

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA
ČESKÉ BUDĚJOVICE**



**PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA TĚLESNÉ VÝCHOVY**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

na téma

**Historie a současnost vývoje technických
prvků a doplňků horského kola.**

Vedoucí práce: PaedDr. Ludvík Michalov
Vypracoval: Jan Škarka
Studijní obor: Učitelství pro 2. stupeň ZŠ, kombinace TV-Z
Oponent: PaedDr. Emil Řepka, CSc.

České Budějovice, duben 2007

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením PaedDr.
Ludvíka Michalova, uvedl všechny použité literární a odborné zdroje.

V Českých Budějovicích dne 25. dubna 2007

.....

Děkuji vedoucímu diplomové práce, panu PaedDr. Ludvíku Michalovovi za odborné vedení a ochotu pomoci při vypracovávání mé diplomové práce.

BIBLIOGRAFICKÁ IDENTIFIKACE

Autor: Jan Škarka

Název diplomové práce: Historie a současnost vývoje technických prvků a doplňků
horského kola

Pracoviště: KTVS PF JU

Vedoucí práce: PaedDr. Ludvík Michalov

Rok obhajoby: 2007

Anotace : Diplomová práce popisuje historický vývoj vybraných prvků horského kola. Od začátku sedmdesátých let k modelovým řadám komponentů pro rok 2007. Je rozdělena do dvou hlavních částí. První se zabývá obecnou rovinou daného úkolu, kterou představuje historie vynálezu jízdního a horského kola. Následuje přehled jednotlivých disciplín světové soutěžní cyklistiky se zaměřením na disciplíny horských kol. Druhá část řeší vlastní problematiku práce, podávající konkrétní přehled o vývoji jednotlivých částí. Vývoj je zpracován z hlediska historického přehledu, věnující se zásadním a v menší míře i nevšedním konstrukčním řešením.

Klíčová slova: komponent, konstrukce, materiál, systém, technologie, trend, vývoj,

BIBLIOGRAPHICAL IDENTIFICATION

Author's first name and surname: Jan Škarka

Title of the master thesis: Historical and Current Evolution of Components and
Accessories of Mountain Bikes

Department: KTVS PF JU

Supervisor: PaedDr. Ludvík Michalov

The year of presentation: 2007

Abstract: The dissertation describes the historical development of chosen components of a mountain bike. From the beginning of the seventies until the model lines components of the year 2007. It is divided to two main parts. The first deals with general level of the given task which is performed by the history of bicycle and mountain bike. Then the survey of individual disciplines of the world racing cycling with the focus on mountain bike disciplines follows. The second part solves the own dissertation problems that gives the concrete survey of the development of individual components. The development is compiled from historical survey point of view and deals with essential and in little measure with uncommon constructional solutions.

Keywords: component, construction, material, system, technology, trend, development

OSNOVA DP

- 1 Úvod
- 2 **Metodologie diplomové práce**
 - 2.1 Cíle práce
 - 2.2 Úkoly práce
 - 2.3 Rozbor literatury
 - 2.4 Použité metody
- 3 **Horské kolo – obecná problematika**
 - 3.1 Významné mezníky ve vývoji cyklistiky
 - 3.2 Historie horského kola
 - 3.2.1 Vznik horského kola
 - 3.2.2 Horské kolo u nás
 - 3.3 Druhy cyklistiky a jejich jednotlivé disciplíny
 - 3.3.1 Disciplíny horských kol
 - 3.4 Anatomie horského kola
- 4 **Vlastní problematika – historie a současnost vývoje technických prvků a doplňků horského kola**
 - 4.1 Rám
 - 4.1.1 Materiály na výrobu rámu
 - 4.1.1.1 Ocel
 - 4.1.1.2 Hliník
 - 4.1.1.3. Titan
 - 4.1.1.4 Hořčík
 - 4.1.1.5 Kompozity
 - 4.2 Převodový systém
 - 4.2.1 Typy řadicích mechanismů
 - 4.2.2 Převodník a kliky
 - 4.2.2.1 Problematika mrtvého bodu
 - 4.2.3 Středové složení
 - 4.2.4 Řetěz
 - 4.2.5 Volnoběžné pastorky
 - 4.2.6 Kvalitativní přehled komponentových sad Shimana a Sramu
 - 4.3 Pedály

4.4 Odpružení

4.4.1 Odpružená vidlice

4.4.1.1 Rozdělení odpružených vidlic

4.4.2 Odpružený rám

4.4.3 Odpružený představec

4.4.4 Odpružená sedlovka

4.5 Brzdy

4.6 Představec a hlavové složení

4.7 Sedlo a sedlovka

4.8 Zapletená kola

4.9 Pláště a duše

5 **Závěr**

6 **Výrazový slovník**

7 **Odkazy a citace**

8 **Seznam literatury**

Přílohy

1 ÚVOD

Cyklistika byla a je velmi oblíbeným sportem všech věkových skupin. Její směr tzv. „mountain bike“ se těší stále většímu zájmu hlavně mladých lidí. Objevují v něm jeden z druhů adrenalinové zábavy, formu aktivního odpočinku, ale i součást vrcholového sportu. Počáteční nedůvěra v toto odvětví záhy zmizela a dnes nic nebrání raketovému rozvoji horských kol. Používají se technologie z leteckého, kosmického nebo automobilového průmyslu, posouvající ho mílovými kroky dopředu. Na přelomu let osmdesátých a devadesátých se horská kola dostávají k nám. Nekompromisně odsunují silniční cyklistiku do ústraní a nastává boom kategorie označované zkratkou MTB. Trh je dnes zaplněn množstvím různých kol, komponentů a součástek, které zákazníkovi dávají možnost výběru a tím je stavěn do těžké situace rozhodování. K dostání jsou kola od tří až do dvou set tisíc korun s nejrůznější kombinací komponentů a není jednoduché získat přehled o nejvhodnějším a nejspolehlivějším výrobku za danou cenu. Právě tato skutečnost mě vedla k sepsání diplomové práce - touha zorientovat se na trhu a vytvořit si vlastní nadhled.

Práce se pokouší o zachycení historického vývoje jednotlivých částí horského kola. Věnovat se bude zásadním a v menší míře i nevšedním konstrukčním řešením jak minulosti, tak současnosti. Vzhledem k velmi širokému obsahu dané problematiky bude otázkou, jestli jsou a byla popsána řešení skutečně zásadní a přínosná pro vývoj horského kola. Otázka se může stát námětem diskuse budoucích čtenářů. Zdůraznit musím, že se jedná o zmapování vývoje, nikoliv o podrobný popis jednotlivých konstrukčních řešení. Samozřejmě základní funkční principy a odlišnosti vybraných prvků jsou stručně vysvětleny. Pro doplnění, upřesnění a zasazení konkrétní problematiky do širšího kontextu je u každé kapitoly vytvořen poznámkový aparát. Snahou bude vytvořit širokou koncepci grafických příloh, poskytující detailnější náhled na řešené téma.

2 METODOLOGIE PRÁCE

2.1 Cíle práce

Cílem práce je popsat historický vývoj vybraných prvků a doplňků horského kola od začátku 70. let k modelovým řadám 2007.

2.2 Úkoly práce

- Vymezení obsahu a okruhu problému
- Shromáždění a rozbor bibliografických a jiných pramenů
- Praktické zpracování dané problematiky
- Písemné a grafické zpracování diplomové práce

2.3 Rozbor literatury

V práci se nezabýváme písemnou formou řešerše jednotlivých literárních zdrojů. Důvodem je větší míra jednotné obsahové formy věnující se cyklistice jako celku, nikoliv jednotlivým komponentám. Výjimku tvoří publikace od pana Ing. Iva Hrubíška (Horské kolo od A do Z), Franka Berta (Dancing Chain) a redakce časopisu Velo, věnovaná třicetileté historii horských kol (30 let historie mountainbikingu 1976 – 2006). Rozsáhlým přísunem dat byla vedle internetových stránek jednotlivá periodika a informace získané z konzultací a výstav (Sport Life, Sport Prague). Zapomenout nesmíme na katalogy zahraničních i českých firem.

Problémem může být důvěryhodnost některých zdrojů. Například literatura, periodika a nakonec ani některé firmy nerozlišují údaje jako je vyrobení komponentu v konkrétním roce a pak jeho následné uvedení na trh. Mezi těmito daty bývá časový rozdíl minimálně jednoho roku. V tom spočívá značná odlišnost informací jednotlivých pramenů.

Kdybych měl závěrem zhodnotit český trh dostupné literatury o problematice jednotlivých prvků horského kola, musím vymezit dvě základní skupiny. První je značně omezená literatura jako taková. Druhou skupinu tvoří periodika. U nás jsou dobře dostupné čtyři česky vydávané časopisy o cyklistice, což je podle mého názoru dostačující.

2.4 Použité metody

1. metody teoretické

- analýza (*vymezení problému, rozbor literatury*)
- syntéza (*závěr*)

2. metody historické

- metoda přímá
- metoda progresivní
- metoda reprezentativního výběru
- metoda komparace

Prameny – primární (*informace z rozhovorů a konzultací = narativní prameny*)

– sekundární (*literatura, periodika, internetové odkazy, materiály jednotlivých firem*)

(Přednášky doc. PaedDr. Jana Štumbauera, CSc. – na KTVS JU v zimním semestru akadem. roku 2006/2007)

3 HORSKÉ KOLO – OBECNÁ PROBLEMATIKA

3.1 Významné mezníky ve vývoji cyklistiky

- 3 500 př.n.l. První zmínka z Mezopotámie o použití kola. Souvislost s vynálezem hrnčířského kruhu (Makeš, Král, 2002, 3).
- 1 300 př.n.l. Egypt – Luxor – kresba čehosi, co se podobalo běhacímu stroji poháněnému odražením nohou od země (Bakalář, Cihlár, Černý, 1984, 5).
- 1492 n.l. Náčrty Leonarda da Vinciho znázorňující jízdní kolo (viz. příloha 1) (Bakalář, Cihlár, Černý, 1984, 5).
- 1791 Medé de Sivrac zkonstruoval rychloběžku („celeriferu“) (viz. příloha 2). Skládala se ze dvou loukoťových kol, zřejmě z kočáru, připevněných v jedné řadě dřevěným rámem bez možnosti řízení (Makeš, Král, 2002, 3).
- 12.1.1818 Karl Fridrich von Drais (viz. příloha 3) si nechává patentovat svůj vynález „draisinu“¹ (viz. příloha 4). Váha se pohybovala okolo 30 kilogramů a jezdci dosahovali rychlosti 15 km za hodinu. Kolo bylo stále poháněno odrazem nohou od země, ale už se objevuje řízení předního kola (Cihlár, 1991, 9).
- 1839 Charles Goodyear vynalézá vulkanizační proces² (Makeš, Král, 2002, 3).
- Skotský kovář Kirkpatrick Macmillan vyrábí první bicykl s pohonem zadního kola přes táhla (Bakalář, Cihlár, Černý, 1984, 6) (viz. příloha 5).

¹ Tento vynález je chápán jako skutečný počátek jízdního kola. Z něj vznikalo kolo, které vidáme v dnešní době.

² Proces, který později umožnil výrobu pneumatik. Jednalo se o přeměnění přírodního kaučuku na trvale pružnou surovinu, která se nelepí. Roku 1844 si vulkanizační proces nechává patentovat (<http://www.quido.cz/osobnosti/goodyear.htm>).

- 1861 Ernest a Pierre Michaux připojili k přednímu kolu „draisiny“ kliky s pedály (v historii byli čtvrtí v pořadí)³. Vynález si nechávají patentovat jako „velocipéd“ (Bakalář, Cihlář, Černý, 1984, 6) (viz. příloha 6) (Angličané mu říkali „boneshaker“ – „kostitřas“).
- 1867 Madison nahrazuje ve výpletu kola dřevěné loukotě drátěnými (Čadský, 1956, 9).
- 1868 První cyklistický časopis „La vélocipède illustré“ (Cihlář, 1991, 12).
- 30.5.1868 Se v Paříži v parku St. Cloud koná první cyklistický závod na 1 200 metrů (Soulek, Martinek, 2000, 10).
- 15.8.1869 První cyklistický závod v Rakousku-Uhersku (v Brně-Lužánkách) (Bakalář, Cihlář, Černý, 1984, 11).
- 1870 Francouzský hodinář Meunier vynalezl volnoběžný zadní náboj⁴ (Makeš, Král, 2002, 6).
- 1881 Založena Česká ústřední jednota velocipedistů⁵. Předchůdce Českého cyklistického svazu (Bakalář, Cihlář, Černý, 1984, 66).
- 1884 Angličan Humber sestrojuje kosočtverečný rám (Ritchie, 1975, 129) (viz. příloha 8).

³ Prvním byl roku 1845 Milius z Themaru v Sasku, pokračoval Philip Moritz Fischer a tím třetím byl Francouz G. Lacon (Bakalář, Cihlář, Černý, 1984, 6).

⁴ U jízdního kola ho použil až Arnošt Sachsen roku 1904, do této doby se při otáčení zadního kola otáčela i šlapadla (Makeš, Král, 2002, 6).

⁵ Nejstarší sportovní svaz v České republice a jeden z nejstarších i ve světovém měřítku. 1920 v Antverpách byl přijat za člena UCI (Bakalář, Cihlář, Černý, 1984, 82).

- 1885 John Kemp Starley a William Sutton představují první kolo „Rover Safety“⁶ (Ritchie, 1975, 130) (viz. příloha 9).
- 1888 Irský zvěrolékař John Boyd Dunlop vynalézá vzduchem plněné duše⁷ (Berto, 2005, 39).
- 14.4.1900 V Paříži založena UCI („International Cycling Union“) (<http://www.uci.ch/modello.asp?1stLevelID=A&level1=0&level2=0&idnews=574>).
- 1.7.1903 Start prvního ročníku Tour de France⁸ (Sidwells, 2004, 11).
- 1911 Francouz Joanny Panel navrhl první měnič převodů s názvem „Chemineau“ – přehazování do tří poloh pomocí táhel (Makeš, Král, 2002, 6).
- 1921 Shozaburo Shimano zakládá v Japonsku svoji firmu „Shimano Iron Works“
(http://corporate.shimano.com/publish/content/corporate/en/shimano/corporatesite/en/about_shimano/company_history.html).
- 1933 Ignác Schwinn uvádí na trh kolo s robustním ocelovým rámem a balónovými pneumatikami značky „Schwinn Cruiser“⁹ (Velo, 2003/11, 68).
- Téhož roku Tullio Campagnolo zakládá ve Vicenze svoji firmu na výrobu součástek ke kolům (<http://www.campagnolo.com/history.php>).

⁶ O rok později inovací tohoto bicyklu vzniklo kolo, které mělo stejný průměr předního i zadního kola (viz. příloha 10). Tvar tohoto rámu se stal vzorem na dalších sto let.

⁷ První pokus o vytvoření pneumatiky je znám z Londýna z roku 1845, kdy skotský inženýr R.W. Thompson si nechává patentovat pneumatiku, jejíž dutina byla naplněna stlačeným vzduchem (Sidwells, 2004, 11). Tento patent však nebyl uveden do výroby, jelikož jízdní kola v té době byla příliš vzácná.

⁸ Závod vypsal dva novináři Lefèvre a Desrange z deníku „L'Auto“ (předchůdce dnešního „l'Equipe“) jako konkurenci pro závody Paris–Brest sponzorovaný „Le Petit Journal“ a Bordeaux–Paris sponzorovaný novinami „Le Vélo“. Skládal se ze šesti etap. Celková délka závodu činila 2 428 kilometrů (Sidwells, 2004, 11). Vítězem se stal Francouz Maurice Garin (povoláním kominík).

⁹ Kolo, které výrazně přispělo v sedmdesátých letech ke vzniku horských kol.

- 1972 Založena firma Merida¹⁰ (<http://www.merida-bike.cz/clanek/44>).
- 21.10.1976 Začátek oficiální éry horských kol. Poprvé se konal sjezdový závod „Repack“ (http://www.sonic.net/~ckelly/Seekay/repack_results2.htm).

¹⁰ V současné době přední výrobce horských kol a bicyklů vůbec.

3.2 Historie horského kola

3.2.1 Vznik horského kola

Horské kolo nevzniklo jen tak z ničeho. Bylo dalším stupněm vývoje jízdního kola od „draisiny“ až po současnost. Co se jeho stavby týče je nutno konstatovat, že první konstruktéři měli z čeho vycházet. Produkce kol v době jeho nástupu byla v plném proudu. Velké oblibě autorů se těšila kola značky Schwinn Cruiser, konkrétně typ Excelsior (viz. příloha 11), vyráběný v letech 1933 až 1941 (Velo, 2003/11, 68). Pro svoji robustnost a relativní odolnost ho využívali ke svým radovánkám v okolí města San Francisko. Tam při divokých sjezdech naráželi na různá úskalí těchto kol, což je vedlo k zásadním konstrukčním změnám. Když se Gary Fisher rozhodl opatřit své kolo převody, nemusel řešit otázky týkající se konstrukce, funkčnosti, vzhledu atd. Tento prvek se u silniční cyklistiky běžně používal. Stačilo jej vzít a namontovat na horské kolo. Samozřejmě otázkou byla trvanlivost a odolnost použitých komponentů. To však umožnilo, že se jejich výrobou začínají zabývat renomované firmy jako Shimano nebo Suntour.

Za vznik jízdy terénem můžeme považovat čtyři momenty. Prvním z nich je počínání vojenské jednotky „Buffalo Soldiers“, která v roce 1896 testovala kola v horském terénu pro armádní účely (<http://www.mtnbikehalloffame.com/history.cfm>). Druhým momentem je práce Johna Finleyho Scotta, který v roce 1953 sestrojil ze starého Schwinna kolo zvané „Woodsie Bike“ (<http://www.mtnbikehalloffame.com/history.cfm>), vybavené širokými pneumatikami, převody a cantileverovými brzdami. Třetím je pořádání cyklistických závodů v přírodě v polovině padesátých let 20. století skupinou Francouzů na předměstí Paříže¹¹ (<http://www.mtnbikehalloffame.com/history.cfm>). A posledním byly závody v Marin Country v roce 1974. Pořadatelem byl spolek „Morrow Dirt“, ve světě známý pod označením „Cupertino Riders“ (<http://www.mtnbikehalloffame.com/history.cfm>). Tyto závody inspirovaly pozdější zakladatele celého hnutí horských kol. V podstatě mohlo toto sportovní odvětví vzniknout kdekoliv na světě a teprve americká schopnost „udělat z komára velblouda“ s obchodním talentem zapříčinily, že za kolébku „mountainbikingu“ považujeme Kalifornii ve Spojených státech.

¹¹ Sdružovali se v klubu „Velo Cross Club Parisien“. Závody měly charakter jízdy na okruhu, podobné dnešnímu XC.

Prvopočátkem vzniku horského kola byla nuda, která přiměla silniční cyklistikou přesycené „hipísáky“ Garyho Fishera, Joa Breeze a Otise Guye¹² about stařícké Cruisery tlustými pneumatikami a pustit se dolů z hory Tamalpais. Prudké sjezdy neupravenou cestou z hory vysoké 784 metrů, ležící severně od San Franciska v kraji Marin Country, jim přinášeli dosud nepoznané zážitky. Později se k nim připojují další dvě jména spojující se s prvopočátky nové éry - Charles Kelly a Tom Ritchey. Společně zakládají cyklistický klub, kde několik mladíků holduje nevázaným jízdám v přírodě na starých kolech. U vetešníků a obchodníků se starým železem pátrali po zrezivělých Cruiserech (Hrubíšek, 2002, 13) předválečné výroby, kterým po menších úpravách dali název Klunkers¹³ (viz. příloha 12). Na těchto dvacet pět kilogramů vážících strojích se členové klubu společně vydávali do terénu. Vrcholem radovánek byl výjezd na Mount Tamalpais¹⁴, po němž následoval vzrušující sjezd.

V roce 1976 se pořádaly první závody nedaleko Fairfaxu na stezce „Cascade Canyon Fire Trail“, pro něž se vžilo označení „Repack“ (<http://www.mtnbikehalloffame.com/history.cfm?page=3>) (viz. příloha 13). Jednalo se o časovku v jízdě z kopce¹⁵, kde bylo nutné po každém sjezdu neustále promazávat ložiska zadního náboje, čemuž se říkalo „repack“ (anglický výraz pro „znovu namazat“). Na denním pořádku byly i další závady jako je prasknutí rámu, řídítek nebo přední vidlice. A právě zde nalézáme opravdový význam „repackových“ závodů. Kola pro tyto účely se musela neustále zdokonalovat.

Tak Gary Fisher a Joe Breeze přišli s řadou technických zlepšení. Například málo účinnou protišlapací brzdu zadního kola nahradili bubnovými brzdami na obou kolech (Hrubíšek, 2002, 14) a pokračovali montáží patnácti rychlostních stupňů. Další významnou novinkou typickou pro horská kola bylo přemístění páčky přehazovačky z rámové trubky na řídítka. Těmito úpravami se zvyšovala životnost kol, jízdní komfort, ale i bezpečnost jezdců. Světlo světa tak spatřil první model horského kola schopný jet v terénu vzhůru. Psal se rok 1977.

Téhož roku postavil Joe Breeze první prototyp rámu do horského terénu. Geometrii si vypůjčil od hojně používaného Cruisera a jeho snaha se ubírala směrem k co nejnižší

¹² Všichni tři byli špičkovými silničními závodníky.

¹³ Podle zvuků, které kolo vydávalo při náročných sjezdech.

¹⁴ Do míst kam to jen bylo možné, zbytek cesty museli závodníci po svých. Tato první kola nebyly vybaveny převody.

¹⁵ Nejlepším závodníkem a držitelem traťového rekordu 4:22,14 minut byl Gary Fisher (závod číslo 7, 5. 12. 1976); největšího počtu vítězství - deseti dosáhl Joe Breeze (http://www.sonic.net/~ckelly/Seekay/repack_results2.htm).

hmotnosti při zachování vysoké pevnosti i tuhosti rámu. Výsledek dokonale splnil představu tvůrce, celý Breezer (viz. příloha 14) vážil sedmnáct kilogramů (Makeš, Král, 2002, 9). Další vývoj směřoval k ještě většímu snižování hmotnosti. Do hry vstupuje Tom Ritchey, jehož talentu si všiml Gary Fisher. Na sklonku roku 1979 zakládají Fisher s Kellym obchodní firmu na prodej kol s rámy od Ritcheye (Hrubíšek, 2002, 15). Dlouho přemýšleli¹⁶, pod jakým názvem je uvádět na trh. Vítězem ankety se stalo označení ATB- „All Terrain Bike“ (kolo do každého terénu), které však nemělo dlouhého trvání. Nahradilo jej spojení „Mountain Bike“, symbolizováno písmeny MTB známé po celém světě. Název MountainBikes¹⁷ nesla i firma založená Fisherem a Kellym, která po rozchodu dvojice v roce 1984 změnila název na Gary Fisher MountainBikes a později v devadesátých letech byla značka pohlcena kolosem Trek¹⁸.

Ale vraťme se zpět do roku 1980, kde popularizace nového trendu v cyklistice se ujímá jeden z prvních „repack riders“ Charles Kelly. Zakládá časopis o horských kolech „Fat Tire Flyer Magazine“ (Letec na tlustých pláštích) (http://www.sonic.net/~ckelly/Seekay/ftf_welcome.htm). Jedním z důvodů jeho založení bylo vedle propagace nové éry inzerce kol Kellyho a Fisherovy obchodní společnosti MountainBikes.

Od roku 1980 se výrazně prosazují na trh USA kola, pro něž se postupně užívá označení MTB Mountain Bike a spolu s nimi i nový životní styl. Byla to v první řadě kola nabízená firmou Kellyho a Fishera, jejichž podíl na trhu s horskými koly byl dominantní. Ale produkce této značky neměla charakter sériové výroby. Prvním skutečně sériovým horským kolem byl v roce 1981 model Stumpjumper (viz. příloha 15) firmy Specialized (http://www.specialized.com/bc/company_history.jsp). Tento vývoj zachytili dva japonští výrobci komponentů Shimano a Suntour. Začínají se věnovat produkci speciálních součástek a v roce 1983 uvádí firma Shimano na trh první kompletní komponentovou sadu Deore XT pro MTB (Berto, 2005, 271). Tentýž rok zahajuje činnost organizace NORBA („National Off-Road Bicycle Association“), zpracovávající jednotná pravidla a pod její patronací se pořádají pravidelné závody (Makeš, Král, 2002, 10). Specialized ve stejném roce také představuje první profesionální tým závodníků na horských kolech (http://www.specialized.com/bc/company_history.jsp). Ani ženy nechtějí být pozadu a zakládají vlastní asociaci WOMBATS¹⁹ („Women's Mountain Bike & Tea Society“) (Gering, Frischknecht, 2004, 18). 1985 začíná éra nášlapných pedálů Look a Time, 1986

¹⁶ V cyklistickém časopise „Bicykling“ na jejich žádost proběhla čtenářská soutěž „Pojmenujte toto kolo“, kde byl obrázek kola do terénu.

¹⁷ V té době jediná obchodní společnost nabízející horská kola.

¹⁸ Přesněji v roce 1993 (<http://www.mtnbikehalloffame.com/inductees.cfm?page=99&mID=31>).

Shimano nabízí indexové řazení a devadesátá léta znamenají celosvětový boom v průmyslu horských kol. Objevuje se odpružení, které výrazně diferencuje horská kola od ostatních, hodnotnější materiály a technologie na jejich zpracování. Vrcholem éry je rok 1996, kdy se disciplína horských kol „crosscountry“ objevuje v programu letních olympijských her v Atlantě (Gering, Frischknecht, 2004, 19).

¹⁹ Cílem bylo najít co nejvíce zájemkyň o společné vyjížděky na horských kolech. Tato organizace však nikdy nepřekročila hranice Spojených států.

3.2.2 Horské kolo u nás

Kořeny Československé horské cyklistiky jsou úzce spjaty s cyklokrosovým sportem. Společný znak byl jednoznačně dán - jízda v terénu. Už v polovině osmdesátých let se naši cyklokrosoví reprezentanti blíže seznámili s horským kolem. Stalo se tak na soustředění před mistrovstvím světa v Mnichově²⁰. Na Jičínsko, kde soustředění probíhalo, dorazila skupinka amerických závodníků, kteří se společně s našimi cyklokrosaři připravovali na šampionát. Zajímavou osobou byl mechanik týmu. Právě on si k cyklokrosovým speciálům přibalil horské kolo. Američané improvizovaně uspořádali přednášku o tom, co je MTB a všichni přítomní si tehdy mysleli, že se jedná o nějaký výstřelek (Redakce Vela, 2006, 63). Bicykl, který tam Američané měli, připomínal spíše kolo ukrajinské výroby a váží se k němu úsměvné příběhy. V dobách hluboké totality nemohla být o nějakém dovozu či spolupráci vůbec řeč. A tak se první horská kola u nás objevila až na sklonku osmdesátých let.

První dovoz horských kol zrealizoval Podnik zahraničního obchodu v roce 1989. Konkrétně pánové Havlena, Mesároš a Vaněk. Mezi první dovážená MTB patřila značka Scott a kola s označením Shimano 21 speed²¹. Ve stejném roce se objevuje první „horské kolo“ tuzemské výroby. Autorem byl státní podnik Velamost Sobotín a model Terry prezentoval pod označením ATB („All Terrain Bike“) (Peloton, 1991/2, 9). I když podle Velamostu o horské kolo vůbec nešlo. Sama firma důsledně rozlišovala označení ATB a MTB. U ATB se jednalo o jízdní kolo do každého terénu, zatímco MTB bylo označení pro kolo pouze do horského terénu²². Velamost si s tímto označením tak trochu „naběhl“. Vždyť označení ATB v začátcích éry horských kol symbolizovalo smysl „mountainbikingu“, než ho nahradilo spojení „Mountain Bike“ označované písmeny MTB²³. Kolo se při použití potýkalo s řadou technických závad, které vyvolávaly negativní ohlasy uživatelů. Ale na obhajobu Velamostu je nutno podotknout, že jako první v celém Československu učinili „krok do neznáma“. Problematika výroby s kombinací vhodných komponentů by činila potíže asi každému bez dlouhodobějších zkušeností.

²⁰ Mistrovství bylo pořádáno v roce 1984.

²¹ Narativní pramen (raufer@vpress.cz)

²² Hlavní odlišností byla geometrie rámu a odolnost komponentů.

²³ Následné modely už nesly vhodnější označení Trekking.

Začátek devadesátých let znamená pro nové odvětví „hledání místa na Slunci“. Pořádají se první závody a objevují firmy, které naplno spouští produkci horských kol. Jmenujme například značky Reta, Amulet, Panther nebo Author. Značka Author se dnes řadí mezi evropskou elitu v oboru. Její historie sahá do roku 1990, kdy pan Havlena zakládá společnost Universe Agency na dovoz a distribuci velosoučástek v ČSFR. O tři roky později zahajuje dovoz horských kol z Asie pod značkou Author (www.author.cz). U českých firem je nutno rozlišovat základní fakta. Kdo je dovozce, výrobce²⁴ a tzv. „assembler“ (sestavovatel), což jsou v podstatě všechny firmy. Skutečných výrobců je jen několik. Mezi ně patří firmy Duratec²⁵, Race Bike²⁶ nebo brněnský Pell's²⁷. Vsadit na zrovna rodící se odvětví cyklistického sportu vyžadovalo určitou míru riskování. Úspěšným příkladem je Duratec, jehož zakladatel Milan Duchek dokázal zastavit dům rodičů, aby si mohl koupit svářečku a pustit se do výroby horských kol. Pak tu jsou zahraniční značky jako německý Ghost nebo rakouské KTM, které se u nás pouze montují. Mezi další české značky můžeme zařadit Ascar, Apache, Galaxy, Twister, Maxbike, 4Ever, Šírer, Štěrbá, Lucas, Fort Frames, Olpran a další. Zapomenout by se nemělo ani na slovenské značky jako Kellys, Dema, Vertec či Vedora.

První závody horských kol se pořádaly v roce 1990. Úplně první se uskutečnil 16.6. ve Špindlerově Mlýně²⁸, další v Březové u Sokolova²⁹ a ve Zlíně³⁰. Byly to ojedinělé akce, vrcholící prvním federativním mistrovstvím horských kol pořádaným 22. 9. 1990 ve Špindlerově Mlýně³¹. Ale toto mistrovství nebylo vedeno jako oficiální, neboť horská kola v té době ještě nepatřila pod Československý cyklistický svaz³². Jeho vítězem se stal cyklokrosový reprezentant Miloslav Kvasnička. Vedle našich cyklokrosařů se závodu účastnili i přední lyžaři a atleti, kteří dokázali držet krok s nejlepšími.

Následovalo období vzniku prvních profesionálních stájí. Vůbec první vznikla na jaře roku 1991 pod označením Cyklocentrum Scott³³. V roce 1993 angažuje stáj Olpran

²⁴ Ty firmy, které si vyrábí vlastní rámové sety. Pak tu jsou firmy zabývající se výrobou komponentů, například firma Gebhardt nebo Shaman Racing.

²⁵ Duratec s.r.o. založen v roce 1992 (<http://www.duratec.cz/index.php?page=profile&subpage=history>).

²⁶ Firma založena v roce 1991. Narativní pramen (rb@racebike.cz).

²⁷ Založena v roce 1991. Předmětem její činnosti bylo poskytování služeb v oblasti výpočetní techniky. 1999 vzniká divize sport (<http://www.pells.cz/default.asp?lang='CZ'&Id=11&SubId=1>).

²⁸ Narativní pramen (mkvsport@quick.cz).

²⁹ 22. 7. 1990. Narativní pramen (mkvsport@quick.cz).

³⁰ 15. 9. závod v paralelním slalomu a závod do vrchu s intervalovým startem. 16.9. závod v XC. Narativní pramen (mkvsport@quick.cz).

³¹ Narativní pramen (mkvsport@quick.cz).

³² Pod svaz se horská cyklistika dostala v roce 1991. Narativní pramen (mkvsport@quick.cz).

³³ Cyklocentrum byla síť obchodů s cyklistickým zbožím. Narativní pramen (rauffer@vpress.cz).

pro závody Českého poháru někdejšího vítěze celkového hodnocení Světového poháru Mike Klugeho (Redakce Vela, 2006, 100). Rozkvět horské cyklistiky u nás začíná.

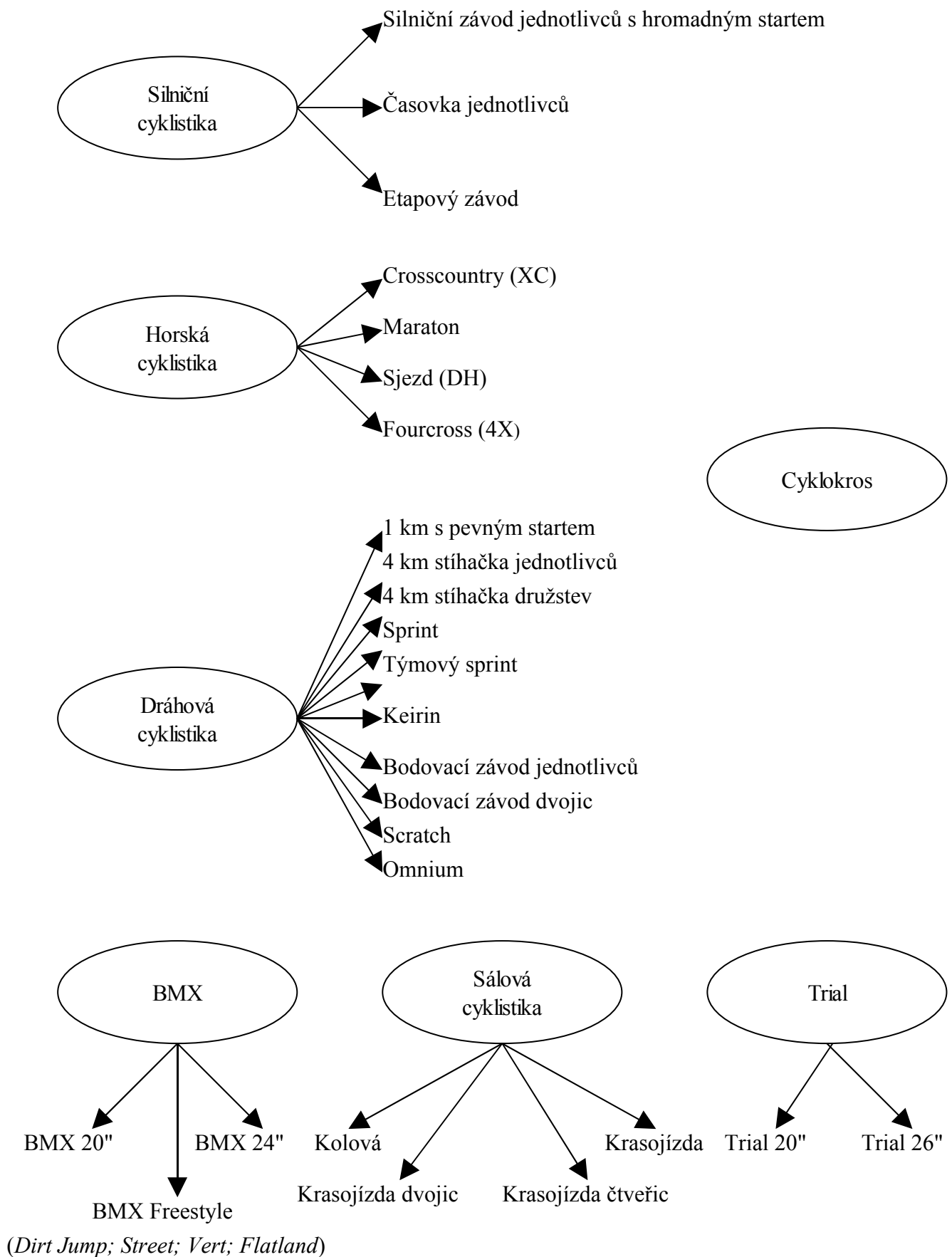
V srpnu roku 1995 Česká republika pořádá ve Špindlerově Mlýně vrcholnou akci - ME horských kol. Soutěžilo se v klasickém XC, sjezdu a paralelním slalomu. Pro české barvy mistrovství přineslo zisk dvou bronzových a jedné stříbrné medaile. Zasloužili se o ně juniorka Růžena Randáková, Kateřina Neumanová v ženském XC (obě bronz) a František Mrázek v neoficiální soutěži paralelního slalomu (Redakce Vela, 2006, 107). O tři roky později se ME do Špindlerova Mlýna vrátilo, ale pouze ve sjezdových disciplínách. Zlato zde vybojoval Michal Maroši v paralelním slalomu (Redakce Vela, 2006, 116).

Dlouhou dobu to vedle stříbra Kateřiny Hanušové z MS 1996 v Německu (Redakce Vela, 2006, 107) byly nejzářivější úspěchy českých „bikerů“. Trvalo to však do roku 2003, který je zapsán v naší historii zlatým písmem. V tomto roce získávají současně tituly ME a MS dva čeští závodníci. Junior Jaroslav Kulhavý v XC (<http://www.mtb-michelin.cz/>) a Michal Prokop ve 4X³⁴ (<http://www.seat4xmasters.com/masters/index.php>). O dva roky později na ně navazuje juniorka Tereza Huříková ziskem zlata v italském Livignu³⁵ (<http://www.tereza-hurikova.estranky.cz/stranka/uspechy>).

³⁴ Michal Prokop je i dvojnásobný vítěz celkového hodnocení SP ve 4X, pro rok 2004 a 2006 (<http://www.seat4xmasters.com/masters/index.php>).

³⁵ V disciplíně XC.

3.3 Druhy cyklistiky a jejich jednotlivé disciplíny



3.3.1 Disciplíny horských kol

Crosscountry (XC)

Olympijská disciplína, která se jezdí na okruzích 5-10 kilometrů dlouhých s množstvím technicky náročných pasáží (<http://www.csc-cyklistika.cz/horskakola/>). Tratě pro horská kola musí být vedeny neupravenými cestami a úseky tvořené asfaltovým povrchem nesmějí překročit limit 20% z celkové délky trati. Čas závodu je odlišný. Minimální hodnota pro ženy je 1h 45min a pro muže 2h, maximum je 2h 15min pro ženy a 2h 30min pro muže.

První mistrovství světa, posvěcené UCI, bylo uspořádáno v americkém Durangu v roce 1990³⁶ (Dressler, 2003, 128).

Maraton

Mladá závodní disciplína horských kol. Závodníci absolvují pouze jeden okruh dlouhý 50-120 kilometrů (<http://www.csc-cyklistika.cz/horskakola/>).

V roce 2003 se jelo první mistrovství světa v „bikemaratonu“ (Gering, Frischknecht, 2004, 19). Zvítězil švýcarský závodník Thomas Frischknecht. O rok později se u nás pořádal český pohár v této disciplíně (<http://www.csc-cyklistika.cz/horskakola/>).

Sjezd (DH)

Disciplína, která stála u zrodu horských kol. Závod s intervalovým startem jednotlivců, kdy musí co nejrychleji překonat technicky náročnou trať 1 500-4 000 metrů dlouhou (<http://www.csc-cyklistika.cz/horskakola/>).

Fourcross (4X)

Technická kontaktní disciplína horských kol, podobná „skicrossu“ nebo „snowboardcrossu“. Sjíždí se tratě dlouhé 300-500 metrů, tvořené umělými i přírodními překážkami. Startují čtyři jezdci najednou, jezdí se vyřazovacím způsobem a do dalšího kola postupují vždy první dva.

Kořeny 4X je třeba hledat v dual slalomu, který se profiloval vedle klasických disciplín od počátku závodění na horských kolech³⁷. Jediným rozdílem bylo, že dva jezdci jeli

³⁶ Skutečně první světový šampionát na horských kolech se konal ve Villars de Lans (Francie) v roce 1987 (Gering, Frischknecht, 2004, 18).

³⁷ V roce 2002 se dual slalom změnil na 4X (Gering, Frischknecht, 2004, 19).

odděleně na dvou zrcadlově shodných tratích. První oficiální mistrovství světa bylo pořádáno v rakouském Kaprunu v roce 2002 (<http://www.seat4xmasters.com/masters/index.php>).

3.4 Anatomie horského kola



- 1 - horní rámová trubka; 2 - dolní rámová trubka; 3 - sedlová trubka; 4 - hlavová trubka; 5 - odpružená přední vidlice; 6 - zadní vidlice; 7 - pružící systém; 8 - otočný bod (čep); 9 - řídítka; 10 - nástavec; 11 - představec; 12 - hlavové složení; 13 - sedlo; 14 - sedlovka; 15 - výplet; 16 - ráfek; 17 - plášť; 18 - pedály; 19 - přehazovačka; 20 - přehazovačka; 21 - přesmykač; 22 - kotoučová brzda; 23 - převodník; 24 - řetěz; 25 - klíky; 26 - středová osa; 27 - přední náboj;

4 VLASTNÍ PROBLEMATIKA – HISTORIE A SOUČASNOST VÝVOJE TECHNICKÝCH PRVKŮ A DOPLŇKŮ HORSKÉHO KOLA

4.1 Rám

Rám je bezesporu základním stavebním kamenem každého kola, určujícím jeho vlastnosti. Tvoří jej „vlastní rám“, který obsahuje horní, spodní, sedlovou a hlavovou trubku spolu se „zadní stavbou“. Ta je složena ze zadní vidlice a jejích vzpěr. Už od počátku vzniku horského kola byly snahy o co nejnižší hmotnost kola při zachování vysoké pevnosti a přiměřené tuhosti rámu. Ideální rám by měl být tedy pevný a pružný. Tomu mají napomoci konstrukční technologie a použité materiály.

4.1.1 Materiály na výrobu rámu

4.1.1.1 Ocel

Materiál, který byl do osmdesátých let takřka jediným na výrobu rámu. Jeho předností je vysoká životnost, schopnost podpořit vibrace, tedy pružnost a snadný postup při zpracování. Obrovskou nevýhodou ve srovnání s ostatními je vedle koroze vyšší hmotnost, negativně ovlivňující jízdní vlastnosti. Ale od dob, kdy první rám Joa Breeze vážil sedmnáct kilogramů, už uplynulo mnoho let a vývoj si s tímto problémem dokázal poradit. Přesto ocel v konkurenci titanu, hořčíku či kompozitů stále patří mezi nejtěžší.

Dnes se používá ocel s příměsí různých prvků³⁸. Nejpoužívanější je kombinace oceli s příměsí chromu a molybdenu. To umožňuje zeslabování rámových trubek a tím snížení celkové váhy. Firmy jako Reynolds nebo Columbus mají ve své nabídce dvojité až trojitě zeslabované rámové trubky („double/triple butted“).

V minulosti se objevilo horské kolo postavené na aermetovém rámu³⁹. Autorem byla firma Curve. Materiál prokazoval dvojnásobnou pevnost oproti Cr-Mo rámu, ale velmi

³⁸ Například: chrom, molybden, vanad, mangan, nikl atd.

³⁹ Aermet = ocelová slitina složená z železa, kobaltu, niklu, chromu, molybdenu a karbonu.

náročné technické postupy a od toho se odvíjející cena zapříčinily jeho zánik. Další příčinou jeho zmizení z cyklistického trhu byl rozmach hliníkových ráků. Podobně na tom byly i materiály jako termoplast nebo titanál.

4.1.1.2 Hliník

V současnosti nejpoužívanější materiál na stavbu ráků horských kol, který odsunul ocel na vedlejší kolej. Hliník je třetím nejvíce se vyskytujícím prvkem v zemské kůře. Na stavbu MTB ráků se využívají hliníkové slitiny. Většinou se jedná z 95% o čistý hliník s příměsemi hořčíku, křemíku, mědi, zinku, manganu atd. Za průkopníky hliníkových ráků se považují Joe Montgomery, zakladatel firmy Cannondale a Gary Klein, zakladatel stejnojmenné firmy⁴⁰. Vyrobili první rám s nižší hmotností a větší tuhostí, než měly ocelové protějšky. Ale skutečně první hliníkový rám vyrobil Charlie Cunningham v roce 1978 (Redakce Vela, 2006, 32). Dnes použití hliníku dovedla téměř k dokonalosti firma Merida.

Výhodou hliníkových slitin je cenová dostupnost, nízká hmotnost a boční tuhost. To umožňuje použít trubky velkých průměrů a tenčích stěn (Makeš, Král, 2002, 28), označované jako „oversize“, uplatňované především na spodních rámových trubkách. Jejich velké průměry umožňují různou profilaci. Designéři kol se stále pokouší vyvíjet nové tvary rámových trubek, které by měly jedinečný a přitažlivý vzhled. Evoluce profilování trubek nemá dlouhého trvání. Kruhový průřez byl bezmála století jediný, po kterém mohli stavitelé ráků sáhnout. Tradičně se tedy používá a používal kruhový, popřípadě oválný profil trubek, poslední dobou jsou oblíbené kónické a zeslabované trubky, dodávající rámu dynamické vlastnosti. Tím některé firmy lákají zákazníky na zajímavé profily. Známy je například kapkovitý profil, firma Apache nabízí profil „Diamond“, kde spodní rámová trubka má kosočtverečný průměr. Amulet mluví o „Roll-Cube“, která z hranatého průřezu u hlavové trubky pozvolna přechází do kulatého u sedlové. Specialized tvaruje spodní rámovou trubku do písmene J (ORE - „Optimized Radius Engineering“). Asi nejvyšší technologické úrovně v tomto směru dosáhla firma

⁴⁰ Gary Klein si dal technologii patentovat, ale Joe Montgomery byl tím, kdo vyrukoval s prototypem jako první (Cykloservis, 2003/17, 8) (1983 firma Cannondale vstoupila do cyklobyznysu, o rok později vyrábí první horské kolo) (<http://www.cannondale.com/company/history.html>).

Merida s tzv. „Shotgun Tubingem“, představeným v roce 2000⁴¹. Technologie řeší problém kroucení a deformace tradičních kruhových a oválných trubek. Klíčovou vlastností, kterou musí trubka každého rámu jízdního kola prokázat, je schopnost efektivně rozkládat tlak. Pokud jsou trubky s kruhovým nebo oválným profilem zatíženy ve svislém směru, například jízdou přes výmoly, tlak se převážně soustřeďuje na boční strany trubek. Inženýři Meridy provedli podrobnou analýzu bočních sil, kterými jezdec působí na rám. Tato analýza odhalila náchylnost tradičního kruhového a oválného profilu k prohýbání a kroucení pod zatížením. Když je rám deformovaný, tlaky jsou absorbovány pouze bočními stranami trubky. Takové koncentrované zatížení vyžaduje minimální tloušťku trubek 2 milimetry, aby odolaly předčasné únavě materiálu. Prodlouží se tím sice trvanlivost rámu, ale na úkor vyšší hmotnosti. Proto Merida vyvinula profil trubek „Shotgun“ (brokovnice). Jak sám název napovídá, zakřivení tohoto typu trubky jako by využívalo dvou trubek menšího průměru. Ty mnohem lépe odolávají kroucení a deformacím a efektivněji rozkládají tlaky po obou stranách trubky. Současně zvyšují celkovou pevnost rámu a trubky tak mohou být bezpečně ztenčeny na 1,4 milimetru. Rám je tak trvanlivější a lehčí (<http://www.merida-bike.cz/clanek/197>). I přesto zůstávala volba profilu trubek značně omezená. Výsledkem bylo, že se rámy většiny výrobců podobaly jeden druhému, pouze s malými odchylkami v hmotnosti, pevnosti, trvanlivosti a geometrii. V roce 2004 zaznamenala průlom opět Merida revoluční technologií HFS („Hydraulic Forming System“)⁴². Design hliníkových trubek vyrobených technologií HFS je vytvářen tlakem horkého oleje. Do masivní ocelové formy je vložena hliníková trubka a pod obrovským tlakem je do ní pumpován olej. Tlak oleje potom roztáhne trubku do tvaru daného formou (<http://www.merida-bike.cz/clanek/47>). Pro tuto technologii vyvinula firma v roce 2005 i speciální hliníkovou slitinu Prolite 6061⁴³. Díky ní a HFS se výrazně snížila hmotnost hliníkových rámu⁴⁴. Stejnou technologii, označovanou Fluid Form, prezentoval v roce 2003 i Giant⁴⁵. Merida používala tvarování tlakem horkého oleje rovněž v roce 2003, ale tehdy se ještě nejednalo o příliš komplikované tvary trubek (stejně jako Fluid Form v roce 2003), jelikož obdobné tvary šlo vytvořit i mechanicky. O skutečném HFS lze u Meridy hovořit až v roce 2004. Je velmi těžké říci, co je a co není „hydroforming“. Dnes tuto technologii používá mnoho firem. Rozhodujícím kritériem pro

⁴¹ Narativní pramen (Marek.Dolezal@merida-bike.cz).

⁴² Narativní pramen (Marek.Dolezal@merida-bike.cz).

⁴³ Narativní pramen (Marek.Dolezal@merida-bike.cz).

⁴⁴ Obdobou je technologie TFS („Techno Forming System“), kde finální podoba trubek je vytvořena procesem mechanického tvarování.

⁴⁵ Narativní pramen (info@progresscycle.cz)

úroveň technologie je komplikovanost tvaru, který je možné vyrobit a na to navazující technické parametry daného profilu. „Hydroforming“ vytvářející profily, které je možné vyrobit mechanicky, postrádá smysl. Ještě dříve používala „hydroforming“ společnost Mountain Cycle.

Další výhodou hliníkových slitin je jejich snadná splnitelnost. V současnosti se nejvíce používají dvě možnosti spojení hliníkových trubek. První a méně využívanou je lepení. To vyžaduje obrovskou přesnost vnitřního průměru trubek a průměru spojek. Druhou metodou je svařování v ochranné atmosféře argonu. Merida poprvé v roce 1980 použila robotizovaný systém svařování („Robotwelded system“), čímž odstraňuje lidský faktor, a dosahuje tak rovnocenné kvality každého výrobku⁴⁶.

Nevýhodou hliníku je minimální pružnost, která je důsledkem použití velkých průměrů rámových trubek. Projevuje se menší absorpcí nárazů a vibrací. Současné snahy se ubírají směrem pracovat s menšími průměry, a tím dosáhnout jednak nižší váhy, ale hlavně většího pohodlí. Díky moderním legurám jako je skandium, lithium nebo zirkonium je to možné. Tyto rámy jsou však velmi drahé. Druhou možností, jak tento problém částečně odstranit, je kombinace rámu se zadní karbonovou vestavbou nebo použití karbonové sedlovky⁴⁷.

Hliníkové slitiny se dělí do několika tříd. Jsou to tzv. 2 000, 3 000, 5 000, 6 000, 7 000⁴⁸. Na stavbu rámu se nejčastěji používají 6 000 a 7 000. Každá třída má pak jednotlivé slitiny. Například třída 7 000 má speciální slitiny 7 005 a 7 020. Vůbec nejpevnější hliníkovou slitinou je třída 7 075, která je nesvařitelná a používá se na komponenty jako jsou kliky a sedlovky.

⁴⁶ Narativní pramen (Marek.Dolezal@merida-bike.cz).

⁴⁷ Toto se vztahuje pouze na „hardtailové“ rámy. Jinak tento problém řeší odpružení.

⁴⁸ Jde o označení zastoupení legur, nikoliv o stupeň tvrdosti.

4.1.1.3 Titan

Materiál z oblasti hi-tech převzatý z leteckého průmyslu. Titan se podobně jako hliník nepoužívá v čisté podobě. Nejčastěji se kombinuje s aluminím a vanádiem. Nepatří sice mezi nejlehčí materiály⁴⁹, ale jeho velkou předností je vynikající schopnost pohlcovat vibrace. Ta se oceňuje především při maratonských soutěžích. Další plus je velmi vysoká únavová životnost a antikoroze.

Nevýhoda spočívá v technologické náročnosti na zpracování. V tom se samozřejmě odráží celková cena horského kola. Složitě je zejména svařování. Provádí se pouze v ochranné atmosféře inertního plynu argonu metodou TIG („Tungsten Inert Gas“) (Hrubíšek, 2002, 30). Titan je zpracovatelný až při teplotách 1 700-1 900°C.

Mezi přední výrobce rámu z titanových slitin patřila dlouhá léta česká značka Morati⁵⁰, součást akciové společnosti Mora Aerospace. Svůj první titanový MTB rám vyrobila v roce 1995 (Velo, 2006/2, 19). Jinak se světoví výrobci rekrutují z USA. Jsou to zejména Litespeed, Titus, Merlin, Moots, Seven nebo Sandvik. Vůbec první titanový rám pro MTB vyrobila značka Fat Chance v roce 1986 (Redakce Vela, 2006, 66).

Dnes je titanový rám symbolem individuality a exkluzivity.

4.1.1.4 Hořčík

Materiál, který největšího rozmachu dosáhl v roce 1998, kdy začala vyvíjet lehké rámy z hořčíkových slitin tchajwanská firma Merida (<http://www.merida-bike.cz/clanek/44>). Tím reagovala na poptávku po stále lehčích a přitom funkčních materiálech. Ale jeho použití je známé už z poloviny osmdesátých let. Brit Frank Kirk vyvinul technologii výroby rámu litím vcelku z hořčíkové slitiny. Jednalo se o rám typu „monocoque“⁵¹. Kirkovu novátorskou koncepci převzala k sériové výrobě britská firma Muddy Fox, která nabízela tento monolitní rám pod označením „Muddy Fox Magnesium“. Ještě v roce 1993 se na trhu nabízela horská kola „Kirk Expert MD“ s litým magnéziovým rámem (Cykloturistika, 2002/3, 41).

⁴⁹ Těžší je pouze ocel, ale ve srovnání se zbývajícími materiály to není nijak markantní.

⁵⁰ Výrobu ukončila v roce 2006 (Velo, 2006/2, 19).

⁵¹ Kompaktní, monolitní celek.

Výhodou hořčíkové slitiny⁵² je za prvé nízká měrná hmotnost srovnatelná s karbonovými kompozity. Za druhé možnost použít trubky s největším průměrem a největší tloušťkou stěny při zachování příznivé hmotnosti, čímž se zvýší celková pevnost rámu. Třetím bodem je vynikající schopnost pohltit vibrace. Posledním kladným znakem hořčíkových ráků je jejich vysoká životnost a odolnost.

Mezi nevýhody patří náchylnost ke korozi, vyšší cena a malé zkušenosti s technologickými postupy.

Hořčíku se v době jeho nástupu dávalo přívisko materiál budoucnosti. Ve skutečnosti je dnes tento materiál tlačen do pozadí nástupem karbonových kompozitů. K jeho ústupu taktéž přispěla nová slitina Prolite 6061, zpracovávaná technologií HFS. To způsobilo snížení hmotnosti hliníkových ráků na úroveň hořčíkových.

4.1.1.5 Kompozity

Lídr mezi jednotlivými materiály. Do kategorie horských kol výrazněji pronikl až v 21. století. Dříve se využíval v silniční a dráhové cyklistice. Jedná se o vlákna kevlaru nebo uhlíku⁵³, pletená do přesně orientovaných struktur spojených pojivem, nejčastěji z umělých pryskyřic (Makeš, Král, 2002, 29). Jako ideální materiál se hojně používají karbonové kompozity. Rámy z tohoto kompozitu jsou vůbec nejlehčí ze všech používaných materiálů v cyklistice. Přisuzuje se jim i vynikající pevnost a pružnost. Vlivem skládání jednotlivých vrstev je možné dosáhnout přesně požadovaných vlastností. Tak na některých místech rámové trubky můžeme nalézt dvojciferný počet vrstev (nejnamáhavější partie) oproti jednocifernému. Pro rámy horských kol je častá výroba monolitního kompaktního celku, tzv. „monocoque“. První karbonový rám pro horská kola vyrobila americká firma Kestrel v roce 1988 (Redakce Vela, 2006, 74). Druhou možností, uplatňovanou spíše na rámech silničních kol, je výroba jednotlivých trubek a jejich následné spojení.

Záporné vlastnosti se u tohoto materiálu hledají těžko. Vedle časové náročnosti výroby je to určitě vysoká cena, která se s následným vývojem bude postupně snižovat a nemožnost opravy poškozeného rámu.

⁵² Nejčastěji se využívá slitina, která je tvořena více jak 90% hořčíkem s příměsí aluminia a zinku.

⁵³ Pro tyto vlákna se používá slangové označení „karbon“.

Mezi přední výrobce karbonových ráků patří firmy Merida a Giant⁵⁴. Giant má s tímto materiálem více jak dvacetileté zkušenosti. U nás má výjimečné postavení firma Pell's, věnující se vývoji a výrobě karbonových součástí od roku 2000 (<http://www.pells.cz/default.asp?lang='CZ'&Id=11&SubId=1>). Novinkou je „Carbon Nanotube Technology“ amerického koncernu Easton⁵⁵. Technologie se zabývá zacházením s materiály na atomové nebo molekulární úrovni. Využívá zlepšený pryskyřicový systém, kdy se nanotrubičky přidávají do pojiva jednotlivých uhlíkových vrstev. Právě pojivo je nejslabším místem karbonových ráků a použitím nanotechnologie lépe odolávají mechanickému poškození. Pro rok 2007 používá tuto technologii řada firem.

⁵⁴ Firma Giant je největší výrobce jízdních kol na světě. Za rok vyprodukuje okolo šesti miliónů bicyklů. Na druhém místě je Merida s roční produkcí dvou miliónů kol. Narativní pramen (veletrh Sport Life v Brně - 9. - 12. 11. 2006, Marek.Dolezal@merida-bike.cz).

⁵⁵ Narativní pramen (rwilks@eastonsports.com).

4.2 Převodový systém

Tento pojem v sobě zahrnuje hned několik částí horského kola najednou, které nám umožňují zdolat náročný terén. V první řadě je to typ řadicího mechanismu jako takového, dále sem patří přesmykač (mění převodový poměr na převodníku), převodník (nejčastěji tři velká ozubená kolečka), řetěz (obstarává náhon mezi převodníkem a kazetou), měnič převodů (na zadním kole mění převodový poměr kazety) a volnoběžné pastorky tvořící celek, kterému říkáme kazeta.

4.2.1 Typy řadicích mechanismů

S potřebou jízdy na horském kole nejen z kopce, ale i do kopce se stává požadavek převodů velmi aktuální. V současné době je tato problematika devízou tří, potažmo čtyř velkých koncernů. Největším je japonské Shimano, následované americkou firmou Sram. V minulosti hrála významnou roli další japonská firma SunTour, ale její věhlas postupně upadal. Známy byl i německý Sachs⁵⁶.

První řadicí mechanismy byly převzaté ze silniční cyklistiky. Jednalo se o klasické silniční páčky, uzpůsobené pro montáž do blízkosti brzdových pák. Například firma Shimano představila v roce 1975 řadicí systém Positron (viz. příloha 16), kde přehazovací páčka měla dva kabely jdoucí do přehazovačky, ve kterém byla zabudována prvotní indexace (Berto, 2005, 259). V roce 1976 se počet kabelů zredukoval na jeden. Výrobek nesl název PPS („Positron Pre-Select“) (viz. příloha 17). Charakteristickým rysem byla možnost změny převodu bez šlapání (Berto, 2005, 259). O rok později následovala verze Positron II a vrcholem vývoje byl v roce 1980 typ Positron III (Berto, 2005, 259). Systém se však pro svoji cenovou náročnost na trhu nikdy moc neuchytil. Lépe si v sedmdesátých letech vedly silniční řady Dura-Ace.

Ale na samém prvopočátku „mountainbikingu“ měly větší ohlas než Shimano jiné značky řadicích mechanismů. Jedním z nich byla firma SunTour se svým mechanismem Cyclone⁵⁷ (viz. příloha 18) nebo typ Huret Duopars (viz. příloha 19) či Simplex. SunTour měl na přelomu let sedmdesátých a osmdesátých velmi silné postavení na trhu a v této době předčil i giganta jakým je Shimano. Důkazem může být osazení prvního horského

⁵⁶ V roce 1997 firmu koupil Sram (<http://www.sram.com/en/about/history.php>).

⁵⁷ Rok 1975 (Berto, 2005, 255).

kola sériové výroby⁵⁸. Na kole bylo použito řazení SunTour Mighty. Posledním velkým počinem firmy osmdesátých let byl měnič převodů MounTech (viz. příloha 20) a „mountainbiková“ řada SunTour XC (viz. příloha 21). Hodně používané byly silniční přehazovačky Campagnola. Typem Campagnolo Rally opatřil svůj stroj i Joe Breeze z roku 1977.

Zhruba od poloviny osmdesátých let na trh výrazně nastupuje firma Shimano. Je to díky první komponentové řadě Deore Touring (viz. příloha 22) z roku 1981 (Berto, 2005, 269), která položila základ pozdějším specializovaným sadám pro MTB. Roku 1983 z ní vznikla kompletní sada Deore XT pro horská kola (Berto, 2005, 271) (viz. příloha 23). O tři roky později v rámci inovované řady Deore XT je představen řadicí systém SIS⁵⁹ („Shimano Index System“) (<http://www.mtnbikehalloffame.com/inductees.cfm?page=99&mID=109>) (viz. příloha 24), kde se při každém přeřazení přitáhne nebo uvolní lanko o přesně definovanou vzdálenost. To umožňuje měnit převody při plném záběru nohou do pedálů. Podobný mechanismus měl také SunTour. Před tímto řadicím systémem se převody ovládaly třecími napínacími páčkami bez indexovaného kroku. Pak nastoupila indexace, která umožnila kombinaci obou způsobů. Na jejím počátku to mělo své opodstatnění. Když se indexový systém rozladil, stačilo přepnout do třetího způsobu přehazování a převodový systém běžel standardně.

V roce 1988 přichází americká firma Sram s novinkou Grip Shift, uzpůsobenou pro silniční kola (viz. příloha 25). O rok později se řazení objevuje na horských kolech od Cannondalu (<http://www.sram.com/en/about/history.php>) (viz. příloha 26). Systém otočné rukojeti umožňuje řadit libovolný počet poloh oběma směry. Ještě dříve měla otočnou rukojet' ve své nabídce i německá firma Sachs⁶⁰. Byly to modely „Power Grip Pro“, „Power Grip Plus“ nebo „Extreme“. Zejména poslední dva jmenované byly schopny konkurovat nabídce amerického Sramu.

Shimano odpovídá systémem Rapid Fire. Dvoupáčkový mechanismus umístěný na spodní straně řídítek se ovládal pouze palcem dlaně. A to jak pro řazení těžších, tak i lehčích převodů. Předností systému byla skutečnost, že pro změnu převodového stupně nebylo potřeba měnit pozici dlaně na řídítkách. Mechanismus dále procházel vývojem. 1991 spatřila světlo světa inovace nazývaná Rapid Fire Plus (viz. příloha 27) v rámci nové sady XTR, kde je optická identifikace zařazeného převodu (Velo, 2006/5, 69).

⁵⁸ Model StumpJumper firmy Specialized z roku 1981.

⁵⁹ O dva roky dříve byl novinkou silniční řady Dura-Ace (http://corporate.shimano.com/publish/content/corporate/en/shimanocorporate/siteen/about_shimano/company_history.html).

⁶⁰ Dnes má otočnou rukojet' i Shimano („Revoshift“).

Ovládání protiběžných páček palcem a ukazováčkem se dochovalo do dnešní doby. Řazení převodů směrem nahoru šlo o několik poloh najednou, zatímco dolů pouze o jednu. V roce 1997, respektive 1998⁶¹ mění pružina v přehazovačce u Rapid Firu svůj tah na inverzní (obrácený)⁶² (Velo, 2006/5, 70). Standardně se lehčí převod řadí tahem lanka a těžší jeho povolením. Inverzní tah využívá sílu pružiny pro řazení lehčích převodů. Výsledkem je lehčí přechod řetězu na větší pastorky. Zapomenout nesmíme na verzi Rapid Fire Remote (viz. příloha 28), u které byla možnost přesunutí řazení na nástavce řídítek, což umožnilo přerazení bez změny úchopu.

Ale vraťme se do roku 1989. Ten je významný ještě jedním momentem. Do kategorie horských kol se snaží proniknout italská silniční ikona Campagnolo se svou první kompletní sadou Centaur pro MTB (Berto, 2005, 289) (viz. příloha 29). V nabídce bylo řazení otočnou rukojetí Bullet. V horizontu dalších pěti let se firma pokoušela o další komponentové sady pro horská kola, které však neprorazily za hranice regionu. Shimano pokračuje v razantním nástupu a na poli silniční cyklistiky vytváří koncept integrovaného ovládání STI („Shimano Total Integration“)⁶³. Páčky na spodní rámové trubce neumožňovaly jezdcům rychlé přehození. Principem je, aby všechny ovládací prvky byly v dosahu prstů bez přehmatávání na řídítkách (viz. příloha 30). U horských kol se tento systém prosadil v roce 2003 (viz. příloha 31) (<http://www.firstflightbikes.com/shimano.htm>). Dual Control je tedy integrování řazení do těla brzdové páčky. Řadí se pouze jejím pohybem nahoru a dolů. Dnes jsou nabízena dvě provedení - se standardním⁶⁴ nebo inverzním tahem pružiny. Pro jízdu v náročném terénu má Dual Control přídatnou odrazovací páčku, nahrazující přesun řetězu na pastorky s větším počtem zubů. Společnost Safe Products v polovině devadesátých let nahrazuje v systému řazení klasické lanko kapalinou (Cykloservis, 2006/2, 11). Na světě se tak objevil hydraulický systém.

V roce 2003 vyrazil Sram do boje proti Rapid Firu a Dual Controlu se svým mechanismem Trigger Shifter (<http://www.sram.com/en/about/history.php>) (viz. příloha 32). Dvoupáčkový systém se změněným způsobem ovládání než je tomu u Rapid Firu. Změnu převodů totiž provádí pouze palec, a to jak pro řazení na větší pastorky, tak i odrazování na menší. V 21. století znovu o sobě dává vědět i SunTour se svým

⁶¹ V tomto roce se nový systém dostává do prodeje.

⁶² Označení Rapid-Rise.

⁶³ Rok 1990. Řazení dostalo název Dual Control (http://corporate.shimano.com/publish/content/corporate/en/shimanocorporatesite/en/about_shimano/company_history.html).

⁶⁴ Tlakem na páčku směrem dolů se řadí těžší převody (menší pastorky), odřazení probíhá vychýlením páčky nahoru (větší pastorky).

mechanismem Control Ice⁶⁵ („Integrated Control Equipment“) (viz. příloha 33). To kombinuje řazení páčkami a otočnou rukojetí do jednoho celku, a to vše pouze na jednu stranu řídítek. Druhá strana tak zůstává volná pro ovládání funkcí odpružené vidlice⁶⁶. Páčka ovládá přesmykač a otočná rukojeť přehazovačku. Páčka pro přesmykač má tvar vidličky, kde jedno rameno řadí a druhé odřazuje. Princip ovládání je stejný jako u Rapid Firu.

Zajímavostí je řazení francouzské firmy EGS Synchro Shift z roku 1997 (Redakce Vela, 2006, 112) (viz. příloha 34). Nabízelo další integraci, ale tentokrát se ovládání přesmykače a přehazovačky vložilo do jedné otočné rukojeti. Stačilo jen otočit rukojetí a systém automaticky řadil jak na kazetě, tak v případě vyčerpání poloh i na převodníku. Díky tomu se předcházelo křížení řetězu. Systém se však nepodařilo na trhu prosadit, což vyústilo ke krachu firmy. Nestandardním řešením byl systém Shimano Airlines (viz. příloha 35). Zde se konstruktéři rozhodli změnit známou pravdu, že při řazení směrem proti pružině je vždy nutno vydat trochu energie. Uskutečnění mělo podobu stlačeného vzduchu v přídatné nádobce, který poháněl zadní měnič.

Samotnou kapitolou jsou vícerychlostní náboje (viz. příloha 36). Souhrnně je můžeme zařadit do kategorie vnitřního řazení. Výhod je hned několik. Celý převodový systém je ukryt uvnitř náboje, a tím chráněn před nečistotami a povětrnostními vlivy. Mechanismus pracuje v olejové lázni, čímž odpadá jakákoliv údržba a mnohonásobně se prodlužuje jeho životnost. Další výhodou je řetěz běžící v ose, takže se nekříží a proto vydrží déle. Ocenitelná je schopnost přeradit na místě. Nevýhodou je vyšší váha, která v nastoleném trendu po co nejnižší hmotnosti nemá v odvětví horské cyklistiky místo, vysoká cena, snížená schopnost měnit převody v plném záběru a jejich malý rozsah. Například nabídka Shimana je maximálně osmistrychlostní náboj⁶⁷. Proto je můžeme vídat na turistických kolech a tzv. city biku⁶⁸. Řešení problému nabídla německá firma Rohloff. V roce 1999 uvedla na trh čtrnáctistrychlostní náboj (Velo, 2006/3, 82). Změnu převodů obstarává jedna otočná rukojeť. Lze zvolit, zda se pohybem zápěstí směrem k sobě zařadí těžší nebo lehčí převod. Shimano v sadě Nexus⁶⁹ použilo automatické řazení v nábojích, označené Auto-D (viz. příloha 37). Snímač v drátech přesně kontroluje rychlost a v závislosti na ní automaticky řadí. Funkci obstarává miniaturní servomotor napájený

⁶⁵ Rok 2004 (Cykloturistika, 2003/7-8, 34).

⁶⁶ Otočnou rukojetí se vidlice uzamyká a páčka reguluje její zdvih.

⁶⁷ Shimano nabízí v řadě Nexus 3, 7 a 8 rychlostní náboje. Sram vyrábí 3, 5, 7 rychlostní náboje.

⁶⁸ Kolo určené pro jízdu ve městě. Charakteristická vlastnost je jednoduchá obsluha a nenáročná údržba.

⁶⁹ Řady Nexus patří do programu komfortní cyklistiky.

baterií. Pomocí tlačítka, umístěného na řídítkách v oblasti klasických páček, lze změnit převod i manuálně.

Sram zkonstruoval v roce 2001 systém Dual Drive (Cykloturistika, 2000/8, 39) (viz. příloha 38) - kombinaci třírychlostního náboje se sedmi, osmi a devítirychlostní kazetou. Řazení se ovládá jednou rukojetí. Komponent je vhodný pro turistické účely.

Nejžhavější novinkou pro rok 2006 je dokončení projektu integrovaného řazení v rámci americkou firmou GT⁷⁰, s názvem IT („Internal Transmission“) (<http://www.bikecentrum.cz/gt.php?nodeId=29>). Cesta k dnešní podobě trvala od roku 1987. V druhé polovině devadesátých let byl uveden prototyp GT Gearbox s prvním integrovaným převodem. GT však nebylo jediné, kdo se touto problematikou zabýval. Stejným směrem se ubíral například Cannondale, Honda, Nicolai nebo německý Richi. Ale právě GT završilo svůj vývoj sériovou podobou kola GT IT-1 (viz. příloha 39), jehož cena se pohybuje na hranici sto sedmdesáti tisíc korun. Jádrem systému tvoří osmírychlostní náboj Shimano Nexus, pracující s dvěma řetězy (viz. příloha 40). Tím je dosaženo plné nezávislosti odpružení na pohonu. Ovládání zajišťuje otočná rukojeť opět z řady Shimano Nexus. Váha celého „freeridového“ speciálu je přes dvacet kilogramů.

Budoucnost bude patřit nejspíše elektronickým systémům, dnes běžně testovaným na silničních kolech. Velkou zkušenost v oboru má francouzská firma Mavic⁷¹. Ale jeho vstup do kategorie horských kol bude asi pozvolný. I když z minulosti jsou známa některá řešení. Například elektronické řazení BEAST („Browning Electronic Accu-Shift Transmission“) od SunTouren z roku 1990, napájené baterií (<http://www.firstflightbikes.com/suntour.htm>) nebo Speedtronic od Sachse⁷². Ve své době to byly spíše pokusy použité na několika málo kolech, které později „zmizely v propadlišti dějin“. Otázkou do budoucna zůstává, jak si dané zařízení u horských kol poradí s odolností vůči náročnému terénu a nešetrnému zacházení.

⁷⁰ Název firmy je tvořen iniciálami zakladatele Garyho Turnera.

⁷¹ „ZAP Mavic System“ a „Mektronic“ (silniční cyklistika).

⁷² Rok 1994 (<http://www.sram.com/en/about/history.php>).

4.2.2 Převodník a kliky

Převodník se skládá ze tří ozubených věnců se čtyřramenným uchycením, tvořícími s pravou klikou kompaktní celek (viz. příloha 41). V minulosti mohl tvořit převodník pouze jeden nebo dva věnce s pěti, popřípadě šestiramenným uchycením. Příkladem šestiramenného uchycení byl převodník TA Cyclotourist z roku 1980 (Berto, 2005, 239). Aby se dosáhlo široké škály převodových stupňů od nejtěžšího k nejlehčímu, jsou průměry věnců, a tím i počty jejich zubů odstupňovány ve značných skocích. Obvyklé kombinace jsou 24-34-46, 24-34-44, 24-36(38)-48 nebo 26-36-48, 26-36-46 a 26-38-48 (Hrubíšek, 2002, 54). Jenom pro srovnání, převodník z první sady Deore měl 48-50/34-37/28-33 zubů. Posledním trendem v této oblasti je další snižování počtů zubů a zlepšování náběhu řetězu u jednotlivých převodníků. Co se týče snižování, představil SunTour v roce 1992 novinku „Micro Drive“. Ta snížila jejich počet na hodnotu 42-32-20⁷³. O dva roky později systém převzalo Shimano, ale s počtem zubů 42-32-22⁷⁴ a pod jiným názvem (Hrubíšek, 2002, 56-57). Jinak tuto novinku používá v různých modifikacích většina firem současnosti. Výhodou je i celkové zmenšení jednotlivých převodníků, udávající větší rozdíl mezi terénními nerovnostmi a převodníkem, což má u horských kol své opodstatnění. SunTour dále řešil problém zrychlení přesmyku řetězu z jednoho převodníku na druhý⁷⁵ při plném záběru nohou do pedálů. Název nesl zkratku PPF („Power Flo Front“). Došlo ke zvětšení mezery mezi jednotlivými zuby a k jejich zešíkmení. Shimano v roce 1991 sjednotilo provedení řetězu, převodníků a přesmykače pod jeden název „Hyper Drive“ (Velo, 2006/5, 69). Označovalo tím systém zlepšující chod řetězu při řazení. Historie interaktivního systému sahá do roku 1977. V tomto roce Shimano představilo Uniglide system (Berto, 2005, 262).

Shimano v rámci programu komfortní cyklistiky uvedlo novinku SPCM („Shimano Power Change Mechanism“), využívající energii jezdcových nohou pro změnu převodů na převodníku. Stisk řadící páčky uvede do chodu mechanismus, který se otáčí společně s klikou. Ten po svém aktivování přesune přemykač na zvolený věnec. Opět je zde snaha o co největší zlehčení a zrychlení přesmyku řetězu.

Postupný vývoj klik se nesl ve znamení již zmiňovaného trendu⁷⁶, ke kterému přispěl rozmach nových konstrukčních materiálů (hliníkové slitiny, titan, hořčík, karbon)

⁷³ K redukci počtu zubů došlo i na pastorcích, dále se zkrátilo rameno přehazovačky i celková délka řetězu.

⁷⁴ Nebo kombinace 42-32-24.

⁷⁵ Podobné řešení mělo i Shimano nazvané „Super Glide“ (upravené náběhy zubů na převodnících).

⁷⁶ Snižování váhy celého kola.

a technologií. Vůbec nejznámější je technologie „Hollowtech“ od Shimana z roku 2000 (<http://www.firstflightbikes.com/shimano.htm>). Špičkovými kovacími postupy se dosáhlo dutého prostoru uvnitř klik. Tím se snížila jejich hmotnost bez vlivu na tuhost a pevnost. V roce 2003 následovala verze „Hollowtech II“ (<http://www.firstflightbikes.com/shimano.htm>). Inovace znamenala zvětšení dutého prostoru a spojení klik s osou Octalink v celistvou jednotku. Následně se měnil rozměr a profil klik. Dnes se rozdíl v délce ustálil zhruba na dvou centimetrech (od 16 do 18 cm). Maximum je 18,5 centimetrů, pokud opomineme výrobu delších klik na zakázku.

U nás patří ke špičce v oboru firma Gebhardt z České Kamenice. Výrobě převodníků a klik se věnuje od roku 1993 (<http://www.gebhardt.cz/kontakt.shtml>).

4.2.2.1 Problematika mrtvého bodu

Otázka řešící ztrátu energie při šlapání v tzv. mrtvých bodech. Těmi se rozumí poloha klik v horní (na 0 stupních) nebo v dolní (na 180 stupních) úvratí, kde jezdce vynaložené síly na pedál jsou minimální. Řešení problému spočívá v tom, že jezdec je schopen při stejném výdeji energie podat o několik procent vyšší výkon.

Jedním z „nejvhodnějších“ řešení posledních let je systém Bike Drive od stejnojmenné rakouské firmy. Je to systém dvou pružin⁷⁷ mezi klikou a převodníky, uloženými na ložisku pouze na pravé straně (viz. příloha 42). Funkcí pružin je uskutečnit plynulost kruhového šlapání bez trhavých pohybů nohou vznikajících v mrtvých bodech a jejich co nejrychlejší překonání. Při šlapání dochází ke stlačení pružin⁷⁸ a poté k jejich roztažení, které se projevuje jako přídavná hnací síla k překonání diskutovaných míst. Mezi negativa systému patří vyšší hmotnost a náročnější údržba.

Aktuální je i řešení španělského Rotoru (viz. příloha 43). Využívá pomocného vahadélka, umístěného mezi pravou klikou a převodníky. Funkce systému při šlapání je následující – ve vodorovné poloze jsou kliky v přímce, v další fázi získává pravá klika náskok a přímka se lomí. Když je levá klika v dolní úvratí, pravá už je o dvanáct stupňů za mrtvým bodem. Stejný proces probíhá i po další půlotáčce nohou na druhé straně (Velo, 2003/2, 58). Rotor navíc v roce 2005 oživil myšlenku oválných převodníků. Svůj

⁷⁷ První verze obsahovala pouze jednu pružinu.

⁷⁸ Maximální stlačení je v poloze 90 stupňů.

výrobek pojmenoval Q-Rings (<http://www.rotorbike.com/2006/history.htm>) (viz. příloha 44).

Ale Bike Drive a Rotor systém není jediné řešení této problematiky. Například Shimano mělo mezi lety 1983-1993 v nabídce oválné převodníky Biopace (Berto, 2005, 297) (viz. příloha 45). Elipsoidy však znamenaly slepou uličku ve vývoji jízdního kola. Brzy zkrachovaly na nefunkčnosti řazení a častém padání řetězu. Příčinou byla proměnlivá vzdálenost převodníku od přesmykače a z toho pramenící již zmiňované problémy.

Jiné řešení nabízelo proměnlivou délku klik. Znamé je pod názvem Easy Crank. Během šlapacího cyklu dochází ke zkracování a natahování klik díky jejich speciálnímu uložení⁷⁹. Zkracování probíhá od vodorovné polohy, tj. 90 stupňů, směrem dolů ve směru záběru nohou do pedálu a natahování⁸⁰ od 180 stupňů směrem nahoru. Díky tomu se snáze překonají problematická místa.

Různou délku klik využívá taktéž systém Power Cranks. Neřeší danou problematiku z hlediska konstrukčního, ale vhodným způsobem tréninku. Pro jeho vyšší efektivnost využívá speciálních, na sobě nezávislých klik. Smysl systému je v tom, že jedna klika nenapomáhá druhé. Každá končetina je vystavena vyšší zátěži, s kterou si musí poradit sama, bez přispění svalů druhé nohy. Cíleně se tak zlepšuje výkonnost, síla dolních končetin a technika šlapání. Poslední dvě popsání řešení problematiky mrtvého bodu jsou otázkou silniční cyklistiky. Jako jednu z tréninkových metod je hojně využívají především triatlonisté.

4.2.3 Středové složení

Tvoří jej osa, kolem které se otáčejí kliky a ložiska. V osmdesátých letech nahradilo zapouzdřené⁸¹ středové složení rozebíratelné. Vývoj je rozpoznatelný podle jednotlivých systémů uchycení středové osy. Klínkové (viz. příloha 46) již zcela vymizelo a nahradil jej klasický čtyřhran (viz. příloha 47). Novější jsou systémy Octalink (viz. příloha 48) a ISIS (viz. příloha 49). Dutou osu Octalink představilo Shimano v roce 1996 v rámci inovované sady XTR (Velo, 2006/5, 69). Spojení s klikami je uskutečněno pomocí

⁷⁹ Pomocí excentru a čepu.

⁸⁰ Maximální hodnota natažení je o 24 milimetrů.

⁸¹ Osa s ložisky a dalšími částmi jsou uzavřeny uvnitř pouzdra tvořícího celek.

mohutného osmidrážkového spoje. Konkurence pro Shimano je spojení mnohohranem ISIS⁸². U jeho zrodu stála kanadská firma Race Face. Dnes ho může volně vyrábět jakýkoliv producent klik⁸³. Systém není kompatibilní se Shimanem. Mezi přední značky vedle Race Face patří TruVativ, Syncros nebo FSA. Trendem je vytváření setů obsahujících kliky s příslušnou osou v jednom celku („monocoque“) a použití nejrozumnějších materiálů.

4.2.4 Řetěz

Celý řetěz tvoří kombinace vnitřních a vnějších článků. Vnitřní článek je složen z vnitřních destiček, pouzder a válečků (viz. příloha 50). Pouzdry procházejí čepy, tvořící spolu s vnějšími destičkami vnější článek (viz. příloha 51).

S nástupem většího počtu pastorků na volnoběžné kazetě narůstal požadavek rychlého a přesného řazení. To mělo za následek ztenčování řetězu⁸⁴, zkracování dráhy přesmyku a tvarové změny zubů na kazetě a převodnicích. V roce 1988 vznikl Shimano HG system („Hyper Glide“) (http://corporate.shimano.com/publish/content/corporate/en/shimanocorporatesite/en/about_shimano/company_history.html), umožňující přesun řetězu z jednoho pastorku na druhý po kratší dráze. Následně upravuje náběhové hrany řetězu i jednotlivých pastorků. Později na něj navázal IG system („Interactive Glide“), kde došlo k ještě většímu zkrácení dráhy při přesouvání řetězu směrem nahoru.

Jednotlivé řetězové řady mají své označení, a tím je přesně určeno, pro jakou kazetu se mají použít. Například označení HG 53, 73, 93 je pro devítistupňovou kazetu, HG 40, 70, 90, IG 31, 51, 71 je označení pro osmistupňovou kazetu. Vyšší číselný údaj označuje vyšší kvalitu řetězů. Sram profiloval náběhové hrany článků svých řetězů, označované jako „Power Chain“. Následně pokrýval řetěz vrstvou chromu, vytvrzenou speciálním procesem za vysokých teplot. Řady jsou opět označeny číselným kódem. Příklad: PC 38, 48, 58, 68 nebo PC 49, 59, 69. Poslední číslo udává počet pastorků, na který je řetěz určen a první kvalitativní řadu. Výhodou Sramu oproti Shimanu je kompatibilita s ostatními systémy. Rohloff předvedl technologii S-L-T („Super Link Technology“). Výsledkem všech těchto označení je celkové ztenčení řetězu a upravení náběhových hran jednotlivých pastorků.

⁸² Obvyklých je deset drážek.

⁸³ Spojení Octalink můžou vyrábět pouze firmy, které mají souhlas Shimana (patentová ochrana).

⁸⁴ Zejména pro devítistupňovou kazetu.

4.2.5 Volnoběžné pastorky

Vývoj této části horského kola k dnešní devítistupňové kazetě byl poměrně pozvolný a trval do roku 1999.

Počátky je třeba hledat v roce 1904, kdy Ernst Sachs použil volnoběžku (Makeš, Král, 2002, 6). Svou měrou přispěl i Shozaburo Shimano, který v roce 1921 založil svoji firmu „Shimano Iron Works“ na výrobu volnoběžných koleček (http://corporate.shimano.com/publish/content/corporate/en/shimanocorporatesite/en/about_shimano/company_history.html). Tyto momenty odstartovaly závod ve zvyšování počtu pastorků. Historie horské cyklistiky je však spojena s protiřlapací brzdou. Vzpomeňme jen, podle čeho dostal název legendární závod „Repack“. „Torpédem“ byly opatřeny první upravované Cruisery. Záhy však Gary Fisher brzdu odstranil a mohlo se začít s montáží koleček.

Velmi důležitým momentem byl nástup indexace. Ta kladla požadavek na přesnost řazení. Nastala revoluční změna v technologii uložení pastorků. Do té doby tvořilo vícekolečko kompaktní celek. Jednotlivé pastorky se šroubovaly na závit náboje opatřeného západkovým mechanismem (viz. příloha 52). Nové řešení obsahovalo západkový mechanismus konstruovaný přímo do zadního náboje. Na něj se do jednotlivých drážek nasouvaly jednotlivé pastorky, zajištěné uzavírací maticí (viz. příloha 53). Začal růst počtu volnoběžných koleček u horských kol. Příkladem může být Shimano. První sada Deore obsahovala pěti a šestirychlostní kazetu. Deore XT z roku 1986 šestirychlostní, následované sadou Deore XT II z roku 1988 se sedmirychlostní kazetou. V roce 1991 představilo Shimano v rámci sady XTR první volnoběžné osmikolečko. Konec nárůstu pastorků znamenal rok 1999, kdy Shimano završilo svůj vývoj devíti pastorků⁸⁵ (<http://www.firstflightbikes.com/shimano.htm>). Vedle růstu počtu koleček se opět řešilo zrychlení přesmyku řetězu. SunTour přišel v roce 1992 s tvarem zubů jednotlivých pastorků připomínajícím žraločí ploutev⁸⁶ (Berto, 2005, 295) (viz. příloha 54). Pro rok 1996 představil Sachs kazetu „Power Glide“ (Peloton, 1995/12, 53). Pro zrychlení a plynulost chodu řetězu byly zvětšeny záběrové zuby a jeden z nich byl dokonce odstraněn. Sram prezentoval v začátku nového tisíciletí technologii „Power Glide II“⁸⁷ (Cykloturistika, 2000/8, 39). Shimano mělo svůj HG system se speciálně

⁸⁵ Pro silniční kola má firma nabídku až deseti pastorků. V budoucnu se plánuje s využitím dvanáctirychlostní kazety. V roce 1999 konkurent Campagnolo vstupuje na trh s desetirychlostní kazetou pro silniční kola (Sidwells, 2004, 15).

⁸⁶ PFR („Power Flo Rear“).

⁸⁷ Na hlavách zubů jednotlivých pastorků se vyfrézovaly malé výstupky.

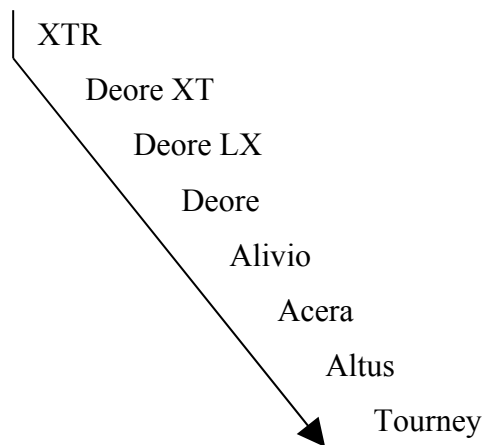
seřezanými náběhovými hranami a profily zubů. HG pastorky vedou při řazení řetěz rychle a přímo na další pastorek bez přeskočení. Při řazení na obyčejných pastorcích řetěz nejdříve vyjel ze zubů původního pastorku a po jeho špičkách přešel na další pastorek. Pro všechny systémy je společná snaha nalézt optimální tvar zubů (výšku, zkosení, náběhy), vhodnou mezeru mezi nimi a vzájemné pootočení zubů jednotlivých koleček vůči sobě.

Stranou nezůstával ani nastolený trend po co nejnižší hmotnosti. S přibýváním pastorků se zvyšovala váha celého výrobku. Do hry vstupují speciální adaptéry (unašeče) (viz. příloha 55), jejichž prostřednictvím se kolečka připevňují na kazetu⁸⁸. Jiná cesta je kombinace materiálů. Vhodná je kombinace titanu, z něhož jsou vyrobeny větší pastorky a oceli (menší pastorky).

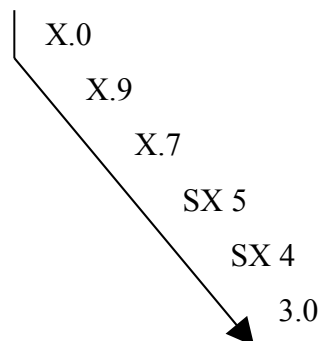
⁸⁸ Pastorky nejsou tak masivní.

4.2.6 Kvalitativní přehled komponentových sad Shimana a Sramu

SHIMANO



SRAM



k 1.1. 2007

4.3 Pedály

Část uvádějící do pohybu celý převodový systém. Skládá se z osy pedálu a vlastního těla.

Pro zefektivnění přenosu síly z boty na kliky se objevuje pevnější spojení chodidla s pedálem. První alternativou byly tzv. „klipsny“, opatřené řemínkem s přezkou (viz. příloha 56), připevněné na klasické rámečkové pedály. Těmi se fixovala správná poloha chodidla na pedálu, zpřesnily techniku šlapání a zvětšily dráhu záběru. Problém nastával při uvolnění nohy. Třmeny neumožňovaly rychlé vyšlápnutí z pedálu, čímž hrozilo riziko pádu. Pro potřeby horské cyklistiky se muselo hledat optimálnější řešení. Našlo se v podobě nášlapných systémů. Jejich rozvoj odstartovalo Shimano v roce 1990 se svým konceptem SPD („Shimano Pedaling Dynamics“)⁸⁹ (http://corporate.shimano.com/publish/content/corporate/en/shimanocorporatesite/en/about_shimano/company_history.html). Shimano však nebylo první, kdo přišel s touto myšlenkou⁹⁰. Za vynálezce můžeme považovat Itala Cino Cinelliho, který zkonstruoval první prototyp nášlapného pedálu, označovaného jako M-71⁹¹ (viz. příloha 57). V roce 1985 začala éra silničních nášlapných pedálů Look⁹² a Time⁹³. Začátkem devadesátých let tyto firmy konstruují pedály pro horská kola (viz. příloha 58).

Dnes se na světovém trhu objevuje zhruba šest odlišných nášlapných systémů⁹⁴. Nejrozšířenější jsou oboustranné pedály SPD od Shimana⁹⁵ (viz. příloha 59). Tvoří je upínací zámek, do kterého se zacvakává speciální zarážka, tzv. „kufř“. Nutností je nastavení předpětí pružiny upínacího systému, umožňující snadné rozpojení pedálu s botou. Nároky kladené na veškerá technická řešení v oblasti nášlapných pedálů jsou rychlost a snadnost zacvaknutí zarážek do pedálu, minimální zanášení mechanismu blátem a co nejnižší hmotnost. Poslední dva nároky patřily mezi počáteční neduhy Shimana, s kterými si dokázalo poradit. Došlo k vytvoření otvorů mezi osou pedálu a upínacím mechanismem v kombinaci různých materiálů. Vývojem prošel i vypínací úhel, kde první systémy měly nulovou možnost jeho nastavení.

⁸⁹ M737 - první model nášlapných pedálů pro MTB.

⁹⁰ Prvenství má v odvětví horské cyklistiky.

⁹¹ V roce 1971 (<http://www.speedplay.com/index.cfm?fuseaction=pedalmuseum.clipless>).

⁹² Bernard Hinault vyhrává Tour de France s prototypem pedálů firmy Look. O rok později je při vítězné Tour použil i Greg LeMond.

⁹³ Firma založena v roce 1986. 1987 představuje svůj systém nášlapných pedálů (<http://www.time-sport.com/us/home.htm>).

⁹⁴ Mluvíme-li o kategorii „Crosscountry“.

⁹⁵ Vyrábí se i jednostranná verze, využívaná pro turistické účely.

Francouzská firma Time vyvinula systém s dvojicí drátů (viz. příloha 60). V roce 1990 začala s výrobou pedálů pro horská kola pracujících na principu automatického seřizování napětí A.T.A.C. („Auto Tension Adjustment Concept“) (<http://www.time-sport.com/us/home.htm>). Pro možnost změnit napětí pružiny stačí prohodit „kufry“ z jedné tretry na druhou. Rozpoznávacím faktorem je našlapávání zářezky upínacího mechanismu přímo mezi dva ocelové dráty.

Nápadem firmy Time se nechal inspirovat přední výrobce z Kalifornie Crank Brothers. Na světě byl první čtyřstranný mechanismus, který tvoří dva dílce otáčející se okolo středové osy pedálu (viz. příloha 61). Design umožňuje našlápnutí v různých směrech, což u jiných typů není možné. Bezkonkurenční jsou především nízkou vahou a odolností vůči nánosům bahna. Pedály mají stranovou vůli šest stupňů a úhel uvolnění z pedálu patnáct nebo dvacet stupňů dle nastavení zářezek⁹⁶. Jedinou nevýhodou může být malá plocha pedálu, neumožňující jízdu bez speciálních „bikových“ treter. Ostatně tento problém mají ve větší či menší míře všechny systémy⁹⁷.

Obrácenou konstrukci pedálů zastupuje firma Speedplay se svými „froggy“⁹⁸ (viz. příloha 62). Upínací mechanismus se připevňuje na tretru, zatímco zářezky tvoří kompaktní celek s pedálem. Plusem systému je malá vzdálenost mezi chodidlem a osou pedálu, která lépe přenáší jezdcovu sílu do pedálu.

V minulosti se na trhu objevilo více konstrukčních řešení pedálů. Některá již zcela vymizela nebo jsou dostupná v omezené míře. Jedním z nich je značka Onza⁹⁹ (viz. příloha 63). Spojení boty s pedálem bylo v podstatě stejné jako u Shimana, jak tvarem zářezek, tak i upínacího mechanismu. Jedinou odlišností bylo použití elastoměrů místo pružin. V druhé polovině devadesátých let se na trh snažil prosadit model Bebop Deluxe (Peloton 2002/6, 56) (viz. příloha 64). Pedál funguje na stejném principu jako „froggy“. Tvoří ho osa ohraničená ohrádkou. Systém s dvojicí drátů mají pedály značky Keywin Mudman (viz. příloha 65). Zářezka na botě se do upínacího mechanismu zacvakuje z boku, nikoliv ze shora, jak je tomu u běžných typů. Stejným způsobem se z pedálů vystupuje. Campagnolo na začátku devadesátých let pod svou značkou prezentovalo jednostranné MTB pedály (viz. příloha 66). SunTour vyráběl pedály „Micro Claw“.

Odlišnou kategorií jsou pedály pro sjezd a freeride označované jako platformy (viz. příloha 67). Vznikly z rámečkových pedálů především větším rozšířením jeho

⁹⁶ Zářezky označené kroužky umožňují úhel vypnutí patnáct stupňů, bez označení dvacet stupňů.

⁹⁷ Shimano k SPD pedálům dodává plastové rámečky, které se upevní do pedálu, a tím vytvoří dostatečnou opěrnou plochu pro běžnou obuv.

⁹⁸ Patentovány v roce 1992 (<http://www.speedplay.com>).

⁹⁹ Rok 1993 (<http://www.speedplay.com/index.cfm?fuseaction=pedalmuseum.mtb>).

plochy a přidáním protiskluzových ostnů. Zbytečné je už opakovat, že použitím různých materiálů se snížila hmotnost. Novým trendem je uplatnění nášlapného mechanismu v rychlostní disciplíně sjezd. Výrobci na tuto poptávku reagovali vložením upínacího mechanismu do středu platformy (viz. příloha 68). Řešení je oblíbené také u cykloturistů. Ti mohou použít turistické MTB tretry s upínacím aparátem, nijak nebránícím běžné chůzi. Pedály jsou v jednostranném i oboustranném provedení.

4.4 Odpružení

Záležitost přelomu osmdesátých a devadesátých let, která se stala synonymem pro horská kola. Nebyla to silnice, která volala po zvýšení pohodlí, ale právě horská kola a jízda po nezpevněných cestách daly podnět k tomuto revolučnímu řešení. Tvoří jej čtyři celky. Odpružená vidlice, představec, sedlovka a odpružení zadní stavby rámu (tzv. trianglu)¹⁰⁰. Účelem odpružení je zlepšit celkové ovládání kola a jízdní komfort. Diskutabilní je ztráta energie při šlapání vlivem změny tuhosti součástky, odlišná technika jízdy, vyšší hmotnost, náročnější údržba a cena. Všechny tyto podmínky jsou hlavním zájmem vývojářů předních firem zabývajících se danou problematikou.

4.4.1 Odpružená vidlice

Původní myšlenku odpružení je třeba hledat v motocyklovém průmyslu. Současné přední firmy vyrábějící „bikové“ odpružení jako je Cannondale, Marzocchi, Fox nebo dříve známá značka Hanebrink mají co do činění s motocykly. Jednou z prvních odpružených vidlic se chlubí americká firma Rock Shox z roku 1988 s označením RS-1. Použita byla na legendárním typu horského kola Kestrel Nitro (viz. příloha 69) a jejími konstruktéry byli Paul Turner a Keith Bontrager. O rok později spoluprací firem Rock Shox a Dia Compe začíná její sériová výroba (<http://www.firstflightbikes.com/suspensi.htm>). Funkce byla na bázi vzduch-olej. Ve stejném roce začíná s vývojem odpružených vidlic italská značka Marzocchi¹⁰¹. V roce 1990 přichází Doug Bradbury, potažmo firma Manitou s první vidlicí, kde se jako pružící médium používají elastoměry¹⁰² (<http://www.firstflightbikes.com/suspensi.htm>). Výhodou byla nízká váha okolo 1,5 kilogramu. Vývoj pokračoval verzemi Manitou 2 (1993) a Manitou 3 (1994) (<http://www.firstflightbikes.com/suspensi.htm>). Ale to už pod záštitou společnosti Answer Products, která v roce 1992 odkoupila od Douga Bradburyho licenci na výrobu vidlic (Redakce Vela, 2006, 79). V tomto roce se ve větší míře konstruují první

¹⁰⁰ Kola s odpruženou přední a zadní částí se označují jako „fully“ (celoodpružená kola). Pevný rám s odpruženou vidlicí nese název „hardtail“.

¹⁰¹ Společnost založili v roce 1949 bratři Stefano a Guglielmo Marzocchi, kteří tak reagovali na silící poptávku po motocyklovém odpružení (<http://www.marzocchi.com/group/history/?LN=UK&Sito=group>).

¹⁰² Elastoměr = pružná hmota podobná pěně.

paralelogramové vidlice¹⁰³ (viz. příloha 70). V počátcích devadesátých let se také objevuje první „Upside-down system“ (viz. příloha 71), jehož autorem je Robert Reisinger. Opačný chod vidlice, kde spodní nohy zajíždějí do širších horních, dostal označení Suspenders. Tímto systémem odpružení osadil Robert Reisinger, alias firma Mountain Cycle svůj první „monocogue bike“ San Andreas¹⁰⁴ (<http://www.mtnbikehalloffame.com/nominees.cfm?page=99&mID=126>).

Následuje rok 1991 a odpružení „Scott Unishock“ (<http://www.scottusa.com/company/>), využívající ocelové pružiny. Jako další vstupuje na trh převratná novinka americké firmy Cannondale - teleskopické, olejovzduchové odpružení v hlavové trubce „HeadShok“ (Velo, 2003/5, 38) (viz. příloha 72). Konstrukce pružení do jednoho celku dává předzvěst do budoucna. Důležité je také připomenout postupné zvyšování zdvihů jednotlivých vidlic až na současných 203 milimetrů¹⁰⁵. Stranou nezůstalo ani zvýšení celkové pevnosti, možnost nastavení tvrdosti pružení a jednorázové uzavření celého systému. Do roku 1994 vedou české stopy „bikového“ odpružení. Na trhu se objevuje domácí značka Kangaroo (Velo, 2006/10, 85). Později však nebyla schopna konkurovat zahraničním dovozům a zkrachovala. Rok 1995 je význačný uvedením věhlasné řady odpruženích vidlic. Byla to řada Judy¹⁰⁶ od Rock Shoxe (<http://www.firstflightbikes.com/suspensi.htm>). Následující rok prezentuje Dan Hanebrink první dvoukorunovou vidlici a v roce 1997 se na trhu objevuje další legendární řada Marzocchi Bomber¹⁰⁷ (<http://www.firstflightbikes.com/suspensi.htm>). Cannondale naplňuje předzvěst a v roce 1999 konstruuje jednonohou vidlici „Lefty“ (viz. příloha 73). Stejná firma je autorem i elektronického ovládání uzamykání vidlice ELO („Electronic Lock Out“) z roku 2000 (Velo, 2003/5, 38). O chod se stará malý servomotor, napájený baterií uloženou v noze vidlice. Ocenitelná je optická kontrola uzamčení. Tu signalizuje LED dioda na víčku vidlice.

Jednadvacáté století je charakteristické nástupem inteligentních systémů, které samy od sebe rozpoznají kdy pružit a kdy zachovat vidlici uzavřenou. Příkladem může být Fox se svojí koncepcí „Brain Technology“¹⁰⁸ nebo Manitou s uplatněním systému SPV

¹⁰³ Přední firmy vyrábějící paralelogramové vidlice byly Girvin, AMP nebo Pro-Flex. Pojmem v tomto oboru bylo jméno Merta Lawwilla.

¹⁰⁴ Jednalo se o celoodpružené horské kolo, vyrobené v roce 1991 (<http://www.mtnbikehalloffame.com/nominees.cfm?page=99&mID=126>).

¹⁰⁵ Jde o nejčastější maximální hodnotu. Největší zdvihy se uplatňují ve sjezdových disciplínách.

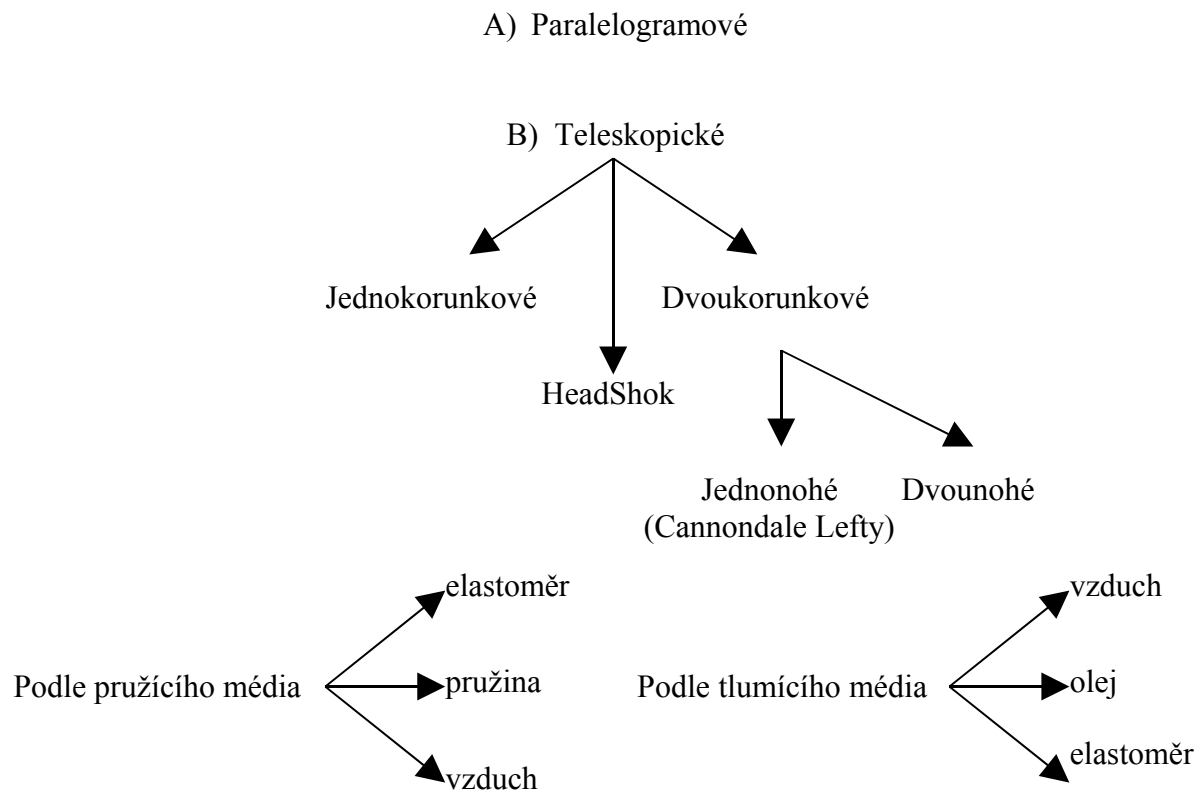
¹⁰⁶ Pružení obstarávaly elastomery.

¹⁰⁷ Systém vinuté ocelové pružiny tlumené olejem.

¹⁰⁸ Koncepci uplatnil na vzduchové vidlice řady „Terra Logic“.

(„Stable Platform Valve“) na vidlice¹⁰⁹. Cílem všech takovýchto systémů je schopnost automaticky rozpoznat charakter terénu a tomu přizpůsobit odpružení s následným odstraněním pohupování bicyklu vlivem šlapání. Jádrem mechanické podoby Foxe je závažíčko překrývající průtokovou trysku tlumení. Tím je vidlice na rovném povrchu automaticky uzavřená. Při větším kontaktu s terénní nerovností putuje vidlice vzhůru, ale závažíčko má snahu setrvat v původní poloze, čímž dochází k otevření průtokové trysky. Výsledkem je utlumení komprese. U systému lze samozřejmě nastavit, jak velká síla se má použít k otevření trysky. Obdobnou technologií je SPV. Základem systému je opět záklopka zakrývající trysku pro průtok oleje. Její funkci však obstarává tlak vzduchu. V roce 2005 se řešení dočkalo vylepšení s názvem SPV Evolve (Cykloservis, 2004/18, 6). Konstrukteři se zaměřili na zvýšení citlivosti vidlice při zpracovávání drobných nerovností. Dalším charakteristickým rysem značky Manitou je přesunutí výztužného oblouku vidlice na zadní stranu („Reverse Arch Technology“). Tím se zvětšila plocha spojení oblouku s vnějšími nohami.

4.4.1.1 Rozdělení odpružených vidlic



¹⁰⁹ Rok 2004 (Cykloservis, 2003/7, 11).

Paralelogramy: Od teleskopických vidlic se odlišují otáčivým pohybem okolo čepů a tlumicí patronou, charakteristickou pro odpružení zadní části rámu. Tato konstrukce ze současné nabídky odpružení postupně mizí.

Teleskopy: Skládají se z vnějších nohou (dolní), spojených výztužným obloukem, tvořících jeden celek (monoblok). Do nich při akci pružení zajíždějí vnitřní nohy (horní), které spojuje korunka (viz. příloha 74). Podle jejich počtu dále teleskopy rozdělujeme na jednokorunkové a dvoukorunkové. Jiné rozdělení lze provést dle systémů pružení a tlumení. Pružícími elementy jsou elastoměry, vinutá pružina, vzduch. Tlumení obstarává nejčastěji vzduch a olej, u některých výrobků se setkáme s elastoměry. Dnes jsou nejrozšířenější vzduchoolejové vidlice.

HeadShok: Tlumicí jednotka fungující na bázi vzduch-olej je umístěna přímo do hlavové trubky. K ovládání charakteru pružení je na vrcholu představce páčka. Jedním z jejích režimů je úplné uzavření.

Cannondale Lefty: Její vznik byl podmíněn touhou po větším zdvihu, který HeadShok neumožňoval. Současná nabídka dosahuje 140 milimetrů. Pružení obstarává vzduch, tlumení olej. Velkou předností obou konstrukčních řešení teleskopu do jednoho celku je váhová úspora.

4.4.2 Odpružený rám

Za nástup celoodpružených horských kol můžeme považovat začátek devadesátých let, kdy přední světové firmy staví své první modely¹¹⁰. Už v roce 1988 prezentovala firma Kestrel celoodpružený „mountainbike“¹¹¹ (<http://www.firstflightbikes.com/suspensi.htm>), který výrazně pronikl do podvědomí cyklistické veřejnosti. Začal tak závod v honbě po dokonale fungujícím systému zadního pružení. Podobně jako u přední vidlice je i odpružení zadní části rámu inspirováno motocyklovým průmyslem. Rozhodujícím faktorem pro charakter odpružení zadní stavby je počet otočných bodů,

¹¹⁰ 1990 Girvin (<http://www.mtnbikehalloffame.com/nominees.cfm?page=99&mID=168>), 1991 Cannondale (Velo 2003/5, 38), 1992 Scott (<http://www.scottusa.com/company/>), 1993 Specialized (http://www.specialized.com/bc/company_history.jsp) nebo GT (<http://www.bikecentrum.cz/gt.php?nodeId=29>).

¹¹¹ Kestrel Nitro.

neboli čepů, jejich vzájemná poloha a vlastnosti tlumiče jako takového. Každý výrobce tak zastává vlastní názor na to, jaké řešení je to nejlepší. Společným cílem je však absolutní nezávislost pružení na šlapání a brzdění.

Nejstarším a zároveň nejjednodušším systémem je jednočepová konstrukce, charakteristická otáčením zadní stavby kolem jednoho otočného bodu (viz. příloha 75). Vývoj pokračoval nárůstem vícekloubových řešení, jimž dominuje počet čtyři. U čtyřčepových zadních staveb se často objevuje jeden otočný bod, umístěný na konci zadní vidlice, tzv. „Horst Link“¹¹². Ten umožňuje lineární vertikální pohyb, čímž je dosaženo plné nezávislosti funkce pružení na šlapání. Typickým příkladem je patentované odpružení FSR („Future Shock Rear“) od Specializedu (viz. příloha 76) nebo LTS („Links Tuned Suspension“) firmy GT z roku 1994 (<http://www.bikecentrum.cz/gt.php?nodeId=29>). Svou roli hraje výška položení čepu i umístění tlumiče vůči rámu a zadní stavbě. Mezi nejznámější na začátku devadesátých let patřila jednočepová konstrukce společnosti Mountain Cycle na modelu San Andreas (viz. příloha 77) nebo Cannondale EST („Elevated Suspension Technology“)¹¹³. Zadní stavba u řešení EST tvořila samostatný trojúhelník s otočným bodem ve střední části sedlové trubky, kde na jejím horním konci byla uchycena tlumící jednotka. Firma Cannondale je v oboru odpružení velmi progresivní. Jmenujme například další novinku roku 2000 - celoodpružený model horského kola Jekyll (Velo, 2003/5, 38) s horizontálně umístěnou tlumící jednotkou (viz. příloha 78)¹¹⁴. Následoval rok 2001 a „full suspension bike“ Scalpel (viz. příloha 79). Pružení namísto čtvrtého čepu obstarává speciálně tvarovaná karbonová vidlice zadní stavby, umožňující svým zploštěním pohyb vzhůru¹¹⁵. Zapomenout by se nemělo na sjezdový speciál Raven (viz. příloha 80). Do této problematiky přispěla v roce 2003 svým systémem Genius firma Scott (<http://www.scottusa.com/company/>) (viz. příloha 81). V zásadě se jedná o čtyřčepovou konstrukci, jejímž jádrem je vzduchová tlumící jednotka, umožňující měnit rozsah odpružení během jízdy¹¹⁶ pomocí tří režimů. Vedle úplného uzavření je tu režim pro výjezd a sjezd. Jezdec tak podle svého uvážení mění zdvih a chování tlumiče.

Odlišnou kategorií je technologie VPP („Virtual Pivot Point“), v překladu znamenající virtuální bod otáčení zadní stavby. V roce 2000 tento patent koupila

¹¹² Název dostal podle rakouského konstruktéra v oblasti odpružení Horsta Leitnera. Licenci na tento patent odkoupila řada firem.

¹¹³ Technologie představena v roce 1991 (Velo, 2003/5, 38).

¹¹⁴ Opět se jednalo o jednočepovou konstrukci zadní stavby.

¹¹⁵ Řešení na první pohled připomíná odpružení LTS („Links Tuned Suspension“) od GT.

¹¹⁶ Ovládá se přímo z řídítek.

kalifornská firma Santa Cruz¹¹⁷ (Velo, 2003/9, 22) (viz. příloha 82). Další známá firma využívající princip virtuálního čepu je Giant pod označením „Maestro“. Systém tvoří zadní stavba zavěšená na dvou krátkých vahadlech. Při každém stlačení tlumiče horním vahadlem se spodní čep na zadní stavbě posunuje lehce nahoru a hlavně dozadu. Onen virtuální čep leží v průsečíku os obou vahadel a při stlačení systému mění svou pozici (viz. příloha 83).

V roce 1999 přišla firma GT s novým způsobem odpružení v MTB s označením i-Drive¹¹⁸ (<http://www.bikecentrum.cz/gt.php?nodeId=29>). Systém představuje jednočepovou konstrukci s vysokou polohou otočného bodu. První verze obsahovala středovou osu uloženou na otočném ložisku (excentru) (viz. příloha 84). Inovované řešení nahradilo velké ložisko ramenem uloženým na vlastním čepu. Středová osa s převodníkem a klikami je umístěna na samostatné části, která je zavěšena na ložisku zadní stavby a kovovou planžetou spojena s rámem (viz. příloha 85). Jednoduše řečeno kliky jsou součástí zadní stavby¹¹⁹. Tím je odstraněn vliv tahu řetězu na průběh zdvihu. Umístěním samostatné části pod hlavní čep a jejím připojením k rámovému trojúhelníku se také dosáhlo stálé vzdálenosti klik od sedla. V témže roce představuje Paul Turner patentovanou zadní stavbu „Mono Link“¹²⁰ (<http://www.maverickbike.com/maverick.history.htm>) (viz. příloha 86). Jádrem systému je malé spojovací raménko mezi hlavním rámovým trojúhelníkem a zadní stavbou, na kterém je umístěna středová osa, převodník a kliky. Dochází tak k zachování konstantní vzdálenosti mezi středovou osou a osou zadního kola.

Své řešení nabídla v roce 2001 i Merida (<http://www.merida-bike.cz/clanek/44>). LRS („Low Ratio Suspension“) (viz. příloha 87) je systém s poměrem zdvihu pružící jednotky a kyvné zadní stavby téměř 1:1. Jestliže se zadní kolo pohne o dva centimetry, tak o stejnou hodnotu se pohne píst zadního tlumiče. Důležitým prvkem v celé konstrukci je spojení I-Link - vahadlo, na kterém je uložen tlumič, je upevněné pomocí čepu na zadní straně sedlové trubky.

Netradičním způsobem zadního odpružení se prezentuje firma Slingshot. Počátkem devadesátých let nahrazuje spodní rámovou trubku ocelovým lankem spojeným

¹¹⁷ Od značky Outland.

¹¹⁸ V roce 2003 přichází inovace systému i-Drive XC, kde hlavním zájmem konstruktérů byla úspora hmotnosti a jednoduchost, to vše přizpůsobené pro XC kola (<http://www.bikecentrum.cz/gt.php?nodeId=29>).

¹¹⁹ Stejný princip mělo jednočepové řešení tzv. plovoucího středu, kde byla limitem proměnlivá vzdálenost mezi středovým složením a sedlem.

¹²⁰ 1999 zakládá značku Maverick, jejímž prostřednictvím nabízí toto řešení (<http://www.maverickbike.com/maverick.history.htm>).

s hlavovou trubicou pomocí pružiny (Cykloturistika, 2004/11, 23) (viz. příloha 88). V roce 1994 se na našem trhu objevila zadní stavba odpružená pomocí naimplantované přední odpružené vidlice Manitou (Peloton, 1994/2, 38) (viz. příloha 89). Autorem byla kalifornská značka Marin¹²¹. Sama firma od tohoto řešení záhy upustila. Brněnský Pell's použil v roce 2005 technologii vertikálního zploštění zadní stavby¹²² (http://www.pells.cz/download/katalog/pells_bicycles_06www.pdf) (viz. příloha 90). Systém zadního pružení využívá dvou karbonových planžet, pro něž je typické vertikální zploštění. Současnost zastupuje GT IT („Internal Transmission“), systém totální eliminace vlivu šlapání na odpružení.

Zadní odpružení má jezdcí dopřát vyšší pohodlí, stálý kontakt pneumatiky s terénem a snížit únavovou křivku jednotlivých rámců. Důležitým faktorem vedle zavěšení zadní stavby je integrovaná pružící a zároveň tlumící jednotka. Její charakter je stejný jako u přední odpružené vidlice¹²³. Jediným rozdílem je práce s většími silami a kratším zdvihem.

4.4.3 Odpružený představec

Součástka, u které odpružení horských kol začalo¹²⁴. V roce 1987 navrhl Bob Girvin první verzi jednokloubového odpruženého představce „Girvin Flexstem“ (<http://www.mtnbikehalloffame.com/nominees.cfm?page=99&mID=168>) (viz. příloha 91). Plně funkční novinka nezůstala ve fázi prototypu, ale posunula se do kategorie sériové výroby. Tímto problémem trpěly počáteční pokusy o odpružení přední i zadní části rámu. Výraznou měrou k jeho rozšíření přispěl závodní tým Ritchey, který ho používal při závodech v crosscountry. Jako pružící a zároveň tlumící element sloužil elastoměr. Následovalo použití ocelové pružiny (viz. příloha 92) a novinkou byl představec americké společnosti Allsop označený Softride, využívající olejovou patronu umístěnou vně představce (viz. příloha 93). Vývojem prošlo také zavěšení řídítek - od jednokloubového ke čtyřkloubovému paralelogramu.

¹²¹ V dalších letech se tento způsob odpružení objevil na kole nesoucím označení Manitou nebo na modelu Merida Dominator z roku 1996.

¹²² Pod označením Pell's Medium Tail.

¹²³ Pružícím elementem je pružina, elastoměr, vzduch. Tlumení obstarává olej, popřípadě vzduch.

¹²⁴ Jako první byla použita v závodě.

Dnes tento doplněk horského kola na trhu prakticky nenajdeme. Hlavní měrou k tomu přispěl rozvoj odpružených vidlic, které lépe reagují na terénní nerovnosti. Jediným typem kol, kde se ještě může objevit, je trekkingový bicykl.

4.4.4 Odpružená sedlovka

Alternativa snažící se zvýšit jízdní komfort. Nejčastější konstrukcí je teleskop (viz. příloha 94) pracující na stejném principu jako teleskopické vidlice. Zdvih se pohybuje v rozmezí dvou až pěti centimetrů. Druhou skupinu tvoří sedlovky využívající paralelogram (viz. příloha 95). Pružení obstarává elastoměr, ocelová pružina, popřípadě vzduch, tlumení zajišťuje elastoměr nebo olej. Samostatnou skupinu tvoří karbonové sedlovky, pohlcují vibrace díky pružnosti materiálu. V roce 1993 se na našem trhu objevila stavitelná sedlovka Kinetics, umožňující změnu své výšky (Peloton, 1995/7, 50). Ovládání na řídítkách umožňovalo volit mezi třemi polohami - poloha nahoru, dolů a změna sedlovky na odpruženou s dvěma centimetry zdvihu. Vše bylo na hydraulické bázi.

Obecnou nevýhodou této komponenty je měnící se vzdálenost sedla od pedálů a také fakt, že odpružená sedlovka chování kola v terénu nijak neovlivní.

4.5 Brzdy

Spolehlivé, plně funkční a snadno ovladatelné brzdy jsou pro horská nezbytnou součástí. Právě nástup horských kol přispěl ke zrychlení vývoje v tomto oboru. Dnes můžeme na trhu spatřit několik rozdílných druhů brzd, které rozdělujeme zhruba do tří skupin - ráfkové, kotoučové a bubnové. U prvních dvou jmenovaných skupin rozlišujeme přenos síly z brzdové páky na brzdící element mechanickým (prostřednictvím ocelového lanka) nebo hydraulickým (prostřednictvím kapaliny) způsobem.

V počátcích éry horských kol vykonávala brzdnu funkci protiřlapací brzda zvaná „torpédo“. S rozšířením převodových stupňů se muselo použít jiné řešení. Protiřlapací brzda byla odstraněna a její funkci nahradily robustní ráfkové brzdy typu U-brake¹²⁵ (viz. příloha 96), popřípadě bubnové brzdy¹²⁶ (viz. obr. 97), fungující na principu rozvírání čelistí, které tlačí na stěny uvnitř bubnu připevněného na náboj kola. Následně brzdy U-brake nahradil dnes hojně rozšířený typ Cantilever s centrálním tahem lanka (viz. příloha 98). Zdokonaleným následníkem Cantileveru jsou V-brake. Jejich základním rysem jsou prodloužená ramena¹²⁷ a nízká hmotnost. V roce 1986 vstoupila na trh německá firma Magura se svojí první hydraulickou ráfkovou brzdou¹²⁸. Důkazem spolehlivosti a funkčnosti je fakt, že firma řešení neopustila a v současné nabídce pro rok 2007 prezentuje tři modely těchto brzd¹²⁹ (<http://www.magura.com/english/frameeset/frameeset.htm>).

Devadesátá léta zaznamenávají nástup kotoučových (diskových) brzd - systému typického pro motocyklový průmysl. Mezi prvními výrobci byly firmy jako AMP nebo Mountain Cycle. V roce 1994 dotáhl do úspěšného konce vývoj kotoučové brzdy německý Sachs¹³⁰ (<http://www.sram.com/en/about/history.php>). O dva roky později nabízí první kotoučovou brzdou také Magura¹³¹. V témže roce Shimano představuje nový typ V-braků, pro který je charakteristický lineární (vodorovný) tah lanka a tím pádem i lineární přítlak brzdových špalíků k ráfku¹³² s paralelogramovým mechanismem (viz. příloha 100)

¹²⁵ Dnes jsou brzdy typické pro silniční kola a u horských kol je můžeme spatřit jen ojediněle.

¹²⁶ Dnes se tento typ brzd znovu objevuje na kolech určených pro jízdu ve městech (tzv. city bike).

¹²⁷ Na trhu jsou i varianty s krátkými rameny, označované jako „shorty“.

¹²⁸ Narativní pramen (service@magura.de).

¹²⁹ Typ HS 33 (viz. příloha 99), HS 33 FIRM-tech a HS 11 (<http://www.magura.com/english/frameeset/frameeset.htm>).

¹³⁰ O rok dříve nabízela hydraulickou kotoučovou brzdou italská značka Formula. Narativní pramen (info@formula-brake.it).

¹³¹ Narativní pramen (service@magura.de). Firma se věnuje pouze hydraulickým brzdám.

¹³² U cantileverových brzd se brzdové špalíky pohybují po kruhové trajektorii s otočným bodem v místě uchycení brzdové čelisti (Hrubíšek, 2002, 89).

(Peloton, 1995/11, 50-52). Na přelomu dvacátého a jednadvacátého století Shimano srovnává krok s konkurencí na poli diskových brzd¹³³.

Kotoučové brzdy jsou v současné době velmi žádaným zbožím a rozdělujeme je do dvou podskupin - mechanické (viz. příloha 101) a hydraulické (viz. příloha 102). Jejich obrovskou výhodou oproti ráfkovým brzdám je vysoká účinnost při nepříznivém počasí, nulové opotřebení ráfků a delší životnost brzdového obložení. Nevýhodou je vyšší hmotnost a cena. I když opět snížení hmotnosti je alfou a omegou každého výrobce kotoučových brzd. Tradičním způsobem snížení váhy je vytvoření četných otvorů, popřípadě drážek v brzdém kotouči. Druhým je kombinace více materiálů¹³⁴. Rozdílným znakem hydraulických a mechanických brzd je vedle přenosu síly z páky na brzdící element způsob přitlaku brzdových destiček na kotouč. U mechanických brzd se pohybuje pouze jedna destička, zatímco druhá je pevně fixována v brzdovém třmení. Samozřejmě existují i výjimky, kde se pohybují obě destičky proti sobě jak je tomu u hydraulických systémů. Příkladem může být tchajwanská firma Winzip nebo americké IRD. Destičky hydraulických brzd k sobě tlačí dva, čtyři nebo šest pístků, které úměrně zvyšují brzdný účinek. Vyšší počet pístků nachází své využití hlavně u sjezdových kol. Hydraulický systém je dvojího typu. První se označuje jako otevřený s vyrovnávací nádržkou kompenzující teplotní rozpínavost kapaliny nebo opotřebení destiček. Druhým je uzavřený systém pracující pouze s kapalinou obsaženou v hydraulickém okruhu. U tohoto řešení se projevuje míra opotřebení destiček a zahřátí kapaliny na kroku brzdové páky. Trendem posledních let je délka kroku nastavitelná kolečkem umístěným na vlastním těle.

Mezi světové výrobce kotoučových brzd patří firmy jako Hayes, Hope, Avid¹³⁵, Tektro nebo Promax.

¹³³ V roce 2000 uvádí na trh první hydraulickou kotoučovou brzdu v rámci sady Deore XT (<http://www.firstflightbikes.com/shimano.htm>).

¹³⁴ Oceli a hliníku. Ocelová vnější část na kterou přisadají brzdové destičky a hliníkový unášec. Jiná kombinace může být titan – karbon.

¹³⁵ V roce 2004 koupila značku chicagská firma Sram (<http://www.sram.com/en/about/history.php>).

4.6 Představec a hlavové složení

Představec je spojující článek řídítek a přední vidlice. Otáčení řídítek umožňuje skupina součástek uložená v hlavové trubce, označovaná jako hlavové složení.

U horských kol se používají dvě rozdílné konstrukce představce. První a vývojově starší je představec se sloupkem upevněným do sloupku přední vidlice pomocí klínu nebo kužele rozpínaného šroubem (viz. příloha 103) (Hrubíšek, 2002, 42).

V roce 1990 přišla firma Dia Compe se svojí patentovanou technologií představce, označovaného jako „Aheadset“ (http://www.firstflightbikes.com/cane_creek___dia_compe.htm). Ta nasazuje představec přímo na prodloužený sloupek vidlice, který je v něm za pomoci souboru několika součástek uchycen (viz. příloha 104). Odpadá tak použití sloupku.

Hlavní odlišností od představců silničních kol je úhel mezi sloupkem a ramenem. U horských kol je úhel větší než 90°. Existují i představce, kde lze tento úhel v určitém rozmezí nastavit (viz. příloha 105). Pro sjezdová a freeriderová kola je typická masivní konstrukce této součástky, uzpůsobená pro jízdu v nejnáročnějších podmínkách (viz. příloha 106).

4.7 Sedlo a sedlovka

První „Klunkery“ nebo „Breezery“ byly opatřeny širokými a tvrdými koženými sedly, které nebyly schopné odolávat vlhkosti¹³⁶. Ani co se týče komfortu nesplňovaly stanovené nároky. Vývoj od těchto prvopočátků již značně pokročil a dnes je široká nabídka různých typů sedel, řešících vlastním způsobem jízdní komfort. Používá se celá řada různých materiálů jako je karbon, titan, ocel, plast, pěnové hmoty, gely, vzduchové polštáře a další, jejichž vzájemnou kombinací dosáhnou výrobci požadovaného tvaru a funkce. Trendem je uzpůsobení sedel anatomické stavbě pánevní kostry jak mužů, tak i žen. Specialized vyvinul program „Body Geometry“¹³⁷, na němž se podílela řada sportovních lékařů. Hlavním cílem je zabránění snížení prokrvování urogenitální oblasti během jízdy v sedle. Proto jsou sedla Specialized nezvykle plochá¹³⁸ a s velkým otvorem uprostřed¹³⁹ (viz. příloha 108). Onen otvor dnes najdeme u většiny výrobců. Specialized také akceptuje anatomickou rozdílnost každého z nás. Konkrétně odlišnou vzdálenost sedacích kostí. Proto nabízí sedla ve třech šířkových variantách¹⁴⁰. Jiný způsob řešení této problematiky je použití vzduchových, popřípadě gelových polštářů.

Sedlovka neboli sedlová tyč (viz. příloha 109) umožňuje pevné upnutí sedla s následnou regulací výšky, sklonu a vzdálenosti od řídítek. Kompaktní celek je pak připevněn do sedlové trubky rámu pro horská kola typickým „rychloupínákem“. Zajímavostí je sedlová trubka integrovaná do rámového setu¹⁴¹, kterou má pro rok 2007 v nabídce firma Scott (viz. příloha 110).

¹³⁶ Tradiční značkou v tomto oboru je i v současnosti anglická značka Brooks, věnující se výrobě kožených sedel už od roku 1866 (viz příloha 107) (<http://www.brooks saddles.com/brooksengland.html>).

¹³⁷ „Body Geometry“ se nezaměřuje pouze na sedací partie, ale i na paže a chodidla.

¹³⁸ Zploštění sedla znamená, že cyklista sedí výhradně na sedacích kostech. Tím je minimalizován tlak na měkkou část pánevního dna.

¹³⁹ Ten sníží tlak působící na genitálie.

¹⁴⁰ 155, 143 a 130 milimetrů (<http://www.specialized.com/bc/SBCEqProduct.jsp?spid=25998>). Součástí je také tlaková podložka pro změření vzdálenosti sedacích kostí.

¹⁴¹ Vše z karbonu.

4.8 Zapletená kola

Zapletenými koly rozumíme komplet obsahující náboj, ráfek a výplet skládající se z jednotlivých drátů (paprsků) (viz. příloha 111).

Zapletené sety se stávají trendem v této oblasti. Výhodou oproti běžným kolům sestavovaným ze samostatně dodávaných komponentů je vyšší tuhost a nízká hmotnost. Nejrozšířenějším materiálem na výrobu ráfků jsou hliníkové slitiny. Výplet je tvořen nejčastěji ocelovými dráty¹⁴² s možností zeslabení¹⁴³. Jejich počet je 36, 32 nebo 28 v jednom kole. Velkou roli zde hraje váha jezdce. U svazkových výpletů (viz. příloha 112) je tento počet ještě nižší. Může dosáhnout až poloviny počtu použitých paprsků klasických výpletů (Hrubíšek, 2002, 118). Jejich předností je nízká váha, menší aerodynamický odpor a účinnější efekt při tlumení otřesů. Jízda po nezpevněných cestách klade velký důraz na charakter ráfku, a to zejména na jeho tuhost a pevnost. Optimálním řešením jsou dvoukomorové ráfky¹⁴⁴. Nástup karbonu do odvětví horských kol zachytil také tento obor. Můžeme se setkat s karbonovými ráfky (viz. příloha 114) nebo loukotěmi (viz. příloha 115).

Nejběžnější průměr kol je 26". V posledních letech o sobě dávají vědět 29" kola. Hlavním propagátorem „devětadvacítek“ je Gary Fisher. V závodním odvětví se často diskutuje o jejich přínosu pro danou disciplínu. Výhodou je lepší prostupnost terénem a také skutečnost, že na jedno šlápnutí dojedete dále. Nevýhodou je zhoršená ovladatelnost kola, snížená efektivita výkonu při stoupání, vyšší hmotnost, ale i poměrně omezený sortiment. V potaz musíme brát, že i ostatní části jako jsou ráfky, pláště, duše musí být uzpůsobené na 29" kola. A tak tento typ kol spíše spatříme v disciplíně jako je maraton než u klasického XC nebo sjezdu.

¹⁴² Exkluzivním materiálem je titan.

¹⁴³ Zeslabované dráty ve střední části nabízí například švýcarská firma DT Swiss.

¹⁴⁴ Na trhu se dnes objevuje různorodá řada konkrétních profilů jak dvoukomorových, tak i jednokomorových ráfků (viz. příloha 113).

4.9 Pláště a duše

Dvě části z celé rotující soustavy (zapletená kola – ráfky – náboje – pláště – duše) pokrývající povrch ráfku.

Na počátku vzniku horských kol se celému odvětví dávalo přívlastko „svět tlustých plášťů“. A právě široké pláště byly hlavním znakem, který odlišoval horská kola od ostatních druhů cyklistiky. Dnes má většina plášťů šířku 1,9", popřípadě 1,95", ale běžné jsou i rozměry 2,0", 2,1", 2,25" a 2,3". Nad hodnotou 2,3" jsou pláště určené pro sjezd a freeride¹⁴⁵. Jak postupoval vývoj celého odvětví kupředu, zvyšovaly se požadavky i na tento prvek horských kol. Hlavním nárokovaným faktorem je přilnavost k povrchu. Trendem je variabilita tvrdosti jednotlivých gumových směsí a různé druhy dezénů. Impulsem pro různé variace tvrdosti směsí byly sjezdové disciplíny, kde závodníci používají konkrétní směs podle charakteru trati. Pro disciplínu XC je typická kombinace více směsí. Například japonská značka IRC používá technologii „Hybrid Tread Compound“, kde okrajová a vnitřní část dezénu jsou z jiné směsi¹⁴⁶. Obdobnou technologii, nazvanou „Dual Compound“ (viz. příloha 116), má i Michelin s tím rozdílem, že vnější část je z měkké směsi a tvrdší část je pod ní. Novější je „Triple Compound“ německé firmy Schwalbe (viz. příloha 117).

Dalším zájmem vývojářů předních firem je odolnost proti proražení duše. Opět zde nastupuje široká škála technologií řešících daný problém. Jmenujme například technologii „Ceramic“ tchajwanské firmy Kenda. Používá speciální keramicko-kevlarový pás, umístěný pod běhounem¹⁴⁷. Kevlarový pás pod běhounem pláště používá i francouzská firma Hutchinson. Firma Ritchey zesiluje boky pláště opět pomocí kevlaru, německý Schwalbe uplatňuje technologii „Double Defence“¹⁴⁸ a Maxxis používá butylovou výztuhu bočních stěn (viz. příloha 118). Z automobilového průmyslu do MTB prorazila technologie bezdušových pneumatik. V roce 1999 prezentuje Hutchinson bezdušový systém „Tubeless UST“ (Redakce Vela, 2006, 117). Již dříve technologii „Tubeless“ uplatňovala například firma Rigid¹⁴⁹. V minulosti bylo několik různých „Tubeless“ systémů¹⁵⁰. Dnes je však většina kompatibilní s patentovaným systémem UST („United

¹⁴⁵ Rozměr je vždy uváděn s průměrem kol. Příklad 26 x 1,9".

¹⁴⁶ Na okrajích je použita měkkčí směs pro lepší přilnavost v zatáčkách. Střední část je z tvrdé směsi z důvodu zmenšení valivého odporu.

¹⁴⁷ Povrchová střední část pláště.

¹⁴⁸ Používá aramidový pás umístěný pod běhounem.

¹⁴⁹ Systém představen v roce 1996 (Peloton, 1996/12, 56).

¹⁵⁰ Rigid „Nagesty“ nebo „Maxxis Tubeless System“.

System Tubeless“), vzniklým spoluprací francouzských firem Mavic, Hutchinson a Michelin. Hlavním smyslem bezdušového systému je odstranění defektů způsobených skřípnutím duše mezi pláštěm a ráfkem.

Výrobci¹⁵¹ a technologií je celá řada, ale společná je snaha naplňovat nároky na charakter pláštíů. Nároky se rozumí co nejnižší valivý odpor, schopnost pláště dobře vést stopu, odvádět vodu, samočisticí schopnosti, minimální hmotnost, dlouhá životnost, rychlá akcelerace a samozřejmě již zmiňovaná odolnost proti proražení.

¹⁵¹ Další zatím nejmenovaní výrobci jsou Bontrager, Specialized, Panaracer, Nokian, WTB, Continental či domácí Rubena a Tufo.

5 ZÁVĚR

Cílem naší práce bylo popsat historický vývoj vybraných prvků a doplňků horského kola od začátku sedmdesátých let k modelovým řadám 2007. Než jsme přistoupili k vlastní problematice, bylo nutné seznámit čtenáře s historií vynálezu jízdního kola, neboť horské kolo bylo jeho dalším vývojovým stupněm. Následuje kapitola věnující se vzniku fenoménu označovaného jako „mountainbiking“. Zde je prostor nastínit prvotní myšlenku, popřípadě příčinu vzniku horských kol, a jeho následný vývoj zejména v oblasti popularizace. Opomenout jsme nemohli ani vstup horských kol na český trh. Téma, které je našimi autory o cyklistice, lépe řečeno o MTB, přehlíženo. Vždyť jeho historie sahá do roku 1984 a některé firmy patří nebo patřily minimálně k evropské elitě v oboru. Jmenujme například značku Author nebo dnes už neexistující Morati. Závěr první části diplomové práce patří přehledu disciplín světové cyklistiky se zaměřením na soutěže horských kol. Jedná se o disciplíny, ve kterých jsou pořádány vrcholné světové akce typu mistrovství světa nebo olympijských her.

Vlastní problematika práce se snaží naplnit zadané téma. První kapitolu - rám horských kol orientujeme na vývoj jednotlivých konstrukčních materiálů a technologií. Čtenář by se měl dozvědět, ve kterém roce daný materiál pronikl do průmyslu horských kol, jaké jsou jeho výhody a nevýhody v porovnání s ostatními materiály, technologie a v neposlední řadě i jeho současné postavení na trhu. V tomto směru se stanovený cíl práce podle našeho názoru podařilo naplnit.

Pokračujeme kapitolou převodový systém, zahrnující v sobě několik komponent najednou. Zde je hlavní pozornost věnování firmám Shimano a Sram, mající dominantní postavení na trhu. Například u Shimana jsme se setkali s údajem, který přisuzuje jeho podílu na trhu s cyklistickými komponenty hodnotu okolo 95%. Nevíme, do jaké míry je toto číslo blízké realitě, ale na druhou stranu v polovině osmdesátých let tomu tak mohlo skutečně být. Dnes díky silné konkurenci v podobě firmy Sram je podíl výrazně nižší. V první podkapitole se zabýváme historickým vývojem řadicích systémů, který je analogií vytyčeného cíle. U prvků jako je řetěz, převodník, kliky, středové složení a volnoběžné pastorky bylo vzhledem k malému množství informací obtížné naplnit cíl práce. Snažíme se alespoň přiblížit některé trendy v dané oblasti.

Navazující kapitolou byly pedály. Část, která uvádí do pohybu celý převodový systém. Věnujeme jsme se nášlapným systémům a jejich specifickým vlastnostem.

Geneze by měla být z textu patrná – jaká byla příčina jejich vzniku, kdo s touto myšlenkou přišel jako první, kdy se objevily u horských kol a jaký je současný stav.

Odpružení chápeme jako významný mezník ve vývoji horského kola. Jestliže se v oblasti sjezdového lyžování mluvilo o revoluci v podobě carvingových lyží, tak v případě odpružení horských kol platí to samé. Změnilo celkové chování kola v terénu, techniku jízdy, ovládání a jízdní komfort. Zásadně odlišilo MTB od ostatních druhů cyklistiky. Problematiku rozdělujeme do čtyř částí a v každé z nich je popsán určitým způsobem daný vývoj. Opět uplatňujeme metodu reprezentativního výběru a zaměřujeme se na firmy, které jsou celosvětově známé a mají výsostné postavení na trhu.

Poslední rozsáhlejší kapitolou jsou brzdy – prvek pro horská kola nepostradatelný. Vedle nastínění vývoje věnujeme větší prostor kotoučovým brzdám a jejich současnému postavení na trhu.

U zbývajících částí horského kola jako je představec, hlavové složení, sedlo, zapletená kola, pláště a duše se nám díky omezenému a špatně dostupnému množství informací nepodařilo naplnit stanovený cíl práce. Necháváme na čtenáři, aby sám posoudil náš záměr zmapovat alespoň současný stav těchto prvků na cyklistickém trhu. Samozřejmě jsme se pokusili pár větami popsat historický vývoj a jsme si vědomi toho, že se některé názory pohybují v subjektivní rovině. Zde se podle našeho názoru naskýtá největší prostor pro budoucí autory toto téma doplnit a rozšířit.

Domníváme se, že v závěru práce se nám podařilo celou problematiku vhodně doplnit o širokou koncepci grafických příloh, i když ne vždy se jedná o dobové fotografie, které by dané téma vhodněji dokreslily. Jejich shánění bylo velmi obtížné, neboť mnohé firmy nežijí minulostí, ale přítomností. Právě četnost příloh je pro tuto práci přínosná a umožňuje názornější náhled do problematiky. Vedle nich je tu poměrně bohatý soupis bibliografických a jiných pramenů. Také předkládáme výrazový slovník doporučených názvů, zkratk a jmen, jejichž výslovnost by mohla některým čtenářům činit potíže.

Myslíme si, že práce je vhodná pro praktické použití a pomůže cyklistické veřejnosti seznámit se hlouběji s historií horského kola a jednotlivých komponent. Získá tím určitou orientaci na současném cyklistickém trhu a nebude odkázána pouze na často povrchně a jednostranně zaměřené informace od prodejce, vedeného snahou za každou cenu prodat nabízený produkt. Celá problematika má z našeho pohledu dosti široký záběr a naskýtá se zde prostor pro budoucí autory práci nejen doplnit o jimi zjištěné poznatky, ale hlavně rozšířit o novinky let budoucích.

6 VÝRAZOVÝ SLOVNÍK

Aheadset	[ə,hedset] (<i>Hlavové složení</i>).
All Terrain Bike	[ɔ:l te,rein baɪk] (<i>První označení horských kol</i>).
Apache	[ə'pætʃ] (<i>Česká firma vyrábějící horská kola</i>).
Auto Tension Adjustment Concept	[ɔ:tou ,tenʃn ə,dʒʌstmənt ,kɒnsept] (<i>Technologie firmy Time</i>).
Bike Drive	[baɪk draɪv] (<i>Rakouská firma nabízející řešení problematiky mrtvého bodu</i>).
Biopace	[baɪ'peɪs] (<i>Oválný převodník</i>).
Body Geometry	[,bɒdɪ dʒɪ,ɒmətri] (<i>Program firmy Specialized</i>).
Boneshaker	[bəʊnʃeɪkər] (<i>Anglický /slangový/ výraz pro velocipéd</i>).
Brain Technology	[breɪn tek,nɒlədʒɪ] (<i>Koncept firmy Fox</i>).
Browning Electronic Accu-Shift Transmission	[braʊnɪŋ 'ɪlek,trɒnɪk ə'kju: ʃɪft trænz,mɪʃn] (<i>Elektronické řazení</i>).
Buffalo Soldiers	[,bʌfəloʊ ,souldʒərz] (<i>Vojenská jednotka testující kola v horském terénu pro armádní účely</i>).
Bullet	[,bʊlɪt] (<i>Řazení otočnou rukojetí</i>).
Campagnolo Rally	[kampanjolo ,ræli] (<i>Řadící mechanismus</i>).

Cannondale	[,kænəndeɪl] (<i>Americká firma</i>).
Cantilever	[,kæntɪli:vər] (<i>Typ brzdy</i>).
Carbon Nanotube Technology	[ˈka:bən nanotju:b tek,nɒlədʒɪ] (<i>Technologie koncernu Easton</i>).
Cascade Canyon Fire Trail	[kæ,skeɪd ,kænjən ,faɪər treɪl] (<i>Trat' závodu Repack</i>).
Celerifera	[selerɪfəra] (<i>Historické jízdní kolo</i>).
Centaur	[,sentɔ:r] (<i>MTB řada Campagnola</i>).
Ceramic	[sə,ræmɪk] (<i>Technologie firmy Kenda</i>).
City bike	[,sɪtɪ baɪk] (<i>Typ jízdního kola</i>).
Crank Brothers	[kræŋk ˈbrʌðərz] (<i>Kalifornská firma</i>).
Crosscountry	[krɒs, ˈkʌntri] (<i>Disciplína horských kol</i>).
Cupertino Riders	[kʊpɜrtɪno ,raɪdəz] (<i>„Cyklistické hnutí“</i>).
Curve	[kɜ:v] (<i>Firma, která postavila horské kolo na aerometovém rámu</i>).
Cyclone	[,saɪkloun] (<i>Řadící mechanismus</i>).
Deore Touring	[diɔrɪ tʊərɪŋ] (<i>Komponentová řada</i>).

Diamond	[ˌdaɪəmənd] (<i>Profil spodní rámové trubky firmy Apache</i>).
Double Defence	[ˌdʌbl dɪˌfens] (<i>Technologie firmy Schwalbe</i>).
Double/triple butted	[ˌdʌbl/ˌtrɪpl bʌtɪd] (<i>Označení pro zeslabované rámové trubky</i>).
Doug Bradbury	[dʌg brædbəri] (<i>Zakladatel značky Manitou</i>).
Dual Compound	[ˌdjuːəl kəmˌpaʊnd] (<i>Technologie firmy Michelin</i>).
Dual Control	[ˌdjuːəl kənˌtroʊl] (<i>Řadící mechanismus</i>).
Dual Drive	[ˌdjuːəl draɪv] (<i>Řadící mechanismus</i>).
Dura-Ace	[ˌdjʊərə eɪs] (<i>Silniční komponentová řada</i>).
Easton	[iːstn] (<i>Americký koncern</i>).
Easy Crank	[ˈiːzi kræŋk] (<i>Řešení problematiky mrtvého bodu</i>).
Electronic Lock Out	[ˈɪlekˌtrɒnɪk lɒk aʊt] (<i>Elektronické uzamykání odpružené vidlice</i>).
Elevated Suspension Technology	[ˌelɪveɪtɪd səˌspenʃn tekˌnɒlədʒɪ] (<i>Zadní odpružení firmy Cannondale</i>).
Ernest Michaux	[erne miʃo] (<i>Vynálezce „draisiny“</i>).
Fairfax	[feərˈfæks] (<i>Město v Kalifornii</i>).

Fat Chance	[fæt tʃɒ:ns] (<i>Firma, která vyrobila první titanový rám pro horská kola</i>).
Fat Tire Flyer Magazine	[fæt ,taɪər ,flaɪər 'mæɡə,zɪ:n] (<i>První cyklistický časopis o horských kolech</i>).
Fluid Form	[,flʊɪd fɔ:m] (<i>Technologie firmy Giant</i>).
Fourcross	[fɔ:rkɾɒs] (<i>Disciplína horských kol</i>).
Freeride	[fri:raɪd] (<i>Odvětví horských kol</i>).
Frog	[frɒɡ] (<i>Označení pro pedál firmy Speedplay</i>).
Future Shock Rear	[,fju:tʃər ʃɒk riər] (<i>Zadní odpružení firmy Specialized</i>).
Gary Fisher	[gæri fɪʃər] (<i>Spoluzakladatel éry horských kol</i>).
Gary Klein	[gæri klaɪn] (<i>Zakladatel značky Klein</i>).
Gary Turner	[gæri tɜ:nər] (<i>Zakladatel značky GT</i>).
Genius	[,dʒi:nɪəs] (<i>Systém zadního odpružení</i>).
Giant	[,dʒaɪənt] (<i>Největší světový výrobce bicyklů</i>).
Grip Shift	[ɡrɪp ʃɪft] (<i>Řadící mechanismus</i>).
GT Gearbox	[dʒi: ti: ,ɡɾəʊbɒks] (<i>Prototyp integrovaného převodu</i>).
Hollowtech	[,hɒləutek] (<i>Technologie dutých klik</i>).

Humber	[hʌmbər] (<i>Anglický konstruktér kosočtverečného rámu</i>).
Huret Duopars	[üre düopa:r] (<i>Řadící mechanismus</i>).
Hybrid Tread Compound	[,haɪbrɪd tred kəm,paʊnd] (<i>Technologie firmy IRC</i>).
Hydraulic Forming System	[haɪ,drɔ:lɪk fo:mɪŋ ,sɪstəm] (<i>Technologie firmy Merida</i>).
Hyper Drive	[,haɪpər draɪv] (<i>Označení pro sjednocení provedení řetězu, převodníku a přesmykače</i>).
Hyper Glide	[,haɪpər glaɪd] (<i>Technologie zrychlení přesmyku řetězu na kazetě</i>).
Charles Goodyear	[tʃa:əlz guːdjɜ:r] (<i>Vynálezce vulkanizačního procesu</i>).
Charles Kelly	[tʃa:əlz kelɪ] (<i>Spoluzakladatel éry horských kol</i>).
Charlie Cunningham	[tʃa:əlɪ: kʌnɪŋhæm] (<i>Výrobce prvního hliníkového rámu horských kol</i>).
Chemineau	[ʃemino:] (<i>Měníč převodů</i>).
Integrated Control Equipment	[,ɪntɪɡreɪtɪd kən,troʊl ɪ,kwɪpmənt] (<i>Řadící mechanismus</i>).
Interactive Glide	[ˈɪntɪ,ræktɪv glaɪd] (<i>Označení pro sjednocení provedení řetězu, převodníku a přesmykače</i>).
Internal Transmission	[ɪn,tɜ:nl trænz,mɪʃn] (<i>Projekt integrovaného řazení firmy GT</i>).

International Cycling Union	[ˈɪntəˌnæʃənəl ˌsaɪklɪŋ ˌjuːniən] (Mezinárodní cyklistická unie).
Jekyll	[ˈdʒekɪl] (Model horského kola).
Joanny Panel	[ˌʒoʌni ˈpænel] (Autor měniče převodů „Chemineau“).
Joe Breeze	[ˌdʒoʊ ˈbriːz] (První výrobce speciálního rámu pro MTB).
Joe Montgomery	[ˌdʒoʊ ˈmɒntɡomerɪ] (Zakladatel firmy Cannondale).
John Boyd Dunlop	[ˌdʒʌn ˈbɔɪd ˈdʌnləp] (Vynálezce vzduchem plněné duše).
John Finley Scott	[ˌdʒʌn ˈfɪnli ˈskɑːt] (Autor bicyklu zvaného „Woodsie Bike“).
John Kemp Starley	[ˌdʒʌn ˈkæmp ˈstɑːli] (Autor bicyklu označovaného jako „Rover Safety“).
Judy	[ˌdʒʊdi] (Legendární řada odpružených vidlic).
Kangaroo	[ˈkæŋɡəˌruː] (Česká značka odpružení).
Keith Bontrager	[kiːθ ˈbɒntreɪdʒː] (Americký konstruktér).
Keywin Mudman	[kiːwɪn ˈmʌdmæn] (Značka nášlapných pedálů).
Kirkpatrick Macmillan	[kɑːˈkætrɪk ˈmekmɪlən] (Autor bicyklu s pohonem zadního kola přes táhla).
Klunkers	[ˈklʌŋkərz] (První upravované Cruisery).

La vélocipède illustré	[la velosɪpe:de ɪlʊstre:] (<i>První cyklistický časopis</i>).
Links Tuned Suspension	[lɪŋks tju:nd sə,spenʃn] (<i>Zadní odpružení firmy GT</i>).
Look	[lʊk] (<i>Francouzský výrobce nášlapných pedálů</i>).
Low Ratio Suspension	[ləʊ ,reɪʃɪəʊ sə,spenʃn] (<i>Systém zadního odpružení</i>).
Manitou	[mænitʊ:] (<i>Značka v oblasti odpružení</i>).
Marin Country	[məˈrɪ:n ,kʌntri] (<i>Kolébka MTB</i>).
Maverick	[,mævərɪk] (<i>Značka horských kol</i>).
Meunier	[møniɛ:] (<i>Vynálezce volnoběžného zadního náboje</i>).
Micro Claw	[,maɪkrou klɔ:] (<i>Nášlapné pedály</i>).
Micro Drive	[,maɪkrou draɪv] (<i>Technologie firmy SunTour</i>).
Michelin	[mɪʃelɪn] (<i>Francouzská firma</i>).
Monocoque	[monokju:] (<i>Označení pro rám tvořící kompaktní, monolitní celek</i>).
Morrow Dirt	[,mɔrou dɜ:t] (<i>Cyklistický spolek</i>).
Mountain bike	[,maʊntɪn baɪk] (<i>Anglický výraz pro horské kolo</i>).
Mount Tamalpais	[maʊnt tamalpəɪs] (<i>Hora v oblasti Marin Country</i>).

MounTech	[mauntek] (Řadící mechanismus).
Muddy Fox	[ˌmʌdi fɒks] (Britská firma).
National Off-Road Bicycle Association	[ˌnæʃnəl ɒfˌrəʊd ˌbaɪsɪkl əˈsəʊʃɪ, eɪʃn] (Cyklistická organizace sdružující horská kola).
Optimized Radius Engineering	[ˌɒptəˈmaɪzd ˌreɪdɪəs ˈendʒɪˌnɪərɪŋ] (Technologie firmy Specialized).
Otis Guy	[əʊtɪz gaɪ] (Spoluzakladatel éry horských kol).
Oversize	[ˌoʊvərsaɪz] (Označení pro rámové trubky velkého průměru).
Paul Turner	[poːl tɜːnər] (Zakladatel značky Maverick).
Pierre Michaux	[piːr miʃoː] (Vynálezce „draisiny“).
Positron	[ˌpɒzɪˈtrɒn] (Řadící mechanismus).
Positron Pre-Select	[ˌpɒzɪˈtrɒn ˌpri sɪˈlekt] (Řadící mechanismus).
Power Chain	[ˈpaʊə tʃeɪn] (Technologie firmy Sram).
Power Cranks	[ˌpaʊər kræŋks] (Řešení problematiky mrtvého bodu).
Power Flo Front	[ˌpaʊər fləʊ frʌnt] (Technologie firmy SunTour).
Rapid Fire	[ˌræpɪd ˌfaɪər] (Řadící mechanismus).

Rapid Fire Plus	[ˌræpɪd ˈfaɪər plʌs] (Řadící mechanismus).
Rapid Fire Remote	[ˌræpɪd ˈfaɪər rɪˌmoʊt] (Řadící mechanismus).
Rapid-Rise	[ˌræpɪd raɪz] (Řadící mechanismus).
Raven	[ˌreɪvən] (Model horského kola).
Repack	[riːˌpæk] (Sjezdový závod horských kol).
Reverse Arch Technology	[rɪˌvɜːs aːtʃ tekˌnɒlədʒɪ] (Technologie firmy Manitou).
Revoshift	[riːˌvəʊʃɪft] (Řadící mechanismus).
Robotwelded system	[ˌrəʊbɒtweldɪd ˈsɪstəm] (Technologie firmy Merida).
Rock Shox	[rɒk ʃɒks] (Americká značka odpružení).
Roll-Cube	[rəʊl kjuːb] (Technologie, kterou používá firma Amulet).
Rover Safety	[ˌrəʊvə ˌseɪftɪ] (Historické jízdní kolo).
Safe Products	[seɪf ˈprɒdʌkts] (Společnost nabízející hydraulický systém řazení).
Saint Cloud	[seɪnt klaʊd] (Pařížský park, kde se konal první cyklistický závod).
Scalpel	[ˌskælpəl] (Model horského kola).

Shimano Airlines	[ʃɪmænəʊ ,eəlaɪnz] (Řadící mechanismus).
Shimano Index System	[ʃɪmænəʊ ,ɪndeks ,sɪstəm] (Řadící mechanismus).
Shimano Iron Works	[ʃɪmænəʊ ,aɪən wɜ:ks] (Japonská firma vyrábějící cyklistické komponenty).
Shimano Pedaling Dynamics	[ʃɪmænəʊ ,pedlɪŋ daɪ,næmɪks] (Koncept nášlapných pedálů).
Shimano Power Change Mechanism	[ʃɪmænəʊ 'paʊər tʃeɪndʒ ,mekənɪzəm] (Řadící mechanismus převodníku).
Shimano Total Integration	[ʃɪmænəʊ ,təʊtl 'ɪntɪ,ɡreɪʃn] (Koncept integrovaného ovládání).
Shorty	[.ʃɔ:rtɪ:] (Označení varianty cantileverových brzd).
Shotgun Tubing	[.ʃɒtɡʌn ,tju:bɪŋ] (Technologie firmy Merida).
Shozaburo Shimano	[ʃəʊzəbəroʊ ʃɪmænəʊ] (Zakladatel stejnojmenné firmy).
Schwalbe	[ʃvʌlbə] (Německá firma).
Schwinn Cruiser	[ʃvɪn kru:zɪ] (Kolo předválečné výroby, které podmínilo vznik horských kol).
Specialized	[.speʃəlaɪzɪd] (Americká firma vyrábějící horská kola).
Speedplay	[spi:dpleɪ] (Firma vyrábějící nášlapné pedály).
Stable Platform Valve	[.steɪbl ,plætfɔ:m vælv] (Technologie firmy Manitou).

Stable Platform Valve Evolve	[ˈsterbl ˌplætfɔ:m vælv ɪ,vɒlv] (<i>Technologie firmy Manitou</i>).
Stumpjumper	[stæmpdʒʌmpər] (<i>První horské kolo sériové výroby</i>).
SunTour	[sʌntuər] (<i>Japonská firma vyrábějící cyklistické komponenty</i>).
SunTour Mighty	[sʌntuər ˌmaɪtɪ] (<i>Řadící mechanismus</i>).
Super Link Technology	[ˌsu:pər lɪŋk tek,nɒlədʒɪ] (<i>Technologie firmy Rohloff</i>).
Techno Forming System	[ˌteknoʊ fɔ:mɪŋ ˌsɪstəm] (<i>Technologie firmy Merida</i>).
Time	[taɪm] (<i>Francouzská firma vyrábějící cyklistické komponenty</i>).
Tom Ritchey	[tɒm rɪtʃɪ] (<i>Jeden ze zakladatelů a prvních výrobců horských kol</i>).
Trigger Shifter	[ˌtrɪɡər ʃɪftər] (<i>Řadící mechanismus</i>).
Triple Compound	[ˌtrɪpl kəmˌpaʊnd] (<i>Technologie firmy Schwalbe</i>).
Tubeless	[tju:bles] (<i>Technologie bezdušových pneumatik</i>).
Tullio Campagnolo	[tʊljɔ kampanjolo] (<i>Zakladatel stejnojmenné firmy</i>).
Tungsten Inert Gas	[ˌtʌŋstən ɪ,nɜ:t gæs] (<i>Metoda svařování titanu</i>).
United System Tubeless	[juːˌnaɪtɪd ˌsɪstəm tju:bles] (<i>Systém bezdušových pneumatik</i>).

Universe Agency	[ˌjuːnɪvɜːs ˌeɪdʒənsɪ] (Česká společnost na dovoz a distribuci velosoučástek v ČSFR).
Upside-down system	[ˌʌpsaɪdˈdaʊn ˌsɪstəm] (Označení opačného chodu odpružené vidlice).
Velocipéd	[ˌvelosɪpeːd] (Historické jízdní kolo).
Virtual Pivot Point	[ˌvɜːtʃʊəl ˌpɪvət poɪnt] (Systém zadního odpružení).
William Sutton	[ˌwɪljəm sʌtn] (Spoluautor bicyklu „Rover Safety“).
Women's Mountain Bike & Tea Society	[ˌwɪmɪnz ˌmaʊntɪn baɪk ən tiː səˌsaɪəti] (Americká ženská organizace).
Woodsie Bike	[ˌwʊdsaɪ baɪk] (Historické horské kolo).

7 ODKAZY A CITACE

- Příloha 1 http://www.spstrplz.cz/osobnistranky/josef_gruber/clanky/drais.pdf
- Příloha 2 RITCHIE, A., (1975). *King Of The Road*. Wildwood House Ltd, 1 Wardour Street, London W1V 3HE, 16 s.
- Příloha 3 BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 11 s.
- Příloha 4 <http://www.sussidiario.it/images/articoli/Draisina.jpg>
- Příloha 5 RITCHIE, A., (1975). *King Of The Road*. Wildwood House Ltd, 1 Wardour Street, London W1V 3HE, 35 s.
- Příloha 6 <http://www.museumsnett.no/ntm/no/samlingene/sykler/kat78915a.jpg>
- Příloha 7 <http://www.museumsnett.no/ntm/no/samlingene/sykler/kat87081a.jpg>
- Příloha 8 RITCHIE, A., (1975). *King Of The Road*. Wildwood House Ltd, 1 Wardour Street, London W1V 3HE, 129 s.
- Příloha 9 RITCHIE, A., (1975). *King Of The Road*. Wildwood House Ltd, 1 Wardour Street, London W1V 3HE, 130 s.
- Příloha 10 BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 38 s.
- Příloha 11 BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 236 s.
- Příloha 12 BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 239 s.
- Příloha 13 http://www.sonic.net/~ckelly/Seekay/repack_results2.htm
- Příloha 14 <http://i20.photobucket.com/albums/b237/Elev10k/GreatestBikes3w800.jpg>
- Příloha 15 Cykloservis 2006/1 – 14 s.
- Příloha 16 BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 259 s.
- Příloha 17 BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 261 s.
- Příloha 18 BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 255 s.
- Příloha 19 BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 242 s.

- Příloha 20 BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 259 s.
- Příloha 21 BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 291 s.
- Příloha 22 BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 268 s.
- Příloha 23 BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 271 s.
- Příloha 24 BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 277 s.
- Příloha 25 BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 278 s.
- Příloha 26 BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 278 s.
- Příloha 27 Autorova vlastní dokumentace.
- Příloha 28 Autorova vlastní dokumentace.
- Příloha 29 BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 288 s.
- Příloha 30 BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 277 s.
- Příloha 31 http://cycle.shimano-eu.com/catalog/cycle/products/component.jsp?PRODUCT%3C%3Eprd_id=845524441763164&FOLDER%3C%3Efolder_id=2534374302049675&ASSORTMENT%3C%3East_id=1408474395181667&CONTENT%3C%3Ecnt_id=10134198673244090&bmUID=1163769671896
- Příloha 32 <http://www.sram.com/en/sram/mountain/components/x9/trigger.php>
- Příloha 33 Velo 2004/3 – 56 s.
- Příloha 34 <http://www.e-g-s.com/99Range/choix3.html>
- Příloha 35 http://www.paul-lange.cz/shimano_mtb_technologie.htm
- Příloha 36 <http://www.radieschen-zweiradtechnik.de/rohloff/01.htm>
- Příloha 37 http://www.paul-lange.cz/shimano_kkjk_nexus.htm
- Příloha 38 http://www.cyklozitny.cz/produkty/sram/dualdrive_24.jpg
- Příloha 39 http://www.bikecentrum.cz/images/img.php?id=3003&type=IMAGE_IMG

- Příloha 40 <http://www.bikecentrum.cz/gt.php?nodeId=133>
- Příloha 41 [http://cycle.shimano-eu.com/catalog/cycle/products/component.jsp?PRODUCT%3C%3Eprd_id=845524441762866&FOLDER%3C%3Efolder_id=2534374302049669&ASSORTMENT%3C%3east_id=1408474395181667&CONTENT%3C%3Ecnt_id=10134198673244090&bmUID=1163770497656](http://cycle.shimano-eu.com/catalog/cycle/products/component.jsp?PRODUCT%3C%3Eprd_id=845524441762866&FOLDER%3C%3Efolder_id=2534374302049669&ASSORTMENT%3C%3East_id=1408474395181667&CONTENT%3C%3Ecnt_id=10134198673244090&bmUID=1163770497656)
- Příloha 42 http://www.bikedrive.com/english/bs_daten.htm
- Příloha 43 <http://www.rotorbike.com/2006/mtb.htm>
- Příloha 44 <http://www.rotorbike.com/2006/qmtb.htm>
- Příloha 45 http://www.sudibe.de/technik_schaltung_ritzel.html
- Příloha 46 Autorova vlastní dokumentace.
- Příloha 47 Autorova vlastní dokumentace.
- Příloha 48 Autorova vlastní dokumentace.
- Příloha 49 Autorova vlastní dokumentace.
- Příloha 50 Autorova vlastní dokumentace.
- Příloha 51 Autorova vlastní dokumentace.
- Příloha 52 HRUBÍŠEK, I. (2002). *Horské kolo od A do Z*. Praha: Sobotáles, 62 s.
- Příloha 53 HRUBÍŠEK, I. (2002). *Horské kolo od A do Z*. Praha: Sobotáles, 63 s.
- Příloha 54 Peloton 1994/3 – 75 s.
- Příloha 55 http://www.paul-lange.cz/shimano_mtb_technologie.htm
- Příloha 56 Autorova vlastní dokumentace.
- Příloha 57 http://www.classicrendezvous.com/images/Italian/Cinelli/m71_cat_illu_s.jpg
- Příloha 58 http://www.bikepro.com/arch_products/pedals/alook_pedal.html
- Příloha 59 <http://cycle.shimano-eu.com/catalog/cycle/products/landing.jsp>
- Příloha 60 <http://www.ultrasport.cz/time/atac%20xc.htm>
- Příloha 61 http://www.crankbrothers.com/eggbeater_4ti.php
- Příloha 62 <http://www.speedplay.com/index.cfm?fuseaction=home.frog>
- Příloha 63 <http://www.bikepro.com/products/pedals/onza.html>
- Příloha 64 <http://www.bebop.com/index/home.html>
- Příloha 65 <http://www.keywin.com/mudman.htm>
- Příloha 66 <http://www.speedplay.com/index.cfm?fuseaction=pedalmuseum.mtb>
- Příloha 67 http://www.bontrager.com/Mountain/Components/Pedals/21452_popup.php

- Příloha 68 http://www.crankbrothers.com/mallet_m.php
- Příloha 69 Narativní pramen (info@kestrel-usa.com)
- Příloha 70 http://www.bikepro.com/products/forks/lawill_index.html
<http://www.german-a.de/en/>
- Příloha 71 <http://www.marzocchi.com/Template/detailSPAforksMTB.asp?IDFolder=113&LN=UK&Sito=mtb&IDAnno=2145&mCO=Prgho%5ChduPrgho%5Chdu%23GHVF%2F%23VhulhRuglqh%2F%23QrphIrufhood&mCW=DQG%23%26Prgho%5ChduPrgho%5Chdu%26%23A%40%23%2A5334%2A%23DQG%23%26DP%26%23%40%234%23DQG%23%26Prgho%5Chdu%26%23%40%235478&mCJ=&IDoggetto=3077>
- Příloha 72 http://www.cannondale.com/suspension/06/headshok_super_fatty_ultra_dlr.html
- Příloha 73 http://www.cannondale.com/suspension/06/lefty_max_tpc.html
- Příloha 74 <http://www.marzocchi.com/Template/detailSPAforksMTB.asp?IDFolder=113&IDAnno=28182&LN=UK&Sito=mtb&mCO=Prgho%5ChduPrgho%5Chdu%23GHVF%2F%23VhulhRuglqh%2F%23QrphIrufhood&mCW=DQG%23%26Prgho%5ChduPrgho%5Chdu%26%23A%40%23%2A5334%2A%23DQG%23%26DP%26%23%40%234%23DQG%23%26Prgho%5Chdu%26%23%40%235%3B4%3B5%23DQG%23%26Vhulh%26%23%40%235%3B533&mCJ=&IDoggetto=28031>
- Příloha 75 <http://www.cannondale.com/bikes/07/cusa/mountain/prophet/model-7VE1.html>
- Příloha 76 <http://www.specialized.com/bc/SBCBkModel.jsp?spid=17671>
- Příloha 77 Peloton 1994/10 – 57 s.
- Příloha 78 <http://www.cannondale.com/bikes/02/ce/model-2VN1.html>
- Příloha 79 <http://www.cannondale.com/bikes/07/cusa/mountain/scalpel/model-7VP0.html>
- Příloha 80 <http://www.cannondale.com/bikes/00/ce/model-0VR4L.html>
- Příloha 81 <http://www.scottusa.com/product.php?UID=9947>
- Příloha 82 <http://www.santacruzmtb.com/bicycles/full.php?bike=nomad>
- Příloha 83 http://www.giant-bicycle.com/global/en-US/technology/maestro_technology/html.aspx
- Příloha 84 Autorova vlastní dokumentace.
- Příloha 85 Autorova vlastní dokumentace.

- Příloha 86 <http://www.maverickbike.com/productdetails.aspx?pid=100>
- Příloha 87 http://www.merida-bike.cz/velkyobrazek.php?url=/imgs/products/Merida/177322_main_large.jpg
- Příloha 88 <http://www.slingshotbikes.com/showroom/products/ripper.cfm>
- Příloha 89 Peloton 1994/2 – 38 s.
- Příloha 90 <http://pcshop.pells.cz/shop/default.asp?cls=stoitem&stiid=10277>
http://www.pells.cz/download/katalog/pells_bicycles_06www.pdf
- Příloha 91 <http://www.bikepro.com/products/stems/girvin.html>
- Příloha 92 <http://www.bikepro.com/products/stems/soft.html>
- Příloha 93 Peloton 1993/3 – 87 s.
- Příloha 94 <http://www.airwings-systems.de/>
http://www.kindshock.com.tw/products_detail.asp?le=english&fid=92&pid=93
- Příloha 95 <http://www.srsuntour-cycling.com/SID=si2f4154afda2264a27649d93073c344/index.php?screen=sh.detail&tnid=1476>
http://www.canecreek.com/thudbuster_lt.html
- Příloha 96 <http://www.sheldonbrown.com/images/BR1039.JPG>
- Příloha 97 Autorova vlastní dokumentace.
- Příloha 98 <http://www.sram.com/en/avid/rimbrakes/index.php#>
- Příloha 99 <http://www.magura.com/english/frameset/frameset.htm>
- Příloha 100 http://cycle.shimano-eu.com/catalog/cycle/products/component.jsp?PRODUCT%3C%3Eprd_id=845524441762485&FOLDER%3C%3Efolder_id=2534374302049667&ASSORTMENT%3C%3East_id=1408474395181667&CONTENT%3C%3Ecnt_id=10134198673243460&bmUID=1166025518851
- Příloha 101 <http://www.sram.com/en/avid/mechanicaldiscbrakes/bb7.php#>
- Příloha 102 Autorova vlastní dokumentace.
- Příloha 103 HRUBÍŠEK, I. (2002). *Horské kolo od A do Z*. Praha: Sobotáles, 43 s.
- Příloha 104 Peloton 1993/3 – 23 s.
- Příloha 105 <http://www.bbbparts.com/>
- Příloha 106 <http://www.raceface.com/components/stems/diabolus-stem.htm#>
http://www.pointbike.de/startseite/htm/frmsset_start.html
- Příloha 107 <http://www.brookssaddles.com/brooksengland.html>
- Příloha 108 <http://www.specialized.com/bc/SBCEqProduct.jsp?spid=25985>

- Příloha 109 <http://www.fullspeedahead.com/fly.aspx?layout=product&taxid=79&pid=142>
- <http://www.fullspeedahead.com/fly.aspx?layout=product&taxid=79&pid=560>
- Příloha 110 <http://www.scottusa.com/category.php?UID=645#>
- Příloha 111 http://bike.shimano.com/catalog/cycle/products/component.jsp?PRODUCT%3C%3Eprd_id=845524441783870&FOLDER%3C%3Efolder_id=2534374302050763&ASSORTMENT%3C%3East_id=1408474395181674&CONTENT%3C%3Ecnt_id=10134198673270264&bmUID=1172420551316
- Příloha 112 http://cycle.shimano-eu.com/catalog/cycle/products/component.jsp?PRODUCT%3C%3Eprd_id=845524441763179&FOLDER%3C%3Efolder_id=2534374302050117&ASSORTMENT%3C%3East_id=1408474395181667&CONTENT%3C%3Ecnt_id=10134198673250695&bmUID=1172496620080
- Příloha 113 <http://www.rigida.com/#>
- Příloha 114 http://www.wheelsbike.it/ita/default.php?p=6-catalogo_ruote
- Příloha 115 <http://www.xentis.com/?title=Sch%F6n+gel%E4ndeg%E4ngig%3A+Kappa&open=3,5>
- Příloha 116 http://two-wheels.michelin.com/2w/front/affich.jsp?codeRubrique=23072004172618&codePage=23072004172618_08032005105255&lang=EN
- Příloha 117 http://www.schwalbe.de/gbl/en/homepage/?gesamt=48&flash=1&ID_Land=38&ID_Sprache=2&ID_Seite=126
- Příloha 118 <http://www.maxxis.com/products/bicycle/technology.asp>
- Kapitola 3.4. <http://www.merida-bike.cz/prodej/mission-carbon-race>
(Anatomie horského kola)

8 SEZNAM LITERATURY

Literatura:

- BAKALÁŘ, R., CIHLÁŘ, J., ČERNÝ, J. (1984). *Zlatá kniha cyklistiky*. Praha: Olympia, 217 s.
- BALLANTINE, R., GRANT, R. (1993). *Velká kniha o bicyklech*. Bratislava: Gemini, 190 s.
- BALLANTINE, R., GRANT, R. (1995). *Opravy a údržba jízdních kol*. Praha: Cesty, 96 s.
- BULL, A. (1996). *Horské kolo*. Bratislava: Timy, 96 s.
- CIHLÁŘ, J. (1991). *Cyklistika pro každého*. Praha: Olympia, 180 s.
- ČADSKÝ, M. (1956). *Cyklistika mládeže*. Praha: STN, 83 s.
- DRESSLER, J. (2003). *EnCYKLOpedie*. Brno: Computer Press, 178 s.
- GERING, U., FRISCHKNECHT, T. (2004). *Jezdíme na horském kole*. České Budějovice: Kopp, 128 s.
- HRUBÍŠEK, I. (1982). *Na kole za zdravím*. Praha: Olympia, 196 s.
- HRUBÍŠEK, I. (2002). *Horské kolo od A do Z*. Praha: Sobotáles, 317 s.
- MAKEŠ, P., KRÁL, L. (2002). *Velká kniha cyklistiky*. Brno: Computer Press, 142 s.
- OLSEN, J. (1998). *Horská kola*. Praha: Ottovo nakladatelství, 127 s.
- REDAKCE ČASOPISU VELO, (2006). *30 let historie mountainbikingu 1976 – 2006*. Praha: V-Press, 134 s.
- SIDWELLS, CH. (2004). *Velká kniha o cyklistice*. Bratislava: Slovart, 239 s.
- SOULEK, I., MARTINEK, K. (2000). *Cyklistika*. Praha: Grada Publishing, 112 s.
- ŠNAJBERK, R. (1943). *Kolo – auto pro každého*. Praha: Melantrich, 136 s.
- VAN DER PLAS, R. (1995). *Horské kolo*. Vsetín: Trango, 119 s.

Cizojazyčná literatura:

- BERTO, F., (2005). *The Dancing Chain*. San Francisco: Van der Plas Publications, 384 s.
- RITCHIE, A., (1975). *King Of The Road*. Wildwood House Ltd, 1 Wardour Street, London W1V 3HE, 192 s.

Periodika:

Cykloservis – ročník: 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006

Cykloturistika – ročník: 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006

Peloton – ročník: 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006

Velo – ročník: 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006

Internetové odkazy:

<http://www.airwings-systems.de>

<http://www.alexrim.com>

<http://www.answerproducts.com>

<http://www.author.cz>

<http://www.bbbparts.com>

<http://www.bebop.com>

<http://www.bikecentrum.cz>

<http://www.bikedrive.com>

<http://www.bikepro.com>

<http://www.bontrager.com>

<http://www.brooksaddles.com>

<http://www.campagnolo.com>

<http://www.canecreek.com>

<http://www.cannondale.com>

<http://www.ceskysvazcyklistiky.cz>

<http://www.cinelli.it>

<http://www.classicrendezvous.com>

<http://www.crankbrothers.com>

<http://www.csc-cyklistika.cz>

<http://www.cyklozity.cz>

<http://www.duratec.cz>

<http://www.eastonbike.com>

<http://www.e-g-s.com>

<http://www.firstflightbikes.com>

<http://www.formula-brake.it>

<http://www.fullspeedahead.com>

<http://www.gebhardt.cz>

<http://www.german-a.de>

<http://www.giant-bicycle.com>

<http://www.gtbicycles.com>

<http://www.quido.cz>

<http://www.hayesdiscbrake.com>

<http://www.irc-tire.com>

<http://www.iveloc.cz>

<http://www.kestrel-usa.com>

<http://www.keywin.com>

<http://www.kindshock.com>

<http://www.kleinbikes.com>

<http://www.lookcyclesusa.com>

<http://www.lucas-cycles.cz>

<http://www.magura.de>

<http://www.marzocchi.com>

<http://www.maverickbike.com>

<http://www.maxxis.com>

<http://www.merida-bike.cz>

<http://www.merida.com>

<http://www.michelin.com>

<http://www.mountaincycle.com>

<http://www.mtnbikehalloffame.com>
<http://www.mtb-michelin.cz>
<http://www.museumsnett.no>
<http://www.paul-lange.cz>
<http://www.pells.cz>
<http://www.pointbike.de>
<http://www.powercranks.com>
<http://www.racebike.cz>
<http://www.raceface.com>
<http://www.radieschen-zweiradtechnik.de>
<http://www.rotorbike.com>
<http://www.santacruzmtb.com>
<http://www.scottusa.com>
<http://www.seat4xmasters.com>
<http://www.sheldonbrown.com>
<http://www.schwalbe.de>
<http://www.shimano.com>
<http://www.slingshotbikes.com>
<http://www.sonic.net/~ckelly/Seekay/>
<http://www.specialized.com>
<http://www.speedplay.com>
http://www.spstrplz.cz/osobnistranky/josef_gruber
<http://www.sram.com>
<http://www.srsuntour-cycling.com>
<http://www.sudibe.de>
<http://www.tereza-hurikova.estranky.cz>
<http://www.time-sport.com>
<http://two-wheels.michelin.com>
<http://www.uci.ch>
<http://www.ultrasport.cz>
<http://www.wheelsbike.it>
<http://www.xentis.com>

Narativní prameny:

info@formula-brake.it

info@kestrel-usa.com

info@progresscycle.cz

Marek.Dolezal@merida-bike.cz

mkvsport@quick.cz

raufer@vpress.cz

rb@racebike.cz

rwilks@eastonsports.com

service@magura.de

Výstava Sport Life 9. - 12. 11. 2006

Výstava Sport Prague 21. - 24. 2. 2007

Ostatní prameny:

Pravidla horské cyklistiky

Zvláštní vydání časopisu Velo – Katalog kol 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007

Materiály firem: Author, BBB, Crank Brother, GT, Merida, Olpran, Pell's, Progress Cycle, Remerx, Shimano, Schwalbe, Specialized

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1	Náčrt Leoparda da Vinciho znázorňující jízdní kolo.
Příloha 2	Celerifera – foto.
Příloha 3	Karl Fridrich von Drais – foto.
Příloha 4	Draisina – foto.
Příloha 5	Bicykl Kirkpatricka Macmillana – foto.
Příloha 6	Velocipéd – foto.
Příloha 7	Vysoké kolo – foto.
Příloha 8	Bicykl s kosočtverečným rámem – foto.
Příloha 9	Rover Safety – foto.
Příloha 10	Inovovaný bicykl Rover Safety – foto.
Příloha 11	Schwin Cruiser – foto.
Příloha 12	Klunker – foto.
Příloha 13	Výsledky jednotlivých závodů Repack.
Příloha 14	Breezer – foto.
Příloha 15	StumpJumper – foto.
Příloha 16	Řadící systém Positron – foto.
Příloha 17	Řadící systém Positron Pre-Select – foto.
Příloha 18	Řadící systém Cyclone – foto.
Příloha 19	Řadící systém Huret Duopars – foto.
Příloha 20	Řadící systém MounTech – foto.
Příloha 21	Komponentová řada SunTour XC – foto.
Příloha 22	Komponentová řada Deore Touring – foto.
Příloha 23	Komponentová řada Deore XT – foto.
Příloha 24	Shimano Index System – foto.
Příloha 25	Řadící systém Grip Shift pro silniční kola – foto.
Příloha 26	Řadící systém Grip Shift pro horská kola – foto.
Příloha 27	Řadící systém Rapid Fire Plus – foto.
Příloha 28	Řadící systém Rapid Fire Remote – foto.
Příloha 29	Komponentová řada Centaur – foto.
Příloha 30	Integrované řazení Shimano Total Integration pro silniční kola – foto.
Příloha 31	Řadící systém Dual Control – foto.
Příloha 32	Řadící systém Trigger Shifter – foto.

Příloha 33	Řadící systém Control Ice – foto.
Příloha 34	Řadící systém Synchron Shift – foto.
Příloha 35	Řadící systém Shimano Airline – foto.
Příloha 36	Vícerychlostní náboj – foto.
Příloha 37	Řadící systém Auto-D – foto.
Příloha 38	Řadící systém Dual Drive – foto.
Příloha 39	GT IT-1 – foto.
Příloha 40	GT IT-1 (detail) – foto.
Příloha 41	Převodník Shimano XTR – popis jednotlivých částí.
Příloha 42	Systém Bike Drive – foto.
Příloha 43	Rotor systém – foto.
Příloha 44	Q-Rings – foto.
Příloha 45	Převodníky Biopace – foto.
Příloha 46	Klíčková osa – foto.
Příloha 47	Uchycení klik na středovou osu pomocí čtyřhranu – foto.
Příloha 48	Spojení Octalink – foto.
Příloha 49	Spojení ISIS – foto.
Příloha 50	Vnitřní článek řetězu – popis jednotlivých částí.
Příloha 51	Vnější článek řetězu – popis jednotlivých částí.
Příloha 52	Způsob uložení pastorků (vývojově starší) – foto.
Příloha 53	Způsob uložení pastorků – foto.
Příloha 54	Řešení zrychlení přesmyku řetězu na pastorcích firmy SunTour – foto.
Příloha 55	Adaptér firmy Shimano pro připevnění jednotlivých pastorků – foto.
Příloha 56	Způsob spojení chodidla s pedálem („klipsna“) – foto.
Příloha 57	Silniční nášlapný pedál z roku 1971 – foto.
Příloha 58	Jednostranný nášlapný pedál firmy Look pro MTB – foto.
Příloha 59	Pedál typu SPD pro MTB – foto.
Příloha 60	Pedál firmy Time pro MTB – foto.
Příloha 61	Pedál firmy Crank Brothers pro MTB – foto.
Příloha 62	Pedál firmy Speedplay pro MTB – foto.
Příloha 63	Pedál firmy Onza pro MTB – foto.
Příloha 64	Pedál s označením Bebop Deluxe pro MTB – foto.
Příloha 65	Pedál s označením Keywin Mudman pro MTB – foto.
Příloha 66	Jednostranný nášlapný pedál firmy Campagnolo pro MTB – foto.

Příloha 67	Sjezdový pedál (platforma) firmy Bontrager – foto.
Příloha 68	Sjezdový pedál s upínacím mechanismem firmy Crank Brothers – foto.
Příloha 69	Kestrel Nitro – foto.
Příloha 70	Paralelogramové vidlice – foto.
Příloha 71	Upside-down system – foto.
Příloha 72	HeadShok – foto.
Příloha 73	Lefty – foto.
Příloha 74	Odpružená vidlice – popis jednotlivých částí – foto.
Příloha 75	Cannondale Prophet 1 – foto.
Příloha 76	Specialized FSRxc PRO – foto.
Příloha 77	San Andreas (detail rámu) – foto.
Příloha 78	Cannondale Jekyll 1000 – foto.
Příloha 79	Cannondale Scalpel Team Replica – foto.
Příloha 80	Cannondale Raven – foto.
Příloha 81	Scott Genius MC-30 – foto.
Příloha 82	Santa Cruz Nomad – foto.
Příloha 83	Princip virtuálního čepu – foto.
Příloha 84	Odpružení i-Drive (první verze) – foto.
Příloha 85	Odpružení i-Drive XC – foto.
Příloha 86	Odpružení Mono Link – foto.
Příloha 87	Merida Mission Carbon Team – foto.
Příloha 88	Slingshot Ripper – foto.
Příloha 89	Detail zadní stavby firmy Marin z roku 1994 – foto.
Příloha 90	Pell's Medium Tail X6 – foto.
Příloha 91	Představec Girvin Flexstem (elastoměr) – foto.
Příloha 92	Představec Softride (ocelová pružina) – foto.
Příloha 93	Představec Softride (olejová patrona) – foto.
Příloha 94	Teleskopická konstrukce sedlovky – foto.
Příloha 95	Paralelogramová konstrukce sedlovky – foto.
Příloha 96	Brzda typu U-brake – foto.
Příloha 97	Bubnová brzda – foto.
Příloha 98	Brzda typu Cantilever – foto.
Příloha 99	Hydraulická ráfková brzda HS 33 – foto.
Příloha 100	Brzda typu V-brake s vodorovným tahem lanka – foto.

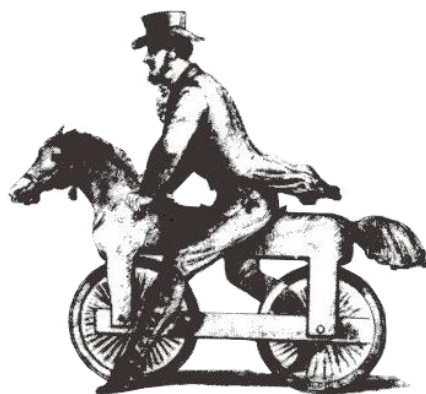
- Příloha 101 Kotoučová brzda (mechanická) – foto.
- Příloha 102 Kotoučová brzda (hydraulická) – foto.
- Příloha 103 Představec (2 základní typy uchycení – pomocí klínu a kužele) – foto.
- Příloha 104 Hlavové složení typu Aheadset firmy Tioga – foto.
- Příloha 105 Stavitelné představce firmy BBB Bike parts – foto.
- Příloha 106 Sjezdové představce firem Race Face a Point – foto.
- Příloha 107 Sedlo firmy Brooks – foto.
- Příloha 108 Sedlo Body Geometry – foto.
- Příloha 109 Sedlovky FSA – foto.
- Příloha 110 Integrovaná sedlová trubka do rámového setu firmy Scott – foto.
- Příloha 111 Zapletená kola Shimano WH-M975 – foto.
- Příloha 112 Zapletená kola Shimano WH-M965 – foto.
- Příloha 113 Profily ráfků firmy Rigida – foto.
- Příloha 114 Zapletená kola Karma firmy Wheelsbike – foto.
- Příloha 115 Celokarbonové kolo Xentis Kappa – foto.
- Příloha 116 Technologie Dual Compound firmy Michelin – foto.
- Příloha 117 Technologie Triple Compound firmy Schwalbe – foto.
- Příloha 118 Butylová výztuha bočních stěn pláště firmy Maxxis – foto.

PŘÍLOHY

Příloha 1



Příloha 2



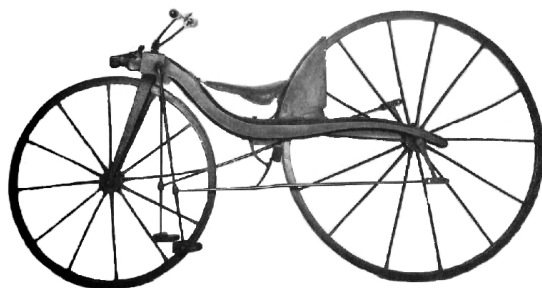
Příloha 3



Příloha 4



Příloha 5



Příloha 6



Příloha 7



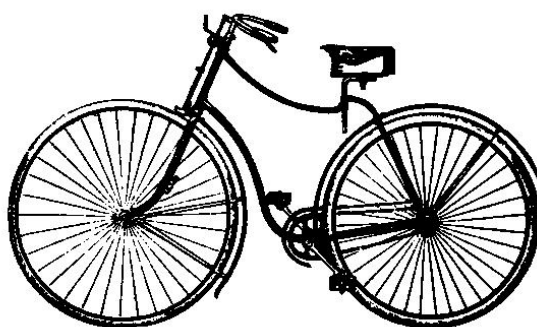
Příloha 8



Příloha 9



Příloha 10



Příloha 11



Příloha 12



Příloha 13

Výsledky jednotlivých závodů Repack

Pořadí závodů	Datum	Pořadí	Výsledný čas (v minutách)	Celkový počet závodníků
1.	21. Říjen 1976 (čtvrtek)	1. Alan Bonds	5:12	?
		2. ?		
		3. ?		
		4. ?		
		5. ?		
2.	26. Říjen 1976 (úterý)	1. Bob Burrowes	4:50	9
		2. Fred Wolf	5:19	
		3. Alan Bonds	5:19	
		4. Wende Cragg	5:43	
		5. Bob Peterson	6:24	
3.	30. Říjen 1976 (sobota)	1. Joe Breeze	4:56	11
		2. Fred Wolf	5:08	
		3. Bob Burrowes	5:08	
		4. George Newman	5:17	
		5. Alan Bonds	5:34	
4.	13. Listopad 1976 (sobota)	1. Joe Breeze	4:44	13
		2. George Newman	4:46	
		3. Fred Wolf	4:55	
		4. Jerry Ribolo	4:59	
		5. Otis Guy	5:09	
5.	20. Listopad 1976 (sobota)	1. George Newman	4:47.51	21
		2. Joe Breeze	4:49.58	
		3. Gary Fisher	4:50.36	
		4. Otis Guy	4:50.44	
		5. Fred Wolf	4:50.95	
6.	28. Listopad 1976 (neděle)	1. Joe Breeze	4:32.17	15
		2. Fred Wolf	4:37.66	
		3. George Newman	4:44.58	
		4. Alan Bonds	5:05.74	
		5. Eric Fletcher	5:10.52	
7.	5. Prosinec 1976 (neděle)	1. Gary Fisher	4:22.14	14
		2. Joe Breeze	4:33.81	
		3. Fred Wolf	4:40.65	
		4. Otis Guy	4:43.59	
		5. Alan Bonds	4:56.46	
8.	12. Prosinec 1976 (neděle)	1. Otis Guy	4:25.68	19
		2. Joe Breeze	4:27.71	
		3. Charles Kelly	4:57.82	
		4. Alan Bonds	4:59.50	
		5. Les Degan	5:06.46	

9.	19. Prosinec 1976 (neděle)	1. Joe Breeze	4:24.07	18
		2. Otis Guy	4:40	
		3. Fred Wolf	4:42	
		4. Alan Bonds	4:46	
		5. George Newman	4:47	
10.	3. Duben 1977 (neděle)	1. Alan Bonds	4:50	9
		2. Benny Hendricks	5:03	
		3. Charles Kelly	5:04	
		4. Bob Burrowes	5:06	
		5. Ron Brookman	5:07	
11.	10. Duben 1977 (neděle)	1. Bob Burrowes	4:39	16
		2. Alan Bonds	4:39	
		3. Fred Wolf	4:40	
		4. Joe Breeze	4:49	
		5. Ron Brookman	4:52	
12.	4. Červenec 1977 (pondělí)	1. Fred Wolf	4:28.83	?
		2. Bob Burrowes	5:01.82	
		3. Alan Bonds	5:03.43	
		4. Tim Dupertuis	5:04.23	
		5. ?	?	
13.	17. nebo 18. Září 1977	1. Alan Bonds	4:27.61	16
		2. Joe Breeze	4:52.66	
		3. Robert Stewart	5:01.97	
		4. Roy Rivers	5:07.57	
		5. Craig Mitchell	5:08.39	
14.	2. Říjen 1977 (neděle)	1. Joe Breeze	4:34.58	16
		2. Fred Wolf	4:40.95	
		3. Bob Burrowes	4:41.69	
		4. Alan Bonds	4:42.36	
		5. Charles Kelly	4:58.99	
15.	? 1977	1. Joe Breeze	4:25.55	10
		2. Fred Wolf	4:35.60	
		3. Bob Burrowes	4:36.04	
		4. Alan Bonds	4:48.64	
		5. Charles Kelly	4:49.33	
16.	? 1977	1. Gary Fisher	4:42.49	16
		2. Alan Bonds	4:50.40	
		3. Eric Bredt	5:14.93	
		4. Gordon Meyer	5:15.54	
		5. Chris McManus	5:21.77	
17.	4. Prosinec 1977 (neděle)	1. Joe Breeze	4:30.10	7
		2. Otis Guy	4:39.18	
		3. Ken Fuetsch	5:14.20	
		4. Toby Hardman	5:27.95	
		5. Pat Oliver	5:41.18	

18.	29. Říjen 1978 (neděle)	1. Joe Breeze	4:40.00	18
		2. Gary Fisher	4:44.92	
		3. Mark Green	4:51.32	
		4. Alan Bonds	4:55.20	
		5. Bob Burrowes	4:55.45	
19.	26. Listopad 1978 (neděle)	1. Joe Breeze	4:31.65	26
		2. Bob Burrowes	4:35.74	
		3. Alan Bonds	4:40.85	
		4. Gary Fisher	4:41.21	
		5. Fred Wolf	4:43.73	
20.	30. Prosinec 1978 (sobota)	1. Joe Breeze	4:44.19	11
		2. Ralph Venne	4:58.87	
		3. John Drum	4:59.43	
		4. Toby Hardeman	5:04.41	
		5. Ed Vickart	5:05.28	
21.	20. Leden 1979 (sobota)	1. Gary Fisher	4:30.36	?
		2. Joe Breeze	4:31.30	
		3. Craig Weichel	4:37.27	
		4. Otis Guy	4:39.68	
		5. Alan Bonds	4:49.01	
22.	11. Srpen 1979 (sobota)	1. Gary Fisher	4:38.70	12
		2. Joe Breeze	4:41.50	
		3. Noel Agajan	4:50.50	
		4. Alan Bonds	5:01.40	
		5. Roy Rivers	5:02.50	
23.	8. Říjen 1983 (sobota)	1. Jimmy Deaton	4:41.50	?
		2. Joe Breeze	4:43.70	
		3. Mike Jordan	4:45.88	
		4. Roy Rivers	4:52.33	
		5. Otis Guy	4:53.26	
24.	19. Květen 1984 (sobota)	1. Jimmy Deaton	4:34.20	91
		2. Erik Westerhof	4:39.50	
		3. Joe Peterson	4:40.70	
		4. Roy Rivers	4:46.80	
		5. Joe Breeze	4:47.00	

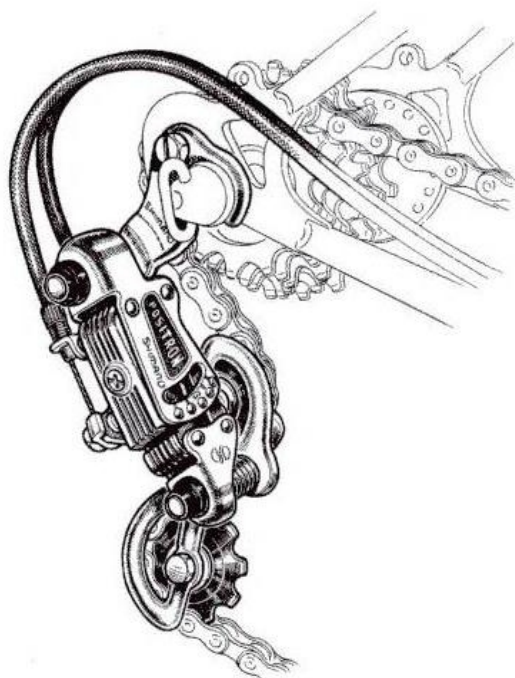
Příloha 14



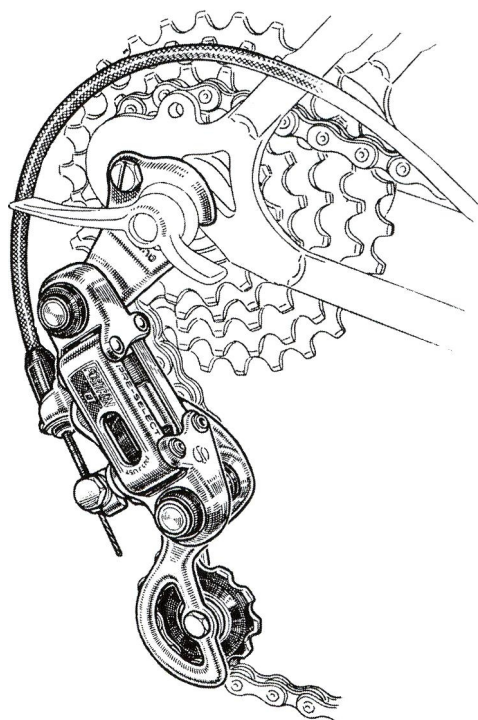
Příloha 15



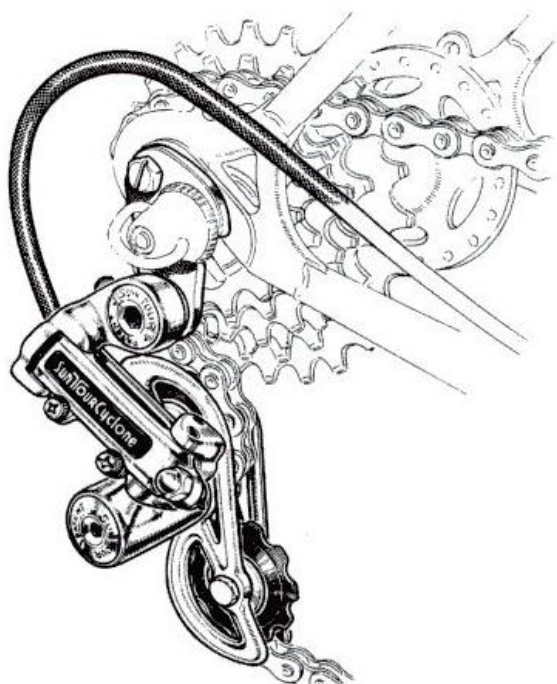
Příloha 16



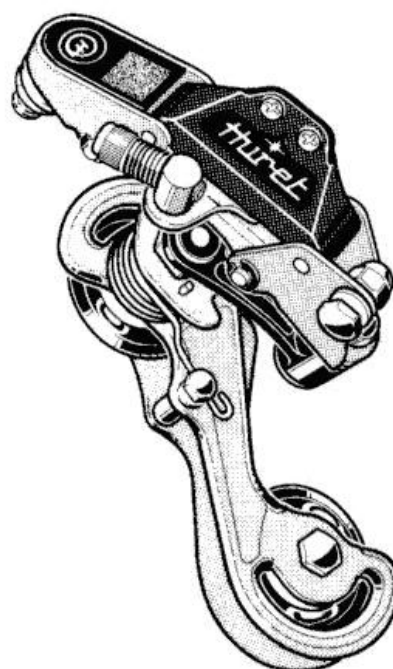
Příloha 17



Příloha 18



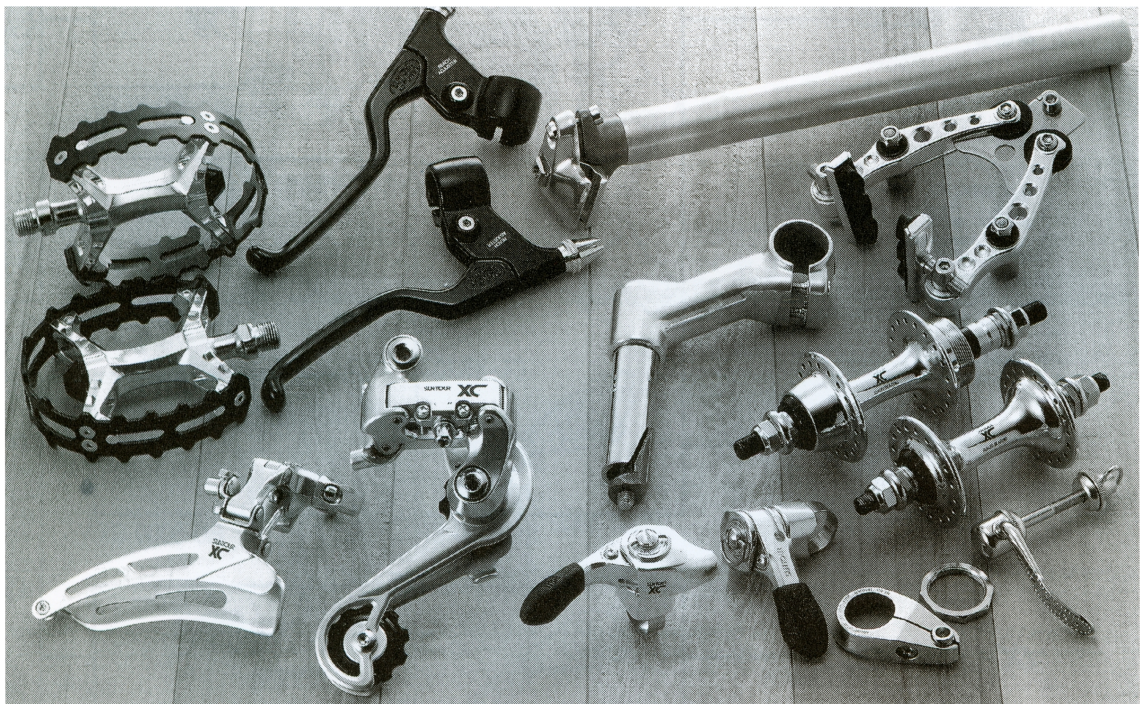
Příloha 19

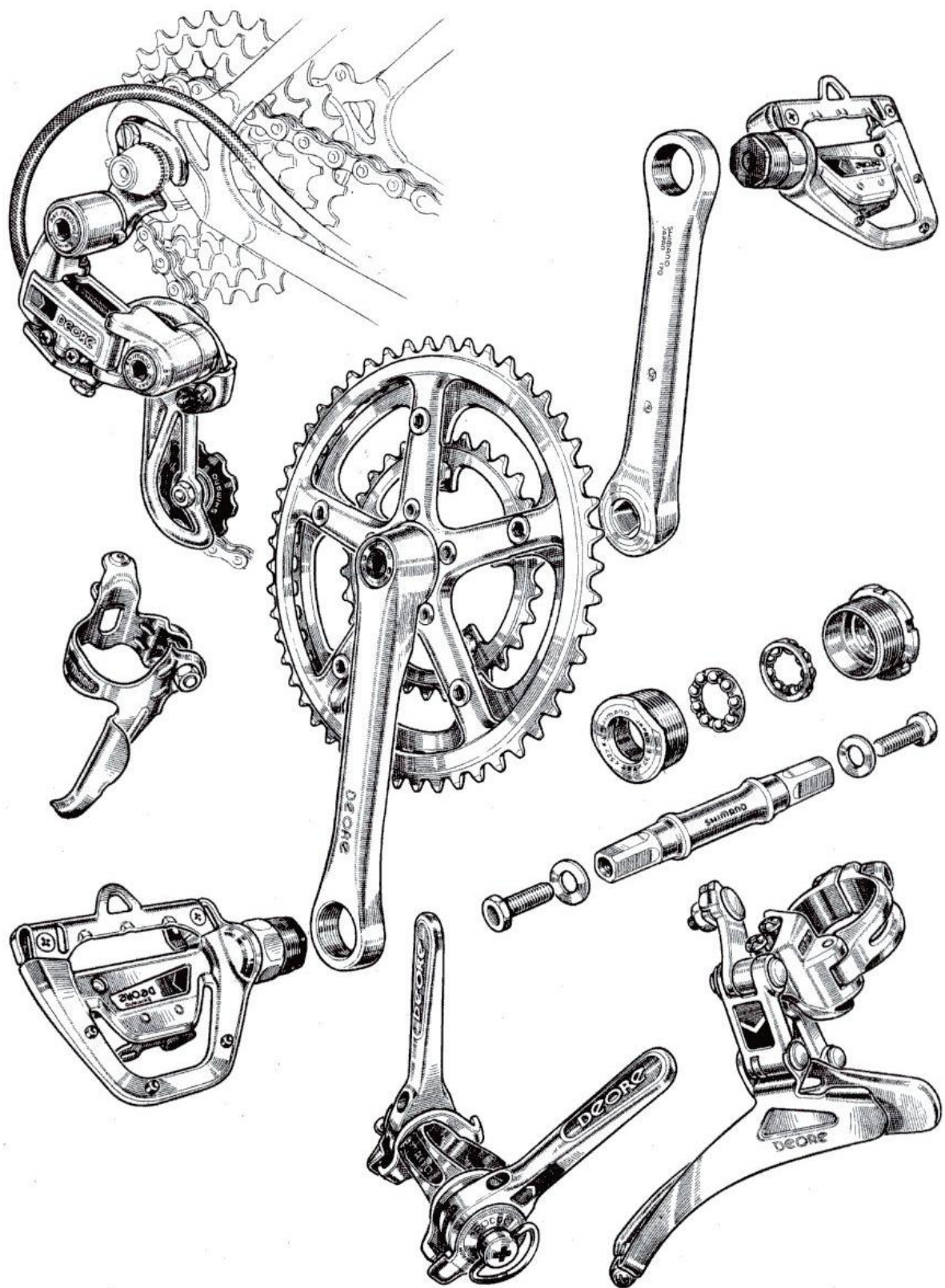


Příloha 20



Příloha 21

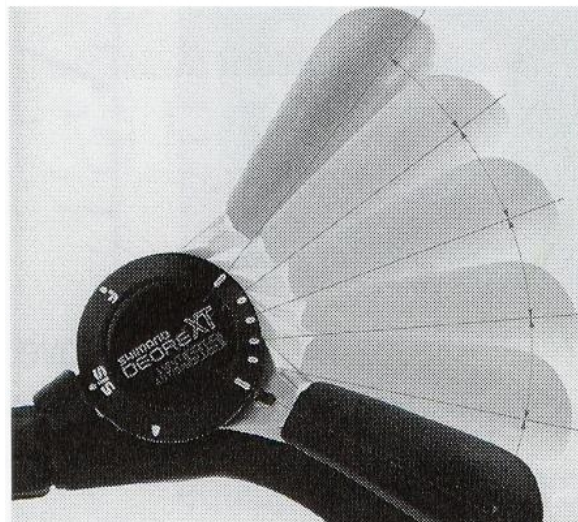




Příloha 23



Příloha 24



Příloha 25



Příloha 26



Příloha 27



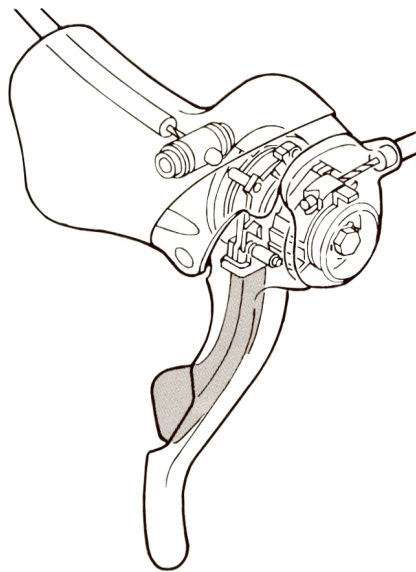
Příloha 28



Příloha 29



Příloha 30



Příloha 31



Příloha 32



Příloha 33



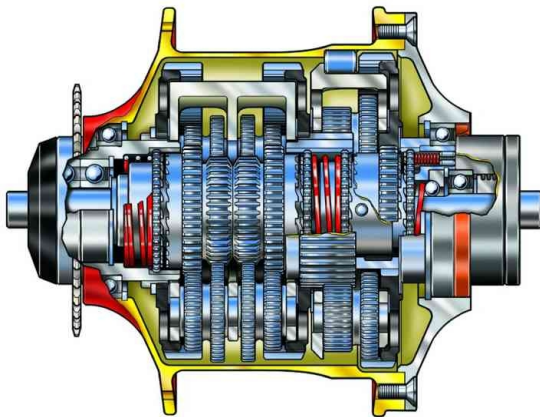
Příloha 34



Příloha 35



Příloha 36



Příloha 37



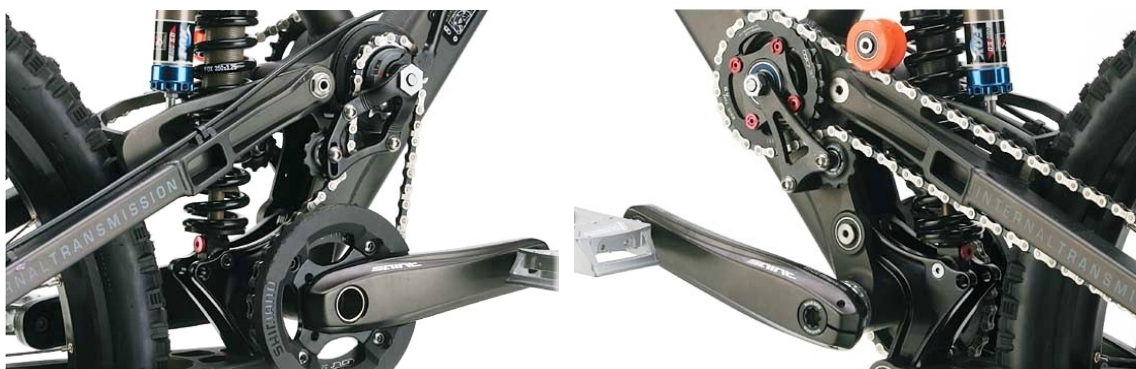
Příloha 38



Příloha 39



Příloha 40



Příloha 41



Příloha 42



Příloha 43



Příloha 44



Příloha 45



Příloha 46



Příloha 47



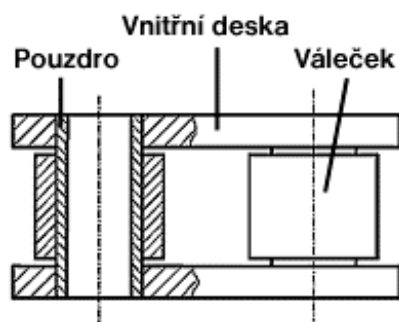
Příloha 48



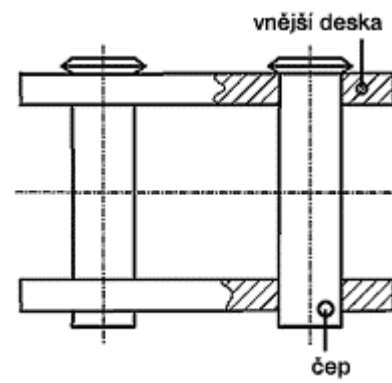
Příloha 49



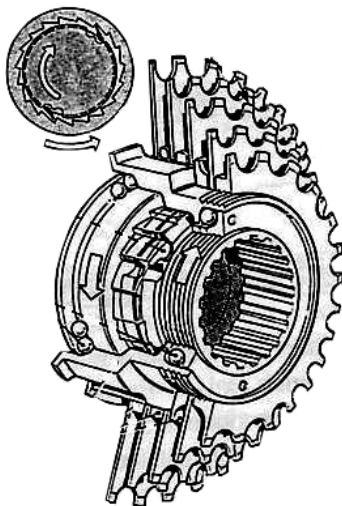
Příloha 50



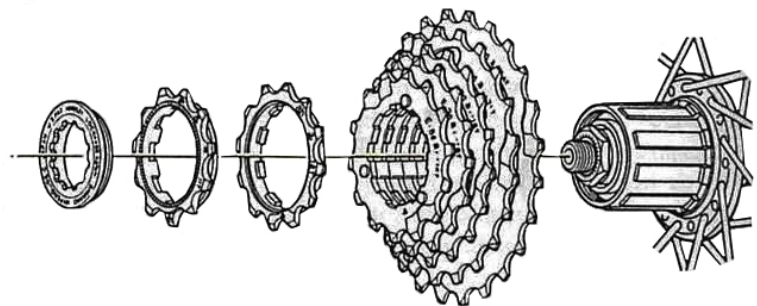
Příloha 51



Příloha 52



Příloha 53



Příloha 54



Příloha 55



Příloha 56



Příloha 57



Příloha 58



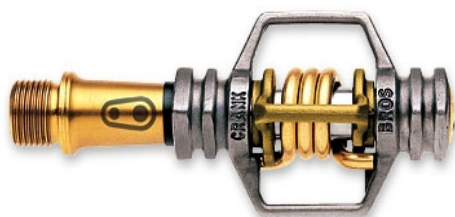
Příloha 59



Příloha 60



Příloha 61



Příloha 62



Příloha 63



Příloha 64



Příloha 65



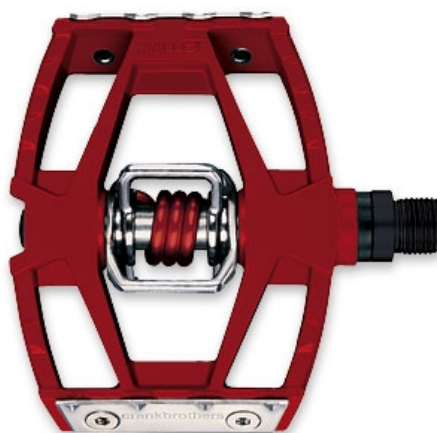
Příloha 66



Příloha 67



Příloha 68



Příloha 69



Příloha 70



Příloha 71



Diagram of a bicycle fork assembly. The labels point to the following components:

- korunka**: The crown of the fork, which connects the handlebars to the fork legs.
- výztužný oblouk**: The reinforcement arch, which is the curved part of the fork that connects the two inner legs.
- vnitřní nohy**: The inner legs of the fork, which are the two vertical tubes that hold the wheels.
- vnější nohy**: The outer legs of the fork, which are the two vertical tubes that hold the wheels.

Příloha 75



Příloha 76



Příloha 77



Příloha 78



Příloha 79



Příloha 80



Příloha 81



Příloha 82



Příloha 83



Příloha 84



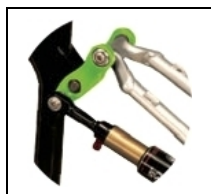
Příloha 85



Příloha 86



I-Link



Příloha 87



Příloha 88



Příloha 89



Příloha 90



Příloha 91



Příloha 92



Příloha 93



Příloha 94



Příloha 95



Příloha 96



Příloha 97



Příloha 98



Příloha 99



Příloha 100



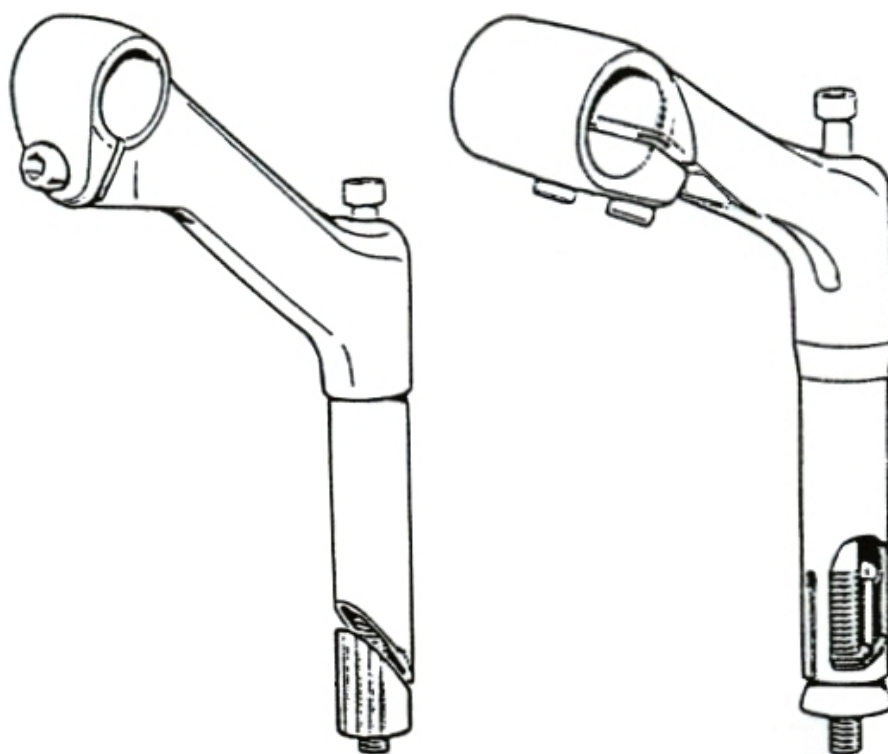
Příloha 101

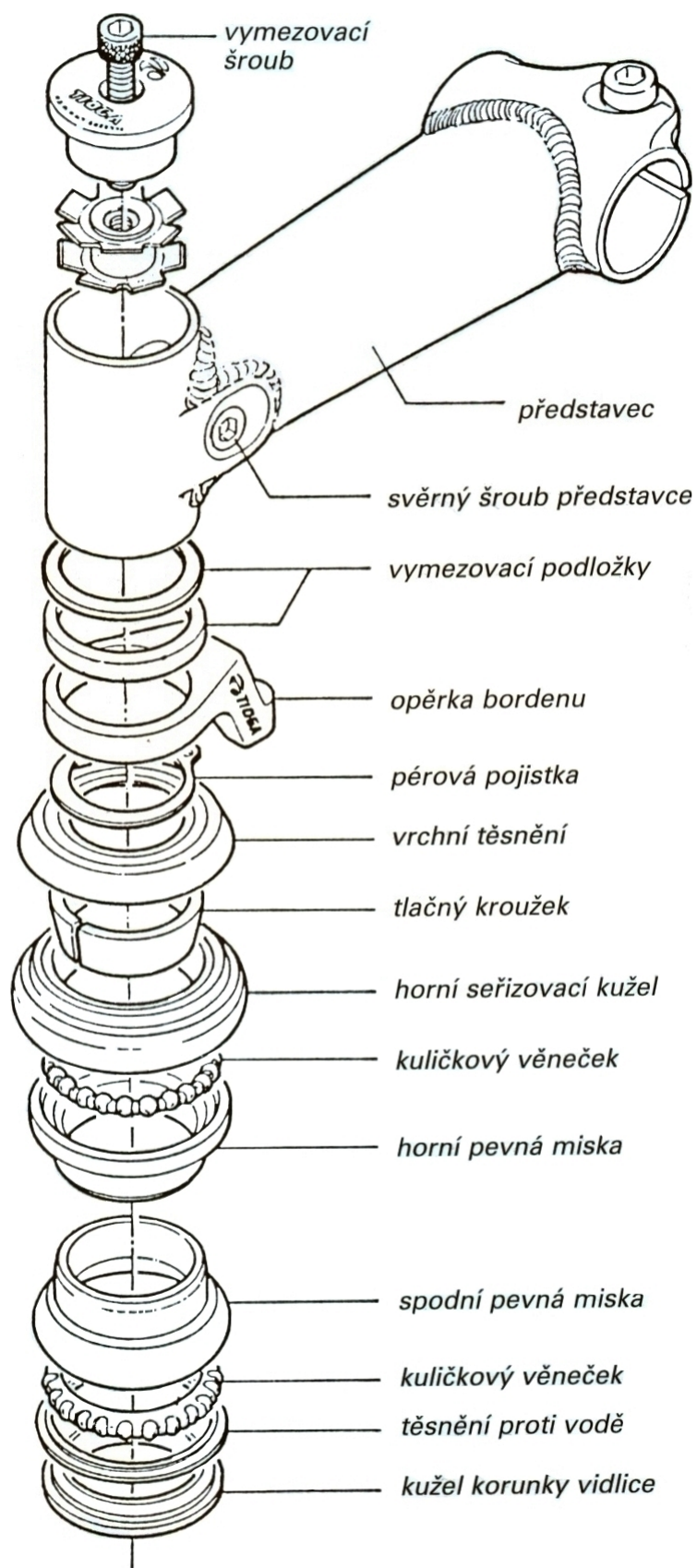


Příloha 102



Příloha 103





Příloha 105



Příloha 106



Příloha 107



Příloha 108



Příloha 109



Příloha 110



Příloha 111



Příloha 112



Příloha 113



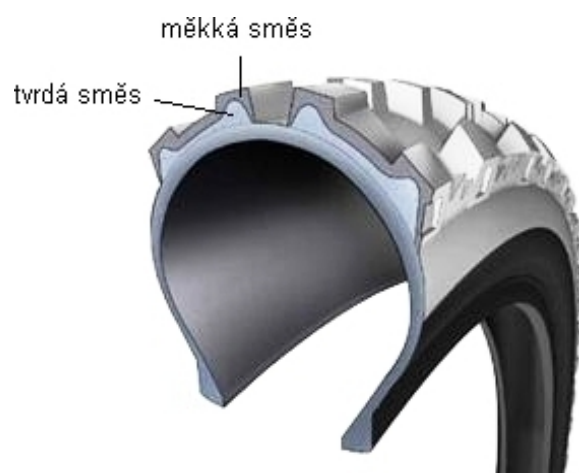
Příloha 114



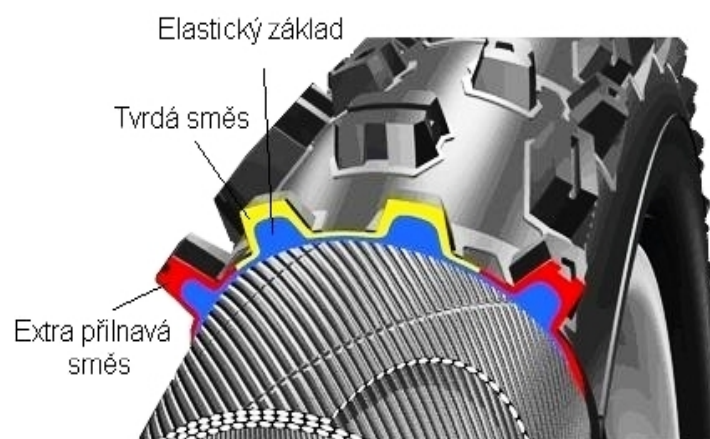
Příloha 115



Příloha 116



Příloha 117



Příloha 118

