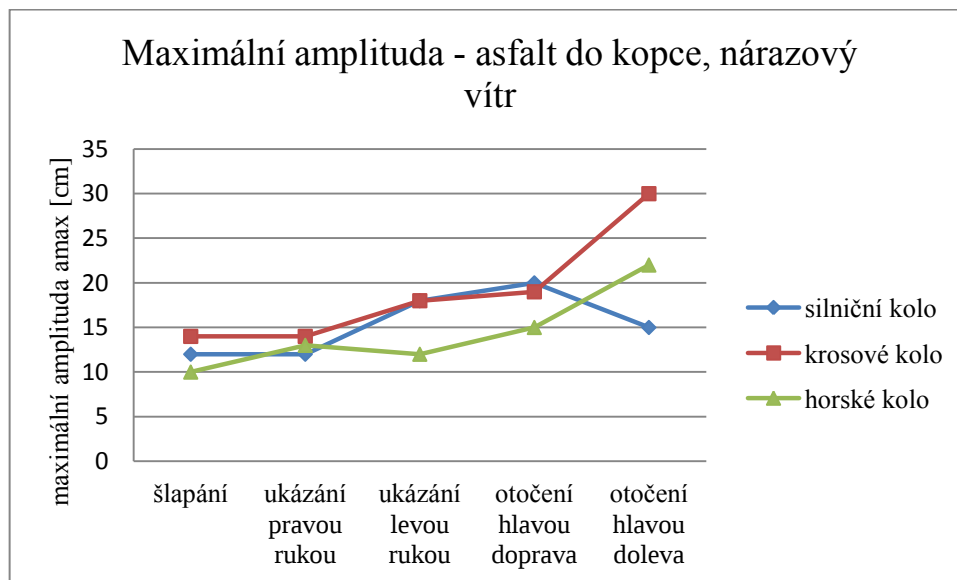
Krosové kolo dosahuje nejnižší hodnoty stejně tak jako kolo silniční na rovných površích.



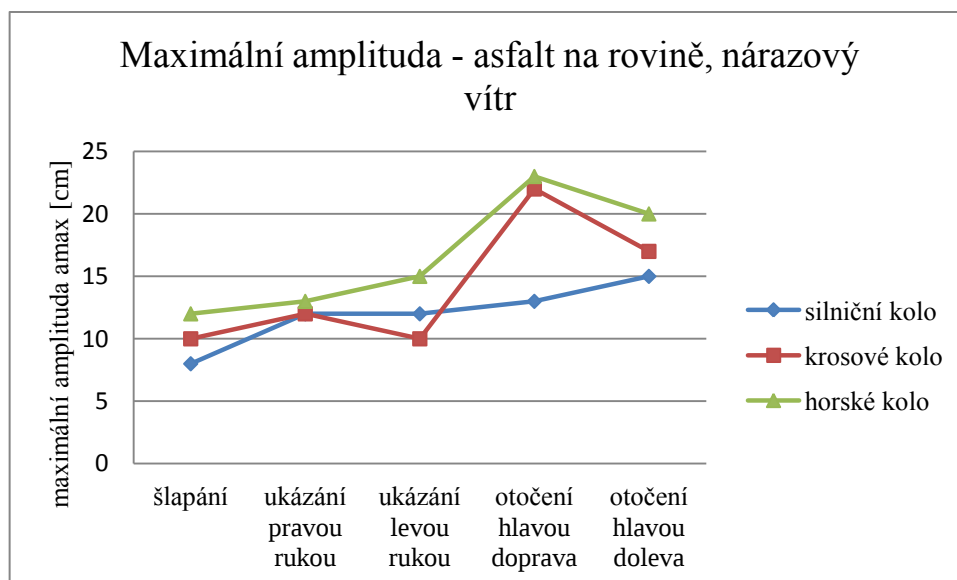
Graf 16: Porovnání rozmezí pohybu horského kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínkách

Horského kolo dosahuje rozmezí pohybu po jednotlivých površích výrazné odchylky. Nedá se jednoznačně říci, který z uvedených povrchů vyhovuje více tomuto druhu kola.

6.5.1.2 MAXIMÁLNÍ AMPLITUDA

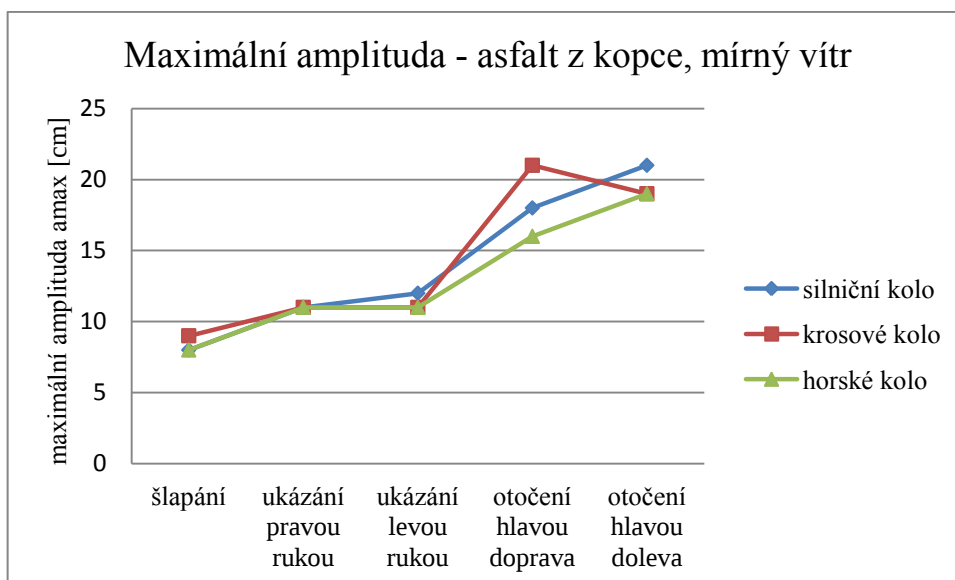


Graf 17: Porovnání maximální amplitudy pohybu jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za bočního nárazového větru

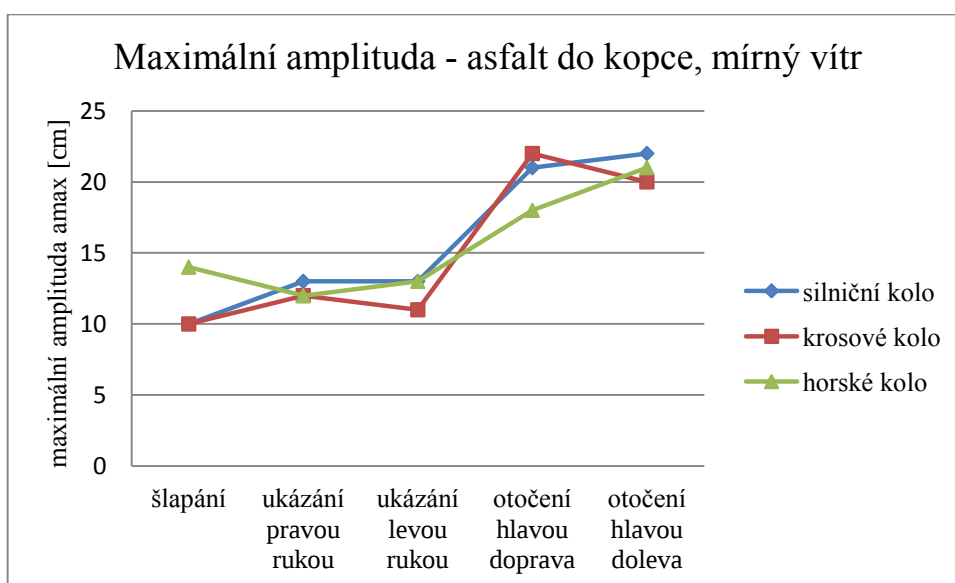


Graf 18: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za zadního nárazového větru

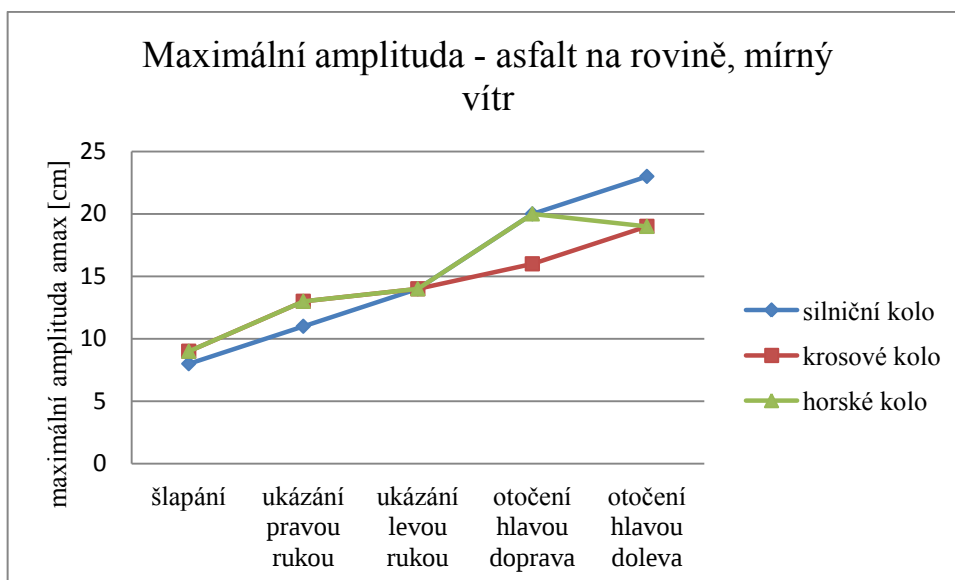
Za nárazového větru jsou hodnoty maximální amplitudy rozdílné u odlišných druhů jízdních kol. Je to také v závislosti, jestli zrovna došlo k poryvu větru nebo ne.



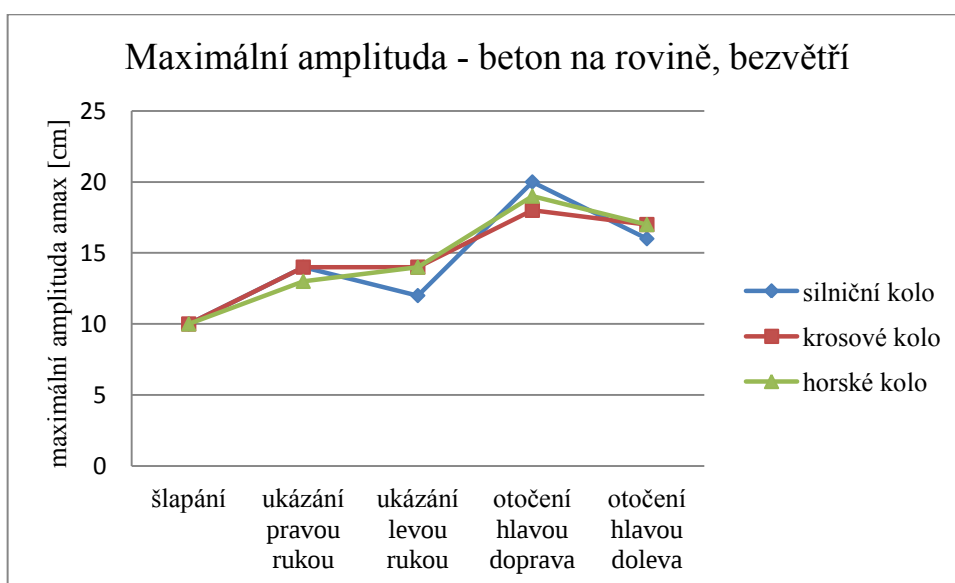
Graf 19: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru



Graf 20: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru

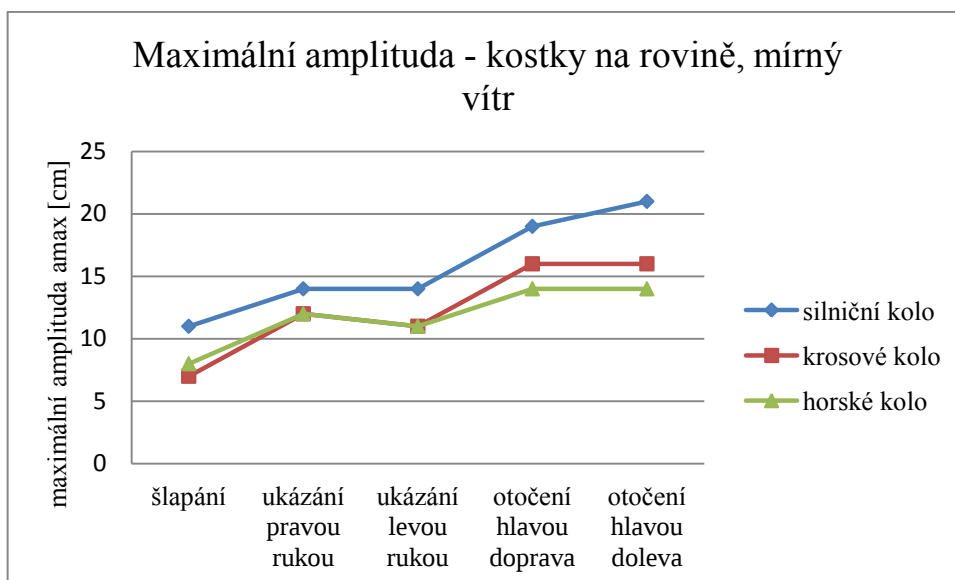


Graf 21: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru

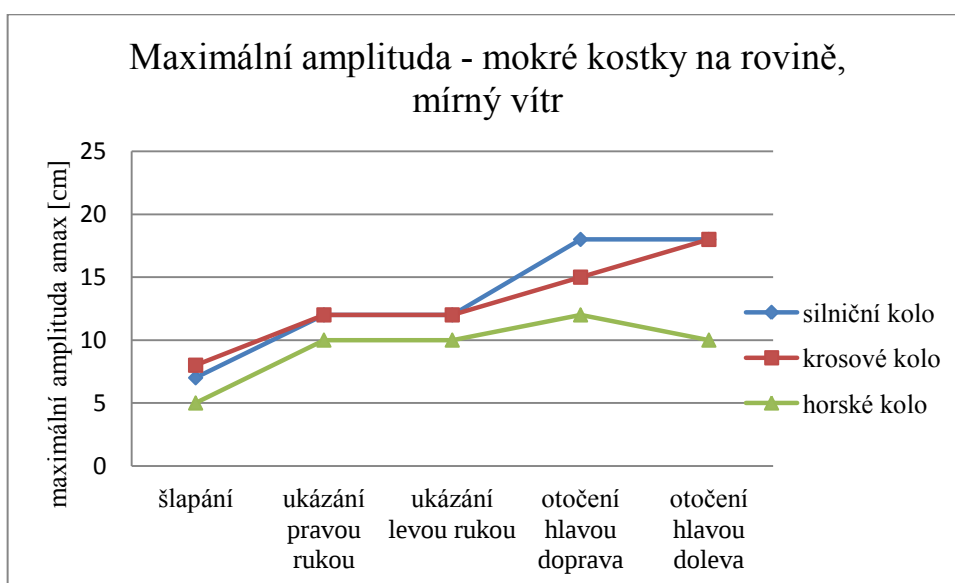


Graf 22: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě po rovině na betonovém povrchu při bezvětrí

Jízdní kola dosahují velmi podobných maximálních amplitud při jízdě po rovinách či z kopce za mírného větru.

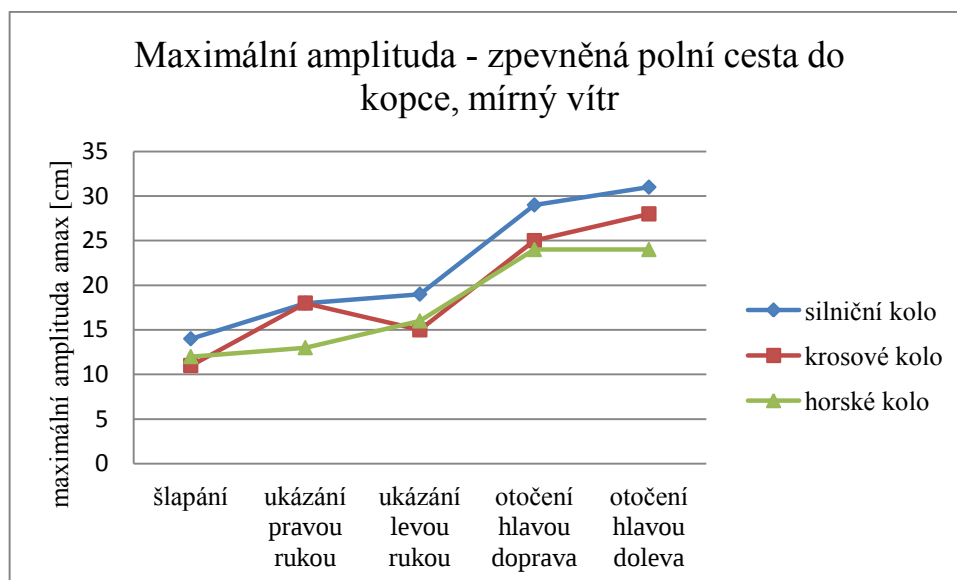


Graf 23: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru



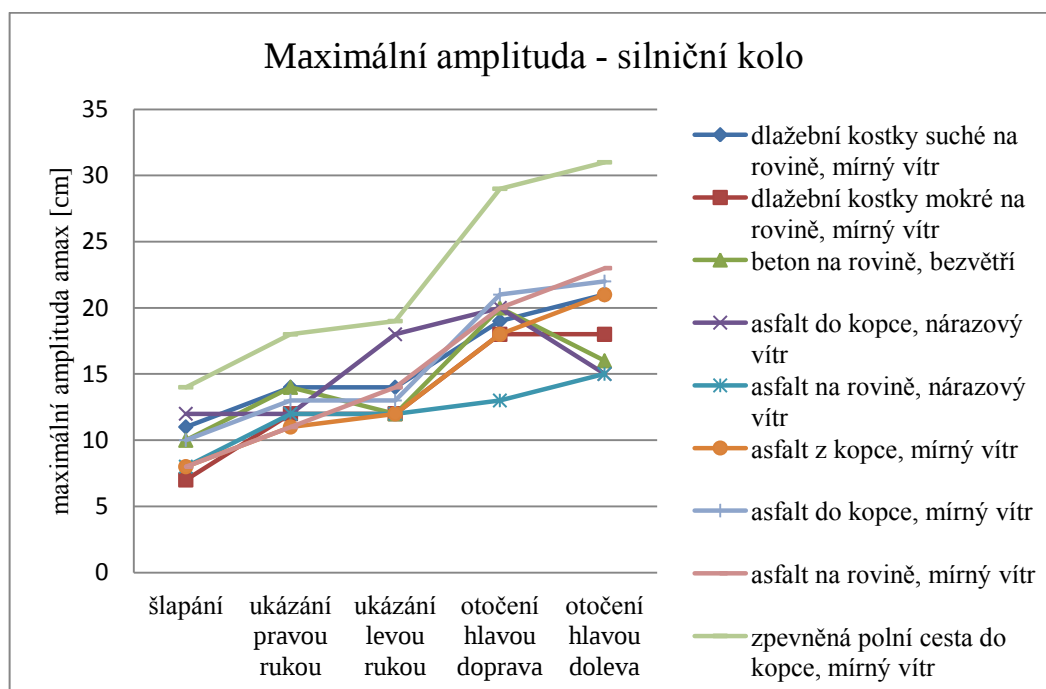
Graf 24: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě po rovině na mokřých dlažebních kostkách za mírného čelního větru

Na dlažebních kostkách již můžeme pozorovat výraznou odchylku mezi použitými druhy jízdních kol. Nejnižší amplitudu na dlažebních kostkách dosáhlo horské kolo.



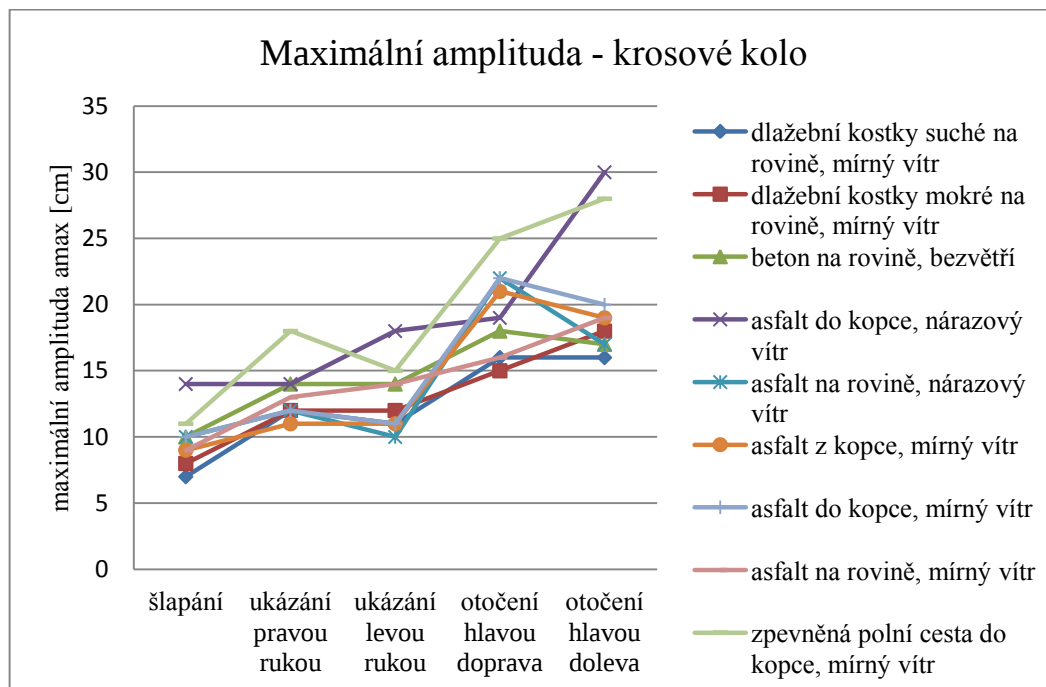
Graf 25: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru

Porovnání použití jízdního kola na jednotlivých površích z hlediska maximální amplitudy

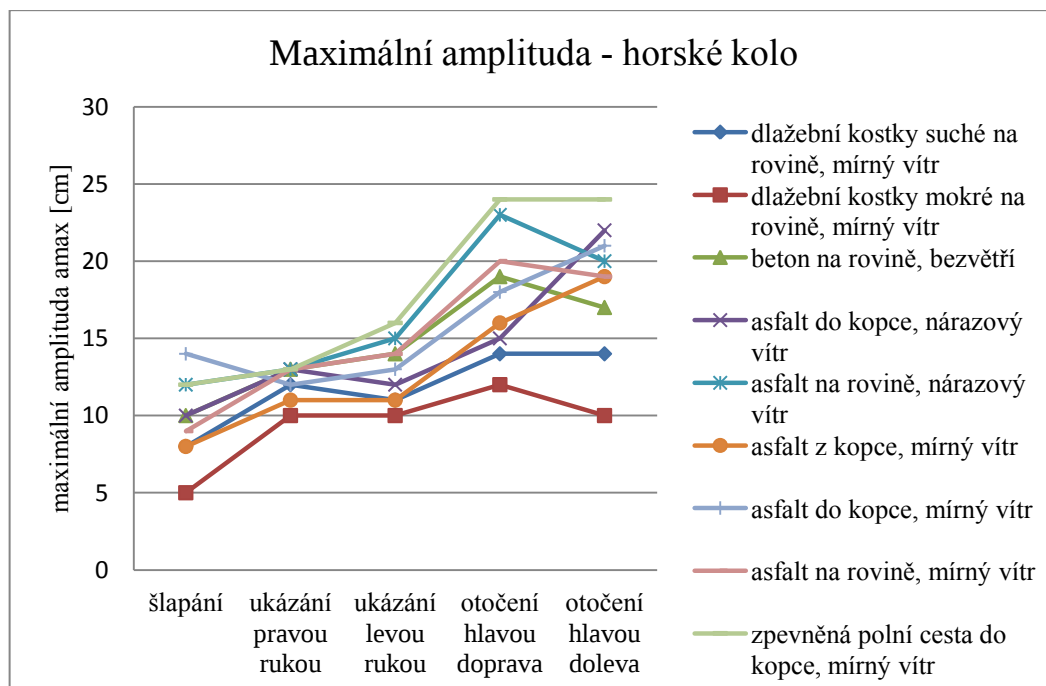


Graf 26: Porovnání maximální amplitudy silničního kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínkách

Nejvyšší hodnoty maximální amplitudy dosahuje silniční kolo při jízdě po zpevněné polní cestě. Při jízdě po ostatních površích nelze jednoznačně určit, na kterém z povrchů má silniční kolo nejmenší hodnoty.



Graf 27: Porovnání maximální amplitudy krosového kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínkách

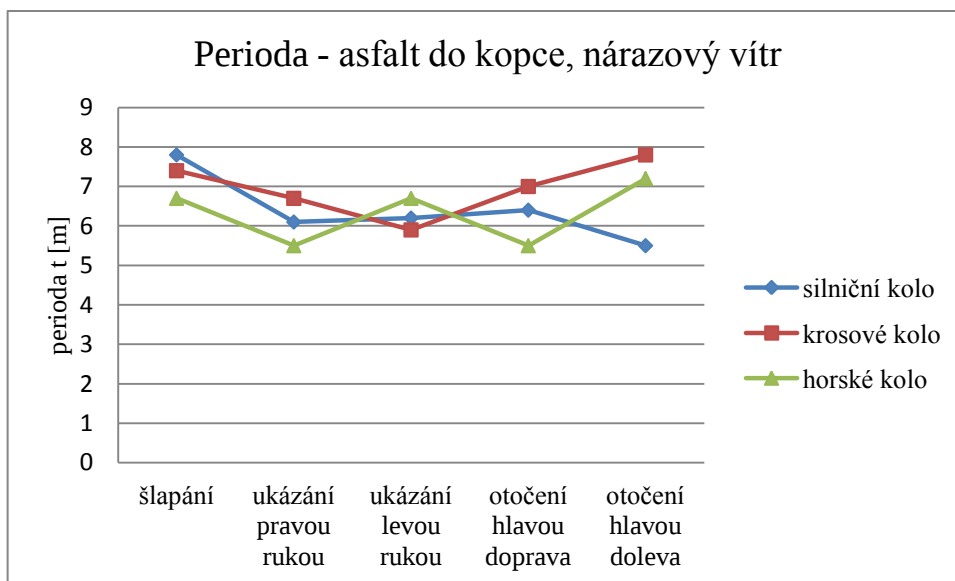


Graf 28: Porovnání maximální amplitudy horského kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínkách

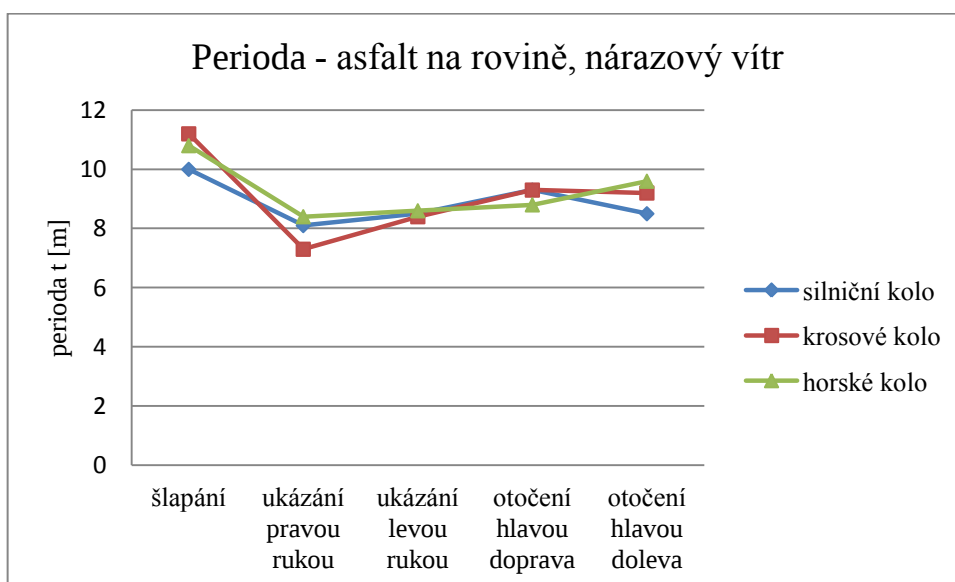
V grafu 27 lze vidět, že nejvyšších hodnot maximální amplitudy se dosáhlo při jízdě krosového kola na zpevněné polní cestě a při jízdě do kopce za nárazového větru.

Horské kolo dosáhlo největší maximální amplitudy opět při jízdě na zpevněné polní cestě a za nárazového větru.

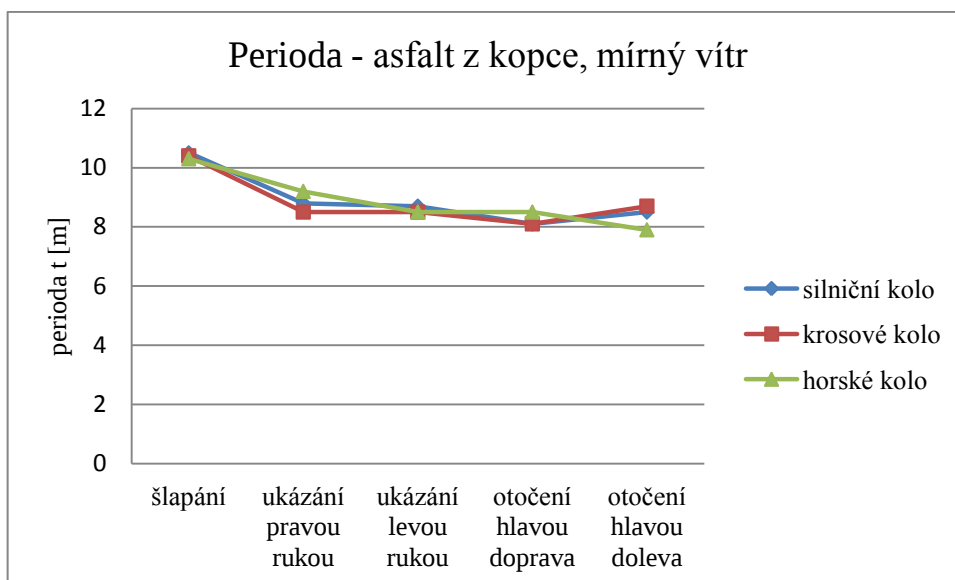
6.5.1.3 PERIODA



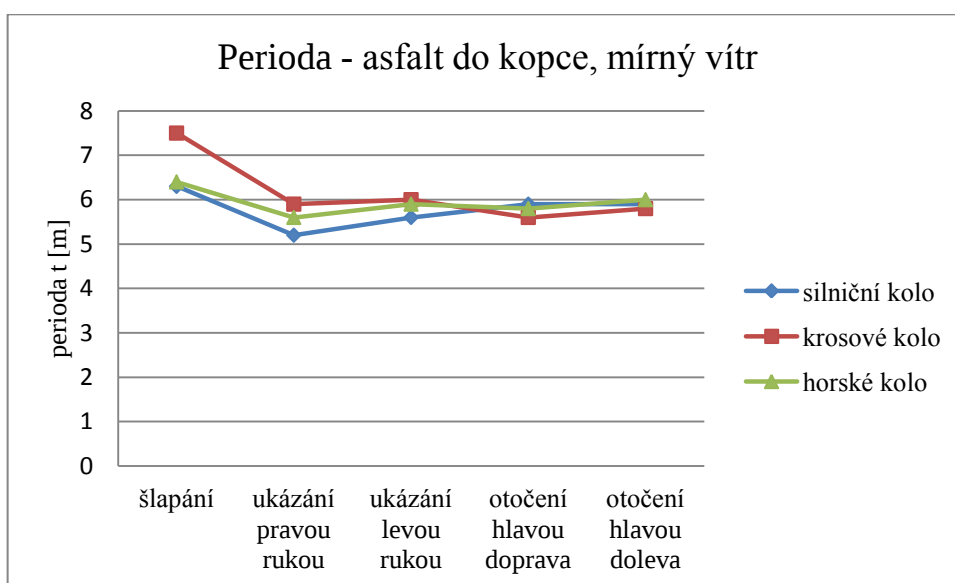
Graf 29: Porovnání period jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za bočního nárazového větru



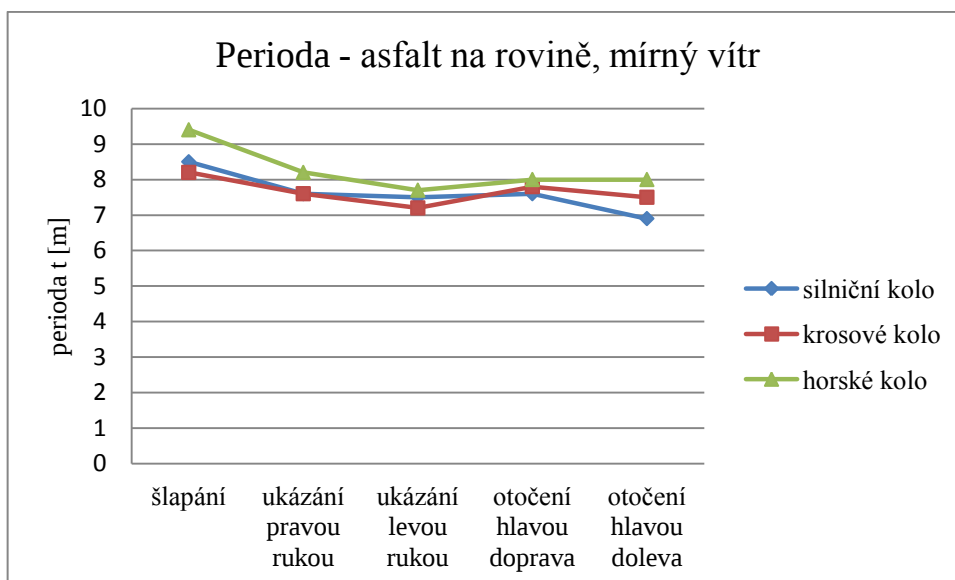
Graf 30: Porovnání period jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za zadního nárazového větru



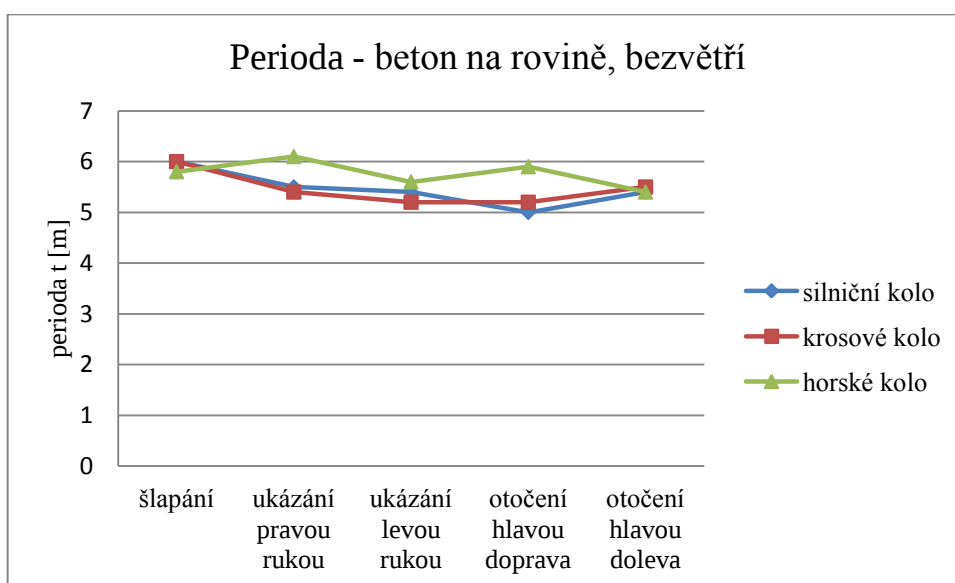
Graf 31: Porovnání period jízdních kol při jízdě z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru



Graf 32: Porovnání period jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru

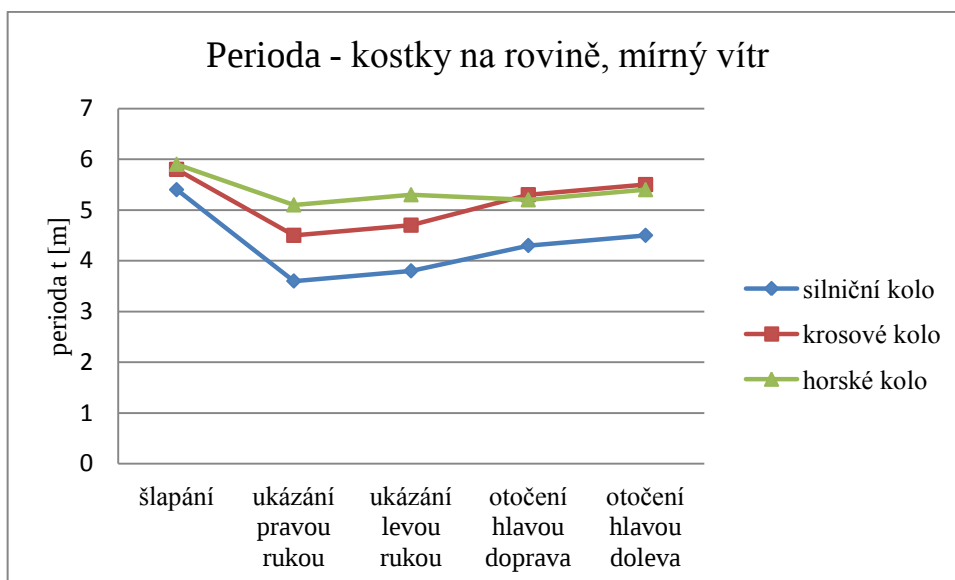


Graf 33: Porovnání period jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru

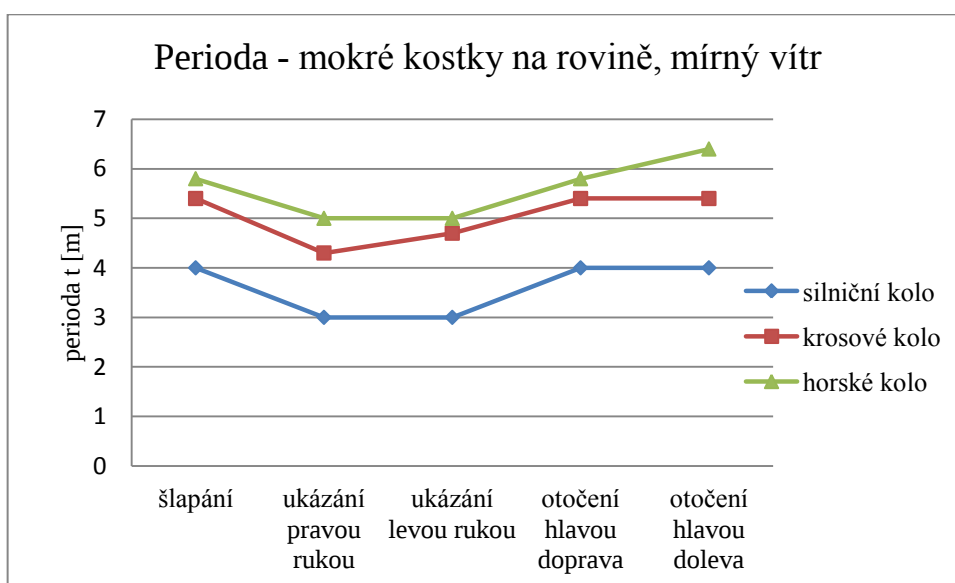


Graf 34: Porovnání period jízdních kol při jízdě po rovině na betonovém povrchu při bezvětrí

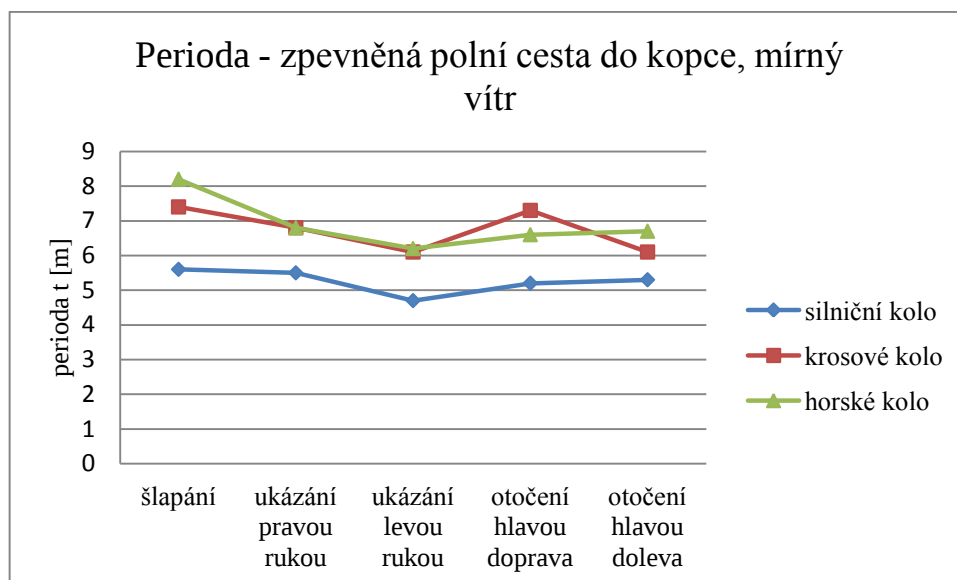
Periody porovnávaných druhů jízdních kol jsou podobné při jízdách po rovných površích jako je asfaltový nebo betonový povrch. Při jízdách po dlažebních kostkách je perioda pohybu jízdních kol v pořadí silniční kolo, krosové a horské kolo, přičemž horské dosahuje největších hodnot.



Graf 35: Porovnání period jízdních kol při jízdě po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru



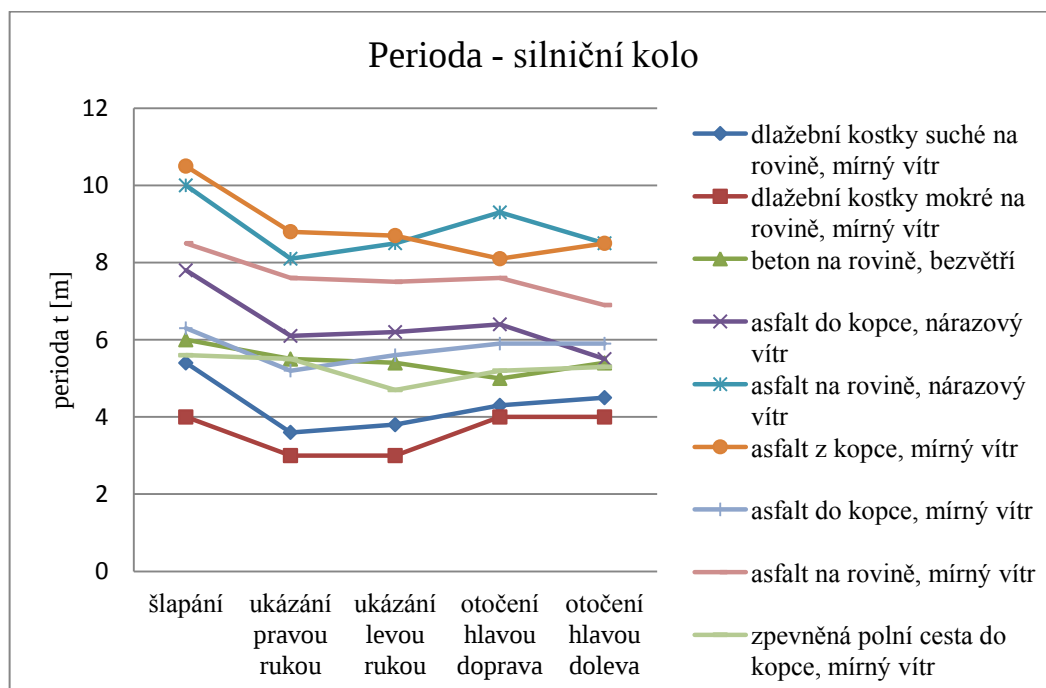
Graf 36: Porovnání period jízdních kol při jízdě po rovině na mokřých dlažebních kostkách za mírného čelního větru



Graf 37: Porovnání period jízdních kol při jízdě do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru

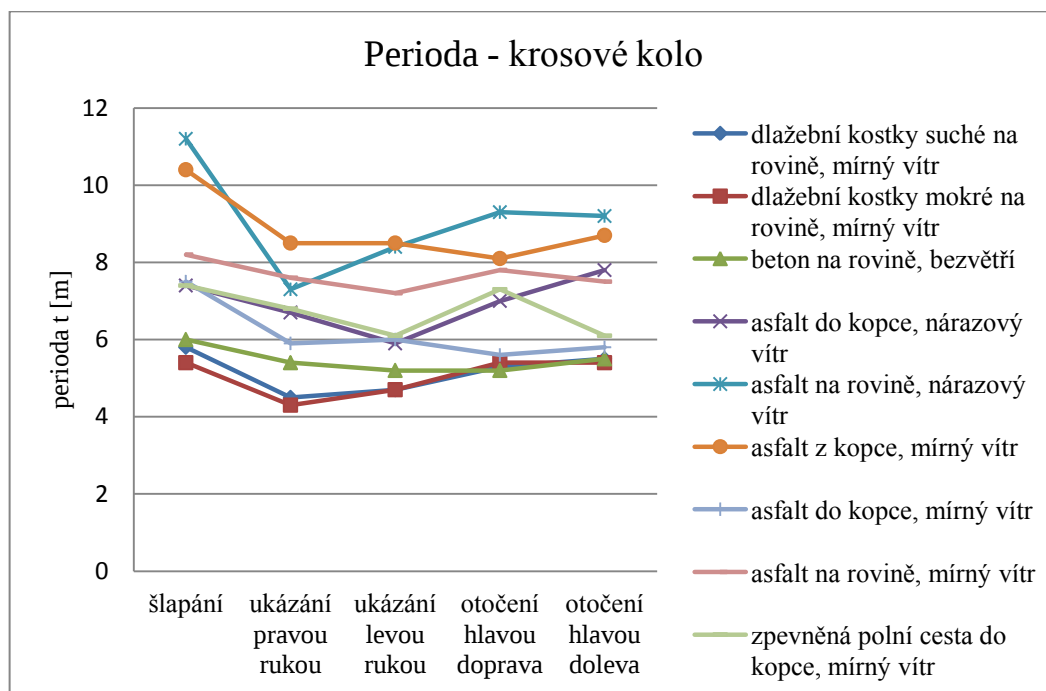
Při porovnání period při jízdách na zpevněné polní cestě je pořadí stejné jako u dlažebních kostek. Výrazně nižší hodnotu dosahuje kolo silniční.

Porovnání použití jízdního kola na jednotlivých površích z hlediska periody

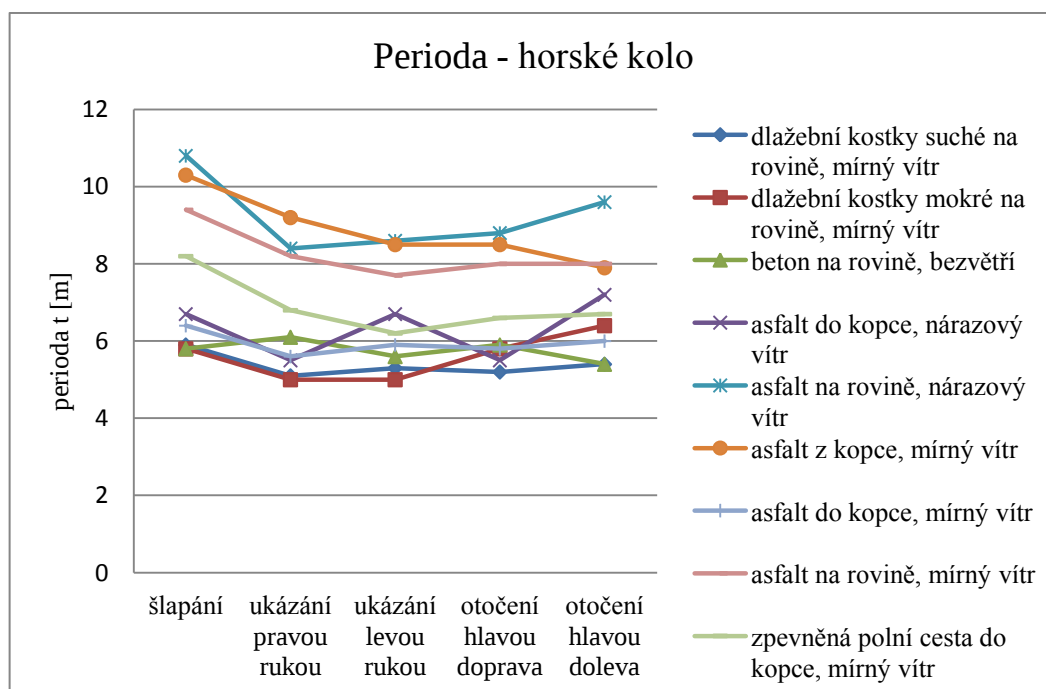


Graf 38: Porovnání periody silničního kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínkách

Silniční kolo má nejnižší periodu pohybu při jízdách na dlažebních kostkách, následuje zpevněná polní cesta. Nevyšší hodnotu dosahuje při jízdě z kopce.



Graf 39: Porovnání periody krosového kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínkách



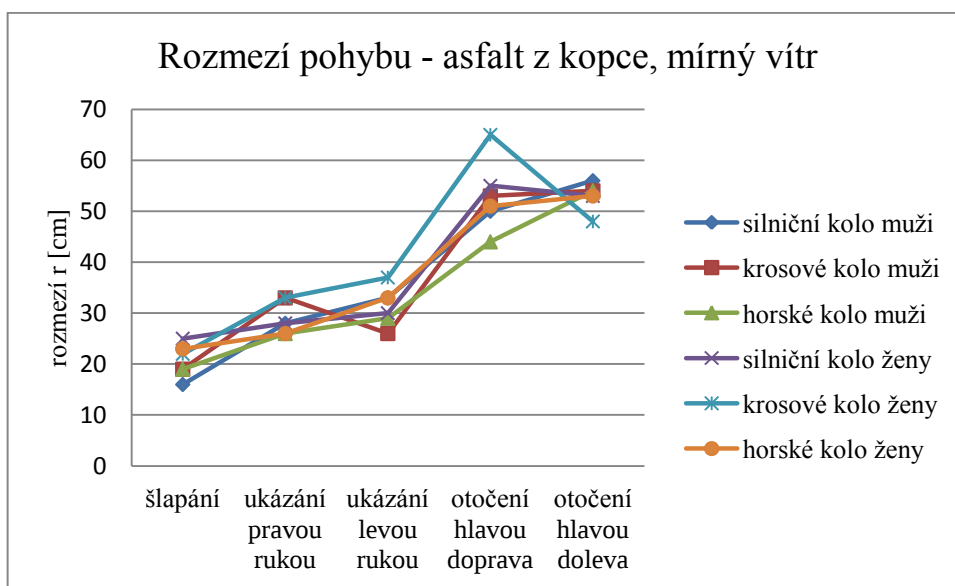
Graf 40: Porovnání periody horského kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínkách

Perioda krosového kola je největší při jízdě po asfaltu z kopce a na rovině. Nejmenší je opět při jízdě po dlažebních kostkách.

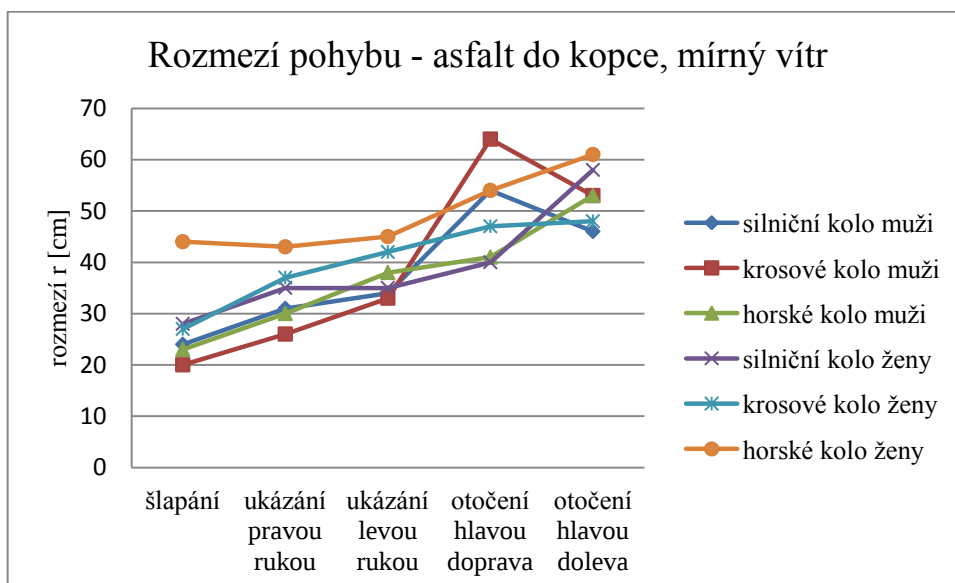
U horského kola dosahuje nejmenší a největší perioda při jízdě po stejných površích jako u kola krosového.

6.5.2 POROVNÁNÍ PODLE POHLAVÍ

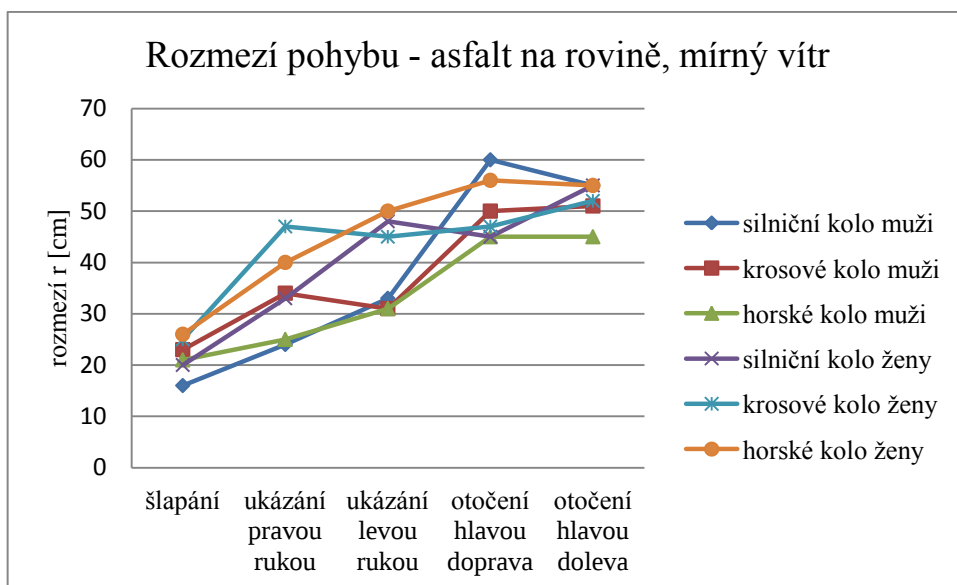
6.5.2.1 ROZMEZÍ POHYBU



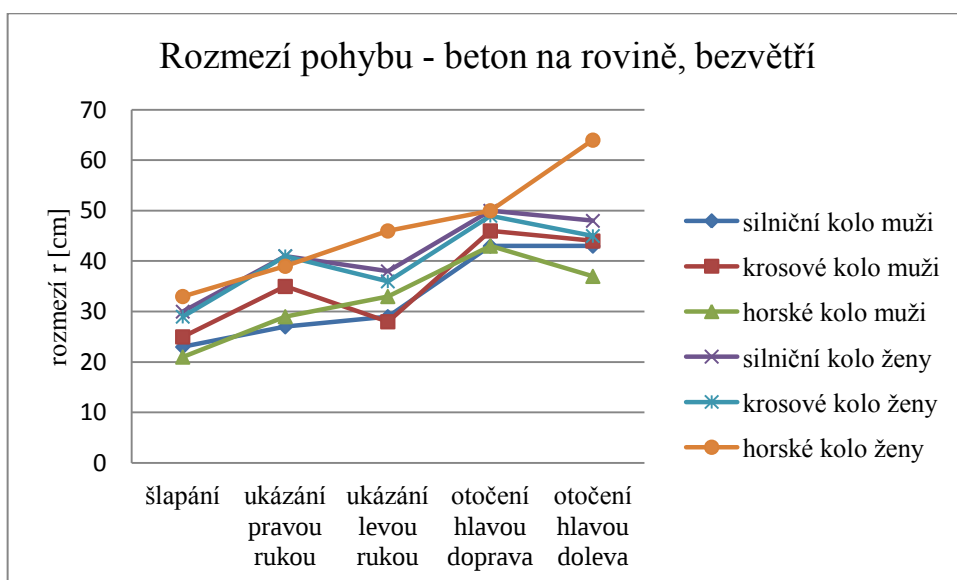
Graf 41: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru



Graf 42: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru

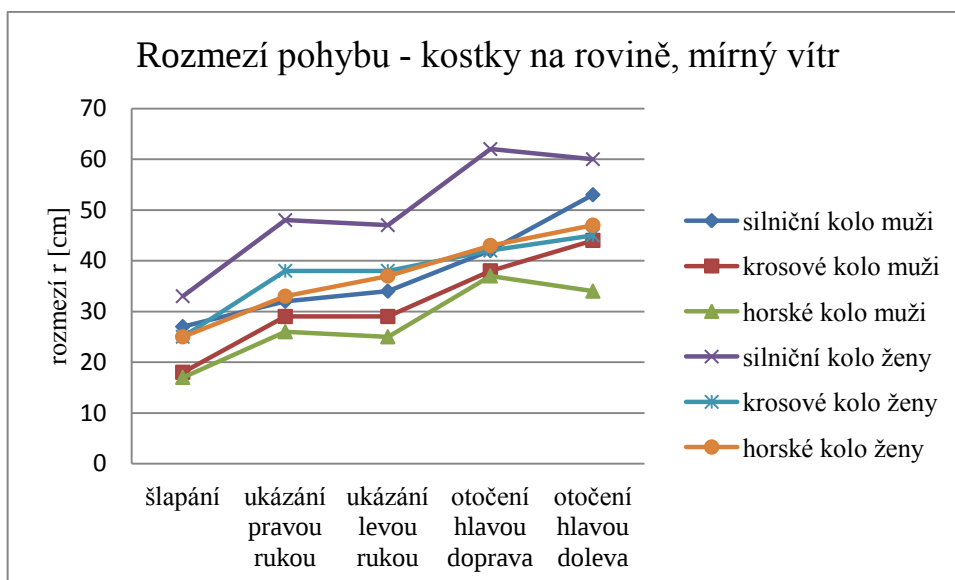


Graf 43: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru



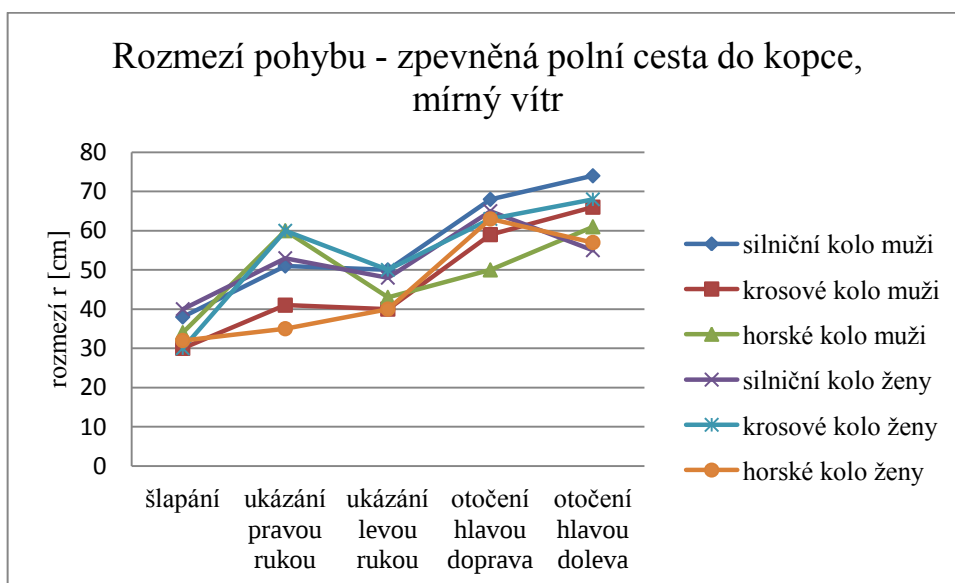
Graf 44: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě po rovině na betonovém povrchu při bezvětrí

Při porovnání podle pohlaví dosahují mužští cyklisté při jízdě po rovných površích nižších hodnot téměř se všemi druhy kol než ženy.



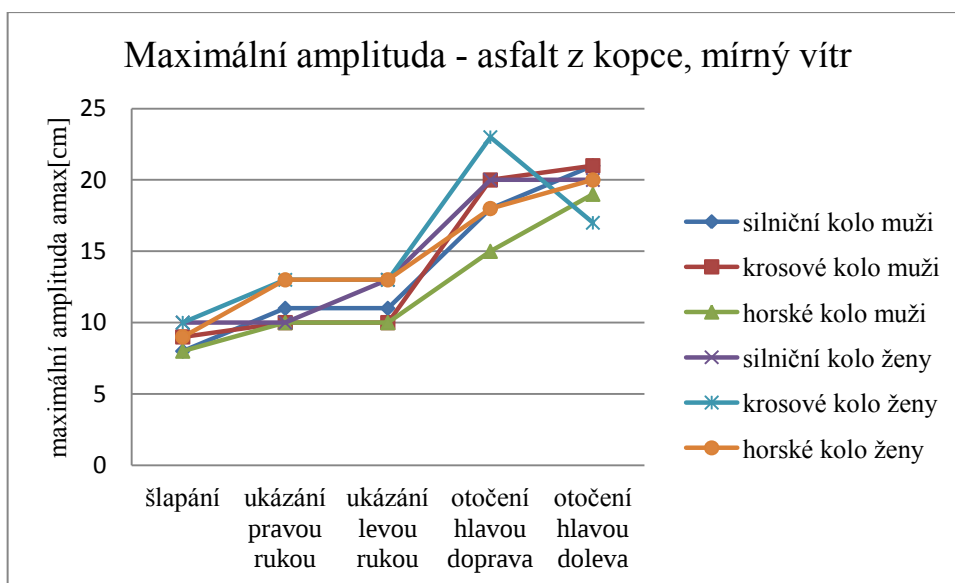
Graf 45: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru

Rozmezí pohybu při jízdě po dlažebních kostkách je největší u žen za použití kola silničního. Obě pohlaví dosahují na horském kole nejmenší rozmezí.

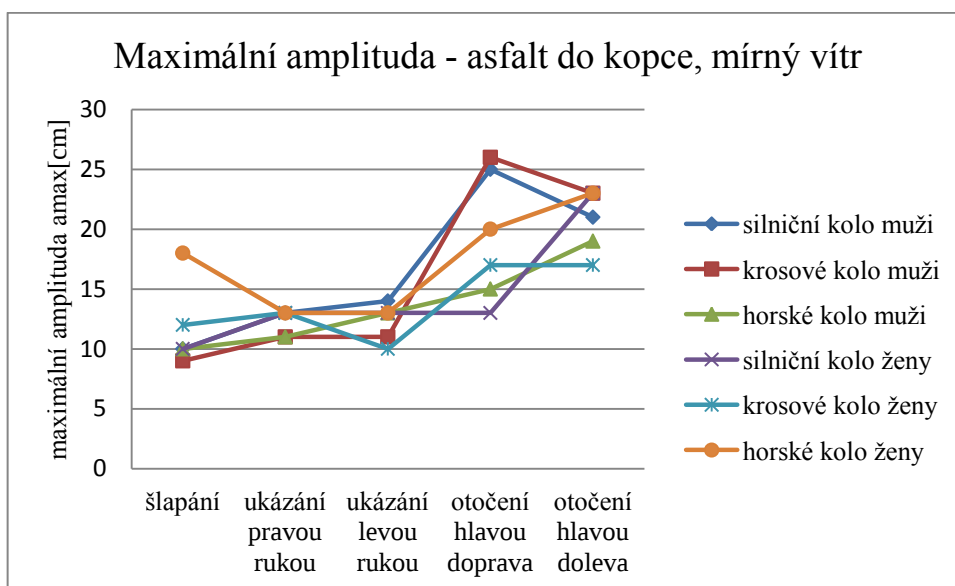


Graf 46: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru

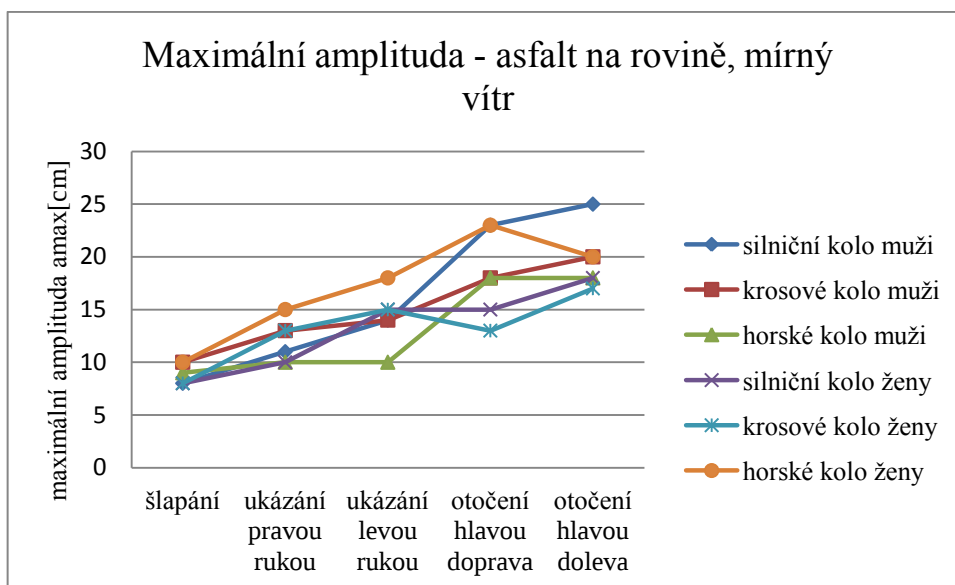
6.5.2.2 MAXIMÁLNÍ AMPLITUDA



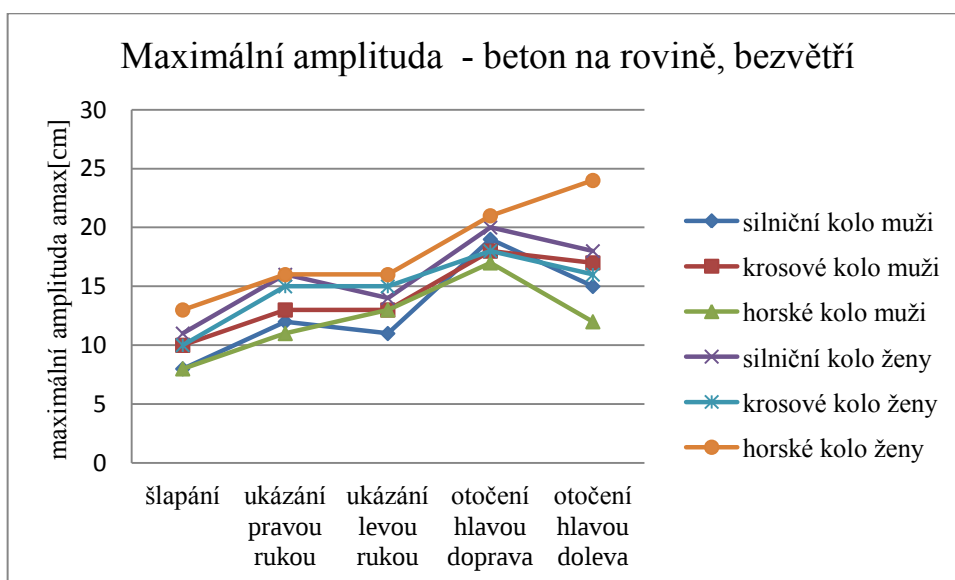
Graf 47: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru



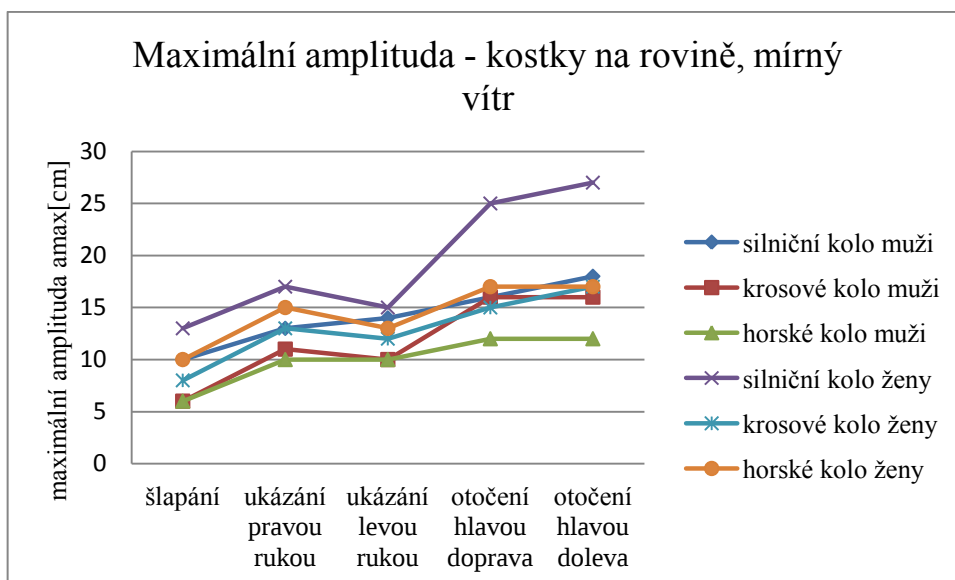
Graf 48: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru



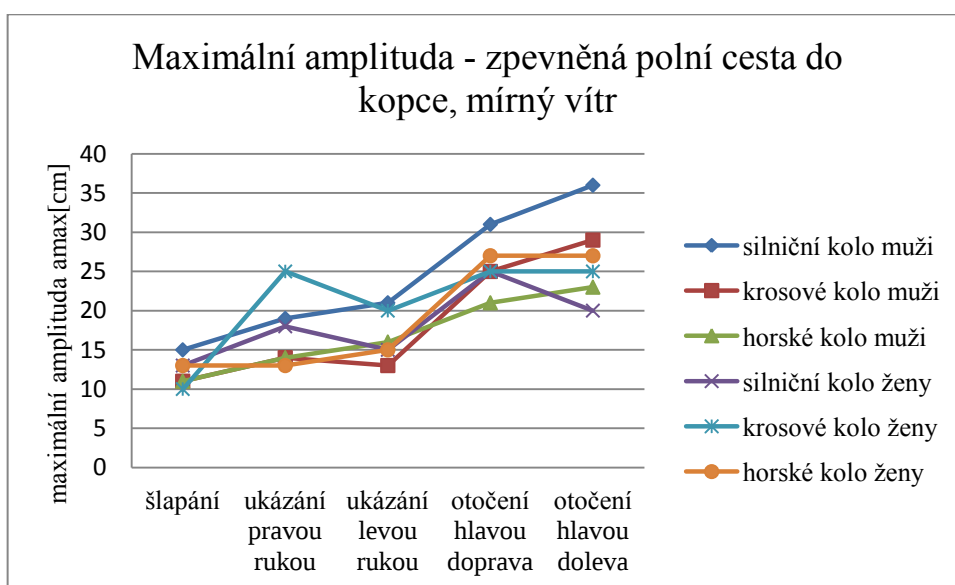
Graf 49: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru



Graf 50: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě po rovině na betonovém povrchu při bezvětrí



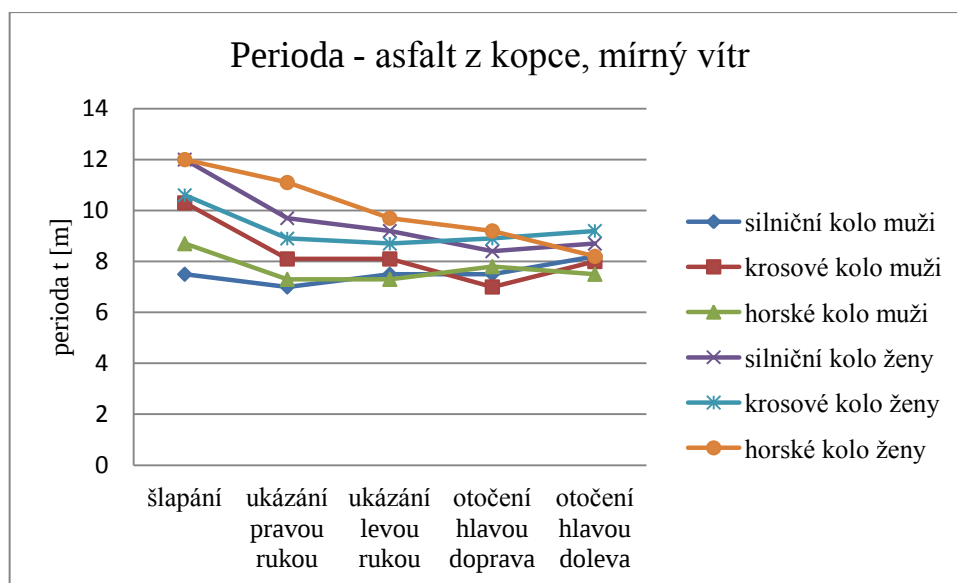
Graf 51: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru



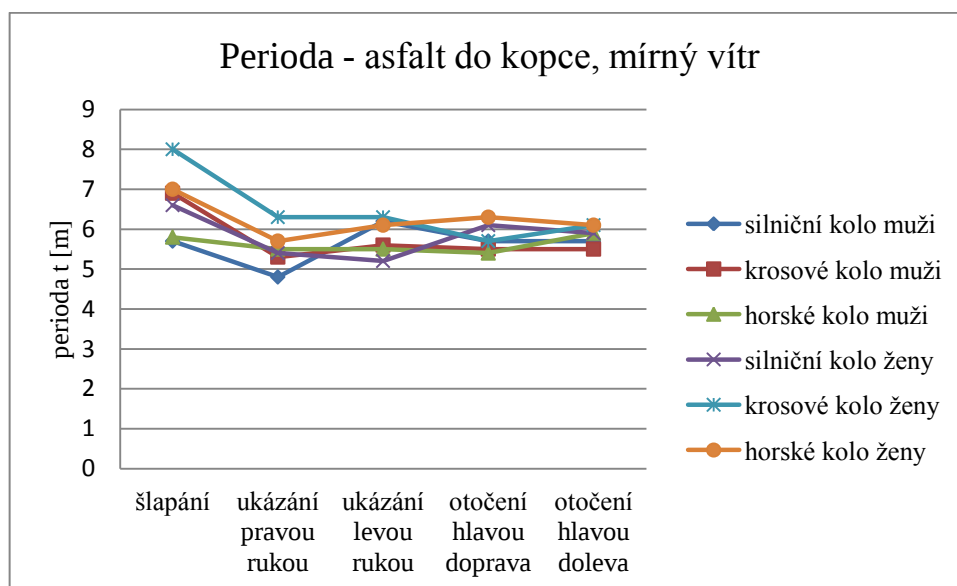
Graf 52: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru

Největší maximální amplitudu na zpevněné polní cestě, která je do kopce dosahují muži při jízdě na silničním kole.

6.5.2.3 PERIODA

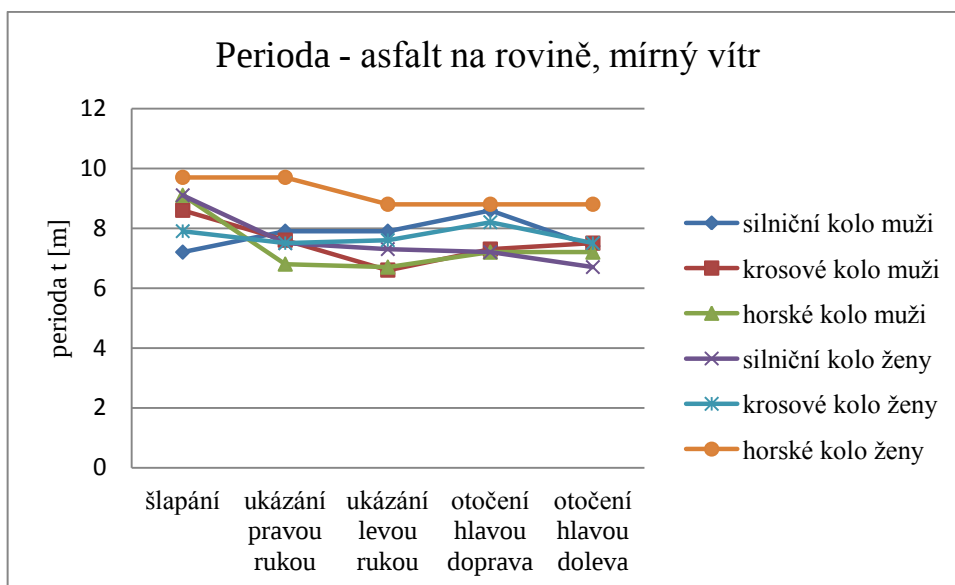


Graf 53: Porovnání period jízdních kol při jízdě z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru

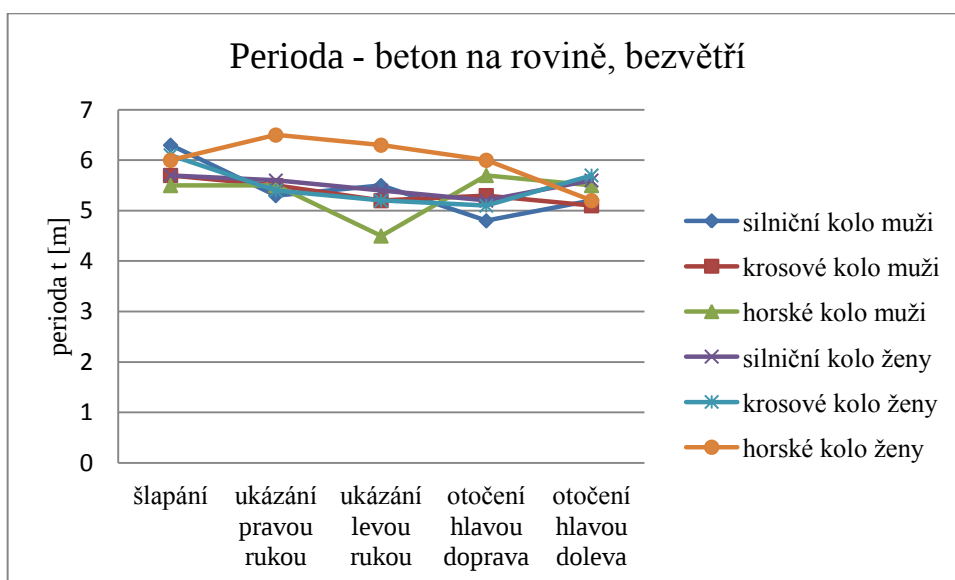


Graf 54: Porovnání period jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru

Největší periodu při jízdě po asfaltovém povrchu ať z kopce, tak i do kopce dosahují ženy. Muži mají největší periodu na těchto površích na kole krosovém.

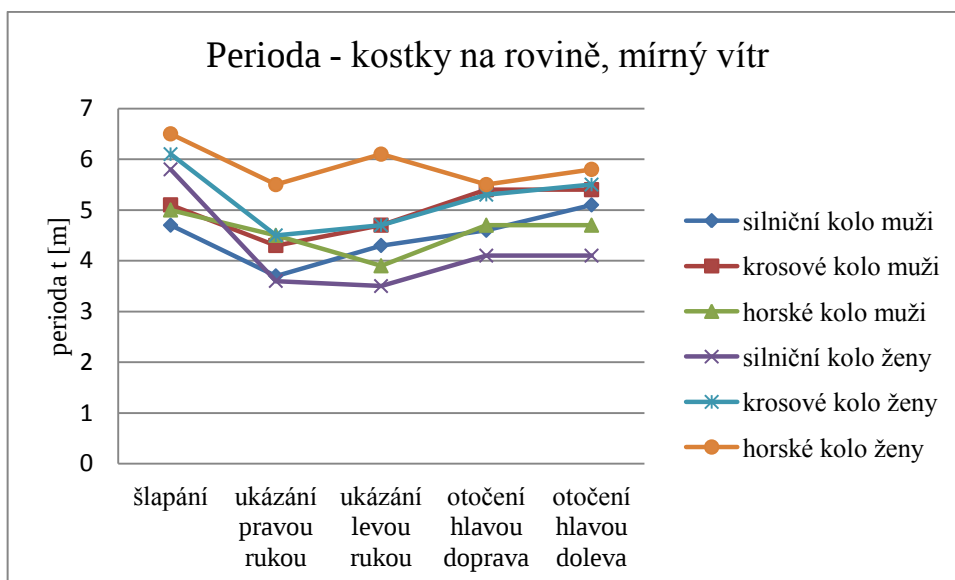


Graf 55: Porovnání period jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru

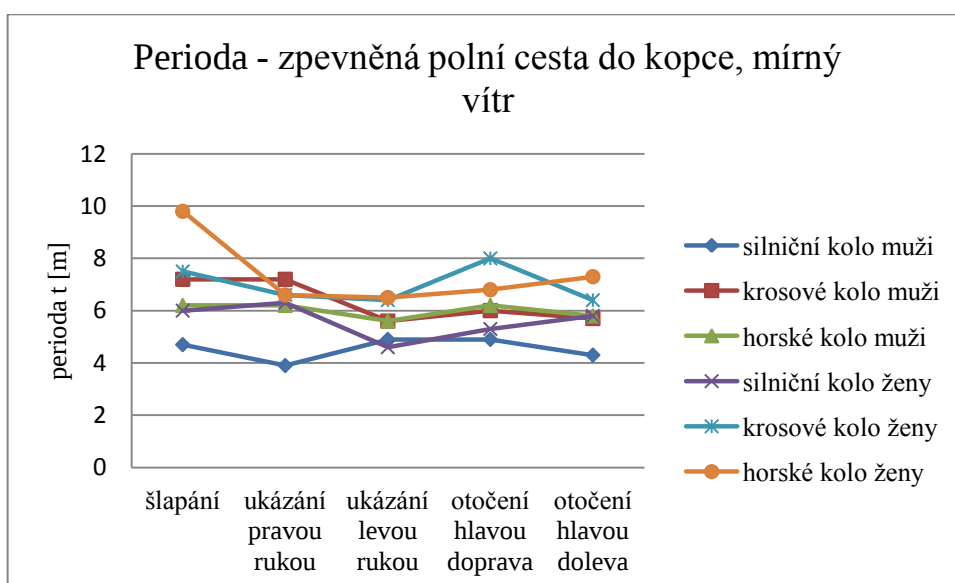


Graf 56: Porovnání period jízdních kol při jízdě po rovině na betonovém povrchu při bezvětrí

V grafech 55 a 56 je vidět, že největší periody dosahují ženy na horském kole. U ostatních nelze jednoznačně určit další pořadí.



Graf 57: Porovnání period jízdních kol při jízdě po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru



Graf 58: Porovnání period jízdních kol při jízdě do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru

Ženy i na nerovných površích jako jsou dlažební kostky a zpevněná polní cesta mají největší periodu na kole horském, následují na kole krosovém. Muži si nejlépe vedli na krosovém kole.

7 ZÁVĚR

Úkolem práce bylo provést analýzu pohybu nejběžnějších typů jízdních kol při jízdě v přímém směru na různých površích při různých povětrnostních podmínkách. Ještě před samotnou analýzou bylo nutné se seznámit s teorií této oblasti, zejména co se týká historie, druhů a skladby jízdních kol a jejich nehodovostí. Ze statistik uvedených v této diplomové práci je patrné, že počet nehod s účastí cyklisty má pomalu, ale jistě, klesající tendenci, což je zapříčiněno hned několika důvody. Ať je to narůstajícím počtem kilometrů cyklostezek, uzákoněním povinnosti mladistvých používat při jízdě na jízdním kole ochranou přilbu, či zvyšováním viditelnosti bezpečnostními prvky samotných cyklistů. Je to bezesporu příznivý vývoj.

Samotné měření probíhalo na asfaltu, jako nejrozšířenějším povrchu, betonu, dlažebních kostkách a na zpevněné polní cestě. Z naměřených hodnot je zřejmé, že při jízdě po rovném povrchu, jako je asfalt nebo beton, nemá výrazný vliv použití odlišných druhů kol. Zatímco při jízdě na dlažebních kostkách a na zpevněné polní cestě už nalezneme odchylky. Silniční kolo na dlažebních kostkách vykazuje vyšší průměrné hodnoty v každé ze sledovaných veličin. Při jízdě na mokřích dlažebních kostkách se silničnímu kolu vyrovnává kolo krosové. Rozdíl mezi suchými a mokřými dlažebními kostkami je nepatrný. Při jízdě po zpevněné polní cestě opět dochází k rozdílům mezi jízdou na odlišných konstrukcích jízdního kola. Horské kolo bylo vyhodnoceno jako nejvhodnější na tento terén - je konstrukčně a profilem pláštěů uzpůsobeno na jízdu i po velkých nerovnostech.

Při měření za silného nárazového větru, který foukal z boku, na druhu jízdního kola nezáleží, nicméně na vychýlení ano. Jelikož foukal vítr do levého boku cyklisty, vychyloval je při jednotlivých úkonech více vpravo. Při dalším měření jízdy po rovině foukal vítr do zad cyklistů. Zde i vlivem většího „respektu“ ke stabilitě silničního kola za těchto povětrnostních podmínek vykazuje nejnižší hodnoty tento druh kola.

Z naměřených hodnot lze také učinit závěr, že cyklista při ohlédnutí za sebe ztrácí přehled o situaci před sebou, a tím i částečně ztrácí stabilitu - vychýlení a amplitudy jsou vyšší a perioda makrovln menší. Z toho vyplývá, že tento úkon je nejnebezpečnější jak pro cyklistu samotného, tak i pro ostatní účastníky silničního provozu. Po vyhodnocení záznamů pořízených z kamer lze říct, že na vychýlku při ohlédnutí za sebe má výrazný vliv, jestli se cyklista ohlédne pouze vytočením hlavy nebo jestli pootočí i trupem. Jako další vliv na

velikost vychýlení má při ohlédnutí za sebe i šlapání - záleží zda při ohlédnutí vpravo (vlevo) cyklista šlápne pravou nebo levou nohou. Vychýlení je větší, když ohlédnutí a šlápnutí je na stejné straně.

Další závěr, který se dá vyvodit z hodnot uvedených v tabulkách je, že při jízdě z kopce není nutné šlapat takovou silou, proto například u oznámení o změně směru je rozsah menší než u jízdy do stoupání.

Perioda pohybu cyklisty (jízdního kola) závisí také na rychlosti. Čím vyšší je rychlost, tím je perioda větší. Neznamená to ale „jezděte rychle, je to bezpečnější“. Když při vyšší rychlosti na cyklistu zapůsobí vnější vliv (místní nerovnost, nárazový vítr, ...) nebo i provádí námi posuzované úkony, dosahují cyklisté vlivem rychlé jízdy většího vychýlení než jezdci jedoucí menší rychlostí.

Je důležité vždy používat druh jízdního kola na povrch a obecně řečeno na podmínky, ke kterým je určeno. Například silniční kolo není vhodné používat na jízdu v terénu. Při jízdě v tomto terénu je nutné počítat s většími výchylkami a menšími periodami, čímž se cyklista stává nebezpečnějším i pro své okolí.

Další nebezpečnou skupinou při chování v silničním provozu jsou děti a senioři. Ti dosahují enormně vyšších hodnot. U dětí jsou znát menší zkušenosti, jak u ovládnutí jízdního kola, tak i s jízdou v silničním provozu. Dále je znát nižší fyzická zdatnost. Senioři mají sice dost zkušeností, ale jejich fyzická zdatnost už není na takové výši a ztrácejí i potřebnou stabilitu a koordinaci pohybů.

Řešená problematika v této práci může být využita jak pro práci soudních znaleců při posuzování dopravních nehod s účastí cyklisty, tak i pro projektanty, kteří navrhují cyklostezky. Z naměřených údajů lze vyvodit například potřebnou šířku jízdního koridoru pohybu cyklisty pro bezpečnou jízdu cyklistů.

POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE

LITERATURA

- [1] BARONI, F. *Bicykl*. 1. vydání, Čestlice: Rebo, 2011. 303s. ISBN 978-80-255-0459-8
- [2] MAKEŠ, P., KRÁL, L. *Velká kniha cyklistiky*. 1. vydání, Praha: Computer Press, 2002. 142s. ISBN 80-7226-815-5
- [3] SIDWELLS, CH. *Velká kniha o cyklistice*. 1. vydání, Banská Bystrica: Slovart, 2004. 240s. ISBN 80-7209-5854.
- [4] KASANICKÝ, G., KOHÚT, P. *Analýza nehod jednostopových vozidel*. 1. vydání, Žilina, Žilinská univerzita v Žilině, 2000. ISBN 80-7100-598-3

INTERNETOVÉ ZDROJE

- [5] *Bike eshop* [online]. [cit. 20.10.2012]. Dostupné z <<http://bike-eshop.cz>>
- [6] *Rockmachine* [online]. [cit. 20.10.2012]. Dostupné z <<http://www.rockmachine.us/cz/29er/el-nino-90.html>>
- [7] *Downhill shop* [online]. [cit. 20.10.2012]. Dostupné z <<http://www.downhillshop.cz>>
- [8] *Olpran kola* [online]. [cit. 21.10.2012]. Dostupné z <<http://www.olpran.cz/trekove-kolo-olpran-mercury-trekk-p180>>
- [9] *Runbike* [online]. [cit. 15.11.2012]. Dostupné z <<http://www.runbiking.eu/runbike/co-je-to-runbike>>
- [10] *Rikša* [online]. [cit. 15.11.2012]. Dostupné z <<http://cs.wikipedia.org/wiki/rikša>>
- [11] *Velomobil* [online]. [cit. 16.12.2012]. Dostupné z <<http://cs.wikipedia.org/wiki/velomobil>>
- [12] *Elektrokolo* [online]. [cit. 16.12.2012]. Dostupné z <<http://ekolo.cz/>>

- [13] *Historie pneumatiky* [online]. [cit. 6.1.2013]. Dostupné z <<http://www.pneujenda.cz/historie-pneumatiky>>
- [14] *Rikša* [online]. [cit. 15.11.2012]. Dostupné z <<http://phobos.blog.siol.net/2007/11/19/riksa/>>
- [15] *Velomobil* [online]. [cit. 16.12.2012]. Dostupné z <<http://gizmowatch.com/velomobile-design-incubation-centre.html>>
- [16] *Cruiser* [online]. [cit. 16.12.2012]. Dostupné z <<http://vybirej.cz/articles/jizdni-kola-cruisery-a14.html>>
- [17] *Elektrokolo* [online]. [cit. 16.12.2012]. Dostupné z <<http://ekolo.cz/elektrokolo-agogs-uphill-plus>>
- [18] *Josef Zimovčák* [online]. [cit. 6.1.2013]. Dostupné z <<http://www.nutrend.cz/cz/nutrend-team/jednotlivci/josef-zimovcak/default.aspx>>
- [19] *Dětská kola* [online]. [cit. 16.12.2012]. Dostupné z <<http://www.detska-kola.net/produkt/apache-detske-kolo-apache-12-team-xc-12-cervena-2012-815>>
- [20] *Dětská trikolka* [online]. [cit. 16.12.2012]. Dostupné z <http://pojdmesihrat.cz/detail/trikolka_maja_mala_merkur.sk.html>
- [21] *Komponenty pro jízdní kola* [online]. [cit. 5.11.2012]. Dostupné z <<http://bike4u.cz>>
- [22] *Povinná výbava jízdního kola* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupné z <<http://amk.unas.cz/ddh/vyuka/003.htm>>
- [23] *Buddy bike* [online]. [cit. 16.12.2012]. Dostupné z <<http://bicycle2011.com/buddy-bike-buddy-bike/>>
- [24] *Statistická ročenka 2008* [online]. [cit. 20.4.2013]. Dostupné z <<http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Ng%3d%3d>>

- [25] *Statistická ročenka 2009* [online]. [cit. 20.4.2013]. Dostupné z <http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09NQ%3d%3d>
- [26] *Statistická ročenka 2010* [online]. [cit. 14.3.2013]. Dostupné z <http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09NA%3d%3d>
- [27] *Statistická ročenka 2011* [online]. [cit. 14.3.2013]. Dostupné z <http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Mw%3d%3d>
- [28] *Informace o nehodovosti na poz. kom. za rok 2012* [online]. [cit. 14.3.2013]. Dostupné z <http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>
- [29] *Popis konstrukce jízdního kola* [online]. [cit. 12.5.2013]. Dostupné z <http://www.cyklo-kucera.cz/popis-kola>
- [30] *Handbike* [online]. [cit. 16.12.2012]. Dostupné z <http://www.redbikes.eu/handb.htm>
- [31] *Handbike* [online]. [cit. 16.12.2012]. Dostupné z <http://mtbs.cz/kategorie/mtbs-foto-redakcni-technika/fotka/144052>
- [32] *Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupné z <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>
- [33] *Vyhláška 341/2002 Sb. Ministerstva dopravy a spojů o technických podmínkách provozu vozidla na pozemních komunikacích* [online]. [cit. 7.11.2012]. Dostupné z <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-341>
- [34] *Aladin meteogramy* [online]. [cit. 21.4.2013]. Dostupné z http://www.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ov/aladin/results/public/meteogramy/meteogram_page_portal_m.html
- [35] *Předpis č.274/2008 ze dne 17.7.2008* [online]. [cit. 17.5.2013]. Dostupné z <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-274>

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1: Počty nehod a úmrtí na českých pozemních komunikacích</i>	<i>40</i>
<i>Tab. 2: Porovnání závažnosti dopravních nehod.....</i>	<i>41</i>
<i>Tab. 3: Porovnání příčin dopravních nehod cyklistů</i>	<i>42</i>
<i>Tab. 4: Jízda do kopce na asfaltovém povrchu při bočním nárazovém větru.....</i>	<i>53</i>
<i>Tab. 5: Jízda po rovině na asfaltovém povrchu při zadním nárazovém větru.....</i>	<i>54</i>
<i>Tab. 6: Silniční kolo do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru.....</i>	<i>55</i>
<i>Tab. 7: Krosové kolo do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru.....</i>	<i>56</i>
<i>Tab. 8: Horské kolo do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru.....</i>	<i>57</i>
<i>Tab. 9: Silniční kolo po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru.....</i>	<i>58</i>
<i>Tab. 10: Krosové kolo po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru.....</i>	<i>59</i>
<i>Tab. 11: Horské kolo po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru.....</i>	<i>60</i>
<i>Tab. 12: Silniční kolo z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru...61</i>	
<i>Tab. 13: Krosové kolo z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru ..62</i>	
<i>Tab. 14: Horské kolo z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru.....63</i>	
<i>Tab. 15: Silniční kolo po rovině na betonovém povrchu při bezvětrí.....</i>	<i>64</i>
<i>Tab. 16: Krosové kolo po rovině na betonovém povrchu při bezvětrí.....</i>	<i>65</i>
<i>Tab. 17: Horské kolo po rovině na betonovém povrchu při bezvětrí.....</i>	<i>66</i>
<i>Tab. 18: Silniční kolo po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru..67</i>	
<i>Tab. 19: Krosové kolo po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru.68</i>	
<i>Tab. 20: Horské kolo po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru..69</i>	
<i>Tab. 21: Jízdní kola po rovině na mokřích dlažebních kostkách za mírného čelního větru...70</i>	
<i>Tab. 22: Silniční kolo do kopce na zpevněné polní cestě při mírném bočním větru.....</i>	<i>71</i>
<i>Tab. 23: Krosové kolo do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru.....</i>	<i>72</i>
<i>Tab. 24: Horské kolo do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru.....</i>	<i>73</i>
<i>Tab. 25: Porovnání průměrných hodnot jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru.....</i>	<i>74</i>

Tab. 26: Porovnání průměrných hodnot jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru.....	75
Tab. 27: Porovnání průměrných hodnot jízdních kol při jízdě z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru.....	76
Tab. 28: Porovnání průměrných hodnot jízdních kol při jízdě po rovině na betonovém povrchu při bezvětří.....	77
Tab. 29: Porovnání průměrných hodnot jízdních kol při jízdě po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru.....	78
Tab. 30: Porovnání průměrných hodnot jízdních kol při jízdě do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru.....	79

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Počet usmrčených cyklistů	39
Graf 2: Počet nehod způsobených řidiči pod vlivem alkoholu	40
Graf 3: Počet usmrčených osob řidiči pod vlivem alkoholu	41
Graf 4: Porovnání závažnosti nehod jízdního kola s průměrnou hodnotou v ČR	42
Graf 5: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za bočního nárazového větru	80
Graf 6: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za zadního nárazového větru	80
Graf 7: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru	81
Graf 8: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru	81
Graf 9: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru	82
Graf 10: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě po rovině na betonovém povrchu při bezvětří	82
Graf 11: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru	83
Graf 12: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě po rovině na mokřých dlažebních kostkách za mírného čelního větru	83

Graf 13: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru	84
Graf 14: Porovnání rozmezí pohybu silničního kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínkách	84
Graf 15: Porovnání rozmezí pohybu krosového kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínkách	85
Graf 16: Porovnání rozmezí pohybu horského kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínkách	85
Graf 17: Porovnání maximální amplitudy pohybu jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za bočního nárazového větru	86
Graf 18: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za zadního nárazového větru	86
Graf 19: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru	87
Graf 20: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru	87
Graf 21: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru	88
Graf 22: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě po rovině na betonovém povrchu při bezvětří	88
Graf 23: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru	89
Graf 24: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě po rovině na mokrých dlažebních kostkách za mírného čelního větru	89
Graf 25: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru	90
Graf 26: Porovnání maximální amplitudy silničního kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínkách	90
Graf 27: Porovnání maximální amplitudy krosového kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínkách	91
Graf 28: Porovnání maximální amplitudy horského kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínkách	91
Graf 29: Porovnání period jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za bočního nárazového větru	92

Graf 30: Porovnání period jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za zadního nárazového větru	92
Graf 31: Porovnání period jízdních kol při jízdě z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru	93
Graf 32: Porovnání period jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru	93
Graf 33: Porovnání period jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru	94
Graf 34: Porovnání period jízdních kol při jízdě po rovině na betonovém povrchu při bezvětří	94
Graf 35: Porovnání period jízdních kol při jízdě po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru	95
Graf 36: Porovnání period jízdních kol při jízdě po rovině na mokrých dlažebních kostkách za mírného čelního větru	95
Graf 37: Porovnání period jízdních kol při jízdě do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru	96
Graf 38: Porovnání periody silničního kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínek	96
Graf 39: Porovnání periody krosového kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínek	97
Graf 40: Porovnání periody horského kola při jízdě po různých površích a povětrnostních podmínek	97
Graf 41: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru	98
Graf 42: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru	98
Graf 43: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru	99
Graf 44: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě po rovině na betonovém povrchu při bezvětří	99
Graf 45: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru	100
Graf 46: Porovnání rozmezí pohybu jízdních kol při jízdě do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru	100

Graf 47: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru	101
Graf 48: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru	101
Graf 49: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru	102
Graf 50: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě po rovině na betonovém povrchu při bezvětrí	102
Graf 51: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru	103
Graf 52: Porovnání maximální amplitudy jízdních kol při jízdě do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru	103
Graf 53: Porovnání period jízdních kol při jízdě z mírného kopce na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru	104
Graf 54: Porovnání period jízdních kol při jízdě do kopce na asfaltovém povrchu za mírného bočního větru	104
Graf 55: Porovnání period jízdních kol při jízdě po rovině na asfaltovém povrchu za mírného zadního větru	105
Graf 56: Porovnání period jízdních kol při jízdě po rovině na betonovém povrchu při bezvětrí	105
Graf 57: Porovnání period jízdních kol při jízdě po rovině na suchých dlažebních kostkách za mírného čelního větru	106
Graf 58: Porovnání period jízdních kol při jízdě do kopce na zpevněné polní cestě za mírného bočního větru	106