



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta dopravní  
Ústav soudního znalectví v dopravě**

## **Rozdělení jízdních kol pro potřeby technického znalectví**

Bakalářská práce

Studijní program: Technika a technologie v dopravě a spojích  
Studijní obor: Dopravní systémy a technika

Vedoucí práce: Ing. Tomáš Mičunek, Ph.D.

**Miroslav Novotný**

---

**Praha 2012**



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

Fakulta dopravní  
d ě k a n  
Konviktská 20, 110 00 Praha 1

Ústav..... **K622 – Ústav soudního znalectví v dopravě**

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE** (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Miroslav Novotný**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**B 3710 – DS – Dopravní systémy a technika**

Název tématu (česky): **Rozdělení jízdních kol pro potřeby technického znalectví**

Název tématu (anglicky): Categories of Bicycles Considering Technical Expertise Application

### **Zásady pro vypracování**

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

- Rozbor statistik dopravních nehod s cyklisty (ČR, EU)
- Rozdělení jízdních kol (geometrie, konstrukce, použité materiály)
- Bezpečnostní prvky v konstrukci jízdních kol
- Ochranné prvky pro cyklisty

Rozsah grafických prací: Dle pokynů vedoucího práce

Rozsah průvodní zprávy: 30-40

Seznam odborné literatury: BRADÁČ, Albert, et al. Soudní inženýrství. Brno :  
Akademické nakladatelství CERM, 1997. 718 s. ISBN  
80-7204-057-X  
Kasanický G., Kohút P.: Analýza nehod jednostopých  
vozidiel. Žilina, Žilinská univerzita, 2008.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Tomáš Mičunek, Ph.D.**

Datum zadání bakalářské práce: **22. srpna 2011**  
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **20. srpna 2012**  
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia  
a z doporučeného časového plánu studia  
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

L. S.

.....  
vedoucí ústavu

.....  
děkan

V Praze dne

22. srpna 2011

## **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytli podklady k vypracování této práce. Zvláště pak děkuji Ing. Tomášovi Mičunkovi, Ph.D. za odborné vedení a konzultování bakalářské práce a za rady, které mi poskytoval po celou dobu mého studia. Dále bych chtěl poděkovat všem, kteří mi umožnili přístup k mnoha důležitým informacím a materiálům.

V neposlední řadě je mou milou povinností poděkovat své rodině a blízkým za morální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

### **Prohlášení**

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

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

V Praze dne 7. srpna 2012

.....

podpis

## **Bibliografická identifikace**

Jméno a příjmení autora: Miroslav Novotný

Název práce: Rozdělení jízdních kol pro potřeby technického znalectví

Typ práce: Bakalářská práce

Pracoviště: ČVUT v Praze, Fakulta dopravní, Ústav soudního znalectví v dopravě

Vedoucí práce: Ing. Tomáš Mičunek, Ph.D.

Rok obhajoby práce: 2012

Abstrakt: Předmětem bakalářské práce „Rozdělení jízdních kol pro potřeby technického znalectví“ je poskytnutí informací o jednotlivých typech jízdních kol, o jejich komponentech a povinné výbavě stanovené vyhláškou. Součástí jsou statistiky dopravních nehod s účastí cyklistů a bezpečnostní prvky používané cyklisty.

Klíčová slova: bezpečnost, prevence, jízdní kolo, cyklistická helma, airbag, nehodovost, rám, viditelnost, povinná výbava, kolo, osvětlení, typy jízdních kol, materiály, řídítka, přední vidlice

Počet stran: 66

Počet příloh: 9

Jazyk: Čeština

## **Bibliographical identification**

Author's first name and surname: Miroslav Novotný

Title: Categories of Bicycles Considering Technical Expertise Application

Type of the thesis: Bachelor thesis

Department: CTU in Prague, Faculty of Transportation Science, Department of Forensic Experts in Transportation

Supervisor: Ing. Tomáš Mičunek, Ph.D.

The year of presentation: 2012

Abstract: The purpose of this bachelor thesis "Categories of Bicycles Considering Technical Expertise Application" is to provide information about types of bicycles, their components and about compulsory equipment. The thesis also contains statistics of traffic accidents with cyclists and safety elements used by them.

Keywords: safety, prevention, bicycle, cyclist helmet, airbag, accident frequency, frame, visibility, compulsory equipment, wheel, lightning, types of bicycles, materials, handlebars, bicycle fork

Number of pages: 66

Number of appendices: 9

Language: Czech

## **Seznam použitých zkratk (Seznam použitých jednotek)**

ČR – Česká republika

EU – Evropská unie

TIG (WIG) – Tungsten Inert Gas Welding (svařování elektrickým obloukem v ochranné atmosféře inertních plynů)

MIG – Metal Inert Gas (svařování elektrickým obloukem v ochranné atmosféře inertních plynů)

EPP – pěnový polypropylén

EPS – pěnový polystyrén

ABS – akrylonitril-butadien-styrén

ČVUT – České vysoké učení technické

s. r. o. – společnost s ručením omezeným

UV záření – ultrafialové záření



## Obsah

|   |    |
|---|----|
| Úvod .....  | 11 |
| 1 Rozbor statistik nehod cyklistů .....           | 12 |
| 1.1 Česká republika.....                          | 12 |
| 1.2 Evropská unie .....                           | 13 |
| 2 Dělení kol.....                                 | 14 |
| 2.1 Dle cílové skupiny [4].....                   | 14 |
| 2.2 Dle určení místa [22] .....                   | 14 |
| 2.3 Dle materiálu rámu[6].....                    | 14 |
| 2.4 Dle počtu cyklistů na jednom kole [7][8]..... | 15 |
| 2.5 Dle stavby jízdního kola [11][23][24] .....   | 16 |
| 3 Historický vývoj jízdního kola.....             | 18 |
| 4 Části jízdního kola.....                        | 21 |
| 4.1 Rám.....                                      | 21 |
| 4.1.1 Materiály na výrobu rámu [6].....           | 21 |
| 4.2 Řízení .....                                  | 24 |
| 4.2.1 Vidlice .....                               | 24 |
| 4.2.2 Hlavové složení .....                       | 25 |
| 4.2.3 Řídítka [5].....                            | 26 |
| 4.2.4 Představec.....                             | 26 |
| 4.3 Brzdný systém – brzdy .....                   | 27 |
| 4.3.1 Typy brzd.....                              | 27 |
| 4.3.2 Brzdové páky.....                           | 31 |
| 4.4 Řazení .....                                  | 31 |
| 4.5 Pohonný systém .....                          | 32 |
| 4.5.1 Pedály .....                                | 33 |
| 4.5.2 Kliky.....                                  | 33 |
| 4.5.3 Převodníky.....                             | 34 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 4.5.4 | Střed a středové složení .....          | 34 |
| 4.5.5 | Řetěz .....                             | 35 |
| 4.5.6 | Pastorky .....                          | 35 |
| 4.5.7 | Kola .....                              | 36 |
| 4.6   | Sedlo [13].....                         | 38 |
| 4.7   | Sedlovka.....                           | 38 |
| 5     | Povinná výbava jízdního kola .....      | 39 |
| 6     | Bezpečnostní prvky .....                | 41 |
| 6.1   | Bezpečnostní prvky na jízdním kole..... | 41 |
| 6.1.1 | Světla .....                            | 41 |
| 6.1.2 | Odrázky a odrazový materiál.....        | 42 |
| 6.1.3 | Akustické zdroje – zvonek .....         | 43 |
| 6.2   | Ochranné prvky cyklistů.....            | 43 |
| 6.2.1 | Cyklistická helma .....                 | 43 |
| 6.2.2 | Airbag pro cyklisty [20] .....          | 45 |
| 7     | Závěr .....                             | 47 |
| 8     | Seznam použitých pramenů .....          | 48 |
| 9     | Seznam obrázků a tabulek.....           | 50 |
| 9.1   | Seznam obrázků.....                     | 50 |
| 9.2   | Seznam tabulek.....                     | 51 |
| 10    | Seznam příloh.....                      | 52 |

## Úvod

Cyklistika se stává fenoménem této doby v celém světě i u nás. Každý se snaží vymanit z nezdravého životního stylu a jízdní kolo je ideálním prostředkem, jak dosáhnout kýženého výsledku. Velkou výhodou cyklistiky je její relativní dostupnost a také fakt, že kolo víceméně nezná věkové omezení. Na kole jezdí malé děti, dorostenci, dospělí i senioři.

V některých zemích není jízdní kolo pouze stroj pro využití volného času, ale je také dopravním prostředkem do práce či na nákup. Častěji to jsou země, jejichž povrch je rovinatého charakteru. Mezi tyto země patří například Belgie, Nizozemí nebo Dánsko. S tím souvisí i zvýšený počet cyklistů v silničním provozu.

Tento fakt s sebou přináší i větší nároky nejen na ostatní účastníky silničního provozu, ale i na samotnou infrastrukturu a jízdní kolo. Z toho lze i lehce vyvodit předpoklad, že stoupá počet nehod, ve kterých figurují cyklisté.

Předkládaná práce si klade za cíl zmapovat současný vývoj jízdního kola, jednotlivých komponent a bezpečnosti. Z bezpečnosti se zaměří nejdříve na dopravní nehody s účastí cyklistů, které se staly v České republice v posledních 4 letech a Evropské Unii v posledním desetiletí, a také se pokusí shrnout a charakterizovat existující ochranné prvky pro cyklisty.

## 1 Rozbor statistik nehod cyklistů

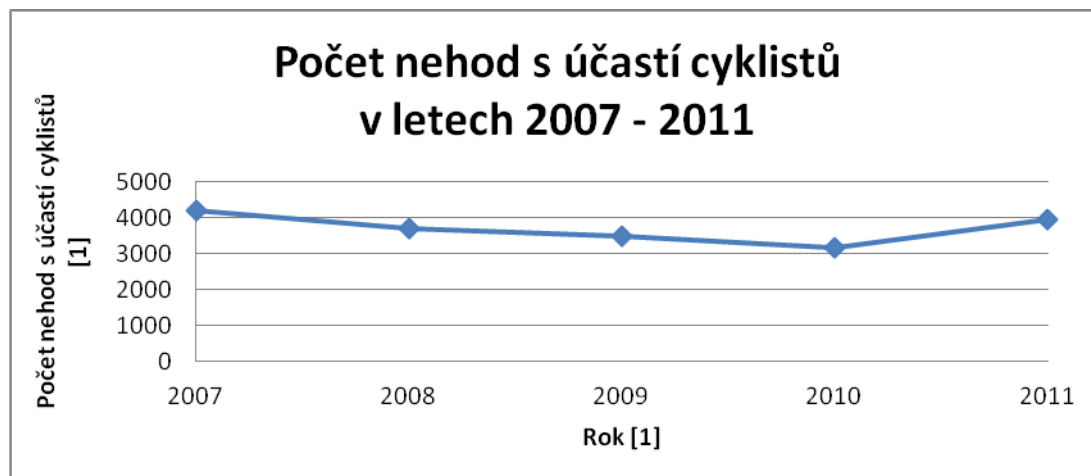
### 1.1 Česká republika

Pro rozbor statistik nehod v České republice byly použity statistiky od Policie ČR [29] v letech 2007 – 2011. Graf číslo 1 a tabulka číslo 1 ukazují vývoj celkového počtu nehod, ve kterých figurovali cyklisté.

Tabulka 1: Počet nehod s účastí cyklistů v letech 2007 - 2011

| Rok  | Počet nehod |
|------|-------------|
| 2007 | 4191        |
| 2008 | 3694        |
| 2009 | 3491        |
| 2010 | 3174        |
| 2011 | 3954        |

Graf 1: Počet nehod s účastí cyklistů v letech 2007 – 2011



Jak je patrné, počet nehod cyklistů mezi roky 2007 – 2010 měl klesající charakter. V roce 2011 ovšem došlo opět k nárůstu počtu těchto nehod takřka na úroveň roku 2007.

Tabulka číslo 2 uvádí viníky dle Policie České republiky. Častěji zavinili nehodu v posledních 5 letech cyklisté. Procentuální hodnoty zůstávají takřka neměnné. Tyto hodnoty u cyklistů oscilují kolem 60 %.

Tabulka 2: Viník nehody v letech 2007 - 2011

| Rok  | Řidič motorového vozidla | Cyklista |
|------|--------------------------|----------|
| 2007 | 1633                     | 2419     |
| 2008 | 1495                     | 2069     |
| 2009 | 1370                     | 2007     |
| 2010 | 1206                     | 1856     |
| 2011 | 1450                     | 2369     |

Při bližším pohledu na následky nehod (tabulka číslo 3) lze konstatovat, že počet usmrce-  
ných cyklistů v posledních letech klesá a za pět let se snížil na polovinu. Počet těžce zraně-  
ných zůstává stejný, stejně jako počet lehce zraněných.

Tabulka 3: Následky nehod 2007 - 2011

| Rok  | Počet usmrcených | Počet těžce zraněných | Počet lehce zraně-<br>ných |
|------|------------------|-----------------------|----------------------------|
| 2007 | 106              | 464                   | 2891                       |
| 2008 | 85               | 462                   | 2570                       |
| 2009 | 76               | 465                   | 2566                       |
| 2010 | 74               | 414                   | 2274                       |
| 2011 | 51               | 473                   | 2958                       |

V příloze číslo 2 jsou rozděleny nehody cyklistů v ČR dle viditelnosti v době nehody. Je  
patrné, že nejvíce nehod se stalo ve dne za nezhoršené viditelnosti vlivem povětrnostních  
podmínek. Podrobnější údaje o zdravotních následcích cyklistů jsou v přílohách 3, 4 a 5.

## 1.2 Evropská unie

V příloze číslo 2 jsou v tabulce zaznamenány počty usmrcených cyklistů v letech 2000 až  
2010 ve státech EU. Bohužel, v některých státech jsou počty usmrcených cyklistů jediný rele-  
vantní ukazatel. Z tabulky lze vypožorovat, že počet usmrcených cyklistů klesá ve všech sle-  
dovaných zemích. Nicméně stále je jejich počet vysoký.

Ovšem srovnávat absolutní čísla usmrcených je zavádějící. Jasným příkladem může být  
například porovnání Nizozemí a ČR. V Nizozemí je každoročně více obětí z řad cyklistů, ale  
pokud je zohledněno množství ujetých kilometrů, výsledkem je 4,5 krát větší riziko usmrcení  
pro cyklistu v ČR než Nizozemí. [21]

## 2 Dělení kol

Na světě existuje nepřeberné množství kol a je možné je dělit dle mnoha hledisek. Tato práce se zaměřuje na základní dělení.

### 2.1 Dle cílové skupiny [4]

- *Pánská* – někdy též označována pro dospělé.
- *Dámská* – odlišují se vzhledem k odlišnostem mezi mužskou a ženskou postavou. Ženy jsou obvykle menší, lehčí, mají menší a kratší ruce, ale delší nohy. Také mají odlišné rozměry pánevní kosti. Z těchto důvodů mají dámská kola především odlišnou geometrii rámu a tvar sedla. Dámská varianty existují téměř u všech typů kol.
- *Dětská* – do této kategorie patří kola velikostí od 12 do 26 palců. První dětská kola mají postranní bezpečnostní kolečka, pomáhají dítěti s rovnováhou. Větší kola již vycházejí konstrukčně z kol pro dospělé.

### 2.2 Dle určení místa [22]

- *Horská kola* – určená pro jízdu mimo zpevněné komunikace. Mají menší robustnější rám, výše položený střed, široké pláště, široký rozsah převodů a obvykle i odpružení.
- *Krosová a trekingová kola* – určená pro kombinaci zpevněné komunikace a lehčího terénu. Vychází ze silničního kola, ale má robustnější rám, více převodů a širší pláště. Krosové kolo je pro sportovní jízdu. Trekingové kolo je pro pohodlnější jízdu (vzpřímenější posed).
- *Silniční kola* – určena pro rychlou jízdu po zpevněných komunikacích. Nejrychlejší a nejlehčí typ kola.
- *City kola* – určena pro jízdu na zpevněných komunikacích. Důraz je kladen na menší nutnost údržby.
- *Downhill, freestyle, BMX, 4X kola a jiné speciální* – určena pro speciální disciplíny. Nejsou určeny pro delší jízdy.

Na konstrukci kol je využíváno velké množství materiálů, ale pro účely této práce je použito dělení kol dle materiálů rámu, více o jednotlivých materiálech je uvedeno v další části práce.

### 2.3 Dle materiálu rámu[6]

- *Karbonová*
- *Ocelová*
- *Hliníková*
- *Magnesiová*
- *Dřevěná*
- *Kombinovaná*

### 2.4 Dle počtu cyklistů na jednom kole [7][8]

- *Kolo pro jednoho cyklistu* – klasické jízdní kolo, přičemž je zde pouze jeden cyklista.
- *Dvojkolo* – bývá označováno i pojmem tandem. Je určeno pro dva cyklisty jedoucí za sebou. Měnit směr může obvykle jen první jezdec.



Obrázek 1: Dvojkolo [8]

Zvláštním typem dvojkola (obrázek č. 2) je tzv. Buddy bike, kde cyklisté nesedí za sebou v řadě, ale sedí vedle sebe. Řídit může opět pouze jeden člověk.



Obrázek 2: Buddy bike [8]

- *Kolo pro více osob* – pracuje na stejném principu jako tandem, ale jsou zde tři a více jezdců za sebou.



Obrázek 3: Kolo pro více osob [7]

### 2.5 Dle stavby jízdního kola [11][23][24]

- *Vysoké kolo* – jedná se o historický typ kol, který je ovšem stále vyráběn a používán. Na obrázku číslo 4 lze vidět vysoké i nízké kolo.



Obrázek 4: Porovnání vysokého a nízkého kola [23]

- *Jednokolka* – do povědomí se dostala především díky cirkusům a žongléřským vystoupením, ale v současnosti je populární i v provedení pro širokou veřejnost. Existuje velké množství typů jednokolek (např. pro rovinné ježdění, street, horská a cirkusová). Její historie sahá až k počátkům vývoje klasického nízkého kola.



Obrázek 5: Jednokolka [11]

- *Nízké kolo* – nejčastější typ jízdního kola, který je v současnosti používán a bude na něj zaměřena tato práce.
- *Skládací kolo* – základní výhodou je možnost rozložení a opětovného složení kola. Existuje mnoho poddruhů skládacích kol, které odpovídají předchozím uvedeným dělením.





Obrázek 6: Skládací kolo [zdroj: autor]

- *Lehokolo* – nabízí vyšší komfort a aerodynamiku. Jednotlivé komponenty jsou shodné s nízkým kolem, kromě rámu a délky řetězu, který je až 2,5 krát delší. Existují lehokola do terénu, na silnici, s třemi koly pro větší stabilitu, s krátkým či dlouhým rozvozem, který je populárnější v USA. [24]



Obrázek 7: Lehokolo - dlouhý rozvor [24]



Obrázek 8: Lehokolo - krátký rozvor [24]

### 3 Historický vývoj jízdního kola

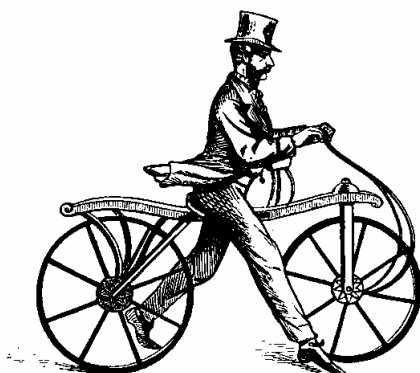
Vynález jízdního kola byl zcela jistě významnou událostí. Není proto překvapivé, že se tento akt připisuje více lidem. Mezi tyto vynálezce můžeme zcela jistě zařadit i italského renesančního umělce Leonarda da Vinciho. O jeho skice z roku 1493 se ovšem vedou dodnes diskuze. [25]



Obrázek 9: Leonardova skica kola [25]

Ještě před Leonardem sestavil Giovanni Fontana první vozidlo poháněné lidskou silou. Jednalo se o vozidlo čtyřkolové, které bylo poháněno pomocí lan, za která tahal řidič.

V lednu 1818 si nechal německý baron Karl von Drais patentovat drezínu. Hybnou silou tohoto stroje byla lidská síla. Jezdec se odrážel od země. Cestovní rychlost dosahovala  $15 \text{ km.h}^{-1}$ .



Obrázek 10: Drezína [27]

Drezína byla v dalších letech zdokonalována. V roce 1853 namontoval Phillip Moritz Fisher na osu předního kola pedály, které se v obměnách používají na jízdních kolech dodnes.

Další významné změny provedl v letech 1866 – 1867 Pierre Michaux. Od této doby začal pravý rozvoj cyklistiky. Michaux pojmenoval svůj stroj velocipéd. Ve veřejnosti získal označení kostitřas, které vycházelo z tvrdosti jízdy způsobené kovovými obručemi na obvodu kol. [27]



Obrázek 11: Kostitřas [27]

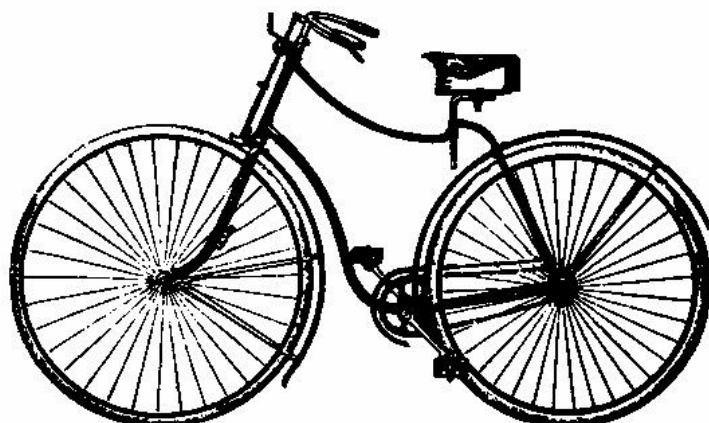
Další vývoj se zaměřil na kola s odlišnou konstrukcí, konkrétně na vysoká kola. Vynálezem byl kolem roku 1870 James Starley. Toto kolo umožňovalo jízdu vyšší rychlosti oproti předchůdcům. Ovšem nevýhodou bylo vysoké těžiště, které bylo dáno velkým průměrem předního kola, a malá účinnost brzd na zadním menším kole.

Nyní jezdí cyklisté na replikách těchto strojů. V případě potřeby změny převodu se mění celé přední kolo.



Obrázek 12: Vysoké kolo [27]

Vývoj cyklistických kol, které byly již velice podobné současným strojům, se posunul s vynálezem řetězového převodu v roce 1885. Ten umožnil zachování kol menšího průměru i pro vyšší rychlosti, což mělo významný vliv na bezpečnost. Prvním výrobcem byl John Kemp Starley. [25]



Obrázek 13: Příklad prvního nízkého kola [25]

V roce 1888 se kolo dočkalo významného zvýšení cestovního komfortu, když John Boyd Dunlop přidal na kola pneumatiku plněnou vzduchem. Od té doby jsou již jízdní kola vyráběna na stejném principu, i když v současnosti existuje nepřehledné množství kol.

## 4 Části jízdního kola

### 4.1 Rám

Rám patří mezi nejdůležitější části jízdního kola. Od jeho kvality a provedení se odvíjejí vlastnosti celého kola. Nejrozšířenějším druhem rámu je již od roku 1885 tzv. klasická Humbertova konstrukce (příloha číslo 8). [3]

Cílem práce výrobců rámu je vytvořit co nejlehčí rám, který zároveň bude nabízet co nejvyšší cestovní komfort.

#### 4.1.1 Materiály na výrobu rámu [6]

Základními materiály, které se používají na výrobu rámu jízdních kol, jsou ocel, titan, karbon a hliník. Mezi materiály, které se také využívají, avšak ne v masovém měřítku, patří magnesium a dřevo.

##### 4.1.1.1 Ocel

Rozvoj ocelových rámu se pojí s rozvojem hutnictví a metalurgie. Nyní se používají rámy z ocelových slitin především u levnějších modelů a ve specifických disciplínách. Dále jsou typickým materiálem pro singlespeed, která má pouze jeden převodový stupeň a je u něho důležitý styl.

Ke stavbě rámu se používají slitiny, které patří dle českých norem do 15 třídy. Nejčastěji se v cyklistice využívá slitina s označením 15 130, dle amerického značení, které je používáno v cyklistice častěji, 4130. Evropské označení této slitiny je 25CrMo4. Legující prvky jsou zde chrom, molybden a mangan.

Trubky rámu jsou spojovány pomocí pájení či svařování.

Pájí se natupo, kde se kov přidává přímo do spojů nebo do spojek. Jako kov pro spojování se používá čistá měď nebo materiál na bázi slitiny mědi.

Svařuje se metodou TIG (WIG). Tato metoda je obloukové svařování netavící se elektrodou v ochranné atmosféře inertního plynu. Princip je následující: „Mezi netavící se elektrodou a materiálem vzniká elektrický oblouk, jenž taví základní materiál. Vzniká tavná lázeň, do které se periodicky přidává (odkapává) přídavný materiál (ve formě drátu), a tak vzniká všem známá „housenka“ svaru.“ [6]

Pro ocelové rámy je typický komfort a dlouhá životnost. Dále také vysoká pevnost samotného materiálu.

Nevýhodou je vyšší hmotnost těchto rámu.

Tabulka 4: Základní fyzikální vlastnosti oceli 25CrMo4 [6]

| Fyzikální veličina                   | Rozměr |
|--------------------------------------|--------|
| <b>hustota</b> [kg.m <sup>-3</sup> ] | 7900   |
| <b>pevnost v tahu</b> [MPa]          | 800    |
| <b>mez elasticity</b> [MPa]          | 600    |
| <b>modul pružnosti v tahu</b> [GPa]  | 200    |
| <b>tažnost</b> [%]                   | 14     |

#### 4.1.1.2 Hliník

V současnosti se jedná o jeden z nejvíce používaných materiálů pro stavbu rámců kol. Hliník se sporadicky objevoval již v dřívějších dobách, ale jeho masové užívání přišlo až se zdokonalením technologie jeho spojování a poklesem jeho výrobní ceny.

Pro hliníkové rámy se v největší míře volí slitiny 6061 a 7005. U menšího počtu výrobců se můžeme setkat se slitinou 7020.

Hliníková slitina 6061 obsahuje legující prvky křemík a hořčík. Mezi výhody této slitiny řadíme její dobrou svařitelnost, odolnost proti korozi a tažnost.

Hliníková slitina 7005 obsahuje legující prvky zinek, hořčík a měď. Za výhody této slitiny lze jmenovat její větší dosažitelnou pevnost a odolnost při maximálních pevnostech. Na druhé straně se ale projevuje její horší korozní odolnost.

Při výrobě je opět používána metoda TIG svařování (v případě automatizované výroby MIG) pro spojování.

Tabulka 5: Základní fyzikální vlastnosti hliníkových slitin - 6061 T6 [6]

| Fyzikální veličina                   | Rozměr |
|--------------------------------------|--------|
| <b>hustota</b> [kg.m <sup>-3</sup> ] | 2700   |
| <b>pevnost v tahu</b> [MPa]          | 325    |
| <b>mez elasticity</b> [MPa]          | 240    |
| <b>modul pružnosti v tahu</b> [GPa]  | 69     |
| <b>tažnost</b> [%]                   | 12     |

#### 4.1.1.3 Magnesium

V cyklistickém průmyslu se magnesium objevilo již v 30. letech 20. století. Do podvědomí široké veřejnosti se ale ve velké míře nedostalo. Hlavní výrobci vyrábějí kola z magnesiových slitin pouze ojediněle.

Magnesiové slitiny jsou legovány především hliníkem, zinkem a manganem.

Pro slitiny magnesia v cyklistice hovoří jejich schopnost tlumit vibrace, nízká hmotnost, snadná obrábělnost a pevnost.

Mezi špatné vlastnosti slitin magnesia je nutno zařadit jejich vysokou reaktivitu s okolím, která vede k nízké korozní odolnosti.

Tabulka 6: Základní fyzikální vlastnosti magnesiumium AZ61 [6]

| Fyzikální veličina                   | Rozměr |
|--------------------------------------|--------|
| <b>hustota</b> [kg.m <sup>-3</sup> ] | 1738   |
| <b>pevnost v tahu</b> [MPa]          | 150    |
| <b>mez elasticity</b> [MPa]          | 280    |
| <b>modul pružnosti v tahu</b> [GPa]  | 7      |
| <b>tažnost</b> [%]                   | 45     |

#### 4.1.1.4 Titan

Slitiny titanu jsou označovány za „exkluzivní“. Právě proto nejsou rámy z tohoto materiálu příliš rozšířené.

Hlavními legujícími prvky jsou hliník a vanad. Nejčastěji se používají slitiny Ti3Al2.5V a Ti6Al4V, přičemž čísla určují procentuální zastoupení prvku ve slitině.

Rámy z titanu se vyznačují dlouhou životností, korozivzdorností, nízkou hmotností a vysokým jízdním komfortem.

Na druhé straně ovšem titan přináší náročné zpracování, vysokou pořizovací cenu a menší boční tuhost titanových ráků.

Tabulka 7: Základní fyzikální vlastnosti slitin titanu - Ti6Al4V [6]

| Fyzikální veličina                   | Rozměr |
|--------------------------------------|--------|
| <b>hustota</b> [kg.m <sup>-3</sup> ] | 4420   |
| <b>pevnost v tahu</b> [MPa]          | 1050   |
| <b>mez elasticity</b> [MPa]          | 910    |
| <b>modul pružnosti v tahu</b> [GPa]  | 114    |
| <b>tažnost</b> [%]                   | 30     |

#### 4.1.1.5 Dřevo

Mohlo by se zdát, že výroba ráků z tohoto materiálu, je již minulostí. Avšak dřevo stále zůstává materiálem, který má v cyklistice své postavení. V současné době se využívá pouze u kusové výroby. Dřevo využívá řada designérů k tvorbě svých originálních strojů.

Tvůrci kol si uvědomují dobré mechanické vlastnosti tohoto přírodního materiálu. Ty se mění se směrem namáhání, což je nazýváno anizotropií. Stejnou vlastnost mají i uhlíkové kompozity. Ovšem u kompozitu, který byl uměle vytvořen, lze předpokládat vlastnosti v daném směru. U dřeva nelze toto určit spolehlivě. Z důvodu obtížné výroby profilů pro stavbu ráků se využívají bambusové stonky, které jsou tvarované už od přírody. Ty vynikají

svojí pružností a dobrou úrovní únavové pevnosti. Mezi špatné vlastnosti řadíme vyšší hmotnost rámu a obtížné zaručení požadovaných vlastností.

### 4.1.1.6 Karbon

Karbon se na kola pro širokou veřejnost dostal postupem času. Nejdříve se začal používat na silniční kola, poté se dostal i na závodní horská kola. V současnosti je karbon velice populárním materiálem a vyrábí se z něj i rámy pro krosová kola. Ve velké míře se používá pro další komponenty kola, nejen pro rámy.

Směr vedení a počet uhlíkových vláken, poměr uhlíkové pleteniny a pryskyřicí pojící materiál či počet vrstev pleteniny určuje fyzikální vlastnosti.

Uhlíkové vlákna vyrábí pouze několik výrobců, proto jsou výrobci rámu nuceni používat stejných zdrojů pro uhlíková vlákna.

Metody výroby kompozitových rámu jsou tři. Nazývají se Spojky, Tube to tube a Monocoque. Při první metodě, jak název napovídá, se lepí trubky do spojek. V současnosti je tato technologie již málo využívána. Při metodě Tube to tube jsou nejdříve vyrobeny jednotlivé segmenty rámu a následně jsou spojeny pomocí moderních lepidel. Tato lepidla vytvoří spoj pevnější než samotný spojovaný materiál. Následně jsou spoje přeplátovány dalšími vrstvami kompozitu. Poslední metoda Monocoque tkví ve výrobě rámu nebo jeho částí z jednoho kusu.

Výhodami kompozitových materiálů jsou jejich nízká hmotnost, neomezené možnosti tvarování trubek, pohlcování vibrací, vedení bowdenů vnitřkem rámu (bez omezení vlastností rámu) a možnost změny množství materiálu v místech, kde je třeba.

### 4.1.1.7 Kombinace materiálů

Kombinace materiálů není v případě rámu žádnou novinkou. Již v minulosti se vlepovaly karbonové zadní stavby do hliníkových rámu. Tyto stavby se ovšem dostaly na okraj veřejného zájmu v momentě, kdy nastoupily celokarbonové rámy.

## 4.2 Řízení

Řízením jízdního kola je rozuměna skupina součástek, které jezdci umožňují ovládat směr jízdy. Mezi hlavní součástky patří: vidlice, hlavové složení a řídítka.

### 4.2.1 Vidlice

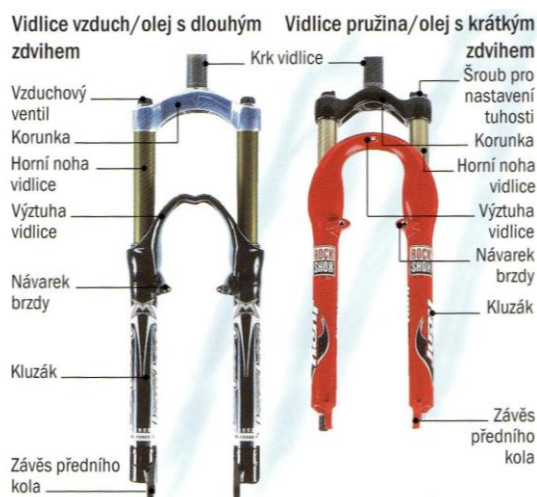
Na jízdním kole se vyskytují přední a zadní vidlice.



Dle [5] je přední vidlice část rámu, která se pohybuje a jejím hlavním úkolem je držení předního kola. Přední vidlice je nejvíce namáhanou částí kola.

U moderních horských a krosových kol jsou velice často užívány odpružené vidlice. Tato vidlice má tlumit nárazy, které vznikají jízdou po nerovném povrchu a činí jízdu hladkou a plynulou.

Obecně se kluzák v noze vidlice pohybuje nahoru a dolů v závislosti na terénu. Na obrázku číslo 14 lze vidět jednotlivé části obou druhů vidlic: systém vzduch/olej a pružina/olej.



Obrázek 14: Odpružená vidlice [4]

Jak již bylo zmíněno, existují dva typy tlumení. U obou je rychlost činnosti ovládána olejovou lázní či patronou v noze vidlice. Prvním typem je tlumení pomocí vzduchové komory a oleje, který má menší zdvih a je lehčí. Využívá se do lehčího terénu. Druhý typ využívá kovovou pružinu, má obvykle větší zdvih a větší rozsah nastavení. Proto je využíván pro sjezdy nebo do těžkého terénu. [4]

Celoodpružená kola mají nejen odpruženou přední vidlici, ale jsou osazena i zadním tlumičem. Ten má za úkol tlumit nárazy působící na zadní kolo. Stejně jako u přední vidlice, existují dva systémy pružení: vzduch/olej a pružina/olej.

Nejmodernější odpružení mají funkci „lock out“, které umožňuje vyřadit odpružení z činnosti. [4]

### 4.2.2 Hlavové složení

Pojmem hlavové složení se označuje skupina součástek, které drží vidlici v hlavě rámu a umožňují její otáčení. Jsou známy dva základní typy: závitové a Ahead.

### Hlavové složení



Obrázek 15: Hlavové složení [4]

#### 4.2.3 Řídítka [5]

Řídítka společně s představcem tvoří viditelné části řídicího systému kola. Dále do něho patří řídicí trubka. Ta viditelná není, ale její funkce je důležitá. Přenáší totiž společně s představcem sílu na vidlici.

Řídítka na jednotlivých jízdních kolech se liší tvarem. Na silničních kolech se používají říditka, která svým tvarem připomínají hlavu berana. Proto nesou název berany. Značně se tvarem liší od ostatních, která se používají na horských či krosových kolech. Umožňují tři základní úchopy. Ostatní obvykle pouze jeden. Na horských kolech jsou říditka v některých případech doplněna o rohy, které zvětšují šířku úchopu.

#### 4.2.4 Představec

Představec slouží ke spojení řídek a krku vidlice uloženému v řídicí trubce (též označované hlavové).

Představec může být spojen s řídicí trubkou pomocí klínu či rozpínacího šroubu u starších typů představců. Moderním typem je Ahead, který není kompatibilní se staršími typy řídicích trubek. Řídítka jsou spojena s představcem pomocí dělené objímky.

### 4.3 Brzdový systém – brzdy

Brzdy obecně slouží ke zpomalení, případně zastavení, pohybujícího se dopravního prostředku. Během své činnosti přeměňují kinetickou energii na energii jiného druhu. U cyklistického kola je přeměňována na teplo.

U cyklistického kola se používají zejména dva základní typy brzd.

První druh pracuje na principu přitahování brzdových špalků k ráfku. Účinnost takových brzd závisí na velikosti rovné plochy ráfku, materiálu, přilnavosti brzdových špalků a v neposlední řadě na síle, kterou jsou špalky přitahovány na ráfek. Moderní ráfky obsahují značku, která ukazuje přílišné opotřebování ráfků a jejich nutnou výměnu.

Druhým druhem brzd, který v posledních letech získávají stále větší popularitu, jsou kotoučové brzdy. Tyto brzdy fungují na základě přitahování brzdových destiček na brzdové kotouče. Díky tomu odpadá nebezpečí „prošoupání“ ráfku. Velkou výhodou tohoto typu je jeho vysoká účinnost.

Dalším druhem jsou zapouzdřené brzdy. Ty se vyznačují vysokou odolností a minimální nutností údržby.

#### 4.3.1 Typy brzd

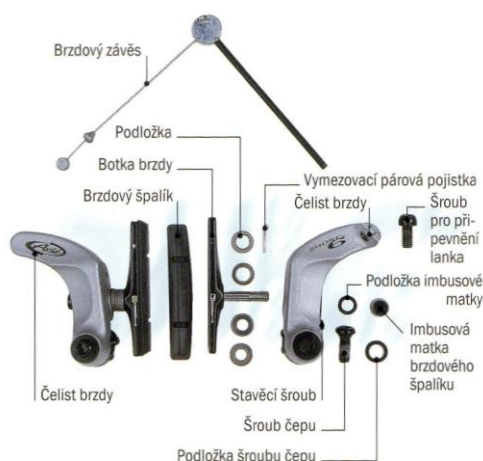
##### 4.3.1.1 Cantilever brzdy

Cantilever brzdy byly používány u starších MTB, cyklokrosových a cestovních kol. V současnosti byl však tento druh nahrazen modernějšími V-brzdami.

Stavba těchto brzd je patrná z obrázku č. 14. Lanka jdoucí od brzdové páky prochází unašečem a je uchyceno k jednomu ramenu brzd. Druhé rameno je spojeno pomocí dalšího lanka také s unašečem. Při zatažení za brzdovou páčku dochází k tažení unašeče vzhůru a následnému přitahování brzdových ramen k ráfku pomocí lanek.

Charakteristickými znaky jsou nízká hmotnost a vysoká brzdná účinnost. Díky stavbě je lze využívat při blátivém počasí.

V současnosti se používají brzdy tohoto typu u cyklokrosových kol a v malém množství i u kol cestovních.

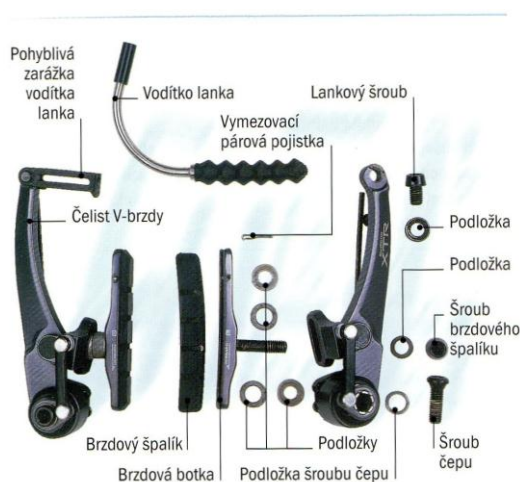


Obrázek 16: Cantilever brzda [4]

### 4.3.1.2 V-brzdy

V-brzdy se staly obvyklým osazením moderních MTB kol. Oproti brzdám typu Cantilever mají vylepšený design, čímž se docílilo odstranění některých špatných vlastností.

Odlišnosti jsou v délce ramen brzd, které jsou u V-brzd delší. Vyznačují se snazší ovladatelností, nastavováním a montáží oproti starším typům brzd. Menší síla potřebná k ovládnutí je dána prodlouženými rameny a také díky poloze lanka a brzdových pák, které svírá s rameny brzd pravý úhel. K přenosu sil z pák na ramena resp. špalíky slouží pouze jedno lanko, což vede k přímému přenosu sil na čelisti brzd.



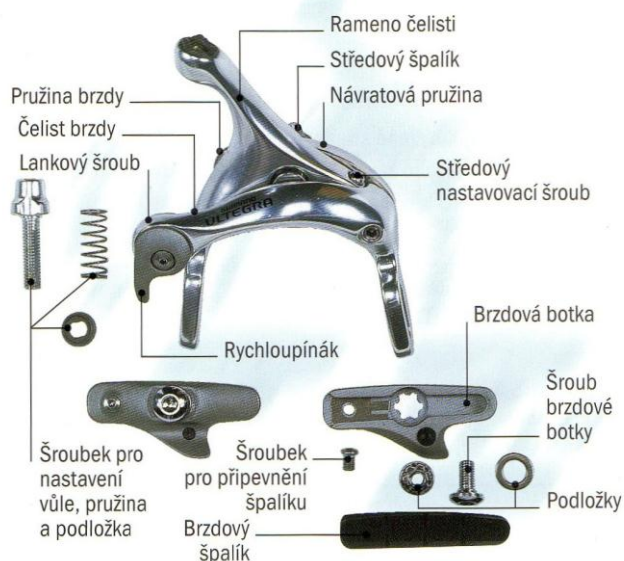
Obrázek 17: V-brzda [4]

### 4.3.1.3 Centrické a excentrické pákové brzdy

Oba tyto typy se používají především u silničních kol.

Všechny části centrických brzd jsou uchyceny na jediném čepu, což přináší ovšem silné tření na tento čep.

Excentrické brzdy vynikají svojí schopností vyvinout velkou brzdou sílu.



Obrázek 18: Excentrická brzda [4]

Někteří výrobci (například italské Campagnolo) se uchylují v současnosti ke kombinaci centrických a excentrických brzd. Na přední kolo se používá brzda excentrická a na zadní centrická brzda.

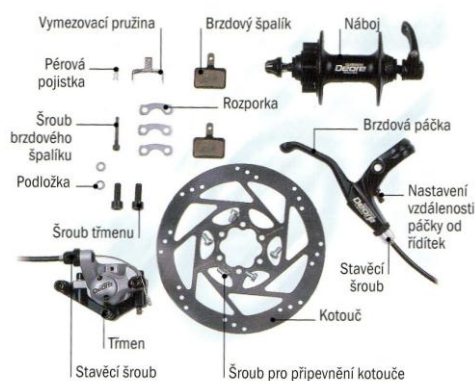
### 4.3.1.4 U brzdy

Tyto brzdy jsou používány na kolech BMX a ojediněle se objevovaly na horských kolech.

### 4.3.1.5 Kotoučové brzdy

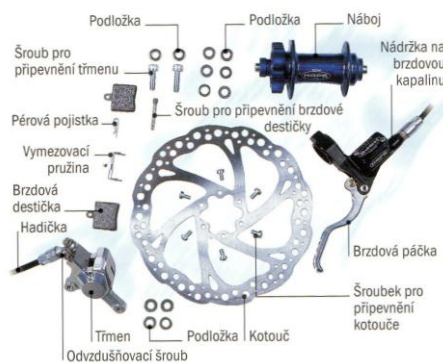
V posledních letech se začínají hojně používat kotoučové brzdy nejen na kolech horských, ale i na kolech krosových.

U levnějších kol se obvykle používají mechanické kotoučové brzdy. Ty se ovládají opět lankem. Nevýhodou těchto brzd je jejich nízká účinnost a vyšší hmotnost. V současnosti se již jejich účinnost zvyšuje.



Obrázek 19: Mechanická kotoučová brzda [4]

Dražší kola se osazují hydraulickými diskovými brzdami. Vyznačují se vysokou účinností, nízkou hmotností a dobrou ovladatelností. Další výhodou je jejich jednoduchá údržba.



Obrázek 20: Hydraulická kotoučová brzda [4]

### 4.3.1.6 Zapouzdřené brzdy

Pod pojmem zapouzdřené brzdy se skrývají nejčastěji středové brzdy. Mezi nimi rozlišujeme tři základní poddruhy – bubnové, diskové brzdy a „torpéda“.

Bubnové brzdy pracují na stejném principu jako bubnové brzdy u automobilů, i když jsou o trochu zjednodušené.

Diskové brzdy se skládají z disku, čelistí brzd a pěti válečků. Při aktivaci dojde k přitlačení čelistí na disk pomocí válečků. Nyní se již z továrny doplňuje zcela zapouzdřená brzda i větracím kotoučem z důvodu přehřívání brzdy. Její životnost dosahuje takřka neomezenosti. Na vedení je použito lanko o průměru 2 mm.

Brzda typu torpédo se aktivuje pomocí protisměrného pohybu pedálu. Při aktivaci dojde ke kontaktu mezi brzdovými čelistmi a třecí plochou na středu. Tato brzda ani její páka nepotřebují takřka žádnou údržbu a jejich životnost je srovnatelná s životností celého kola.

Mezi hlavní výhody zapouzdřených brzd patří nezávislost jejich účinnosti na provozních podmínkách, vodovzdornost a prachuvzdornost.

Existují i kola, která se neosazují brzdovou soustavou. Tato kola se používají k jízdě na velodromu při dráhové cyklistice.

### 4.3.2 Brzdové páky

Na všech typech brzdových pák se dodržuje pravidlo: Pravá páka slouží pro zadní brzdu a levá páka pro přední brzdu.

Na většině kol vypadají páky víceméně stejně. Jsou nasazeny na říditkách a jsou uchyceny na místě pomocí fixačního šroubu. Odlišnosti se objevují v kvalitě používaného materiálu dle ceny. Problém může nastat při kombinaci pák pro V brzdy a brzdy typu Cantilever a naopak. Vzhledem k jejich rozdílné účinnosti by nešlo tuto kombinaci seřadit, aby fungovala bez problémů.

Současná silniční kola jsou vybavena pákami, které jsou nejen brzdové, ale s jejich pomocí se i řadí. Tři největší výrobci na trhu mají každý svůj vlastní systém řazení. Společnost Shimano nazývá svůj systém STI, italský výrobce Campagnolo Ergopowery a SRAM má DoubleTop páky. Na přiložených obrázcích můžete vidět zástupce dvou jmenovaných systémů.



Obrázek 21: Páky Shimano a Campagnolo [4]

## 4.4 Řazení

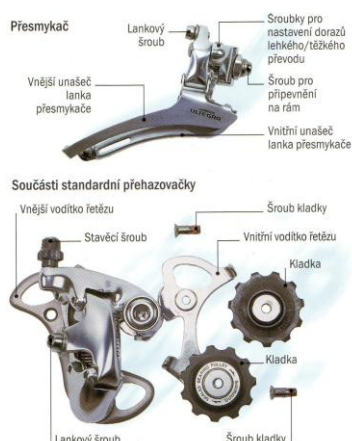
V současné době se objevuje řazení v nějaké podobě na téměř všech kolech. V podstatě existují dva typy řadicích systémů.

Prvním je tzv. Derailleurův systém, který bývá označován za klasický. Tento systém má dvě základní části. Jedná se o přesmykač a přehazovačku.



Přesmykač je přimontován na spodní části sedlové trubky pomocí objímky. U dražších silničních modelů je držák přesmykače navařen přímo na sedlovou trubku. Jeho činností je přehazování řetězu mezi 2 až 3 tácy. Na obrázku 22 můžete vidět přesmykač a přehazovačku ze silničního kola. Přesmykač pro horská kola je masivnější a odolnější oproti silničnímu kolu z důvodu náročnějších uživatelských prostředí.

Přehazovačka se nachází ve spojení se zadní stavbou rámu pomocí patky a může mít až 10 převodů.



Obrázek 22: Přehazovačka a přesmykač [4]

Druhý systém, který se také vyskytuje, jsou zapouzdřené řadící systémy. Obvykle mají menší počet převodů a jsou náročnější na údržbu. Ve větší míře se zapouzdřené systémy uchytily u městských kol, ale ne ve všech státech. Nejnovější systémy mají 3 – 8 stupňů. Samotné zapouzdřené přehazovačky jsou velice komplikované součástky. V případě problémů se doporučuje vyměnit celou přehazovačku.

Ovládání přehazovačky je umožněno pomocí páček. Ty mohou být umístěny nad řídítky, pod řídítky, na rámu, v integrovaných brzdových pákách (jejich popis je výše) či v rukojetích. Přenos je zajištěn, stejně jako u brzd, pomocí lanek v bovdenech. U nejdražších a nejnovějších modelů se používá bezdrátový přenos.

### 4.5 Pohonný systém

Do pohonného systému jízdního kola se zařazují pedály, kliky, středová osa, převodníky, kazety (případně ostatní druhy spojených koleček), řetěz a také středy kol.



### 4.5.1 Pedály

Pedály slouží k přenosu síly vyvinuté jezdce na kolo. Pedál je tvořen osou pedálu, vnitřní pojistnou matkou, vnitřním ložiskem, podložkou, vnějším ložiskem, pojistnou matkou a prachovkou. Existuje celá řada typů pedálů.

Pedály jsou na levnějších variantách kol často plastové či kovové. Tyto pedály neumožňují efektivní šlapání jako pedály nášlapné. Pro větší efektivnost mohou být dodatečně tyto pedály vybaveny klipsnami. Ty umožňují přenos síly při celém kruhovém pohybu nohy podobně jako novější typ nášlapných pedálů.



Obrázek 23: Pedál [4]

Nášlapné pedály umožňují připevnění k pedálu pomocí takzvaného kufříku na podrážce boty. Botu je možné v případě potřeby uvolnit pohybem nohy do strany. Tento typ pedálů umožňuje vynakládat sílu v průběhu celé otáčky. Jejich cena je vyšší z důvodu větší složitosti systému a nutnosti speciální obuvi.

### 4.5.2 Kliky

Jsou to v podstatě páky, které spojují pedály a střed kola. Kliky jsou spojeny s převodníky a umožňují přenášet energii. Materiálem pro výrobu klik je nejčastěji ocel a karbon. Moderní kliky mají pět montážních ramen nebo čtyři montážní ramena a pátý fixační šroub je zašroubován do samotné kliky, aby bylo možné zkrátit osu středového složení. Starší kliky byly spojené se středem kola pomocí klínku a byly spojeny s převodníky pomocí nýtů nebo byly přivařeny.

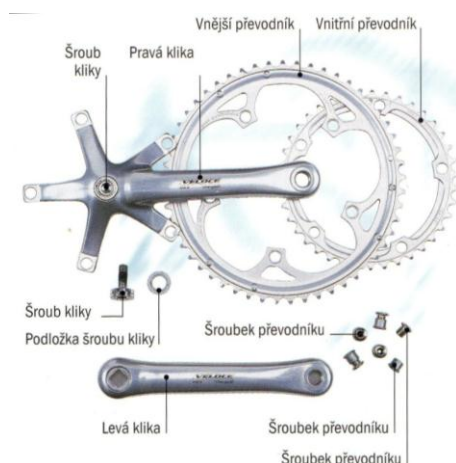
Tabulka 8: Délka klik pro standardní kola [5]

| Výška jezdce [m] | Délka klik [m] |
|------------------|----------------|
| < 1,7            | 0,1700         |
| 1,7 - 1,8        | 0,1725         |
| > 1,8            | 0,1750         |

### 4.5.3 Převodníky

Převodníky jsou spojeny s pravou klikou pomocí pěti nebo čtyř montážních šroubů. Počet pěti šroubů je obvyklý pro silniční kola. U silničních kol mají nejmenší převodníky 38 či 39 zubů, pokud nemají trojpřevodník. Větší převodník má obvykle 52 nebo 53 zubů. Pro trojpřevodník je typická kombinace 52x39x30. Zvláštní typem převodníku jsou takzvané kompakty, které neumožňují výměnu jednotlivých převodníků. Na velkém převodníku mají 48 nebo 50 zubů a na malém 34.

Horská kola a krosová kola měla vždy trojpřevodník. Počtem zubů na převodnících se krosová kola blížila kolům silničním. Horská kola měla naopak menší počet zubů. V posledním roce začali výrobci horských kol experimentovat s dvěma převodníky.



Obrázek 24: Kliky a převodníky silničního kola [4]

Převodníky mají obvykle kruhový tvar. Je možné se setkat i s odlišnými tvary. Příkladem jsou 2 systémy. Starší systém Shimano Biospace, který se již nepoužívá, měl tvar vzdáleně se blížící elipse. V současnosti vyrábí eliptické převodníky španělská společnost Rotor. Cílem těchto úprav je eliminace mrtvého bodu při kruhovém pohybu.

### 4.5.4 Střed a středové složení

Středem se nazývá místo v rámu, kde se uchycuje středové složení, což je otáčející se prvek, ke kterému jsou připojeny kliky.

Existuje velké množství středových složení. Při základním dělení lze rozlišit klasické středové složení a zapouzdřené středové složení.

Klasické středové složení je starším typem. Proto je k vidění u starších kol či u levnějších kol. Skládá se z fixačního kroužku, nastavitelné misky, ložiska v mřížce, fixační misky a osy.

Osa má po obou stranách nejčastěji čtyřhran. Nevýhodou tohoto typu je časté pronikání vody do středového složení.



Obrázek 25: Středové složení [4]

Zapouzdřené středové složení se vyrábí ve více typech a s různými tvary koncovek.

### 4.5.5 Řetěz

Slouží k přenosu rotačního pohybu převodníků na pastorky na zadním kole. Pro většinu kol, které mají na kazetě do 8 převodů, je standardní řetěz o rozměru 3/32". Pro 9ti a 10ti pastorkové kazety se používají užší řetězy.

Řetěz se skládá z vnějších a vnitřních článků, které jsou spojeny pomocí nýtů.

Pro vysokou účinnost řetězu je nutné aby „běžel“ rovně. Nesmí se kombinovat velký převodník s velkými pastorky.

### 4.5.6 Pastorky

Pojmem pastorek se v cyklistice označuje ozubené kolečko, které je otáčeno řetězem, uložené na zadním kole. Pastorky mohou být sesazeny do kazety nebo do bloků.

Bloky se vyskytovaly u dřívějších kol. Jsou pevně spojeny s ořechem, což je část zadního středu kola. Nevýhodou je vysoká hmotnost, výhodou možnost výměny jednotlivých pastorků.

Kazeta je v současnosti nejvíce užívanějším typem spojení pastorků. Existují kazety až s deseti pastorky.

### 4.5.7 Kola

Rozdíl mezi předním a zadním kolem je v odlišnosti středů kol. U klasické koncepce jízdního kola se může pomocí řetězu pohánět zadní kolo, zatímco přední se volně otáčí v kuličkových ložiskách.

Hlavními částmi kola jsou plášť, duše, náboj, ráfek, výplet a střed kola.

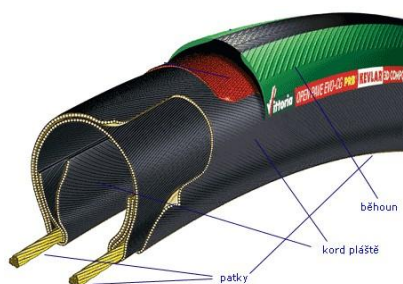


Obrázek 26: Kolo [4]

Jednotlivé typy kol se liší v průměru a šířce kol. Ráfky kol se liší z důvodu různých požadavků na jízdní vlastnosti a jinému místu užívání. Silniční kola mají obvykle průměr ráfku 28 palců (711,2 mm) a šířku pláště 19 – 25 milimetrů. Krosové a trekingové kolo má shodný průměr ráfku se silničním, ale šířka pláště je mezi 25 – 35 milimetry. Odlišný průměr ráfku má kolo horské. Dříve byl obvyklý průměr 26 palců (660,40 mm), který v současnosti doplnil průměr 29 palců (736,60 mm). Oba dva průměry mají mezi cyklisty své příznivce i odpůrce. U horských kol se udává šířka pláště v palcích. Její hodnoty jsou od 1,9 palce do 2,7 palce (48,26 – 68,58 mm). [15]

#### 4.5.7.1 Plášť

Plášť se liší nejen dle šířky a průměru, které odpovídají ráfku, ale také podle vzorku. Ten odpovídá povrchu, kde je jízdní kolo využíváno. Například horské kolo má na pláštích výrazný vzorek neboli dezén, aby bylo možná jízda ve sněhu či v bahně. Oproti tomu silniční kola mají vzorek nepatrný. Dále je možné se setkat s bezdušovými plášti (u silničních kol se označují galusky), které byly dříve k vidění pouze u závodních jezdců. Dnes se jejich popularita zvedá i u široké veřejnosti.



Obrázek 27: Průřez silničního pláště [15]

### 4.5.7.2 Ráfek

Dle [5] je ráfek: „Vnější část kola, která nese pláště a umožňuje brzdění“. Brzdění umožňuje plocha na stranách ráfku, k nimž jsou při brzdění přitlačovány brzdové špalíčky. Ráfky se na jednotlivých typech kol liší, jak je uvedeno výše v průměru, ale také ve výšce samotného ráfku, kdy u silničních kol se někdy používá ráfek vyšší.

První ráfky kol se vyráběly z oceli, ale nevýhodou byla jejich vysoká hmotnost. Ocel byla v současné době vytlačena slitinami hliníku a karbonem, který zaručuje při nízké hmotnosti velkou tuhost. [překlad 16]

### 4.5.7.3 Středky kol

Středky kol mohou být, stejně jako středové složení, zapouzďené či nezapouzďené. V literatuře bývají označovány jako náboje či náby. Tělo náby rotuje okolo osy náby, která je na obou koncích připevněna k rámu resp. přední vidlici pomocí fixační matky, kónu a podložky. Nová jízdní kola a starší závodní kola mají místo matky rychloupínák, který lze rychle a jednoduše povolit, a tak kolo vyjmout. [4]



Obrázek 28: Zadní náboj [4]

Zapouzďené ložisko u moderních kol je nasazeno na osu, kolem které dochází k rotaci.

### 4.5.7.4 Výplet

Výplet spojuje střed kola s ráfkem. Hlavními částmi výpletu jsou paprsky a matice paprsků, též označovány jako niple. Nejčastějším materiálem pro paprsky jsou ocelové dráty. Paprsky jsou různě dlouhé v závislosti na výšce ráfku a používá se jich různý počet podle výrobce kol. U časovkářských speciálů se používá tzv. diskové kolo, které dráty neobsahuje z důvodu lepší aerodynamiky. Tato kola se liší nejen diskovým zadním kolem, ale jeho celá stavba i posed cyklisty je podřízen lepší aerodynamice namísto komfortu jízdy. Díky těmto změnám lze na takovém speciálu dosáhnout při stejném množství vydané energie výrazně vyšší průměrnou rychlost oproti klasickému silničnímu kolu.

## 4.6 Sedlo [13]

Sedlo je část cyklistického kola, která má velký podíl jízdy na komfortu jízdního kola. Existuje značné množství druhů sedel. Mezi nejznámější dělení patří pánská a dámská. Dámská sedla jsou obvykle měkčí, kratší a v zadní části širší. Dále lze sedla rozdělit dle terénu, ve kterém je kolo využíváno, na silniční, horská a treková.

Silniční kola mají silniční sedla, která jsou delší, užší, lehčí a tvrdší oproti ostatním.

Horská sedla jsou širší, měkčí, bytelnější a také těžší. Tyto vlastnosti jsou zapříčiněny odlišnou konstrukcí, která musí zvládnout větší rázy od terénu.

Pro krosová a treková kola se využívá obecně širších a měkčích sedel. Ty mají vyšší výstelkou a jsou určena pro kratší vyjížďky.

Ze zdravotních důvodů se objevují typy s výřezem ve střední části, který má za úkol zlepšit proudění krve a eliminovat s ním spojené zdravotní problémy.

Materiály používané na kostru sedla jsou karbon, kombinace karbon plast a samotný plast u levnějších modelů. Povrch sedla bývá potažen přírodní či syntetickou kůží. V místech častého namáhání se může použít kevlar (para-aramidové vlákno). Ližiny, pomocí nichž je sedlo spojeno se sedlovkou, jsou nejčastěji z karbonu, titanu či chrom-molybdenu.

## 4.7 Sedlovka

Sedlovka je dutá trubka, na které je připevněno sedlo. Je vsunuta do sedlové trubky. Materiálem pro výrobu se stal po nadvládě kovu karbon. U některých typů kol se vyskytují i odpružené sedlovky, které mají za úkol pohltit nárazy a zvýšit pohodlnost sedla. Zdvih odpružené sedlovky může být až 50 mm.

### 5 Povinná výbava jízdního kola

V předchozí kapitole jsou uvedeny jednotlivé části kola. Kromě nich je pro jízdu na pozemních komunikacích nutná i předepsaná povinná výbava.

Povinnou výbavou jízdního kola se zabývá příloha číslo 13 vyhlášky Ministerstva dopravy č. 341/2002 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. Vyhláška [9] stanovuje povinnou výbavu pro povoz a dále také výbavu, kterou je cyklista povinen mít na kole za snížené viditelnosti.

Mezi povinnou výbavu patří:

- Dvě na sobě nezávislé brzdy, které jsou účinné a u nichž lze ovládním měnit brzdný účinek, jedná-li se o dětské kolo vybavené protišlapací brzdou, tak je možná absence přední brzdy
- Konce řídítek nesmí být volné, ale musí být zaslepeny
- Součástky typu páček měničů převodů, křídlové matice, rychloupínače nábojů kol, držáky, konce blatníků, ovládacích páček brzd a volné konce řídítek musí být obaleny materiálem pohlcujícím energii. Pokud jsou použity tuhé materiály, hrany musí mít zakřivení minimálně o poloměru 3,2 mm.
- Matice nábojů kol musí být uzavřené. Vyjma použití křídlové matice či rychloupínače.
- Zadní odrazky červené barvy, která může být součástí zadní červené svítilny nebo ji lze nahradit odrazovým materiálem obdobných vlastností. Její plocha musí být větší než 2000 mm<sup>2</sup>, přičemž alespoň jedna strana vepsaného čtyřúhelníku musí mít minimální 40 mm. Odrazka se umísťuje v podélné střední rovině jízdního kola ve výšce 250 – 900 mm nad rovinu vozovky činnou plochou kolmo k rovině vozovky. V případě použití náhradního odrazového materiálu je možné jeho umístění na oděv nebo obuv jezdce.
- Přední odrazky bílé barvy, která může být nahrazena odrazovým materiálem obdobných vlastností. Její plocha musí být větší než 2000 mm<sup>2</sup>, přičemž alespoň jedna strana vepsaného čtyřúhelníku musí mít minimální 40 mm. Odrazka se umísťuje v podélné střední rovině nad povrchem přední pneumatiky jízdního kola činnou plochou kolmo k rovině vozovky. V případě použití náhradního odrazového materiálu je možné jeho umístění na oděv nebo obuv jezdce.
- Odrazkami oranžové barvy na obou stranách pedálů nebo odrazového materiálu stejných vlastností na obuvi jezdce nebo její blízkosti.
- Bočními odrazkami oranžové barvy, které jsou umístěny na paprscích alespoň jednoho kola. Na každé straně musí být alespoň jedna tato odrazka. Její plocha musí být větší než 2000 mm<sup>2</sup>, přičemž alespoň jedna strana vepsaného čtyřúhelníku musí mít minimální 40 mm. Je možné nahradit odrazku odrazovým materiálem obdobných vlastností na bocích kol, plášťů pneumatik, koncích blatníků nebo bočních částech oděvu cyklisty.

V případě snížené viditelnosti musí být kolo navíc vybaveno:

- Světlo s bílým světlem, jehož referenční osa světelného toku protíná rovinu vozovky maximálně ve vzdálenosti 20 m od světlometu. Ten musí být řádně připraven, aby nedošlo ke svévolnému nebo nechtěnému uvolnění. Pokud je vozovka dostatečně a souvisle osvětlena je možné použít světlo přerušované.
- Zadním světlem červené barvy, které svítí souvisle nebo přerušovaně. Jeho umístění je shodné s umístěním červené odrazky.
- Zdrojem energie pro přední i zadní světlo, který zajistí svítivost obou po dobu nejméně 1,5 hodiny bez přerušení.

Dále vyhláška říká: „Jízdní kola uváděná na trh po 1. 1. 2003, pokud nejsou vybavena 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“.

Povinná výbava jízdního kola se samozřejmě v různých zemích liší. Pro srovnání je příloha 7 této práce tabulka právě s povinnou výbavou jízdních kol, nutnosti jeho registrace nebo pojistění, ve státech Evropy a dalších států, které mohou být pro cyklisty zajímavé. Některé země vyžadují kromě dobrého stavu jednotlivých komponent i ochranné prvky, které jsou zpracovány v následující kapitole.



### 6 Bezpečnostní prvky

Ze statistik uvedených v první kapitole plyne, že počet usmrcených cyklistů klesá, ale počet zraněných zůstává stejný. Proto je důležité se neustále soustředit na ochranné prvky. Tyto prvky lze rozdělit na prvky, které se nacházejí na samotném kole a na ty, které se nacházejí na těle cyklisty.

Během zpracování této kapitoly byly kontaktovány tři firmy z praxe. Dvě z nich se zabývají výrobou jízdních kol, konkrétně se jednalo o regionální zastoupení americké firmy Specialized: Specialized Eastern Europe, s.r.o., firmu Merida czech, s.r.o., a švédská společnost Hövding vyrábějící airbag pro cyklisty.

#### 6.1 Bezpečnostní prvky na jízdním kole

Společnosti Specialized a Merida byly dotázány na bezpečnostní prvky, které se nacházejí přímo na jízdním kole. Oba dva zástupci potvrdili, že kola jsou osazována povinnou výbavou, která byla zpracována v předchozí kapitole.

Firma Specialized navíc používá speciální tvar rukojetí na dětských kolech, kryt řetězu a u předních vidlic tvar patek zabraňující vypadnutí předního kola při nechtěném odjištění rychloupínáku. Toto vybavení lze nalézt i u jiných výrobců.

Výrobci, jak bylo potvrzeno společností Specialized, se soustředí na aktivní bezpečnostní prvky na jízdních kolech. Pasivními prvky se nezabývají z důvodu, že považují jízdní kolo pro cyklistu za nepodstatné v případě dopravní nehody v porovnání s automobilem.

##### 6.1.1 Světla

Světla jsou součástí povinné výbavy za snížené viditelnosti, jak je uvedeno v předchozí kapitole. Vpředu se jedná o světlo bílé barvy a vzadu červené barvy. Světla jsou na kole nejen proto, aby cyklista viděl na cestu, ale také aby byl viděn. Například při předjíždění může řidič předjíždějícího automobilu lehce přehlédnout cyklistu v protisměru. Mnoho cyklistů na to zapomíná nebo se mylně domnívá, že stačí osvětlení automobilu, aby ho řidič spatřil. Příklad takovéto situace je obsažen ve formě videa na příloženém DVD.

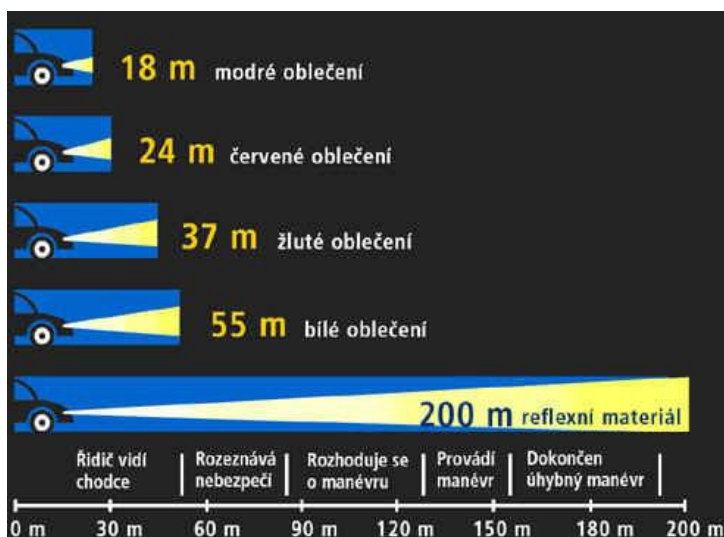
Světla mohou pracovat na principu dynama, kdy cyklista svojí jízdou přeměňuje energii kinetickou na energii elektrickou, nebo na elektrický článek. V hojně míře se dnes používají blikající světla na místo stále svítících světel.

### 6.1.2 Odrazky a odrazový materiál

Stejně jako osvětlení jsou odrazky předepsány vyhláškou, ale jejich používání není omezeno na snížené podmínky viditelnosti. Odrazky se liší svou barvou. Přední odrazka musí být bílé barvy. Zatímco zadní odrazka je barvy červené. Odrazky na pedálech a v paprscích kol jsou barvy oranžové.

Kromě těchto odrazek je vhodné doplnit svůj oděv dalším odrazovým materiálem, který za snížené viditelnosti usnadní ostatním účastníkům provozu identifikaci cyklisty.

Samozřejmě velkou roli v této problematice hraje i barva oblečení, kterou má cyklista na sobě. Pro ilustraci je předložen obrázek číslo 29, který ukazuje vzdálenost, při níž je spatřen chodec řidičem jedoucím ve vozidle. Je patrné, že rozdíl mezi oblečením modré barvy a reflexním materiálem je markantní. Na obrázku číslo 30 lze vidět příklad použití reflexních ploch na cyklistovi při osvětlení.



Obrázek 29: Viditelnost v závislosti na barvě oblečení [21]



Obrázek 30: Příklad osvětleného cyklisty vybaveného reflexními prvky [21]

Příkladem použití reflexních prvků je cyklistická bunda vyvinutá Technickou univerzitou v Liberci na obrázku číslo 31. Součástí této bundy jsou vyjma reflexních prvků také integrované ukazatele směru jízdy a ukazatel brzdění.



Obrázek 31: Cyklistická bunda s integrovanými ukazateli směru a brzdy [28]

### 6.1.3 Akustické zdroje – zvonek

Zvonek není součástí povinné výbavy jízdního kola, ovšem z hlediska bezpečnosti své místo v příslušenství jízdního kola zcela jistě má. Slouží nejčastěji k upozornění chodců.

Umisťuje se zpravidla na řídítka v dosahu palce, aby mohl být aktivován bez nutnosti puštění řídítek. Je připevněn pomocí třmínku, který společně se základní miskou tvoří hřídelku bicího mechanismu. [3]

*„Tlakem na páčku, která dvouramennou pákou, je uveden kývavým pohybem segmentu přes vložený převod bicí mechanismus zvonku do rotace. Páčku do původní polohy vrací pružina. Nárazem paliček bicího zařízení na kryt zvonku vzniká zvuk“ [3]*

## 6.2 Ochranné prvky cyklistů

V této části jsou zaznamenány ochranné prvky, které má cyklista během vyjížděky na sobě. Mezi hlavní prvky se již delší dobu řadí cyklistická helma. V poslední době přišla na trh novinka v podobě airbagu pro cyklisty. Do této skupiny lze také zařadit reflexní oblečení, které je součástí předchozí části.

### 6.2.1 Cyklistická helma

Cyklistická helma patří mezi základní ochranné prvky pro cyklisty. Důvod jejího používání je zjevný. Dle přílohy číslo 3 patří právě poranění hlavy v případě cyklisty mezi nejzávažnější. Následky při absenci helmy mohou být tragické i v případech, kdy se cyklista nepohybuje

na kole velkou rychlostí, ale pouze spadne při malé rychlosti. Cyklistická helma značně zmenšuje riziko poranění hlavy a mozku cyklisty.

Na základě série dynamických zkoušek střetu osobního automobilu s dětským cyklistou, kterou provedla Fakulta dopravní ČVUT v Praze v červenci 2011 lze konstatovat, že přítomnost helmy u dětského cyklisty má zásadní význam

Procento cyklistů, kteří nosí při vyjíždkách helmu, zvýšila novela zákona 411/ 2005 Sb. o silničním provozu. Tato novela přináší v § 58 odst. 1 povinnost nosit helmu pro osoby mladší 18 let. Snahou bylo odvrátit narůstající trend zranění mladých cyklistů.

Povinností nosit helmu pro osoby mladší 18 let se pravděpodobně vychová generace, která bude nosit helmu i v pozdějším věku, protože budou považovat helmu za přirozenou součást svého vybavení. Pro širokou veřejnost znamenal zcela jistě i psychologický efekt krok Mezinárodní cyklistické unie, která nařídila od 1. 1. 2004 povinné nošení helem na všech závodech pořádaných pod hlavičkou UCI včetně profesionálních cyklistů.



Obrázek 32: Silniční cyklistická helma[17]

### 6.2.1.1 Druhy helem

V současné době se můžeme setkat s velkým množstvím cyklistických helem. Mezi nejvíce používané druhy v současnosti dle [1] řadíme: silniční cyklistické helmy (spadají sem i horské), integrální helmy a dále tzv. skate helmy.

Mezi tzv. klasické cyklistické helmy řadíme helmy silniční i horské. Ty se samozřejmě liší po designové stránce, ale i technologií výroby a použitými materiály. Skořepina helmy se vyrábí z EPS pěny. Povrch je tvořen tenkou vrstvou plastu. Hlavními výhodami jsou nízká hmotnost a vzdušnost, díky velkému množství otvorů pro přívod vzduchu. Mezi další přednosti u moderních helem v této kategorii patří možnost seřízení podle tvaru hlavy. [1]

Integrální helmy vycházejí z helem pro motocykly, které připomínají svým tvarem. Stejně jako u předchozí skupiny je skelet tvořen EPS pěnou a vrchní vrstva je z plastu nebo kompozitního materiálu. Integrální helmy nabízí lepší ochranu včetně ochrany obličeje. Právě pro svůj tvar a ochranné schopnosti jsou užívány jezdci sjezdových disciplín. [1]

Poslední skupinou jsou skate helmy, které byly původně vyvinuty pro skateboarding. Nicméně pronikly i do světa cyklistiky. Při jejich vývoji bylo myšleno na opakované užívání helmy i po nárazu. Tento rozdíl od silničních helem zaručuje lepší vlastnosti při nárazu. Bohužel tyto vlastnosti byly vykoupeny větší hmotností helem a horšímu odvětrávání. Materiálem pro výrobu skeletu jsou pěny EPS a EPP. Povrch helmy je tvořen tenkou vrstvou tvrdého ABS plastu. [1]

### 6.2.1.2 Výměna cyklistické helmy

Cyklista by měl helmu vyměnit po každém pádu z kola. I pokud helma nejeví zjevné známky poškození. Vady, které mohly vzniknout, mohou být skryté a projevit se sníženou účinností.

Obecně se doporučuje vyměnit helmu po pěti letech používání. Během této doby se vlivem počasí, UV záření a znečištění může oslabit její účinnost.

### 6.2.2 Airbag pro cyklisty [20]

Airbag pro cyklisty je novějším ochranným prvkem pro cyklisty. S nápadem v roce 2005 přišly ve své diplomové práci dvě studentky Strojní fakulty ve švédském městě Lund. Touto dobou ve Švédsku vešla v platnost nová legislativa, která nařizuje nošení helem pro děti do 15 let. Tento zákon vyvolal velké ohlasy a spustil vlnu nevole mezi obyvateli, kteří se obávali možné budoucí povinného zavedení i pro dospělé.



Obrázek 33: Airbag pro cyklisty [20]

Výsledkem závěrečných prací studentek se stal právě airbag pro cyklisty. Ten produkuje firma Høvding se sídlem ve švédském Malmö.

Hlavním požadavkem, který vyplynul z požadavku trhu, byla neviditelnost airbagu při zachování ochranných funkcí. Řešením se stal límec kolem krku, do kterého je umístěn airbag. Límec lze mít v barvě zbytku oblečení (má vyměnitelný povrch) a je tak zcela nenápadný. Přítomnost ochranného prvku se ukáže až v momentě jeho aktivace při pádu z kola.



Obrázek 34: Aktivovaný airbag pro cyklisty [20]

Samotný vzduchový vak je vyroben z extra silného nylonu, který se neprotrhne ani při kontaktu s asfaltem. Nafouknutí proběhne za 0,1s pomocí heliové bombičky. Tato bombička je jedna z nejmenších na trhu. Vlastní činnost bombičky se aktivuje, pokud senzory zaznamenají neobvyklý pohyb. Konkrétně to jsou akcelerometry a gyroskopy. Firma strávila výzkumem, který pohyb je pro cyklistu obvyklý a který ne, několik let. Výsledky se promítly do chování airbagu a ten se nenafoukne při jízdě v sedle, mimo sedlo, při pumpování, při prudkém brzdění nebo například při zamykání kola.

Airbag má v sobě integrované tlačítko pro zapnutí a vypnutí. Pro indikaci stavu baterie slouží 6 diod. Baterii lze nabít pomocí USB portu.

V neposlední řadě je součástí i tzv. černá skříňka. Jejím úkolem je nahrání situace, která předchází aktivaci airbagu. Nahrávka trvá 10 sekund a výrobce žádá své zákazníky, aby mu ji po aktivaci poslali. Firma informace získané z této skříňky použije k dalšímu vývoji.

Airbag je určen pro osoby starší patnácti let a s velikostí hlavy mezi 52-59 cm.

### 7 Závěr

Tato práce se zabývala jízdním kolem. Popsala základní rozdělení jízdních kol dle několika parametrů. Definovala jednotlivé komponenty a jejich materiály, které se na kole nacházejí, včetně výbavy, která je předepsána vyhláškou nejen v České republice, ale i v ostatních státech.

Cyklisté se nepohybují pouze po cyklostezkách, ale i v běžném silničním provozu. I cyklisté, kteří se chtějí pohybovat po cyklostezkách, musí překonat alespoň krátký úsek se smíšeným provozem. Přítomnost ostatních účastníků znamená zvýšené riziko i pro cyklisty, což dokazují i statistiky nehodovosti, které jsou v úvodu této práce. Ze statistik [21] také vyplývá, že cyklisté v roce 2010 tvořili devět procent obětí dopravních nehod. Proto je nezbytné se snažit předcházet situacím, které vedou k ohrožení jakéhokoliv účastníka. Zejména těch nezranitelnějších, kterými jsou chodci a cyklisté. K tomu slouží prvky nejen aktivní bezpečnosti, ale zejména prvky pasivní bezpečnosti.

V současné době lze konstatovat, že dopravní nehody jsou zaviněny nejen samotnými cyklisty, ale i řidiči motorových vozidel. Ze statistik vyplývá, že více jak 40 procent nehod cyklistů má cizí zavinění, ale následky jsou daleko hroživější. V důsledku chyby řidičů motorových vozidel zahyne dvakrát více cyklistů než v důsledku chyby cyklisty [21]. Řidiči si velice často neuvědomují, že cyklisté jsou také účastníci silničního provozu i s právy a povinnostmi k tomu náležícími. Nezřídká předjíždí cyklistu v nepřehledném úseku, míjejí ho v těsném odstupu nebo předjíždějí v momentě, kdy je v protisměru jiné vozidlo. Řidiči motorových vozidel si také neuvědomují, že cyklistova trajektorie není přímá, ale skládá se z oblouků. Této problematice se věnuje mimo jiné ve své bakalářské práci můj kolega Luboš Nouzovský.

Cyklisté nejsou v dodržování svých povinností důslední. Jezdí neosvětlení, jezdí po chodníku nebo jezdí na kole po přechodu pro chodce i přes zákaz. Také se potvrzuje důležitost nošení helmy, která má svůj nevyvratitelný význam, zejména při sekundárním nárazu.

Další možnosti vývoje lze spatřovat v osvětě mezi všemi účastníky silničního provozu. V případě bezpečnosti je možné se zaměřit na prvky aktivní ochrany, které jsou výrobci kol opomíjeny, jak vyplynulo z korespondence s výrobcí kol, kteří nepovažují prvky aktivní bezpečnosti na jízdním kole v porovnání s automobilem za důležité. S tím se dá souhlasit, ale pouze do určité míry.

## 8 Seznam použitých pramenů

1. Šudřich, Martin. *Numerické modelování pádové zkoušky cyklistické přilby*. Praha: ČVUT 2011. Bakalářská práce. ČVUT v Praze, Fakulta dopravní, Ústav mechaniky a materiálů.
2. Krupička, Ondřej. *Výpočtová studie pádové zkoušky cyklistické přilby*. Praha: ČVUT 2011. Bakalářská práce. ČVUT v Praze, Fakulta dopravní, Ústav mechaniky a materiálů.
3. BOHÁČ, Jaroslav a Bedřich KAREIS. *Jízdní kolo*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1989, 157 s. Polytechnická knižnice. ISBN 80-030-0070-X.
4. SIDWELLS, Chris a Bedřich KAREIS. *Velká kniha o cyklistice*. Vyd. 1. Praha: Slovart, 2004, 240 s. Polytechnická knižnice. ISBN 80-720-9585-4.
5. MILSON, Fred a Bedřich KAREIS. *Bike manuál: vše, co potřebujete vědět o svém kole*. 1. vyd. Překlad Tomáš Vítek. Praha: Grada, 2008, 185 s. Polytechnická knižnice. ISBN 978-802-4722-146.
6. NOVÁK, Jaroslav. *Malá lekce (kovového) Materialismu*. Velo. 2010, XIII, 3, s. 32-40. ISSN 1213-113X.
7. tandemservis.cz. *Kolo pro více osob*. [on-line]. [cit. 2011-12-4]. Dostupné z WWW: <<http://www.tandemservis.cz/katalog.php?order=8>>
8. velo-zuerich.ch. *Tandem buddy bike*. [on-line]. [cit. 2011-12-4]. Dostupné z WWW: <<http://www.velo-zuerich.ch/velo-zuerich/velo/tandem/buddy-bike/tandem-buddy-bike.htm>>
9. vyhlášky č. 341/2002 Sb., O schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích
10. Cyklistika Krnov. *Vybavení kola v zahraničí*. [on-line]. [cit. 2012-5-6]. Dostupné z WWW: <<http://www.cyklistikakrnov.com/Clanky/09/cyklisticke-prilby-vybaveni-kola-v-zahranici.htm>>
11. Klaudy, Michal. *klaudy.net Povinná výbava kola*. [on-line]. [cit. 2012-5-6]. Dostupné z WWW: <<http://www.klaudy.net/povinna-vybava-kola.php>>
12. Čakrtová, Michaela. *teepek.cz Unicycle neboli jednokolka*. [on-line]. [cit. 2011-12-4]. Dostupné z WWW: <<http://www.teepek.cz/skaut-out/sportujem/2192-unicycle-neboli-jednokolka/>>
13. SWOV. *Road fatalities*. [on-line]. [cit. 2012-3-6]. Dostupné z WWW: <<http://ares.swov.nl/ibmcognos/cgi-bin/cognosisapi.dll>>
14. Kola Radotín *Jak vybrat cyklistické sedlo*. [on-line]. [cit. 2012-5-6]. Dostupné z WWW: <<http://eshop.kola-radotin.cz/clanky/jak-vybrat-cyklisticke-sedlo>>
15. Kolo.cz *Jak vybrat pláště na jízdní kolo*. [on-line]. [cit. 2012-5-6]. Dostupné z WWW: <<http://kolo.cz/clanek/jak-vybrat-plaste-na-jizdni-kolo/kategorie/rady-ostatni-rady>>
16. coolbiking.com *The history of bicycle rims*. [on-line]. [cit. 2012-12-4]. Dostupné z WWW: <<http://www.coolbiking.com/blog/cycling/road-bike/the-history-of-bicycle-rims/>>
17. Ondráček, Jan a kol. *Bezpečnost provozování cykloturistiky*. [on-line]. [cit. 2012-5-7]. Dostupné z WWW: <<http://is.muni.cz/do/1499/el/estud/fsps/js07/turistika/ch01s01.html#d0e41>>
18. Ševeček, Jan. *Porovnání kompozitních a tradičních materiálů používaných v cyklistickém průmyslu*. Brno: VUT 2011. Bakalářská práce. ČVUT v Praze, Fakulta strojního inženýrství, Ústav materiálových věd a inženýrství <[http://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=41420](http://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=41420)>



19. Ústav soudního znaleství v dopravě. *Závěrečná zpráva 2011 - dětský cyklista*. [on-line]. [cit. 2012-6-1]. Dostupné z WWW: <[http://k622.fd.cvut.cz/downloads/11\\_00854\\_cyklista.pdf](http://k622.fd.cvut.cz/downloads/11_00854_cyklista.pdf)>
20. Hövding. *How Hövding works*. [on-line]. [cit. 2012-3-5]. Dostupné z WWW: <<http://www.hovding.com/en/how>>
21. Cyklostrategie *Nehodovost*. [on-line]. [cit. 2012-6-1]. Dostupné z WWW: <<http://www.cyklostrategie.cz/file/strategie-info-statistiky-nehodovost-bezpecnost-cyklisticke-dopravy-v-cr-prezentace/>>
22. bike-eshop.cz. *Průvodce rozdělení kol*. [on-line]. [cit. 2011-12-4]. Dostupné z WWW: <<http://www.bike-eshop.cz/pruvodce-rozdeleni-kol>>
23. nakoledetem.cz. *La Vuelta 2007*. [on-line]. [cit. 2011-12-4]. Dostupné z WWW: <<http://www.nakoledetem.cz/fotogalerie/la-vuelta-2007>>
24. Šmak, Petr. *Návrh rámu HPV*. Brno: VUT 2008. Diplomová práce. VUT v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav automobilového a dopravního inženýrství
25. Jelínek, Martin. *Návrh rámu horského kola a jeho deformační analýza pomocí metody MKP*. Brno: VUT 2008. Diplomová práce. VUT v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování
26. Ministerstvo dopravy. *Cyklisté*. [on-line]. [cit. 2012-6-1]. Dostupné z WWW: <<http://www.ibesip.cz/Cykliste>>
27. pedalinghistory.com. *A Quick History of Bicycles*. [on-line]. [cit. 2011-12-4]. Dostupné z WWW: <http://www.pedalinghistory.com/PHhistory.html>
28. Pluhař, Adam. *Univerzita vyrobila bundu pro cyklisty, má na sobě stopku i blinkry* [on-line]. [cit. 2011-6-1]. Dostupné z WWW: <[http://cestovani.idnes.cz/liberecky-univerzita-vyrobila-bundu-pro-cyklisty-fw-p-na-kolo.aspx?c=A120625\\_160405\\_liberec-zpravy\\_alh](http://cestovani.idnes.cz/liberecky-univerzita-vyrobila-bundu-pro-cyklisty-fw-p-na-kolo.aspx?c=A120625_160405_liberec-zpravy_alh)>
29. Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia ČR.

## 9 Seznam obrázků a tabulek

### 9.1 Seznam obrázků

|   |    |
|---|----|
| Obrázek 1: Dvojkolo [8].....  | 15 |
| Obrázek 2: Buddy bike [8] .....   | 15 |
| Obrázek 3: Kolo pro více osob [7] .....   | 15 |
| Obrázek 4: Porovnání vysokého a nízkého kola [23].....                          | 16 |
| Obrázek 5: Jednokolka [11] .....  | 16 |
| Obrázek 6: Skládací kolo [zdroj: autor] .....                                   | 17 |
| Obrázek 7: Lehokolo - dlouhý rozvor [24] .....                                  | 17 |
| Obrázek 8: Lehokolo - krátký rozvor [24] .....                                  | 17 |
| Obrázek 9: Leonardova skica kola [25] .....                                     | 18 |
| Obrázek 10: Drezína [27] .....  | 18 |
| Obrázek 11: Kostitřas [27] .....  | 19 |
| Obrázek 12: Vysoké kolo [27] .....  | 19 |
| Obrázek 13: Příklad prvního nízkého kola [25] .....                             | 20 |
| Obrázek 14: Odpružená vidlice [4] .....   | 25 |
| Obrázek 15: Hlavové složení [4].....  | 26 |
| Obrázek 16: Cantilever brzda [4] .....  | 28 |
| Obrázek 17: V-brzda [4].....  | 28 |
| Obrázek 18: Excentrická brzda [4].....  | 29 |
| Obrázek 19: Mechanická kotoučová brzda [4].....                                 | 30 |
| Obrázek 20: Hydraulická kotoučová brzda [4] .....                               | 30 |
| Obrázek 21: Páky Shimano a Campagnolo [4] .....                                 | 31 |
| Obrázek 22: Přehazovačka a přesmykač [4] .....                                  | 32 |
| Obrázek 23: Pedál [4].....  | 33 |
| Obrázek 24: Kliky a převodníky silničního kola [4].....                         | 34 |
| Obrázek 25: Středové složení [4] .....  | 35 |
| Obrázek 26: Kolo [4].....   | 36 |
| Obrázek 27: Průřez silničního pláště [15] .....                                 | 37 |
| Obrázek 28: Zadní náboj [4] .....   | 37 |
| Obrázek 29: Viditelnost v závislosti na barvě oblečení [21].....                | 42 |
| Obrázek 30: Příklad osvětleného cyklisty vybaveného reflexními prvky [21] ..... | 42 |
| Obrázek 31: Cyklistická bunda s integrovanými ukazateli směru a brzdy [28]..... | 43 |

|  |    |
|--|----|
| Obrázek 32: Silniční cyklistická helma[17] .....     | 44 |
| Obrázek 33: Airbag pro cyklisty [20].....            | 45 |
| Obrázek 34: Aktivovaný airbag pro cyklisty [20]..... | 46 |

## 9.2 Seznam tabulek

|   |    |
|---|----|
| Tabulka 1: Počet nehod s účastí cyklistů v letech 2007 - 2011.....              | 12 |
| Tabulka 2: Viník nehody v letech 2007 - 2011 .....                              | 13 |
| Tabulka 3: Následky nehod 2007 - 2011.....                                      | 13 |
| Tabulka 4: Základní fyzikální vlastnosti oceli 25CrMo4 [6] .....                | 22 |
| Tabulka 5: Základní fyzikální vlastnosti hliníkových slitin - 6061 T6 [6] ..... | 22 |
| Tabulka 6: Základní fyzikální vlastnosti magnesia AZ61[6].....                  | 23 |
| Tabulka 7: Základní fyzikální vlastnosti slitin titanu - Ti6Al4V [6] .....      | 23 |
| Tabulka 8: Délka klik pro standardní kola [5] .....                             | 33 |

## **10 Seznam příloh**

|  |             |
|--|-------------|
| 10.1 Nehody cyklistů dle viditelnosti [29] .....                   | 53          |
| 10.2 Nehody cyklistů ve státech EU v letech 2000 – 2010 [13] ..... | 54          |
| 10.3 Příčiny hospitalizace cyklistů [21] .....                     | 55          |
| 10.4 Hlavní příčiny nehod cyklistů dle statistik [21] .....        | 55          |
| 10.5 Nejčastější příčiny nehod cyklistů dle statistik [21].....    | 55          |
| 10.6 Slovník [3][4] .....  | 56          |
| 10.7 Povinná výbava jízdního kola [10][11] .....                   | 59          |
| 10.8 Rám jízdního kola .....                                       | 65          |
| 10.9 Jízdní kolo .....   | 66          |
| 10.10 DVD .....  | kapsa desek |

## 10.1 Nehody cyklistů dle viditelnosti [29]

| Rok   | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---|------|------|------|------|------|
| celkový počet nehod   | 4191 | 3694 | 3491 | 3174 | 3954 |
| ve dne, viditelnost nezhoršená vlivem povětrnostních podmínek   | 3202 | 2826 | 2680 | 2524 | 3079 |
| ve dne, zhoršená viditelnost (svítání, soumrak)   | 103  | 124  | 105  | 80   | 109  |
| ve dne, zhoršená viditelnost vlivem povětrnostních podmínek (mlha, sněžení, déšť apod.)                           | 118  | 81   | 106  | 87   | 100  |
| v noci - s veřejným osvětlením, viditelnost nezhoršená vlivem povětrnostních podmínek                             | 427  | 390  | 311  | 271  | 372  |
| v noci - s veřejným osvětlením, zhoršená viditelnost vlivem povětrnostních podmínek (mlha, sněžení, déšť apod.)   | 60   | 47   | 49   | 34   | 55   |
| v noci - bez veřejného osvětlení, viditelnost nezhoršená vlivem povětrnostních podmínek                           | 247  | 200  | 213  | 162  | 221  |
| v noci - bez veřejného osvětlení, zhoršená viditelnost vlivem povětrnostních podmínek (mlha, sněžení, déšť apod.) | 34   | 26   | 27   | 16   | 18   |

## 10.2 Nehody cyklistů ve státech EU v letech 2000 – 2010 [13]

| Stát / Rok      | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | Celkem |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Rakousko        | 62   | 55   | 80   | 56   | 58   | 47   | 48   | 37   | 62   | 39   | 32   | 576    |
| Belgie          | 134  | 128  | 108  | 109  | 78   | 71   | 91   | 90   | 86   | 87   | NA   | 982    |
| Česká Republika | 151  | 141  | 160  | 159  | 131  | 115  | 110  | 116  | 93   | 84   | NA   | 1 260  |
| Dánsko          | 58   | 56   | 52   | 47   | 53   | 41   | 31   | 54   | 54   | 25   | 26   | 497    |
| Finsko          | 53   | 59   | 53   | 39   | 26   | 43   | 29   | 22   | 18   | 20   | 26   | 388    |
| Francie         | 270  | 256  | 222  | 200  | 177  | 180  | 181  | 142  | 148  | 162  | 147  | 2 085  |
| Německo         | 659  | 635  | 583  | 592  | 475  | 575  | 486  | 426  | 456  | 462  | 381  | 5 730  |
| Řecko           | 22   | 29   | 14   | 21   | 24   | 18   | 21   | 16   | 22   | 15   | NA   | 202    |
| Maďarsko        | 182  | 196  | 182  | 178  | NA   | 152  | 153  | 158  | 109  | 103  | NA   | 1 413  |
| Island          | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      |
| Irsko           | 10   | 12   | 18   | 11   | 11   | 10   | 9    | 15   | 13   | 0    | NA   | 109    |
| Itálie          | NA   | 366  | 326  | 355  | NA   | NA   | 311  | NA   | 288  | 295  | NA   | 1 941  |
| Lucembursko     | 1    | NA   | NA   | 0    | 0    | NA   | NA   | NA   | 0    | 2    | 1    | 4      |
| Nizozemí        | 198  | 195  | 169  | 188  | 157  | 151  | 179  | 147  | 145  | 138  | 119  | 1 786  |
| Norsko          | 13   | 6    | 12   | 13   | 10   | 7    | 8    | 7    | 10   | 0    | NA   | 86     |
| Polsko          | 692  | 610  | 681  | 647  | 691  | 603  | 509  | 498  | 433  | 371  | NA   | 5 735  |
| Portugalsko     | 63   | 54   | 64   | 71   | 51   | 53   | 43   | 37   | 46   | 31   | NA   | 513    |
| Slovinsko       | 26   | 17   | 18   | 14   | 21   | 18   | 14   | 17   | 16   | 18   | 16   | 195    |
| Španělsko       | 84   | 100  | 96   | 78   | 89   | 82   | 75   | 89   | 54   | NA   | NA   | 747    |
| Švédsko         | 47   | 42   | 37   | 35   | 27   | 37   | 26   | 33   | 30   | 20   | 21   | 355    |
| Švýcarsko       | 48   | 38   | 26   | 48   | 42   | 37   | 35   | 30   | 27   | 54   | 34   | 419    |
| Velká Británie  | 131  | 140  | 133  | 116  | 136  | 152  | 147  | 138  | 117  | 104  | 0    | 1 314  |
| Celkem          | 4715 | 4968 | 4833 | 4669 | 3911 | 4053 | 4109 | 3619 | 3705 | 3439 | 2185 |        |

### 10.3 Příčiny hospitalizace cyklistů [21]

| Základní diagnóza                                 | Dospělí | Dospělí [%] | Senioři | Senioři [%] |
|---|---------|-------------|---------|-------------|
| Nitrolební poranění                               | 13811   | 36,2        | 1627    | 31,0        |
| Zlomenina kosti lebky a oblič.                    | 2763    | 7,3         | 185     | 3,5         |
| Zlomenina ramena a paže                           | 2671    | 7,0         | 258     | 4,9         |
| Zlomenina bérce, vč. kotníku                      | 2397    | 6,3         | 374     | 7,1         |
| Zlom. žebra(-er), hrud. kosti a páteře            | 2035    | 5,3         | 57      | 1,1         |
| Vymk., podvr., nataž. kloubů a vazů ram. pletence | 1897    | 5,0         | 321     | 6,1         |
| Zlomenina lokte a předloktí                       | 1859    | 4,9         | 270     | 5,1         |
| Zlomenina kosti stehení                           | 1303    | 3,4         | 1032    | 19,6        |
| Zlomenina bederní páteře a pánve                  | 1050    | 2,8         | 266     | 5,1         |
| Povrchové poranění hlavy                          | 943     | 2,5         | 85      | 1,6         |
| Otevřená rána hlavy                               | 885     | 2,3         | 78      | 1,5         |
| Povrch. poranění břicha, dolní části zad a pánve  | 675     | 1,8         | 56      | 1,1         |
| Vymk., podvr., nataž. kloubů a vazů kolena        | 500     | 1,3         | 20      | 0,4         |
| Povrchní poranění hrudníku                        | 496     | 1,3         | 60      | 1,1         |
| Zlomenina v úrovni zápěstí a ruky                 | 471     | 1,2         | 13      | 0,2         |
| Zlomenina krku                                    | 413     | 1,1         | 39      | 0,7         |
| Jiná poranění více částí těla                     | 387     | 1,0         | 61      | 1,2         |
| Ostatní (zastoupení < 1 %)                        | 3552    | 9,3         | 452     | 8,6         |

Data z období 1999 – 2009. Obsahují pacienty, kteří strávili v nemocnici alespoň 1 noc.

### 10.4 Hlavní příčiny nehod cyklistů dle statistik [21]

| Příčina nehody         | počet nehod | počet usmrcených |
|------------------------|-------------|------------------|
| Nepřiměřená rychlost   | 198         | 6                |
| Nesprávné předjíždění  | 11          | 0                |
| Nedání přednosti       | 396         | 13               |
| Nesprávný způsob jízdy | 1172        | 21               |
| Technická závada       | 13          | 0                |

### 10.5 Nejčastější příčiny nehod cyklistů dle statistik [21]

| Příčina nehody   | počet nehod |
|--|-------------|
| Cyklista se nevěnoval plně řízení kola                   | 444         |
| Nezvládnutí řízení kola                                  | 406         |
| Nedání přednosti při vjíždění na silnici                 | 130         |
| Nedání přednosti upravené dopravní značkou               | 113         |
| Jiný druh nesprávné jízdy                                | 11          |
| Nepřízpůsobení rychlosti dopr. technickému stavu vozovky | 97          |
| Vjetí do protsměru                                       | 89          |
| Nepřízpůsobení rychlosti stavu vozovky                   | 42          |
| Chyby při udání směru jízdy                              | 35          |
| Nedání přednosti vozidlu přijíždějícímu zprava           | 34          |

## 10.6 Slovník [3][4]

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Ahead</b>                | Nejrozšířenější typ hlavového složení, bez závitů na řídicí trubce.  |
| <b>Autoventilek</b>         | Druh ventilků, větší než silniční.   |
| <b>Berany</b>               | Druh řídítek používaných u silničních kol.   |
| <b>Blatníky</b>             | Příslušenství, zabraňující znečištění cyklisty od kol.   |
| <b>BMX</b>                  | Druh kola s jediným převodem a dvaceti nebo čtyřicetipalcovými koly.                                       |
| <b>Bunny hop</b>            | Přeskakování překážek na kole.   |
| <b>Cantilever brzdy</b>     | Starší druh brzd, který byl nahrazen V-brzdami. Jsou přichycené k rámu pomocí čepů.                        |
| <b>Centrické brzdy</b>      | Starší druh brzd, který se již nevyrábí. Mají dvě separátní ramena na podpůrné desce.                      |
| <b>Cross country</b>        | Závod horských kol v terénu.   |
| <b>Cyklokros</b>            | Závod cyklokrosových kol, které připomínají kola silniční, v terénu.                                       |
| <b>Cyklotrial</b>           | Závod v dovednosti ovládnutí kola přes překážky.   |
| <b>Časovka</b>              | Silniční závod, ve kterém startují jezdci na trať v intervalu po jednom.                                   |
| <b>Diamantový rám</b>       | Nejrozšířenější typ rámu, horská kola mají lehce modifikovaný diamantový tvar.                             |
| <b>Diskové brzdy</b>        | Druh brzd, který se vyznačuje vysokou účinností. Skládá se z rovného kotouče a třecího tělíska či čelisti. |
| <b>Drafting</b>             | Jízda v závětrí za jiným cyklistou v triatlonu.  |
| <b>Drápáky</b>              | Pláště horských kol s výrazným designem.   |
| <b>Dráty</b>                | Spojují středy kol a ráfky.  |
| <b>Dual-Pivot</b>           | Druh excentrických brzd.   |
| <b>Etapový závod</b>        | Cyklistických závodů rozdělených do několika částí.  |
| <b>Excentrické brzdy</b>    | Druh brzd používaný na silničním kole.   |
| <b>Fixní převod</b>         | Systém pohonu, kdy se při každém točení kol otáčejí zároveň i pedály.                                      |
| <b>Furtšlap</b>             | Kolo s fixním převodem.  |
| <b>Four cross (4X), BSX</b> | Závod, kdy spolu vyřazovacím způsobem kolově jezdí 4 jezdci obvykle z kopce nebo po rovině.                |
| <b>Freestylový BMX</b>      | Druh závodu na BMX kolech.   |
| <b>Galuska</b>              | Plášť s vřítou duší v jeden celek, který lze víc nafouknout.   |
| <b>Hadí uštknutí</b>        | Píchnutí duše, pokud se zachytí mezi patku pláště a ráfek.   |
| <b>Hlavová trubka</b>       | Trubka rámu, kterou prochází krk vidlice.  |
| <b>Hlavové složení</b>      | Řada ložisek připojující vidlici k rámu a umožňující její otáčení.   |
| <b>Hybrid</b>               | Kombinace horského a silničního kola.  |
| <b>Imbus</b>                | Speciální klíč se šesti hranami.   |
| <b>Kadence</b>              | Tempo, ve kterém probíhají otáčky pedálů.  |
| <b>Karbon</b>               | Velice pevný a drahý materiál, používaný na výrobu rámu, vidlic a ostatních komponent.                     |
| <b>Kazeta</b>               | Sada pastorků připevňujících se na ořech zadního kola  |



|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Kevlar</b>                      | Velice pevné a odolné umělé vlákno používané na výrobu pláštů a sedel.  |
| <b>Kladka</b>                      | Spodní část přehazovačky.   |
| <b>Klasické závody</b>             | Nejstarší jednodenní závody.  |
| <b>Klika</b>                       | Páka, kterou jsou pedály připojeny k převodníkům. Slouží k přenosu energie z nohou do pohonu.                           |
| <b>Klipsna</b>                     | Spona připevňující botu jezdce k plochému pedálu, která umožňuje táhnout pedál i nahoru.                                |
| <b>Kolečko (Pastorek)</b>          | Ozubené kolo, které vede řetěz na ose zadního kola.   |
| <b>Kompresní šroub</b>             | Šroub, který drží představec.   |
| <b>Koncovka</b>                    | Kus kovu, kterým je zakončeno lanko.  |
| <b>Koncovka vidlice</b>            | Místo, kde je nasazeno přední kolo.   |
| <b>Kónus</b>                       | Část ložisek, která je v kontaktu s kuličkami. Dá se povolit nebo utáhnout, dle potřeby.                                |
| <b>Kónus vidlice</b>               | Horní část vidlice nasedající na spodní ložisko hlavového složení.  |
| <b>Krk vidlice (Řídicí trubka)</b> | Trubka spojující vidlici s představcem.   |
| <b>Kuličky ložiska</b>             | Chromové nebo ocelové dokonale kulaté kuličky mezi miskou a kónusem ložiska.  |
| <b>Lehký převod</b>                | Převod, při kterém se během jednoho otočení pedálů otočí zadní kolo o krátkou vzdálenost.                               |
| <b>Ložisko</b>                     | Mechanismus umožňující volný pohyb dvou dotýkajících se ploch.  |
| <b>Měniče</b>                      | Systémy přehazující řetěz mezi pastorky a převodníky. Umožňují řadit na různé převody.                                  |
| <b>Nástavec řídítek</b>            | Přídavné zařízení řídítek umožňující dosažení nižší pozice.   |
| <b>Nášlapný pedál</b>              | Pedál pro speciální cyklistickou obuv obsahující kufr, který umožňuje plynulý přenos síly.                              |
| <b>Návarek (Navařené zarážky)</b>  | Kovová část rámu se závitem umožňující připojit ke kolu např. košík na lahev, bovdeny, nosič aj.                        |
| <b>Nipl</b>                        | Čtyřhranná matice držící a napínající dráty v ráfku.  |
| <b>Odpružení</b>                   | Systém na tlumení nárazů od podkladu. Nachází se ve vidlici. Nebo je připojen zadním trojúhelníkem rámu k zadnímu kolu. |
| <b>Odrážka</b>                     | Destička odrážející světlo, které na ni dopadá.   |
| <b>Optimální stopa</b>             | Nejvýhodnější stopa na projetí zatáčkou.  |
| <b>Ořech</b>                       | Část zadní náby, na kterou se nasazuje kazeta.  |
| <b>Osa</b>                         | Centrální část ve středovém složení.  |
| <b>Otáčka pedálu</b>               | Otočení kliky o 360°.   |
| <b>Páčky řazení</b>                | Mechanismus na řídítkách nebo rámu umožňující řazení.   |
| <b>Pastorek</b>                    | Ozubené kolo, které je otáčeno řetězem. Část kazety.  |
| <b>Patka</b>                       | Držák přehazovačky.   |
| <b>Patka pláště</b>                | Zesílený spodní okraj pláště.   |
| <b>Pavouk</b>                      | Místo na pravé klice, kam se montují převodníky.  |
| <b>Peloton</b>                     | Největší skupina jezdců v závodě.   |
| <b>Plášť</b>                       | Část kola, která chrání duši, tlumí nárazy a zajišťuje kontakt s povrchem.  |
| <b>Polohované řazení</b>           | Systém, kdy každé poloze páčky odpovídá přesně jeden pastorek nebo převodník.   |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Pohon</b>                | Spojení pedálů, klik, převodníků, řetězu, pastorků a zadního kola, které umožňuje pohyb jízdního kola. |
| <b>Představec</b>           | Součást kola spojující řídicí trubku a řídítka.  |
| <b>Přehazovačka</b>         | Mechanismus umožňující přeřazení řetězu na jiný pastorek.  |
| <b>Přesmykač</b>            | Mechanismus umožňující přeřazení řetězu na jiný převodník.   |
| <b>Převod</b>               | Kombinace pastorku a převodníku.   |
| <b>Převodník</b>            | Ozubené kolo spojené s klikou vodící řetěz.  |
| <b>Ráfek</b>                | Vnější část kola. Nese plášť a umožňuje brzdění.   |
| <b>Rameno zadní vidlice</b> | Rámová trubka spojující středové složení a sedlovou vzpěru.  |
| <b>Rozsah převodů</b>       | Rozdíl mezi největším a nejmenším pastorkem.   |
| <b>Rychloupínák</b>         | Mechanismus na rychlé dotažení kola ve vidlici.  |
| <b>Řemínek</b>              | Pásek, který drží cyklistovu obuv v klipsně.   |
| <b>Sedlová trubka</b>       | Trubka rámu, do které se zasouvá sedlovka.   |
| <b>Sedlová vzpěra</b>       | Trubka rámu, která spojuje sedlovou trubku s ramenem zadní vidlice.                                    |
| <b>Sedlovka</b>             | Trubka, která je vsunuta do rámu a je připojena k sedlu.   |
| <b>Silniční ventilek</b>    | Druh ventilků, který je užší. Užívá se na silničních i horských kolech.                                |
| <b>Sjezd</b>                | Závod na horských kolech.  |
| <b>Sliky</b>                | Hladké pláště.   |
| <b>Spodní trubka</b>        | Rámová trubka spojující středové složení a hlavovou trubku.  |
| <b>Spojky</b>               | Spojení rámových trubek.   |
| <b>STI</b>                  | Kombinované páky řazení a brzd firmy Shimano.  |
| <b>Střed</b>                | Místo rámu, kde se nachází středové složení.   |
| <b>Středové složení</b>     | Otáčející se jednotka, která spojuje kliky.  |
| <b>Těžký převod</b>         | Převod, při kterém se během jednoho otočení pedálů otočí zadní kolo o nejdelší vzdálenost.             |
| <b>Trnový představec</b>    | Druh představce.   |
| <b>Úhel rámu</b>            | Úhel horní rámové trubky a trubky sedlové, který ovlivňuje chování kola při jízdě.                     |
| <b>V-brzdy</b>              | Druh brzd horských kol.  |
| <b>Velodrom</b>             | Stadión pro cyklistiku s klopenými zatáčkami.  |
| <b>Ventilek</b>             | Mechanismus držící vzduch v duši kola.   |
| <b>Vidlice</b>              | Pohyblivá část rámu držící přední kolo.  |
| <b>Volnoběžka</b>           | Mechanismus umožňující otáčení zadního kola bez otáčení pedálů.  |
| <b>Vodící kolečka</b>       | Kolečka vedoucí řetěz v kladce přehazovačky.   |
| <b>Vůle</b>                 | Uvolnění mechanických částí.   |
| <b>Vzorek</b>               | Prostřední část pláště, která je v kontaktu s vozovkou.  |
| <b>Zapouzdřený střed</b>    | Druh středového složení.   |
| <b>Závod na okruhu</b>      | Závod silničních kol na určitém okruhu.  |
| <b>Závodní BMX</b>          | Druh závodu na BMX kolech.   |

## 10.7 Povinná výbava jízdního kola [10][11]

| Stát              | Registrace jízdního kola | Pojištění jízdního kola | Helma             | Povinná výbava   | Speciální pravidla   |
|-------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------|--|--|
| <b>ČR</b>         | není                     | není povinné            | povinná do 18 let | vpředu bílé a vzadu červené světlo (za sníž. vid.)<br>červená odrazka vzadu, oranžové odrazky na pedálech, odrazky mohou být nahrazeny reflexními prvky na oblečení, 2 žluté odrazky na každém kole, 2 na sobě nezávislé brzdy | Děti pod 10 let smí jet na kolech jen v doprovodu osoby starší 15 let. Osoba starší 15 let smí vézt na kole dítě mladší 7 let, na speciální sedačce. |
| <b>Belgie</b>     | není                     | není povinné            | není povinná      | červená odrazka vzadu, bílá odrazka vpředu, na předním a zadním kole žluté odrazky,  |  |
| <b>Bulharsko</b>  | není                     | není povinné            | není povinná      |  |  |
| <b>Černá Hora</b> | není                     | není povinné            | povinná           | v nočních hodinách a za snížené viditelnosti osvětlení   |  |
| <b>Dánsko</b>     | není                     | není povinné            | není povinná      | zadní červená odrazka, žluté odrazky na kolech a na pedálech, zvonek, přední a zadní světlo při jízdě v noci   | Kola mohou být přepravována určitými vlaky.  |
| <b>Egypt</b>      | do pasu                  | není povinné            | není povinná      |  |  |
| <b>Estonsko</b>   | není                     | není povinné            | není povinná      |  |  |
| <b>Finsko</b>     | není                     | není povinné            | povinná           | odrazky a zvonek, za snížené viditelnosti - osvětlení  |  |

|                   |      |                             |                          |  |   |
|-------------------|------|-----------------------------|--------------------------|--|---|
| <b>Francie</b>    | není | doporučeno,<br>není povinné | není povinná             | červené odrazové sklo vzadu, zvonek slyšitelný do padesáti metrů, v noci a za snížené viditelnosti - světlo vpředu a vzadu, mimo obec, v noci a za špatné viditelnosti musí mít cyklista oblečenou bezpečnostní reflexní vestu | Při převozu kol, upevněných vzadu na voze, musí řidič zajistit, aby SPZ a světla nebyla zakryta. Děti mladší 14 let mohou být vezeny na kole, děti do 5 let musí být zabezpečeny ve speciální sedačce. Při předjíždění cyklistů je třeba zachovat bezpečnou boční vzdálenost 1,5 m. |
| <b>Chorvatsko</b> | není | není povinné                | povinná do 16 let        | vpředu bílé nebo žluté světlo a červené vzadu, brzdy, v noci a za špatné viditelnosti musí mít cyklista oblečenou bezpečnostní reflexní vestu nebo jiné vhodné oblečení  | Povolená hranice alkoholu v krvi pro cyklisty je 0.05%. Minimální věk k jízdě na kole na silnici je 14 let. Děti od 9-14 let mohou jet na kole pouze v doprovodu osoby starší šestnácti let. Děti do 8 let mohou být vezeny na kole pouze v dětské sedačce cyklistou nad 18 let.    |
| <b>Indie</b>      | není | není povinné                | není povinná             | přední a zadní světlo  |   |
| <b>Itálie</b>     | není | není povinné                | není povinná             | světla, odrazová skla, zvonek, za špatné viditelnosti reflexní vesta   | Povinnost jezdit za sebou, vedle sebe maximálně dva cyklisté, při přestupku pokuta a odečtení bodů z registrů řidičů.   |
| <b>Izrael</b>     | není | není povinné                | povinná                  | bílé světlo vpředu, červené vzadu, reflexní žluté pásy musí mít cyklisté i na zádech, hrudi, kotnících a zápěstích.  |   |
| <b>Jordánsko</b>  | není | není povinné                | není povinná             | bílé světlo vpředu, červené světlo vzadu, odrazky, zvonek  |   |
| <b>Litva</b>      | není | není povinné                | není povinná             |  |   |
| <b>Lotyšsko</b>   | není | není povinné                | není povinná, doporučena | brzdy, zvonek, odrazky na obou kolech, oranžové odrazky na pedálech, bílé a červené světlo za snížené viditelnosti.  |   |

|                    |      |                             |                          |   |  |
|--------------------|------|-----------------------------|--------------------------|---|--|
| <b>Lucembursko</b> | není | doporučeno,<br>není povinné | není povinná             | bílé nebo žluté přední světlo, zvonek, který musí být slyšet min. na 50m, přední a zadní brzda, červené světlo zadní (ne trojúhelníkového tvaru), žluté reflexní pásy, bílé nebo žluté reflektory na pedálech, ne trojúhelníkového tvaru, nejméně dvě bílé nebo žluté odrazky ve výpletu kola, nebo pneumatiky s reflexními stranami. | Po veřejné cestě mohou jezdit děti po 10. roku věku, pokud jsou mladší, smějí jet pouze za doprovodu osoby ve věku min. 15 let anebo pokud směřují do školy či kostela, jež jsou vzdáleny více než 1 km a nefunguje zde veřejná doprava.   |
| <b>Maďarsko</b>    | není | není povinné                | není povinná             | červené odrazové sklo vzadu a žluté odrazové skla na paprscích kol a na pedálech. V noci - vpředu bílé nebo žluté světlo, vzadu červené světlo a reflexní vesta.  | Přeprava jízdního kola ve vlaku jako spoluzavazadla je možná ve vagónech s piktogramem jízdního kola.  |
| <b>Makedonie</b>   | není | není povinné                | povinná                  | světla odrazky  |  |
| <b>Německo</b>     | není | není povinné                | není povinná             | přední bílé a zadní červené světlo s dosahem min 5 metrů, zdroj elektrické energie, zadní odrazku, žluté odrazky na pedálech, zvonek pro jízdní kola používaná na silnicích   | Pokud cyklista při jízdě telefonuje bez hands-free, může dostat pokutu 25 Euro. Děti mladší 8 let nemohou jezdit na kole na silnicích, děti do 10 let věku mohou jet po chodníku, ale musí dát přednost chodcům. Pokud je to dovoleno dopravními značkami, cyklisté smí použít protisměrné jízdní pruhy pro autobusy a smí jet v protisměru v jednosměrných ulicích. |
| <b>Nizozemí</b>    | není | není povinné                | není povinná             | bílé světlo vpředu a červené vzadu, oranžové odrazky na pedálech, zvonek  |  |
| <b>Norsko</b>      | není | není povinné                | není povinná, doporučena | přední a zadní světlo   |  |

|                    |                                |                             |              |   |   |
|--------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------|---|---|
| <b>Polsko</b>      | není                           | doporučeno,<br>není povinné | není povinná | bílé nebo žluté světlo vpředu, červené světlo vzadu s odrazkou, zvonek či jiné zařízení vydávající signál                                     | Cyklisté nesmí přepravovat děti do sedmi let, aniž by byly zajištěny v bezpečnostních sedačkách. Cyklisté nesmí jezdit ve skupinách o počtu větším než 15 kol a vzdálenost mezi každým kolem nesmí být větší než 5 metrů. Cyklisté jedoucí rovně po cyklostezce, cyklopruhu, po silnici nebo pruhu pro autobusy budou mít přednost před vozidly odbočujícími vpravo nebo vlevo. Pravidla silničního provozu nyní NOVĚ cyklistům dovolují jezdit vedle sebe, pokud to hustota provozu dovoluje, předjíždět pomalu se pohybující auta zprava, vozit děti v cyklovozících a jet uprostřed pruhu v křižovatce, zejména na kruhovém objezdu. Cyklisté a další řidiči nemotorových vozidel již nemusí zastavovat a nechávat se předjet jinými vozidly. Nový zákon také legalizuje pedelky (elektrokola s asistovaným šlapáním) a tříkolky. Cyklisté již nebudou muset dávat přednost, když vjedou na přejezd pro cyklisty a to ani, když k tomu nabádají stávající dopravní značky. |
| <b>Portugalsko</b> | povinná pro občany Portugalska | není povinné                | není povinná | přední bílé nebo žluté světlo, zadní červené světlo, min. 3 odrazky - v každém kole a na zadním blatníku, zvonek, reflexní registrační značka | Zakázána přeprava kola na zádi osobního auta.   |

|                  |      |                          |  |  |  |
|------------------|------|--------------------------|--|--|--|
| <b>Rakousko</b>  | není | není povinné             | povinná do 12 let                        | bílé nebo žluté světlo vpředu, zadní červená svítidla, červené odrazové sklo vzadu, dvě bílá nebo žlutá odrazová skla na každém kole, žlutá odrazová skla na pedálech, zvonek nebo klakson, dvě nezávislé brzdy. | V silném provozu se cyklisté mohou pohybovat mezi čekajícím auty, pokud je tam dostatek prostoru. Na křižovatkách se světelnými semaforem, musí dát motoristé přednost cyklistům, kteří odbočují. Kolo smí být odstaveno na vozovkách širších 2,5 m, ne v zastávkách veřejné dopravy. Pokud jsou na kole převáženy děti, musí být zadní kolo chráněno blatníkem. |
| <b>Rumunsko</b>  | není | není povinné             | není povinná                             | odrazky  | Na silnicích, kde je silný provoz, platí zákaz jízdy na kole pro děti do 14 let.   |
| <b>Rusko</b>     | není | doporučeno, není povinné | není povinná                             | zvonek, bílá přední odrazka nebo reflektor, zadní odrazka  |  |
| <b>Řecko</b>     | není | není povinné             | není povinná                             | zvonek, brzdy, odrazky, světla   |  |
| <b>Slovensko</b> | není | není povinné             | povinná mimo obec, do 15 let i v obci    | povinné reflexní prvky na oděvu v případě snížené viditelnosti + povinná výbava shodná s ČR  |  |
| <b>Slovinsko</b> | není | není povinné             | povinná do 14 let pro ostatní doporučená | světla a odrazová skla   |  |
| <b>Srbsko</b>    | není | není povinné             | není povinná                             | světla v noci  | Přeprava další osoby na kole je povolena pouze se zvláštním sedadlem.  |

|                               |   |  |                          |  |   |
|-------------------------------|---|--|--------------------------|--|---|
| <b>Španělsko</b>              | není  | není povinné   | povinná                  | přední a zadní světla, odrazky, zvonek, odrazky na pedálech.   | Je zakázáno mít za kolem přivěsný vozík. Děti nad 7 let se smí dopravovat na spec. sedadle na kole, které řídí dospělá osoba. Při špatné viditelnosti musí být na kole umístěno světlo, které je viditelné na vzdálenost 150m. Světlo musí být jak vepředu, tak vzadu.  |
| <b>Švédsko</b>                | není  | není povinné   | povinná do 15 let        | přední a zadní světla, přední bílý reflektor, zadní červený reflektor, na pedálech žluto-oranžové odrazky, zvonek.                                   |   |
| <b>Švýcarsko</b>              | Povinné pro místní cyklisty, nepovinné pro rekreační cyklisty z ciziny. | Pojištění cyklistů z odpovědnosti za škodu způsobenou třetí osobě musí kryt škody v rozsahu nad 500 000 CHF. | není povinná             | světlomet bíle barvy vpředu, zadní červená svítlna, přední odrazka bílé barvy, zadní odrazka červené barvy, oranžové odrazky na obou stranách pedálů | Cyklisté nesmí jezdit vedle sebe. Vedle sebe smí jet pouze na silnici, která je široká nejméně 8 m a pokud je silný cyklistický provoz nebo ve skupině nad 10 cyklistů nebo v cyklistickém pruhu či stezce, které jsou vyznačeny dopravními značkami. Cyklistické kolo a moped mohou být zaparkovány na chodníku, pokud pro chodce zůstává pruh široký 1,5 m. V přivěsném vozíku za kolo smí být převáženy maximálně dvě děti, pokud jsou odpovídajícím způsobem chráněny. Vozík nesmí překročit hmotnost 80 kg včetně nákladu. |
| <b>Turecko</b>                | není  | není povinné   | povinná                  |  |   |
| <b>Velká Británie a Irsko</b> | není  | není povinné   | není povinná, doporučená | přední světlo, zadní světlo a červené odrazky v noci   | Cyklisté mohou používat i pruhy pro autobusy, pokud tam je značka i pro cyklisty. Nesmí jezdit po chodníku nebo nechávat kolo zaparkované na místech, kde by bylo překážkou chodců nebo uživatelů silnic.   |



## 10.8 Rám jízdního kola

### Zadní trojúhelník

Objímka sedla

Sedlová trubka

Sedlová vzpěra

Záves zadního  
kola

Rameno zadní  
vidlice

Horní rámová trubka

Spodní rámová  
trubka

Hlavová trubka

Přední  
vidlice



## 10.9 Jízdní kolo

### Legenda

Rám

Řízení

Brzdný systém

Řazení

Pohonný systém

Sedlo

