

2.2.3 Jízdní kolo a cyklisté

2.2.3.1 Názvosloví jízdního kola



2.2.3.2 Rozměry, hmotnosti a těžiště jízdních kol

Rozměr/ hmotnost	Pánské - Cross	Dámské - Cross	Horské	Závodní	Dětské - Cross
Délka (m)	1,70	1,76	1,75	1,65	1,57
Šířka řídítek (m)	0,58	0,57	0,58	0,47	0,54
Výška řídítek (m)	0,95 až 1,00	0,95 až 1,00	0,95 až 1,00	0,90 až 1,00	0,80 až 0,95
Výška sedla (m)	0,85 až 1,05	0,80 až 1,00	0,85 až 1,05	0,90 až 1,10	0,55 až 0,65
Rozvor (m)	1,05 až 1,10	1,05 až 1,10	1,08	0,95 až 1,05	0,98
Průměr kola (m)	0,70	0,70	0,66	0,67 až 0,68	0,62
Hmotnost (kg)	12,9	13,5	12,3	8,5 až 10,5	12,0 až 14,0
Rozměr pneumatik	40-622	40-622	44-559	20-622/23-622	40-545
Tlak v pneu kPa	315 až 515	315 až 515	315 až 420	700 až 1100	300 až 450

Rozměr/ hmotnost	Pánské - starší	Dámské - starší
Délka (m)	1,85 až 1,95	1,90 až 2,00
Šířka řídítek (m)	0,55 až 0,60	0,50 až 0,60
Výška řídítek (m)	1,0 až 1,1	1,00 až 1,05
Výška sedla (m)	0,90 až 1,05	0,90 až 1,00
Rozvor (m)	1,00 až 1,05	1,10 až 1,20
Průměr kola (m)	0,72	0,72
Hmotnost (kg)	14 až 16	14 až 17
Rozměr pneumatik	40-635	40-635
Tlak v pneu kPa	300 až 400	300 až 400

Těžiště jízdních kol bez cyklisty se nachází přibližně nad středovým složením a podle druhu jízdního kola, výšky jeho sedla a rozměru kol v rozmezí hodnot 0,33 až 0,60 m nad vozovkou.

Těžiště cyklisty sedícího na jízdním kole se nachází nad rovinou sedla v rozmezí hodnot 0,05 až 0,25 m podle výšky a hmotnosti cyklisty.

2.2.3.3 Jízdní vlastnosti (koridor pohybu, rychlost, brzdění, rozjezd, příčné přemístění, jízda v oblouku a boční odstup)

- Koridor pohybu jízdních kol

Pohyb jízdního kola v přímém směru bylo možné ze zkoušek i skutečných jízd popsat jako pohyb po trajektorii ve tvaru nepravidelné vlnovky. Tuto trajektorii lze nazvat makrovlnou. Kolem této trajektorie dopředného pohybu jízdní kolo ještě neustále kmitá v nepravidelných výchylkách vlevo i vpravo a tento pohyb je možné nazvat mikrovlnou. Trajektorii pohybu po makrovlně může cyklista soustředěnou jízdou ovlivňovat. Toto neplatí o mikrovlně, která vzniká objektivně a je ovlivněna stylem jízdy (v sedle, se sedla), rychlostí, frekvencí šlapání, profilem tratě, povětrnostními podmínkami (zvláště boční vítr) a nerovnostmi povrchu vozovky.

Délka makrovlny trajektorie pohybu cyklisty dosahuje hodnot v rozmezí 10,0 až 40,0 *m* a vlnová délka mikrovlny se opakuje asi po ujetí 2,0 až 5,0 *m*. Nižší hodnoty platí pro méně vyspělé cyklisty a děti. Zkušený cyklista jezdí po trajektoriích blízcích se horním hodnotám obou vln a příčné vychýlení po součtu amplitud mikro a makrovlny dosahuje při pozorné jízdě 0,5 *m* vlevo i vpravo od směru pohybu cyklisty. Děti, nezkušení a nepozorní cyklisté často dosáhnou příčné vychýlení v rozsahu do **1,5 m** od osy pohybu. Tato hodnota je poměrně značná a při řešení nehod hraje často podstatnou roli, zvláště ve vztahu k odvrácení nehody dalším účastníkem nehody. Těchto průměrných hodnot mimovolného vybočení cyklisté dosahují v případech sledování silničního provozu před sebou. Ke zvětšení tohoto vychýlení dále dochází při ohlédnutí cyklisty za sebe. Pohybem hlavy vlevo nebo vpravo dojde i u velmi zkušených cyklistů k dalšímu vychýlení od osy pohybu o poměrně značnou hodnotu (až 1,0 *m*). Průměrná hodnota výchylky v jízdě zkušeného cyklisty může dosáhnout až hodnoty celkem 1,5 *m*.

U méně zkušených cyklistů a dětí, při sledování provozu za sebou může dosáhnout amplituda vybočení až 2,0 *m*, což tedy v návaznosti na výchylky v přímé jízdě může ovlivnit celkové příčné vybočení až do maximální hodnoty 3,5 *m* od osy pohybu. V tomto případě však musí jít o náhodné sčítání kladných amplitud včetně souhlasného vybočení při ohlédnutí cyklisty. Pro znaleckou činnost jsou důležité výchylky směrem od okraje jízdního pruhu vlevo a v případě jízdy v levém odbočovacím pruhu vlevo i vpravo.

Dalším prvkem ovlivňujícím mikrovlny jízdy cyklisty je rychlost jeho pohybu. Zpravidla platí, že čím je vyšší rychlost, tím nižší je amplituda mikrovlny. Při jízdách z kopce při dosažení rychlosti vyšší než 25,0 *km/h* a bez šlapání mikrovlny téměř zmizí a trajektorie pohybu cyklisty se vyznačuje táhlou makrovlnou o již výše uvedených hodnotách.

- Rychlost pohybu jízdních kol

Běžně dosahované rychlosti cyklistů při jízdě po rovině jsou uvedené v následujících tabulkách pro muže a ženy podle věku a typu jízdního kola. Tyto rychlosti byly zjištěny měřením ÚSI v Žilině.

Rychlost jízdního kola – muž (*km/h*)

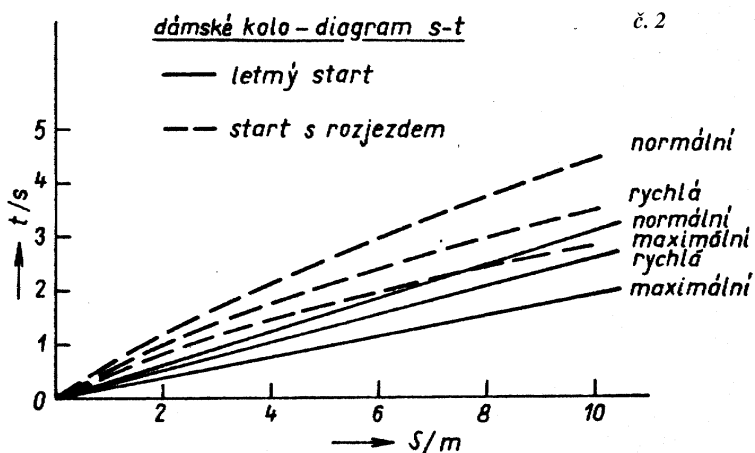
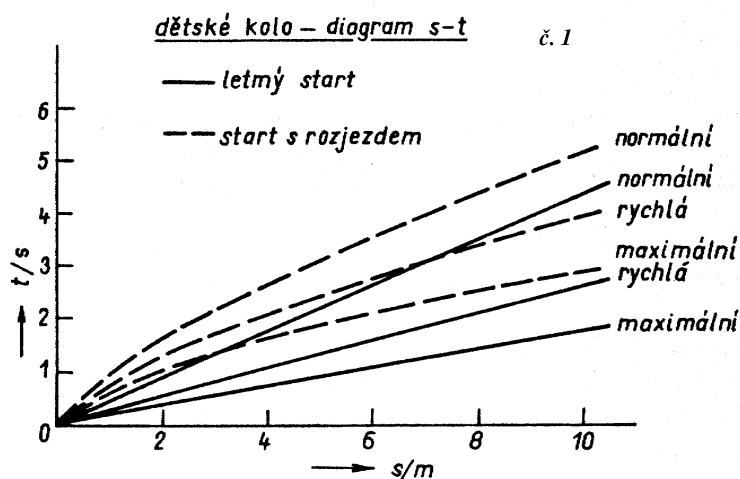
Věk	do 6	6 až 10		11 až 15			16 až 30		31 až 50		51 až 60		nad 60
Typ	D	D	BP	BP	SP	BP	SP	BP	SP	BP	SP	BP	
V _{min}	9	10	11	13	16	14	18	11	16	10	10	10	
V _{max}	14	13	16	22	22	34	34	20	26	16	20	15	

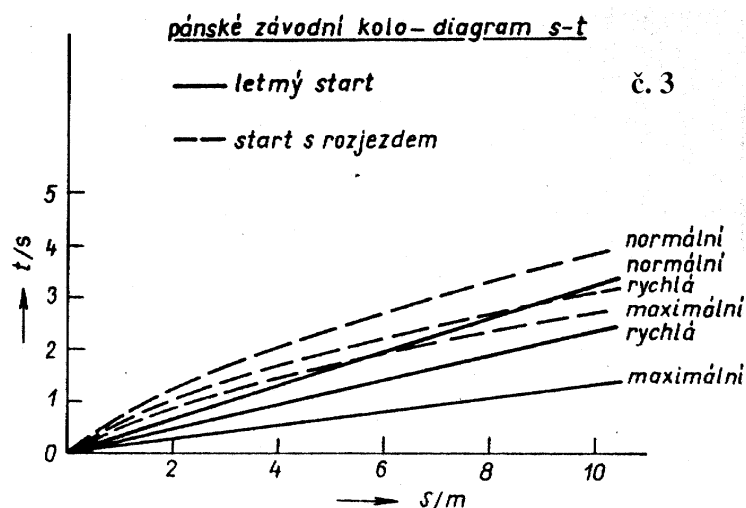
Rychlost jízdního kola – žena (km/h)

Věk	do 6	6 až 10		11 až 15			16 až 30		31 až 50		51 až 60	nad 60
Typ	D	D	BP	BP	SP	BP	SP	BP	SP	BP	BP	
V_{\min}	9	10	13	13	13	15	12	11	12	10	10	
V_{\max}	13	16	16	16	17	19	20	21	26	15	14	

Kde –
 D - dětské jízdní kolo
 BP - jízdní kolo bez přehazovačky
 SP - jízdní kolo s přehazovačkou

Pro určení rychlosti cyklistů je možné využít grafy na obrázcích č.1, 2 a 3 uvedené dále v textu, které vyplynuly ze zkoušek a z lit. „Rychlosti pohybů“, kde lze rychlost odvodit z diagramů dráha-čas (s-t) pro jízdu letmou a s rozjezdem u dětského, dámského a pánského závodního kola. Rychlost pánského kola se pohybuje v rozsahu normální jízdy kola závodního. V grafech jsou uvedeny tři stupně rychlosti pohybu, tj. normální, rychlá a maximální jízda. Dle rozsahu jednotlivých stupňů lze stanovovat rozpětí rychlostí v konkrétních případech.





Z grafů č.1,2 a 3 lze odvodit rychlost **maximálně** do výše **30 km/h** (8,33 m/s). Závodní a sportovní kola však při trénovaném cyklistovi po rovině dosahují běžně rychlost 30 až 40 km/h a krátkodobě i 50 km/h. Jízdou s kopce se může dosahovat i hodnot 50 až 90 km/h.

Na rychlost jízdního kola před nehodou, lze také usuzovat na základě záznamu cyklistického **počítače**, který je dnes běžně dostupný a poměrně levný. Počítač má zabudované převážně tyto funkce a na displeji se znázorňuje :

- ujetá dráha od zapnutí, doba jízdy, celková dráha ujetá od založení baterie, maximální dosažená rychlost a průměrná rychlost. Jedná se hodnoty, které jsou v počítači uloženy od doby vyjetí jízdního kola, kdy je počítač spuštěn tlačítkem (*start*) a nebo má počítač automatické (*AT*) startování a vypínání při rozjezdu nebo zastavení kola, což je z hlediska uchování objektivních hodnot nejvýhodnější. Počítač má mnoho dalších funkcí, ale pro potřeby znalecké činnosti jsou dostačující výše uvedené funkce.

- Brzdění jízdních kol

Zkoušky brzděného zpomalení byly zjišťovány pomocí přístroje "Motometr" na dětském, dámském i pánské jízdním kole. Měření bylo prováděno na sněhu, ledu, suchém i mokřem asfaltobetonu. Použitá jízdní kola z hlediska technického stavu dosahovala 1/3 původní výšky vzorku nových pneumatik, galusky závodního kola byly zcela hladké a brzdy nebyly na zkoušky zvlášť připravovány. Jízdní kola byla běžně již několik let používána s minimální údržbou. V příložených tabulkách jsou zaznamenány hodnoty v rozmezí pro jednotlivé druhy povrchů, které byly zjištěny opakovaným měřením. Pro uvedená kola bylo možné zjištěné hodnoty považovat za maximální.

Ze záznamu z Motometru bylo možné určit i v technicky přijatelném rozmezí dobu náběhu jednotlivých brzd i při různém povrchu vozovky.

Dětské jízdní kolo

	Sníh (suchý a přemrzlý)	Led	Sucho	Mokro
Dosažitelné zpomalení nožní brzdou (m/s ²)	1,4 až 2,1	0,9 až 1,3	4,2 až 5,0	3,8 až 4,6

Náběh brzdného účinku (s)	do 0,1	do 0,1	0,1 až 0,2	0,1 až 0,15
Příčné zrychlení (m/s ²)	0,5 až 0,8	do 0,5	1,0 až 1,5	1,0 až 1,5

Dámské jízdní kolo

	Sníh (suchý a přemrzlý)	Led	Sucho	Mokro
Dosažitelné zpomalení nožní brzdou (m/s ²)	1,5 až 2,5	1,0 až 1,8	2,5 až 3,8	2,2 až 3,6
Náběh brzdného účinku (s)	0,1 až 0,15	0,1	0,15 až 0,2	0,15 až 0,2
Příčné zrychlení (m/s ²)	0,8 až 1,5	do 0,8	2,0 až 2,8	1,8 až 2,7

Pánské jízdní kolo

	Sníh (suchý a přemrzlý)	Led	Sucho	Mokro
Dosažitelné zpomalení nožní brzdou (m/s ²)	1,4 až 2,4	1,0 až 1,7	2,5 až 4,0	2,1 až 3,8
Náběh brzdného účinku (s)	0,1 až 0,15	0,1	0,15 až 0,2	0,15 až 0,2
Příčné zrychlení (m/s ²)	0,7 až 1,6	do 0,8	1,7 až 2,5	1,5 až 2,2

Sportovní jízdní kolo

	Sníh (suchý a přemrzlý)	Led	Sucho	Mokro
Dosažitelné zpomalení přední brzdou (m/s ²)			3,0 až 4,0	2,7 až 3,8
Dosažitelné zpomalení zadní brzdou (m/s ²)	1,0 až 2,0	do 1,0	0,9 až 1,7	0,9 až 1,6
Dosažitelné zpomalení přední i zadní brzdou současně (m/s ²)	2,2 až 3,2	1,0 až 2,0	3,5 až 4,8	3,2 až 4,7
Náběh brzdného účinku (s)	0,1 až 0,15	0,1	0,15 až 0,2	0,15 až 0,2
Příčné zrychlení (m/s ²)	1,0 až 1,5	0,7 až 1,3	2,0 až 3,0	2,0 až 2,8

V současné době vyráběná a moderní jízdní kola závodní, horská a trekingová osazena kvalitními brzdami (Shimano a pod.) na suchu a rovině dosahují tyto hodnoty :

Přední brzda	zadní brzda	přední + zadní	příčné zrychlení	náběh
4,0 až 4,5 m/s ²	3,5 až 4,0 m/s ²	4,5 až 5,5 m/s ²	2,0 až 3,0 m/s ²	0,1 až 0,15 s

- Rozjezd jízdních kol

Pro analýzu rozjezdu cyklistů byla provedena, v rámci zpracovávání závěrečných prací dvě měření doby rozjezdu cyklistů na osmimetrovém úseku rovné, suché, asfaltové vozovky .

První měření bylo provedeno pro skupiny cyklistů :

- 8-12 let, dospělí do 60 let, starší nad 60 let, trénovaní a závodní cyklisti.

Měření bylo prováděno na úseku rozděleném na čtyři stejně dlouhé části v délce 2 metrů pomocí měřicího pásma, cyklocomputeru a stopek . Pro zkoušky byly použity tři druhy jízdních kol – trekingové, sportovní a závodní, které byly v bezvadném stavu a se středním nastavením převodníků vpředu i vzadu. Měřil se čas po úsecích od 0 až 8 m od rozjezdu účastníka.

Literatura :

Tesař J. , Závěrečná práce, Metodika, Analýza rozjezdu cyklistů, Úvaly, září 2001

Druhé měření bylo prováděno na třech různých místech v jiných dnech, ale za přibližně stejných klimatických podmínek, tj. vždy na suchém a rovném asfaltovém úseku. Cyklisté byly rozděleni do pěti skupin podle věku :

- 6-14 let, 15-25 let, 26-50 let, 51-65let, 66 a více let.

Měření probíhalo na úseku 8 m po dvou metrech. K měření sloužila trojice kol značky FORT různých velikostí a v bezvadném stavu se středním nastavením převodníků vpředu a vzadu. Mimo těchto měření bylo provedeno rovněž přídatné měření času osmimetrového úseku typickou normální rychlostí cyklistů letmo. Výsledek měření včetně přídatného měření jsou uvedeny v tabulkách u každé kategorie cyklistů zvlášť.

Literatura :

Nantl B. , Závěrečná práce, Metodika, Analýza rozjezdu cyklistů, Zábřeh, květen 2002

Obě měření v podstatě dospěla k podobným výsledkům a korespondují také s grafy v předchozím odstavce – rychlosti pohybu jízdnic kol.

tab.1.

a) skupina ve věku 6 – 14 let v počtu 11 účastníků (6 mužů a 5 žen)

úsek měření [m]	Ø čas [s]	rychlost na konci úseku		Ø rychlost na konci úseku		Ø zrychlení úseku [m/s ²]
		[m/s]	[km/h]	[m/s]	[km/h]	
0 - 2	1,27	3,15	11,3	1,57	5,5	1,24
0 - 4	1,92	4,17	15,0	2,08	7,5	1,09
0 - 6	2,73	4,40	15,8	2,20	7,9	0,81
0 - 8	3,75	4,27	15,4	2,14	7,7	0,57
						Ø = 0,90

Přídavné měření

úsek měření [m]	Ø čas [s]	konstantní rychlost	
		[m/s]	[km/h]
úsek 0 - 8 m normální rychlostí - letmo	2,22	3,60	13,0

tab.2.

b) skupina ve věku 15 - 25 v počtu 38 účastníků (38 mužů)

úsek měření [m]	Ø čas [s]	rychlost na konci úseku		Ø rychlost na konci úseku		Ø zrychlení úseku [m/s ²]
		[m/s]	[km/h]	[m/s]	[km/h]	
0 - 2	1,23	3,25	11,7	1,63	5,8	1,32
0 - 4	2,05	3,90	14,1	1,95	7,0	0,95
0 - 6	2,70	4,45	16,0	2,22	8,0	0,82
0 - 8	3,37	4,75	17,1	2,37	8,5	0,70
						Ø = 0,90

Přídavné měření

úsek měření [m]	Ø čas [s]	konstantní rychlost	
		[m/s]	[km/h]
úsek 0 - 8 m normální rychlostí - letmo	2,47	3,23	11,63

tab.3.**c) skupina ve věku 26 – 50 let v počtu 21 účastníků (11 mužů a 10 žen)**

úsek měření [m]	Ø čas [s]	rychlost na konci úseku		Ø rychlost na konci úseku		Ø zrychlení úseku [m/s ²]
		[m/s]	[km/h]	[m/s]	[km/h]	
0 - 2	1,47	2,72	9,8	1,36	4,9	1,32
0 - 4	2,23	3,59	12,9	1,79	6,5	0,95
0 - 6	3,00	4,00	14,4	2,00	7,2	0,82
0 - 8	3,95	4,05	14,6	2,03	7,3	0,70
						Ø = 0,95

Přídavné měření

úsek měření [m]	Ø čas [s]	konstantní rychlost	
		[m/s]	[km/h]
úsek 0 - 8 m normální rychlostí - letmo	2,78	3,23	11,6

tab.4.**d) skupina ve věku 51 – 65 let v počtu 17 účastníků (10 mužů a 7 žen)**

úsek měření [m]	Ø čas [s]	rychlost na konci úseku		Ø rychlost na konci úseku		Ø zrychlení úseku [m/s ²]
		[m/s]	[km/h]	[m/s]	[km/h]	
0 - 2	1,62	2,47	8,9	1,23	4,4	1,32
0 - 4	2,48	3,23	11,6	1,61	5,8	0,95
0 - 6	3,95	3,58	12,9	1,79	6,5	0,82
0 - 8	3,95	4,05	14,6	2,03	7,3	0,70
						Ø = 0,60

Přídavné měření

úsek měření [m]	Ø čas [s]	konstantní rychlost	
		[m/s]	[km/h]
úsek 0 - 8 m normální rychlostí - letmo	2,78	2,67	9,6

tab.5.**e) skupina ve věku 66 a více let v počtu 8 účastníků (4 muži a 4 ženy)**

úsek měření [m]	Ø čas [s]	rychlost na konci úseku		Ø rychlost na konci úseku		Ø zrychlení úseku [m/s ²]
		[m/s]	[km/h]	[m/s]	[km/h]	
0 - 2	2,22	1,80	6,5	1,23	4,4	0,41
0 - 4	3,31	2,42	8,7	1,61	5,8	0,37
0 - 6	4,26	2,82	10,1	1,79	6,5	0,33
0 - 8	4,59	3,49	12,6	2,03	7,3	0,38
						Ø = 0,37

Přídavné měření

úsek měření [m]	Ø čas [s]	konstantní rychlost	
		[m/s]	[km/h]
úsek 0 - 8 m normální rychlostí - letmo	3,34	2,39	8,60

tab.6.

Celkové průměrné výsledky

měřený úsek [m]	Dosažený čas [s]			Dosažená rychlost					
	průměr	min	max	průměr		min		max	
				[m/s]	[km/h]	[m/s]	[km/h]	[m/s]	[km/h]
0-2	1,56	1,23	2,22	1,34	4,8	0,90	3,2	1,62	5,8
0-4	2,40	1,92	3,31	1,72	6,2	1,20	4,3	2,08	7,5
0-6	3,21	2,71	4,26	1,92	6,9	1,40	5,0	2,22	8,0
0-8	3,92	3,37	4,59	2,06	7,4	1,74	6,3	2,37	8,5
8m- letmo	2,76	2,22	3,34	3,02	10,9	2,39	8,6	3,60	13,0

- Jízda v oblouku

Při jízdách zkouškách byla zjištěna trajektorie pohybu jízdního kola v oblouku. Jízdní kolo zanechává dvě stopy, předním a zadním kolem, které mají tvar části kružnic s rozdílným poloměrem a bez přechodnicových oblouků.

Jízda jízdního kola obloukem bez přechodnic je technicky vysvětlitelná konstrukcí řízení jízdního kola. Mechanismus řízení jízdního kola je přímý bez převodů s pevným spojením řídítek, vidlice, předního kola i pneumatiky. Pneumatiky jízdního kola vzhledem k vnitřnímu tlaku a k naklonění kola vykazují při jízdě obloukem téměř nulovou směrovou úchytku.

Při jízdě do zatáčky cyklista nepoužívá manévru typického pro motocyklistu, který před jízdou vlevo provede nepatrné natočení řídítek vpravo, což pak následně umožní naklonění motocyklu vlevo a jízdu levým obloukem. Jízdní kolo je podstatně nižší hmotnosti, dosahuje nižší rychlosti než motocykl a podstatnou roli sehrává i výrazně menší gyroskopický moment jízdního kola.

- Příčné přemístění jízdních kol

Pro příčné přemísťování na vozovce platí tzv. Kovaříkův vzorec pro výpočet minimálního času, za který je možno příčné přemístění po jednom kruhovém oblouku provést.

Jak z výše uvedené kapitoly vyplynulo, lze pro jízdní kolo vycházet z teoretického vzorce odvozeného pro jeden oblouk bez přechodnic.

$$t_y = 1,41 \cdot \sqrt{\frac{y}{a_y}} = 0,45 \cdot \sqrt{\frac{y}{\lambda_y}}$$

Pro vyhýbání dvěma oblouky potom platí vztah

$$t_y = 2,0 \cdot \sqrt{\frac{y}{a_y}} = 0,64 \cdot \sqrt{\frac{y}{\lambda_y}}$$

Ve výše uvedených tabulkách v kapitole brzdění jízdních kol jsou uvedeny odzkoušené hodnoty příčného zrychlení při průjezdu obloukem. Maximální hodnoty příčného zrychlení dosahují hodnot v rozsahu 2,0 až 3,0 m/s^2 , a hodnoty běžné v provozu se pohybují v hodnotách polovičních nebo ještě nižších.

- **Boční odstup od jízdních kol**

Na základě jízdních zkoušek, skutečných jízd cyklistů v silničním provozu a z nehod cyklistů, byl stanoven přijatelný bezpečný odstup jedoucích vozidel od pohybujícího se cyklisty v hodnotě 1,5 m. Tento boční odstup je nutné hodnotit jako minimální. Jedná se o konstantní hodnotu, která je u jízdních kol přijatelnější, než empirická hodnota bočního odstupu vozidel, určená z funkce rychlosti vozidla.

2.2.3.3 **Osvětlení a další vybavení**

Jízdní kola na pozemní komunikaci musí být vybavena (dle § 16 vyhl. 301/01 Sb. platné do 31.7.2002):

- dvěma na sobě nezávislými účinnými brzdami s odstupňovaným ovládním brzdného účinku,
- jízdní kola pro děti předškolního věku volnoběžným nábojem s protišlapací brzdou a nemusí být vybavena přední brzdou,
- jasně znějícím zvonkem nebo obdobným zařízením, nevztahuje se to na jízdní kolo užitě na sportovní akci,
- za snížené viditelnosti přední odrazkou bílé barvy, zadní odrazkou červené barvy a odrazkami oranžové barvy na šlapadlech a v paprscích kol, tyto odrazky mohou být nahrazeny odrazovými materiály obdobných vlastností a mohou být umístěny i na oděvu či obuvi cyklisty,
- dále za snížené viditelnosti světlometem světlometem svítícím dopředu bílým světlem a svítlnou svítící stálým nebo přerušovaným světlem červené barvy

Jízdní kola na pozemní komunikaci musí být vybavena (dle § 16 vyhl. 341/02 Sb. platné od 1.8.2002):

- dvěma na sobě nezávislými účinnými brzdami s odstupňovaným ovládním brzdného účinku, jízdní kola pro děti předškolního věku volnoběžným nábojem s protišlapací brzdou a nemusí být vybavena přední brzdou,
- volné konce trubek řídítek musí být zaslepeny (zátkami, rukojetmi apod.),
- zakončení ovládacích páček brzd a volné konce řídítek musí mít hrany obaleny materiálem pohlcujícím energii, nebo musí mít hrany o poloměru nejméně 3,2 mm,
- páčky měničů převodů, křídlové matice, rychloupínače nábojů kol, držáky a konce blatníků musí mít hrany obaleny materiálem pohlcujícím energii, nebo musí mít hrany o poloměru nejméně 3,2 mm v jedné rovině a v druhé rovině na ni kolmé nejméně 2 mm,
- matice nábojů kol, pokud nejsou křídlové, rychloupínací nebo s krytkou, musí být uzavřené,
- zadní odrazkou červené barvy, může být kombinovaná se zadní červenou svítlnou nebo nahrazena odrazovými materiály obdobných vlastností, plocha odrazky nesmí být menší

než 2 000 mm², vepsaný čtyřúhelník musí mít jednu stranu dlouhou nejméně 40 mm, musí být pevně umístěna v podélné střední rovině JK nebo po levé straně co neblíže k ní ve výšce 250 až 900 mm nad rovinou vozovky,

- činná plocha červené odrazky musí být kolmá k rovině vozovky v toleranci $\pm 15^\circ$ a kolmá k podélné střední rovině jízdního kola s tolerancí $\pm 5^\circ$, odrazové materiály obdobných vlastností nahrazující zadní odrazku mohou být umístěny i na oděvu či obuvi cyklisty,
- přední odrazkou bílé barvy, může být nahrazena odrazovými materiály obdobných vlastností, odrazka musí být umístěna v podélné střední rovině nad povrchem pneumatiky předního kola, plocha odrazky nesmí být menší než 2 000 mm², vepsaný čtyřúhelník musí mít jednu stranu dlouhou nejméně 40 mm, činná plocha odrazky musí být kolmá k rovině vozovky v toleranci $\pm 15^\circ$ a kolmá k podélné střední rovině jízdního kola s tolerancí $\pm 5^\circ$, odrazové materiály obdobných vlastností nahrazující zadní odrazku mohou být umístěny i na oděvu či obuvi cyklisty,
- odrazkami oranžové barvy (autožlut) na obou stranách šlapátek (pedálů), tyto odrazky mohou být nahrazeny světlo odrážejícími materiály umístěnými na obuvi nebo v jejich blízkosti,
- na paprscích předního nebo zadního kola nebo obou kol nejméně jednou boční odrazkou oranžové barvy (autožlut) na každé straně kola, plocha odrazky nesmí být menší než 2000 mm², přičemž vepsaný čtyřúhelník musí mít jednu stranu dlouhou nejméně 20 mm, tyto odrazky mohou být nahrazeny odrazovými materiály na bocích kola nebo na bocích plášťů pneumatik, či na koncích blatníků nebo bočních částech oděvu cyklisty,

Za **snížené viditelnosti** musí být jízdní kolo vybaveno :

- světlometem svítícím bílým světlem dopředu trvale tak, aby osa světelného toku protínala rovinu vozovky ve vzdálenosti nejdále 20 od světlometu a jeho seřízení se nesmí samovolně měnit,
- je-li vozovka dostatečně a souvisle osvětlena může být světlomet nahrazen svítilnou bílé barvy s přerušovaným světlem,
- zadní svítilnou červené barvy, která může být nahrazena svítilnou s přerušovaným světlem červené barvy, podmínky umístění a kombinace jsou stejné jako o zadní odrazky,
- zdroj elektrického proudu musí zajistit svítivost nejméně 1,5 hodiny bez přerušení,

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

Pomocné sedadlo pro dítě musí být pevně připevněno a opatřeno podpěrami pro nohy. Provedení a umístění musí být takové, aby nedošlo ke zranění dítěte a ohrožení bezpečnosti jízdy. Nosič zavazadel musí být řádně připevněn a nesmí ovlivnit bezpečnost jízdy.

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

Jízdní kola uváděná na trh po 1.1.2003 musí mít na rámu čitelné výrobní číslo nebo zařízení, které jej spolehlivě nahrazuje (elektronický nosič pevně spojený s rámem).

Jízdní kola uváděná na trh po 1.1.2003, pokud nejsou vybavena pro jízdu za snížené viditelnosti, musí být opatřena zřetelným upozorněním v návodu k obsluze, že tato kola nejsou způsobilá k silničnímu provozu za snížené viditelnosti.

Jízdní kolo může být vybaveno dodatečně pomocným motorkem, jestliže

- bude nadále zachován původní charakter jízdního kola,
- pomocný motorek bude přiměřeně plnit podmínky ustanovení § 19 zákona 56/2001 Sb,
- jeho výkon nepřesáhne 1 kW,
- nesmí mít větší objem válců než 50 cm³,
- maximální konstrukční rychlost nebude vyšší než 25 km/h,
- montáž pohonu na jízdní kolo si nevyžádá zásah do nosných částí jízdního kola.

Pokud vozidlo splňuje všechny výše uvedené požadavky, považuje se nadále za jízdní kolo.

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

-

-

9.00 Nehody cyklistů

Při posuzování nehod s účastí cyklistů v některých případech je pro úspěšné vyřešení nehody dobré a poučné sledovat jednání a pohyb náhodných cyklistů v místě nehody. Při tomto sledování je možní zjistit :

a) **Způsob jízdy cyklisty v místě nehody**

Při shlednutí místa nehody je velmi vhodné zjistit jakým způsobem a v jakých příčných vzdálenostech od okraje vozovky projíždějí uvedeným místem náhodní cyklisté. Zjistí se typický průjezd cyklisty sledovaným úsekem. Lze tímto případně zúžit rozmezí místa střetu v příčné poloze.

b) **Vjíždění na hlavní komunikaci**

Pokud cyklista najíždí z vedlejší na hlavní silnici, zpravidla se nerozhledne a nezastaví i když po hlavní silnici jede vozidlo. V případě najíždění cyklisty na úzkou komunikaci, po které jedou proti sobě nákladní vozidla vzniká kolizní situace.

c) **Překážka před cyklistou**

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

Překážky mohou být následující :

- **pevná překážka** (výtluk, kanál, stojící vozidlo)

z analýzy častých nehod a z běžného pohybu cyklistů bylo možné vysledovat, že cyklista s největší pravděpodobností překážku objede, nezastaví, neohlédne se a znamená o změně směru jízdy, pokud jej dává, tak současně s vybočením.

- **občasná, proměnlivá a nepohyblivá překážka** (kaluž, stín)

cyklista do kaluže nevjede, objíždí ji a vytváří tím překážku pro řidiče jedoucí za ním (náhlou, neočekávanou podle tvaru kaluže). Shlédnutím, ohledáním a vyšetřovacím pokusem je užitečné zjistit, zda se v místě nehody netvořily kaluže vody. Rozhodující je prvotní fotodokumentace místa nehody. V nejasných případech je důležité shlédnout místo nehody po dešti nebo vozovku pokropit a zjistit, jaké se zde tvoří kaluže.

- **pohyblivá překážka** (chodci, zvířata, jednostopé nebo vícestopé vozidlo),

situace je obdobná jako u překážky pevné, cyklista ji zpravidla bez ohlednutí objede a výrazně tím zmenšuje boční odstup od vozidla, které cyklistu objíždí. V daném případě je nutné existenci překážky potvrdit svědecky. Dále je třeba také počítat s rychlostí této překážky a začlenit ji do celkového řešení průběhu nehody.

d) Polohy cyklistů v místě střetu

Důležitou součástí řešení nehody s cyklistou je správně stanovená vzájemná poloha vozidla a jízdního kola v okamžiku jejich prvního kontaktu. Z této vzájemné polohy je možné následně usuzovat na přednehodový pohyb cyklisty. Pro střety vozidel s cyklisty nelze využívat závislosti odvozené ze střetů s chodci (*úder hlavy do čelního skla, odhození chodce a pod*).

Nejčastější typy (střetů) vzájemných poloh vozidla a cyklisty v době prvního kontaktu lze popsat následovně :

- **čelní střet** (*náraz přední části vozidla do přední části jízdního kola*)

vzájemný úhel podélných os jízdního kola a vozidla je možné stanovit na základě deformací vozidla a jízdního kola, u kterého je třeba vzít v úvahu, že přední kolo je otočené v řízení a proto z deformace přední vidlice nelze s jistotou usuzovat na úhel střetu s vozidlem.

V tomto případě pro stanovení směru jízdy cyklisty před místem střetu je podstatnější deformace vozidla. Z deformace čela, kapoty, poškození čelního skla a střechy lze odvodit směr pohybu cyklisty v době střetu s vozidlem, který musí navazovat na směr před střetem. Cyklista u většiny čelních střetů hlavou naráží do střechy osobního vozidla. Do čelního skla naráží pouze cyklisté při pomalých nárazových rychlostech a cyklisté menšího vzrůstu (do 1,6 m) na konstrukčně malých kolech.



- **boční střet** (náraz přední části vozidla do boku jízdního kola)

pokud byl na přední části vozidla identifikován otisk rámu jízdního kola potom je zřejmé, že jízdní kolo v době střetu svíralo s podélnou osou vozidla asi 90° . Pokud je vzdálenost otisku sedlové a dolní rámové trubky na vozidla kratší než na rámu jízdního kola, potom byl úhel střetu jiný než 90° .



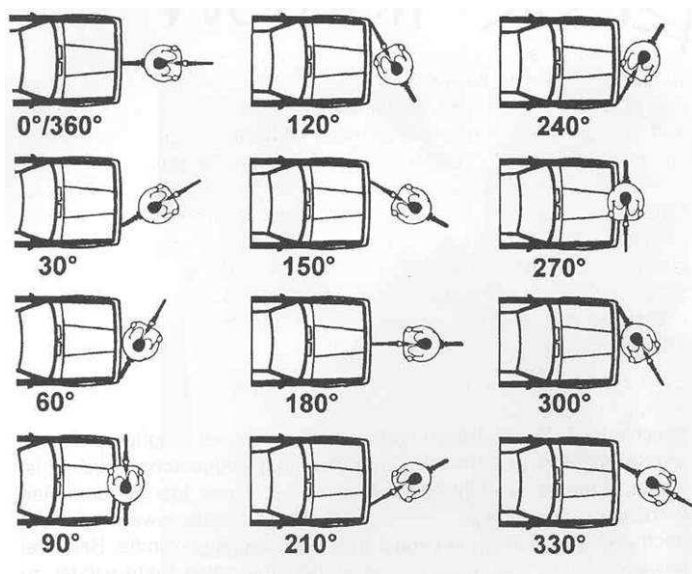
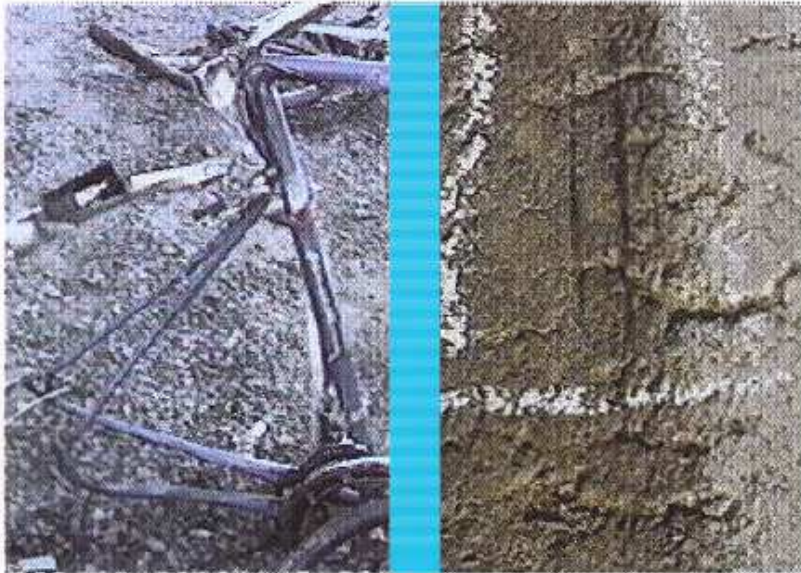
- **zadní střet** (náraz přední části vozidla do zadního kola jízdního kola)

vzájemný úhel podélných os jízdního kola a vozidla je možné stanovit na základě deformací vozidla a jízdního kola (zadní kolo a zadní vidlice). Je nutné posoudit korespondenci poškození vozidla, jízdního kola a zranění cyklisty.

Částečně lze usuzovat na polohu jízdního kola z deformace zadního ráfku, je třeba dávat pozor na boční tuhost ráfku vlivem výpletu, která jej může zkroutit i v jiném místě než místě dotyku s vozidlem při nízkých nárazových rychlostech.

Cyklista u většiny zadních střetů hlavou naráží až do střechy osobního vozidla. Do čelního skla narazí pouze cyklisté při pomalých nárazových rychlostech a cyklisté menšího vzrůstu (do 1,6 m) na konstrukčně malých kolech.

Někdy může být zanechaná krátká blokovácí stopa od zastaveného zadního kola při střetu, která vypovídá o poloze jízdního kola i vozidla v době střetu.



Skutečné střety cyklistů s vozidly se co do vzájemné polohy nacházejí vždy někde mezi výše uvedenými druhy střetů vozidel a cyklistů. Na obrázku vlevo jsou vykresleny varianty vzájemné polohy cyklisty a vozidla.

- **střet provozů** (*nepřímý střet, vozidlo se s cyklistou nestřetlo*)

na tento typ střetu lze usuzovat v případě když se vozidlo s cyklistou nedotklo, ale vzhledem k malému bočnímu odstupu došlo k pádu cyklisty. Jedná se o podstatné snížení bezpečného odstupu (*pod hranici 0,5 m*) od cyklisty, kterému vozidlo brání ve vyrovnávání svého pohybu. Cyklista nemůže jet po nepravidelné vlnovce ve směru k vozidlu, jeho jízda se stává labilní a může dojít i k pádu až po projetí vozidla (bez vzájemného dotyku).

10.0 Měření jednostopých vozidel

10.1 Cyklisté

Měření pohybu cyklistů je možné jednoduše provádět pomocí cyklokomputerů u parametrů jízdy cyklistů, jak byly uvedeny v kapitole 2.2.3.3.

Měření zpomalení při brzdění a dostředivého zrychlení při průjezdu obloukem je možné pomocí Motometru, MAHA, XL metr a dalších přístrojů se speciálním držákem pro uchycení přístrojů na kostru jízdního kola co nejbližší těžiště jízdního kola.