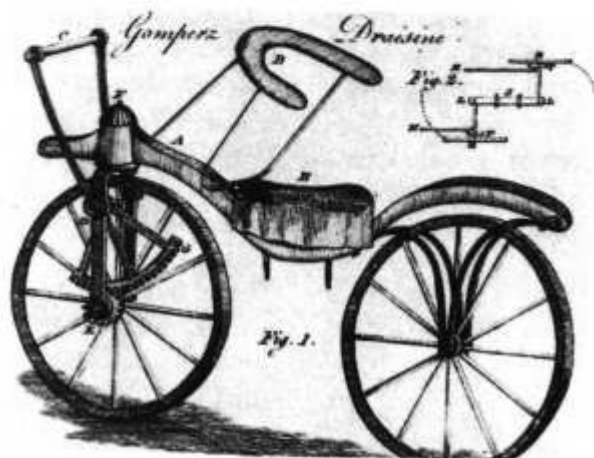
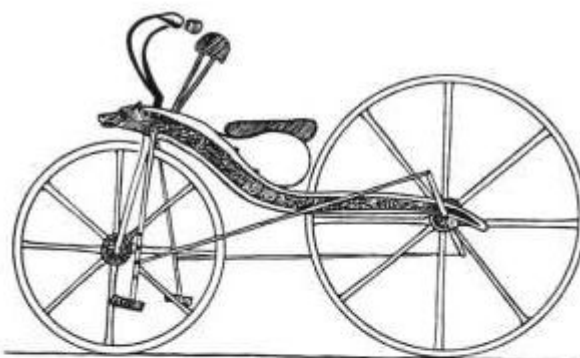
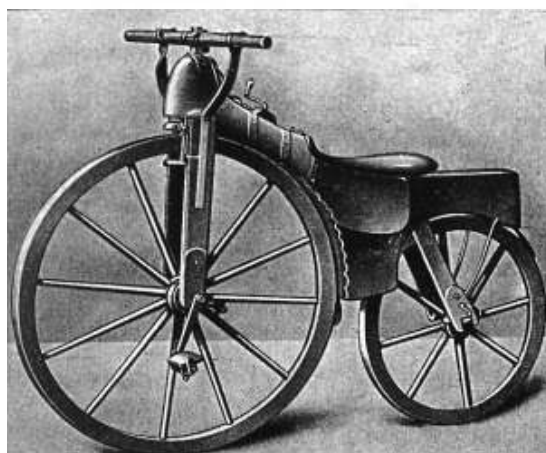


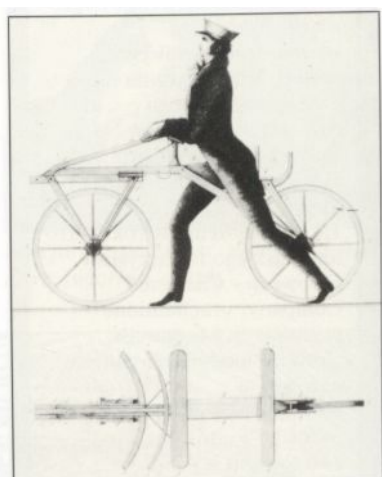
## Historia roweru



1813 Karl Friedrich Drais von Saucbronn wynalazł pojazd napędzany siłą mięśni.

## Inspektor lasów skonstruował rower

1813. Badeński inspektor lasów Karl Fricdrich Drais von Sauerb-ronn pracował w Mannheim nad konstrukcją pojazdu napędzanego siłą mięśni (-> 1680) i skonstruował maszynę jezdną, która poruszała się bez koni, ale która skazana była wkrótce na całkowite niepowodzenie z powodu okropnego stanu dróg w owym czasie. Jednakże Drais zrealizował ideę kołowego pojazdu poruszającego się za pomocą siły mięśni. Pieszy, jak stwierdził to Drais, przy każdym pojedynczym kroku przesuwa swój punkt ciężkości i niepotrzebnie zużywa przy tym energię. W przypadku pojazdu, bądź roweru nie wchodzi to w rachubę. Problem polega jedynie na tym, aby przechytrzyć drogę z jej sypkim piaskiem i żwirem, jej wybojami i błotem. Do tego było tylko jedno jedyne rozwiązanie: pojazd musiałby być jednośladowy. Dwa koła dają opór tarcia o połowę mniejszy niż cztery, a za pomocą pojazdu jednośladowego zawsze da się wykorzystać najlepsze miejsce na jezdni. Wynalazku będącego tego konsekwencją dokonał Drais cztery lata później, a więc w 1817 r. skonstruował rower biegowy nazywany "velocypedem".



*Ilustracja z prospektu reklamowego Karla F. Draisa jego roweru biegowego z 1817*



*Rower biegowy draisa z*

*1817 (Muzeum Niemieckie, Monachium)*

Rower biegowy Draisa był konstrukcją drewnianą. Pozioma belka tworzyła zasadniczą część ramy. Pod jej przodem znajdowało się obrotowe przednie koło, zamocowane za pomocą podpór w kształcie litery V, na tylnym końcu zamontowane było podłużne, obciągnięte skórą siedzenie. Przed siodełkiem w poprzek była tak zwana deska do utrzymywania równowagi, na której kierowca, który wprawiał w ruch rower stawiając zamaszyste kroki, opierał przedramiona.

Maszyna biegowa Drais osiągała prędkość od 10 do 15 km/godz. Latem 1817 r. Drais przebył nią odległość 50 km z Karlsruhe do Kehl zaledwie w cztery godziny. Poczta konna potrzebowała na pokonanie tej trasy czterokrotnie więcej czasu, 1 sierpnia tego samego roku "Karlsruher Zeitung" donosił, że Drais "w ciągu niecałej godziny" przejechał z Mannheim pod ratusz

w Schwetzingen, co normalnie zajmowało "cztery godziny pocztowe drogi". Przejecha nie przez godzinę, bez większego wysiłku, 13 do 15 km stanowiło dla dziennikarzy sensację. "Maszyna biegowa Drais jest jednym z najważniejszych zjawisk w dziedzinie nauk technicznych, nad której użytecznością w tej chwili dokonują sądu prawie całe Niemcy", komentowała podsumowujące prasa. Oczywiście przy tego typu pochwałach dla roweru biegowego nie chodziło bynajmniej o pogląd szerokiej opinii publicznej w kraju ojczystym barona. Swoim wynalazkiem natknął się Drais wśród swych współczesnych w Niemczech raczej na brak zrozumienia niż na zachwyty. W przeciwieństwie do kolei żelaznych, ten rodzaj poruszania się nie spotkał się z akceptacją.

---

## **Karl F. Drais o swoim "welocypedzie"**

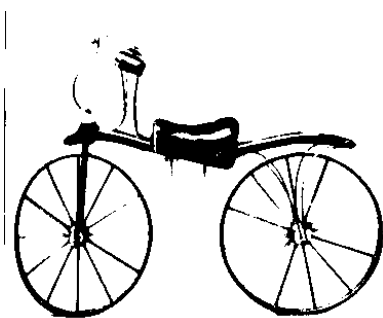
### **„Właściwości i cechy”**

Wynalazek ten zrodził się z najprostszej myśli poruszania się za pomocą nóg na siedzeniu umocowanym na dwóch kołach.

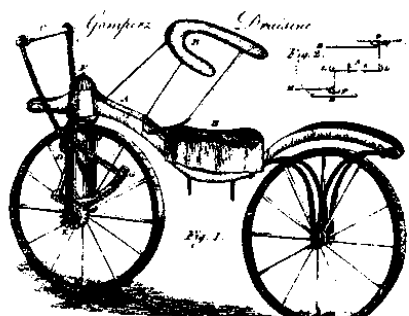
- 1) Na górę po dobrej szosie maszyna porusza się tak szybko, jak człowiek wyciągniętym krokiem.
- 2) Po terenie równinnym nawet zaraz po ulewie z piorunami, jak sztafety pocztowe w 2 godzinie
- 3) Po terenie równinnym, na suchych ścieżkach, jak koń w galopie mniej więcej w 4 godzinie.
- 4) Z góry, szybciej niż koń na wyścigach...

Jako podstawę mojej teorii posłużyłem się bardzo znanym mechanizmem koła i zastosowałem go w najprostszy sposób do poruszania się człowieka. Co do oszczędności siły można więc ten wynalazek porównać z (bardzo starym) wynalazkiem zwykłego wózka..."

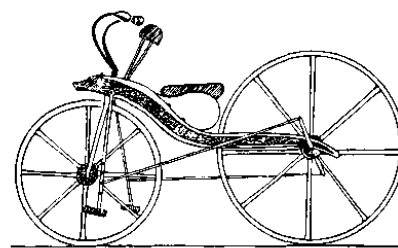
## Od welocypedu Draisa do roweru Macmillana



Weloryped brytyjczyka Denisa  
Jonsona z roku 1820  
zwany przez niego "Hobby - Horse"



Welocyped Draisa z dźwignią napędu  
na koło przednie  
Louisa Gompertza, 1822 r.



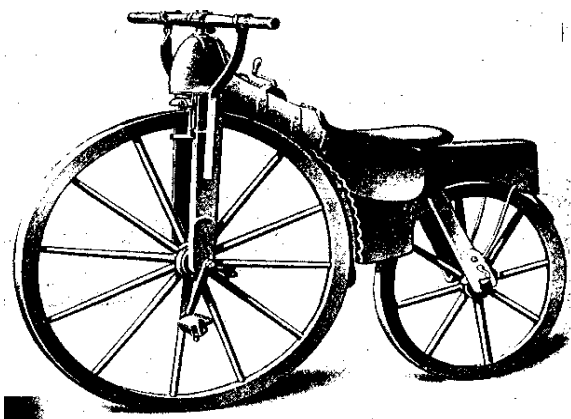
Pierwszy rower z pedałami  
zbudowany w 1839 r  
przez szkota Kirkpatricka Macmillana

**1839.** Szkocki kowal Kirkpatrick Macmillan zbudował pierwszy rower z pedałami. Często pytano Karla Fredricha Draisa von Sauerhronna, dla czego w zbudowanym przez niego w 1813 r. welocypedzie nie zamontował ręcznej dźwigni lub też ręcznego napędu korbowego, znanych od wieków i stosowanych w pojazdach poruszanych siłą mięśni. Drais bronił swojego sposobu bezpośredniego odbijania się od ziemi nogami, gdyż "tkwi w nich więcej siły niż w rękach". To co zostało przez Draisa odrzucone, wykorzystali inni. Pierwsze eksperymenty z zastosowaniem mechanicznego napędu w welocypedzie Draisa sięgają swoimi początkami do roku 1817. Modele te były jednak zbyt skomplikowane, by mogły być praktycznie wykorzystane. Możliwe do zastosowania lecz wymagające bardzo dużo siły rozwiązanie wymyślił w 1821 r. Anglik Louis Gompertz. Zastosował on w swym pojeździe ręczną dźwignię przekładnią zębatą, która napędzała przednie koła. Kierownica była zamocowana na dwóch długich dźwigniach, obracających się w łożyskach widełek koła. Można je było poruszać do przodu i ponownie cofać. Jeden z dwóch drążków poruszał segment koła zębatego, a przy ruchu wstecznym, przegub połączony z osią przednią. Przy ponownym naciśnięciu następowało przeniesienie siły. Pomysł ten wykorzystał Macmillan. Zastosował on napęd na tylne koło i zbudował prototyp roweru.



W elocyped - Drezna, 1817 r.

## Pedały rowerowe Philippa M.Fischera



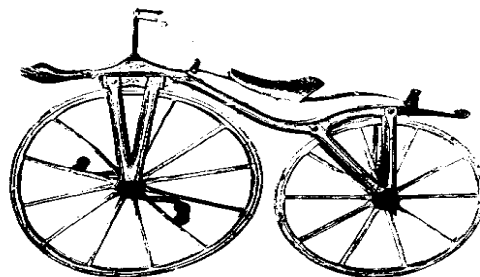
**1853.** W 1839 r. szkocki kowal Kirkpatrick MacMillan wyposażył koło jezdne Draisa (-> 1813) w pedaly do napędzania tylnego koła. Obecnie niemiecki konstruktor narzędzi Philipp Moritz Fischer w Oberndorfie koło Schweinfurtu wynajduje pedaly, które montuje bezpośrednio do osi koła przedniego drewnianego roweru o żelaznych obręczach. Po nich z kolei niezależnie od siebie Francuzi Pierre Michaux i Pierre Lallement w latach 1860 - 1861 wynajdują jeszcze raz napęd pedałowaty ( —> 1855).

### Spór o rower z pedałami



Okolo 1855. Francuski budowniczy wagonów Pierre Michaux zajmuje się konstruowaniem napędu do roweru. Nie zna on pedału szkockiego kowala Kirkpatricka Macmillana (-> 1838) i pedałów, połączonych z przednim kołem, konstruktora narzędzi ze Schweinfurtu, Philippa

Moritza Fischera (--> 1853). Szkicuje więc najpierw projekty konstrukcyjne. Myśli o korbie mimośrodowej przy tylnym kole, która musiałaby być kręcona ręcznie, długim drażkiem. Później wpada na pomysł, że rower można napędzać tak, jak kamień szlifierski: pedałami. Kiedy jest to "później" - zdania na ten temat są podzielone. Pierwotnie mówi się o roku 1855. Jednak w 1893 r. syn Michauxa, Henry, potwierdza w liście, że miało to miejsce w roku 1861. Jest pewne, że Pierre Michaux widzi dla swojego wynalazku szansę na przyszłość i zakłada warsztat wytwórczy rowerów z pedałami. Wkrótce już buduje ramę z żelaza, zamiast z drewna i umocowuje siodełko na sprężynach, na lekko wygiętej, stalowej taśmie. Oprócz tego wprowadza hamulec działający na obręcz koła tylnego. W pracach tych pomaga mu syn Ernest. Jeśli Michaux rzeczywiście konstruuje swój pierwszy rower z pedałami w dopiero 1861 r., to uprzedza go inny Francuz: kowal i budowniczy karoserii, Pierre Lallement z Pont-a-Mousson, który zgodnie z własnymi oświadczeniami w 1860 r. zbudował pierwszą jednośladową drezynę z pedałami: kupił on u handlarza starzyzną za niewielkie pieniądze koło jezdne i wypróbował na nim wymyślony przez siebie na pęd. Pedałami były zwyczajne bukszpanowe szpule, przez które przesadził żelazne sztaby. Ale ta prymitywna maszyna jeździła i sprawdziła się. Przyjaciele zaproponowali mu, aby przedstawił swój rower w Paryżu, co miało miejsce w 1863 r. na bulwarze Saint-Martin. Wiadomo na pewno, że Lallement w tym samym roku poznaje Michauxa i decyduje się z nim współpracować. On sam też w warsztacie paryskiego kołodzieja zbudował pierwszy rower dwukołowy z pedałami. Michaux i Lallement budują wspólnie rowery, dopóki Lallement nie wyjeżdża do Ameryki. Wspólnie z partnerem, Jamesem Carrolem wytwarza w Ausonia pierwsze rowery w Nowym Świecie. W 1866 r. otrzymuje patent na te amerykańskie maszyny.

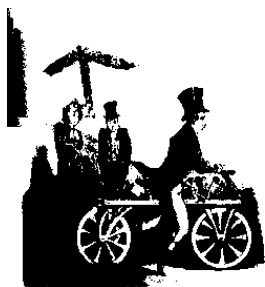


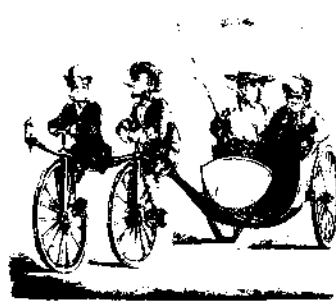
Ale spodziewany sukces komercyjny w USA nie przychodzi. Bez środków do życia wraca w 1867r. do Paryża. gdzie Michaux w tym czasie zrobił wspaniały interes na rowerach i fetowany jest jako wynalazca napędu pedałowego.

## Rower otrzymuje stalowe szprychy

1867. Anglik o nazwisku Madison zaopatruje po raz pierwszy koła roweru w stalowe szprychy promieniowe podlegające obciążeniom ściskającym. Już w 1826 r. Theodor Jones zaproponował takie szprychy, jednak nie mógł ich technicznie zrealizować. Do tej pory koła okute blachą zaopatrywano w drewniane szprychy mocowane do piasty. Wprawdzie 5 maja 1802 r. Georg Frederick Bauer opatentował zawieszenie kół na skórzanych rzemieniach, powrozach lub łańcuchach, lecz rozwiązanie to nie przyjęło się. Szprych Madisona używa przede wszystkim angielska fabryka rowerów W. F. Reynold-sa i J. A. Mays'a.

## Ulepszenia w konstrukcji rowerów





1869. Nauczyciel gimnastyki ze Stuttgartu Johann Trefz znacznie ulepsza rower, poprzez zastosowanie napędu na tylne koło. Nożny napęd korbowy (pedały) zastosował najpierw Philipp Moritz Fischer (-> 1836), a następnie Ernest Michaux (-> 1855). Na pomysł napędzania pedałami tylnego koła wpadł już w -> 1839 r. szkocki kowal Kirkpatrick Mac-millan, jednakże mechanizm ten nie dorównywał konstrukcji Trefza.

Również dwaj Amerykanie F. Estell w Richmond (Indiana) i Calvin Witty w Brooklynie (Nowy Jork), przeprowadzają próby z kołami Macmillana. Ulepszają oni koło Szkota pozostając przy stosowanym przez niego napędzie. Z inicjatywy Trefza, wynalazcy napędu tylnego koła korbami nożnymi (nazwanego "Calcorota"), powstaje "Pierwsza Niemiecka Velocipede-Fabrik C. F. Miiller" w Stuttgarcie. Również we Francji następuje znaczny postęp w dziedzinie konstrukcji rowerów. Mi-chaux (-> 1855) otwiera w Paryżu dużą fabrykę dwukołowców, a na międzynarodowej Velo-wystawie 5 listopada przedstawiono wiele interesujących konstrukcji, które w późniejszym okresie zyskują na znaczeniu: lekkie maszyny całkowicie metalowe, ramy rurowe, żelazne felgi z drucianymi szprychami i opony z lanej gumy, hamulec koła przedniego, blachy osłonowe, wolne koło z dwoma lub czterema biegami, łożyska kulkowe oraz rower z powiększonym kołem napędowym.

Poza tym przedstawiono tam najważniejszy wynalazek w całej historii rowerów: koło Guilmeta-Meyera, przykład nowoczesnego roweru późniejszych czasów. Tak samo jak rower Trefza posiada on pedały, które napędzają tylne koło nie poprzez drażki i korby jak dotychczas, lecz po raz



pierwszy za pomocą łańcucha napędowego. Ta nowoczesna konstrukcja roweru z napędem na koło tylne, nie może się jednak jeszcze przebić przez barierę stworzoną seryjną produkcją przednich kół napędowych Michauxa. Sytuacja ta prowadzi rozwój konstrukcji roweru w ślepią uliczkę: budowę roweru "wysokościowego". Ponieważ w rowerze Michauxa nie można zwiększyć przełożenia za pomocą wielkości kół łańcuchowych, aby zwiększyć prędkość jazdy, pozostaje jedynie możliwość powiększenia średnicy przedniego koła napędowego - do ok. 250 cm. Z powodu bardzo wysoko położonego środka ciężkości, rower "wysokościowy" był mało stabilny i niebezpieczeństwo wypadku było bardzo duże.

### **Jazda na rowerze jest modna**

"Największe rozpowszechnienie zyskał Welocyped w Stanach Zjednoczonych Ameryki. Uzyskano tam ponad 30 patentów na różne konstrukcje i założono szkoły nauki jazdy na welocypedach. W samym Nowym Jorku naliczono ponad 5000 uczniów, którzy odwiedzali tego typu szkoły. Szkoły te, tak jak restauracje, są otwarte we wszystkich godzinach dnia i odwiedzane tak tłumnie, że posiadane rowery nie wystarczają aby zadowolić każdego, kto chce się nimi posłużyć". Tak opisuje wydawana w Lipsku gazeta "Illust-rierte Zeitung" z dnia 20 marca 1869 r. gorączkę rowerową w USA. Podobne szkoły nauki jazdy powstają również w Europie.

### **Przekładnia rowerowa**

1879. Po zbudowaniu w 1879 r. przez Thomasa Shergolda z Gloucester tzw. bezpiecznego roweru z dwoma kołami o jednakowej średnicy i z napędem łańcuchowym na tylne koło, Anglik Henry John Lawson dostarcza na rynek nowy opatentowany rower "Safe ty", mający kołową przekładnię łańcuchową.

Po zdobyciu rynku przez rowery Michauxa z napędem pedałowym na przednie koło (-> 1855) wzrasta zapotrzebowanie na szybciej jeżdżące rowery. Zwiększenie prędkości, bez żadnego przełożenia, było możliwe jedynie przez powiększenie napędzanego koła. W tym kierunku rozwinęły się konstrukcje angielskie, gdzie przede wszystkim James Starley i William Hillman budowali coraz potężniejsze przednie koła. Promień koła był początkowo ograniczony przez długość nóg użytkownika. Później przełożono mechanizm pedałowiy z piasty koła wyżej.

Średnica koła roweru wzrosła aż do 2,5 m (1878). Prowadziło to do karkołomnych wypadków.

Przypomniano więc sobie mechanizm przekładniowy Starleya, zrealizowany już w 1871 r. Znacznie większe bezpieczeństwo zapewnia dopiero rowerowa przekładnia łańcuchowa konstruktorów Shergolda i Lawsona. Doprowadzi ona później wraz z modelem Lawsona "Rover III" z 1887 r. do formy konstrukcyjnej nowoczesnego roweru z jego typową ramą trapezową.

### **Nowa piasta rowerowa**

1900. Niemiecki producent rowerów Fichtel & Sachs wypuścił na rynek piastę wolnobiegową - od 1903 r. nazwano ją piastą torpedo, która wkrótce zyskała światową sławę. Już w 1867 r. we Francji zarejestrowano pierwszy patent na piastę wolnobiegową. Po czym wielu producentów we Francji, Wielkiej Brytanii i USA zaoferowało rowery z piastą wolnobiegową, ale kupujący nie ufali nowej technice. Piasty nie przyjęły się. Dopiero konstrukcja Fichtela i Sachsa podbiła rynek.

Ich piasta wolnobiegowa była rozłączna.



*Reklama piasty wolnobiegowej firmy Fichtel & Sachs z 1903 r*

**Rower** jest pojazdem jednośladowym lub wielośladowym poruszonym siłą mięśni osoby jadącej.

### Warunki techniczne

Rower uczestniczący w ruchu powinien być tak zbudowany, wyposażony i utrzymany, aby korzystanie z niego:

- nie zagrażało bezpieczeństwu osób nim jadących lub innym uczestnikom ruchu,
- nie naruszało porządku na drodze,
- nie narażało kogokolwiek na szkodę

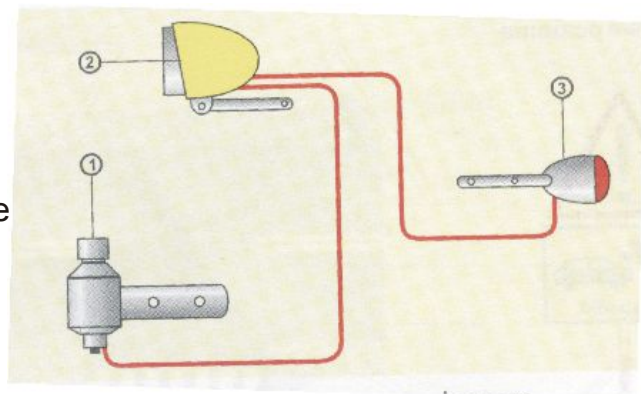
## OBOWIAZKOWE WYPOSAZENIE ROWERU

- 1-dzwonek
- 2-lampa przednia
- 3-lampa tylna
- 4-światło odblaskowe
- 5-dźwignia hamulca

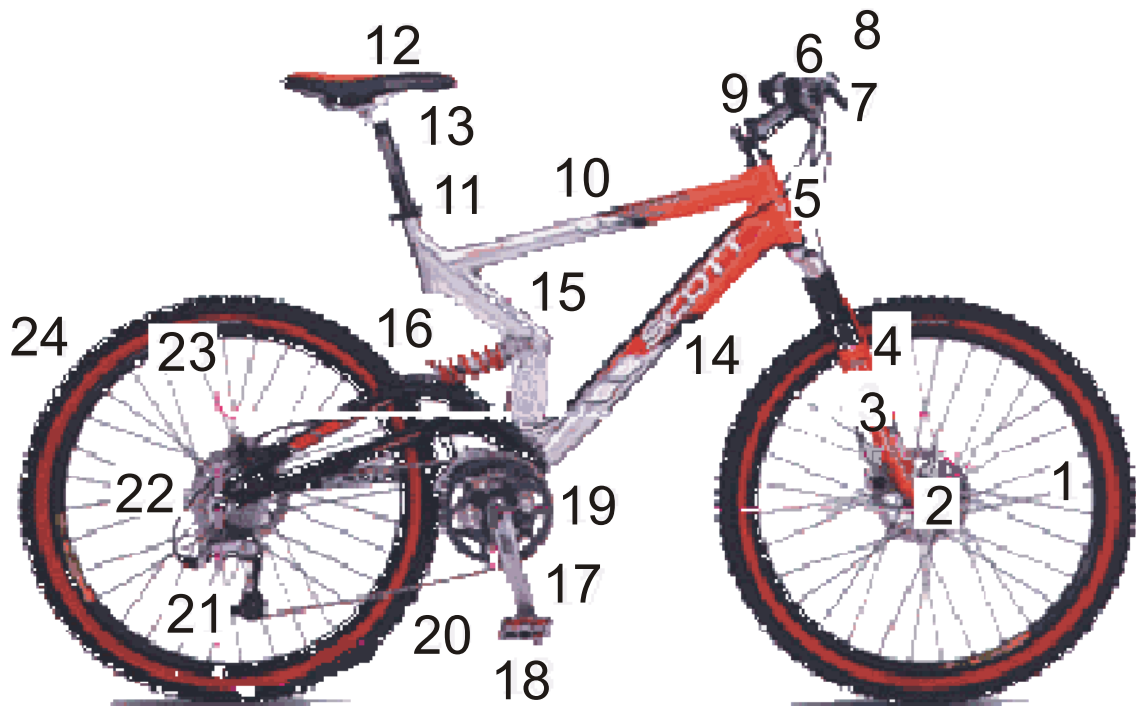


### Instalacja elektryczna roweru

- 1-prądnica rowerowa /dynamo/
- 2-lampa przednia światło pozycyjne
- 3-światło tylne



# BUDOWA ROWERU



1-szprycha  
2-piasta przednia  
3-amortyzator, widelec  
4-hamulec przedni  
5-linka hamulca  
6-manetki  
7-klamki  
8-kierownica  
9-mostek  
10-rura główna  
11-zamek siodła  
12-siodło

13-wspornik siodła  
14-rura dolna  
15-rura podsiodłowa  
16-amortyzator tylni  
17-korbowód  
18-pedał  
19-koronka  
20-łańcuch  
21-przerzutka tylna  
22-kaseta  
23-opona  
24-protector

## BUDOWA ROWERU –MATERIAŁY DO PRODUKCJI OSPRZĘT I TYPY ZAWIESZEŃ

1. Rama.
2. Materiały wykorzystywane do produkcji ram
3. Typy zawieszzeń
4. Widelec
5. Osprzęt

### **1. Rama :**

Chociaż wszystkie części roweru są jednakowo ważne, rama wydaje się im przewodzić. Jest to szkielet roweru. Od jej jakości zależy wygląd i funkcjonowanie całości. Ramy współczesnych rowerów są wykonane ze stali, stopów aluminium, z tytanu oraz kompozytów włókna węglowego kewlaru. Trudno ocenić, który z tych materiałów jest najlepszy. Wytrzymałość wszystkich ram powinna być taka sama- inaczej nie przeszłyby testów bezpieczeństwa, obowiązujących w większości krajów. Różnią się jedynie ciężarem i ceną.

Najlżejsze i najbardziej wytrzymałe są ramy kompozytowe.

Technologia wytwarzania kompozytów węglowo-kewlarowych polega na laminowaniu rdzenia wykonanego ze stopu o niskiej temperaturze topnienia. Pozwala ona na swobodne kształtowanie formy plastycznej, która może być idealnie dopasowana do funkcji, jaką ma spełniać zmontowany na niej rower. Najnowsze rowery z kompozytów bardziej przypominają rzeźby Henry Moora niż rower sprzed kilku lat.

Nieco cięższe są ramy wykonane z tytanu i jego stopów. Materiał ten ma dodatkowo zdolność tłumienia drgań.

Tytan i kompozyty to wyrafinowana technologia statków kosmicznych. Rozwój metalurgii doprowadził do wytworzenia bardzo wytrzymałych stopów aluminium, które znalazły zastosowanie w przemyśle lotniczym, a w konsekwencji także rowerowym. Rowery aluminiowe są równie wytrzymałe jak stalowe, lecz dużo lżejsze. Jednakże ramy ze stopów aluminium są sztywniejsze od stalowych, co dla jednych jest wadą, dla innych zaletą. Znajdują też coraz większą liczbę zwolenników.

Najstarszym i najbardziej popularnym materiałem do produkcji ram rowerowych jest stal. Jest to materiał najtańszy, łatwy w obróbce i dosyć wytrzymały, lecz również najcięższy. Najlepsze ramy tego typu robi się z ciekłościennych rur (o pogrubionych końcówkach), wykonanych ze stali chromowo-molibdenowej (Cr-Mo). Najtańsze rowery składane są na ramach ze zwykłej stali węglowej o podwyższonej wytrzymałości na rozciąganie (Hi-Ten).

W downhillu waga roweru nie ma tak dużego znaczenia jak wytrzymałość materiałów wykorzystanych do jego produkcji.

## **2. Materiały wykorzystywane do produkcji ram :**

### **Stal :**

Pomimo rosnącej konkurencji ze strony innych materiałów, ciągle jeszcze z niej powstaje większość rowerów. Poszczególne rodzaje odróżnia od siebie przede wszystkim waga i sztywność. Tanie ramy wykonywane są ze stali Hi-Ten (High Tensile), stali konstrukcyjnej o podwyższonej wytrzymałości - trwałej, ale ciężkiej. Droższe modele produkowane są ze stali chromowo - molibdenowej.

Stopy te dają możliwość konstruowania ram z rur o cienkich ściankach, lekkich i wytrzymałych. Wielu producentów dodatkowo też materiał ten "cieniuje", czyli wytwarza rury o ściankach cieńszych w środku długości niż na końcach. Technologię tę stosuje się z powodu występowania innych obciążeń na połączeniach rur (miejsca spawów) i na środku, gdzie działają siły dużo mniejsze. W fachowym języku rury takie nazywa się "double butted". Rury stalowe używane są do produkcji ram, łączy się je na różne sposoby z mufami i bez, za pomocą lutowania, jak i spawania.

Obecnie przewagę zdobyła technologia T.I.G, polegająca na spawaniu w osłonie gazowej - doskonała przy masowości produkcji.

Stal, używana jako materiał do produkcji rowerów praktycznie od początku ich historii, nic nie traci ze swojej atrakcyjności. Rama stalowa od renomowanego producenta będzie służyła wiecznie, a użyta przy jej produkcji nowoczesna technologia sprawi, że zwycięsko przetrwa wszystkie próby.

### **Aluminium :**

Wyroby z aluminium zdobywają coraz większe rzesze klientów, szczególnie wśród miłośników rowerów górskich. Materiał ten służy za wzór idealnego połączenia lekkości bez rezygnacji z bardzo

pożądaną sztywności ramy.

Aluminium należy do grupy metali lekkich, jego ciężar własny -  $2,7 \text{ kg/dm}^3$  - jest trzy razy niższy niż stali. Niestety, materiał ten w czystej postaci jest jednocześnie bardzo miękki i dopiero jako stop nadaje się do budowy ram rowerowych. Po dodaniu odpowiednich domieszek zyskuje się przede wszystkim sztywność. Ramy rur aluminiowych produkuje się w zasadzie za pomocą dwóch metod : poprzez spawanie i przez klejenie. Aluminium ma też inną własność : przy sztywności samych stopów jest ono mniej odporne na odkształcenia, niż stal. Dla uzyskania właściwej wytrzymałości ścianki rur musiałyby być trzy razy grubsze, niż w rurach stalowych, a rama z lekkiego metalu ważyłaby tyle samo co z Hi-Ten'u. Z patowej sytuacji jest wyjście - pożądane parametry uzyskuje się poprzez zwiększenie przekrojów (Oversize) - producenci używają bardzo grubych rur, jednocześnie sztywnych i lekkich. Aluminium wkracza coraz mocniej na rynek rowerowy, coraz częściej spotyka się je nawet w najtańszej grupie cenowej. Materiał ten łączy w sobie niską masę, agresywną optykę i wyjątkową sztywność.

#### **Karbon :**

Ze wszystkich materiałów stosowanych do budowy ram rowerowych, określanym ogólnym mianem kompozytów, karbon stosowany jest najczęściej. Jest on pięć razy lżejszy i jednocześnie sześć razy wytrzymalszy niż stal i jako taki stanowi idealny materiał podstawowy do konstruowania ram. W czystej postaci trudno jest go poddać obróbce. Dopiero po połączeniu z innymi materiałami, takimi jak Kevlar, Twaron i żywice epoksydowe można uzyskać pożądane właściwości. Włókna karbonowe są przy budowie ram rowerowych obrabane na kilka różnych sposobów.

Z kombinacji składników (kompozyt) konstruktor może wyczarować ramę o precyzyjnie określonych parametrach. Najdoskonalsza metoda to tworzenie formy zwanej Monocogque polega ona na układaniu włókien wokół przygotowanego rdzenia, zgodnie z przebiegiem obciążeń, występujących w mającej powstać ramie. Tam gdzie istnieje taka potrzeba karbonu znajdzie się więcej, gdzie siły są minimalne - mniej (przy planowaniu układu włókien używany jest komputer). Wielcy producenci tacy jak Trek i GT, konsekwentnie stawiają na karbon, wierząc, że jest to materiał przyszłości. Jest bardzo lekki, wytrzymały, ramy z niego wykonane mają też własności pochłaniania drgań.

Do uzyskania są najbardziej nawet fantastyczne kształty.

## **Tytan :**

Ramy tytanowe znajdują się na samym szczycie hierarchii. Szlachetny materiał, z którego je wykonano, jest drogi, a obróbka bardzo pracochłonna. Najczęściej spotykany stop nosi oznaczenie Ti3Al2,5V i obok tytanu znajdziemy w nim aluminium i wanad. Rama z niego wykonana odznacza się wytrzymałością podobną do egzemplarzy z aluminium i stali, ale jest znacznie lżejsza. Wszystko byłoby idealnie, ale niestety tytan ma jeszcze jedną cechę - jest dwa razy elastyczniejszy niż stal, co oznacza że pod obciążeniem wygina się znacznie silniej niż ona. Wyjściem z tego problemu jest produkcja ram z rur o powiększonym przekroju (Oversize). Tytanu nie da się spawać w normalnej atmosferze - koniecznością jest zabezpieczenie otoczenia i troskliwa, a jednocześnie kosztowna obróbka w osłonie gazowej argonu co w praktyce oznacza spawanie w zamkniętych komorach wypełnionych gazem. Nakład pracy się opłaca - w efekcie uzyskujemy ramę lekką i komfortową, dodatkowo też całkowicie niewrażliwą na warunki atmosferyczne - tytan nie ulega korozji. Ramy nie trzeba nawet malować.

### **3.W ramach downhill'owych wyróżniane są następujące typy zawieszzeń :**

#### **- jednozawiasowe:**

systemy te z powodu swojej prostoty, szeroko się rozpowszechniły. Jednozawiasowce są z natury lżejsze i łatwiejsze w serwisie niż inne konstrukcje.

W przypadku jednozawiasowców widełki tylnego trójkąta ramy na swojej drodze od środka suportu do osi tylnego koła zostały przełamane w jednym punkcie, wokół którego obraca się tylne zawieszenie. W nowoczesnych konstrukcjach punkt ten znajduje się mniej więcej na wysokości średniej, przedniej zębatki, a os tylnego koła porusza się zawsze po drodze stanowiącej fragment okręgu, W samym zawiasie stosowane są uszczelniane łożyska maszynowe, o dużych rozmiarach, gwarantujące długie, bezproblemowe działanie. Często rowery z jednym punktem obrotu (np. Cannondale'a lub Scott'a) mają nietypowe kształty ram. Inne przykłady rowerów z kinematycznie identycznym zawieszeniem (obrót wokół jednego, dokładnie określonego punktu), choć o diametralnie różnym wyglądzie, to Rocky Mountain *Element* i Gary Fisher *Sugar*, gdzie - w pierwszym przypadku - dodatkowy zawias znajduje się tuż ponad hakami, a w drugim podobną rolę pełnią elastyczne widełki. Obydwa to



pozorneczterozawiasowce, ponieważ nie posiadają horst linka, czyli specjalnego, chronionego patentami, drugiego zawiasu, przełamującego widelec.

W ich przypadku wszystkie pozostałe elementy tylnego zawieszenia służą tylko do przekazywania sił do amortyzatora, dlatego też zwane są jednozawiasowcami z punktami wspomagającymi. Systemy zawieszenia z jednym punktem obrotu, z powodu swej prostoty, szeroko się rozpowszechniły. Przy dobrym ustawieniu mogą być bardzo praktyczne i komfortowe. Dzięki swojemu nieskomplikowaniu cieszą się także szczególnym zainteresowaniem wśród osób preferujących jazdę, zamiast spędzaniu czasu na serwisowaniu roweru. Jednozawiasowce mają jeszcze jedną zaletę - zwykle rowery skonstruowane w oparciu o takie właśnie zawieszenie pozbawione są większych wad - nawet początkujący konstruktor, czy producent, nie jest w stanie nic w takim zawieszeniu zepsuć.

#### **Zalety :**

relatywnie niewygórowana cena

prosty serwis

niska cena

skuteczne działanie

#### **Wady :**

na niektórych przełożeniach niekorzystny wpływ amortyzacji na napęd

najczęściej mniej czułe niż czterozawiasowce

#### **Podsumowanie :**

**Jednozawiasowce** - dzięki temu, że posiadają tylko jeden, najczęściej osadzony na masywnych łożyskach maszynowych, punkt obrotu - uderzają coraz szerszym frontem.

Są proste w użytkowaniu oraz nieskomplikowane w konserwacji i co ważne, także tanie w produkcji. Z racji swojej konstrukcji nie są może szczególnie wyrafinowane, ale za to bardzo praktyczne.

- **czułe czterozawiasowce** : zawiesznia za czterema przegubami mogą lepiej reagować, niż te oparte tylko na jednym zawiasie. Niestety w zamian więcej też ważą, także serwis - z racji ilości elementów - jest bardziej skomplikowany.

O zawieszeniu z czterema punktami obrotu w rowerze z pełną amortyzacją, mówimy wtedy, kiedy obok takich cech, jak obecność powyższych zawiasów, jeden z nich znajduje się pod hakami tylnych, dolnych widełek ramy. Jest to tzw. Horst Link (od nazwiska wynalazcy), który powoduje, że w przeciwieństwie do jednozawiasowców, w systemach czterozawiasowych, oś tylnego koła nie porusza się po łuku będącym fragmentem okręgu o dokładniej zdefiniowanym środku, ale po innym torze. Ponieważ oś znajduje się w systemie równoległych elementów, przy ugięciu porusza się po wynikającym z ich geometrii łuku. Cały pomysł polega na tym, że w ten sposób punkt obrotu przesuwa się bliżej lub dalej przed rower (z tego powodu nazywa się go Virtual Pivot Point - czyli wirtualnym punktem obrotu), co zdecydowanie wydłuża działającą nań dźwignię. W dobrze skonstruowanym zawieszeniu czterozawiasowym, zawieszenie i napęd nie oddziałują na siebie wzajemnie (tył nie buja się przy pedałowaniu i nie utwardza w czasie hamowania), a amortyzacja działa wyjątkowo płynnie i czule. Ilość punktów obrotu wymaga wysokiej precyzji wykonania i większych nakładów pracy przy serwisowaniu. Pozornie identyczne z czterozawiasowcami są zawieszenia typu NRS w Giantach. Jednak w ich przypadku trudno mówić o czułości, ale konstruktorom przyświecał inny cel, czyli całkowite rozdzielenie wzajemnych wpływów napędu i amortyzacji.

### **Zalety :**

- praktycznie zerowy wpływ amortyzacji na napęd
- wysoka czułość systemów
- brak reakcji zawieszenia na hamowanie

### **Wady :**

- wymaga wysokiej precyzji wykonania
- większe nakłady pracy i kosztów przy serwisowaniu
- często większa masa

### **Podsumowanie :**

Najlepiej działający z systemów zawiesznień rowerowych, o czulej pracy i minimalnym wzajemnym oddziaływaniu amortyzacji i zawieszenia. Niestety, jego komplikacja wpływa na podniesienie

kosztów, a mnogość znacząco podnosi ilość czasu, jaką trzeba poświęcić na serwisowanie. Często stosowane w czterozawiasowcach łożyska ślizgowe szybko się zużywają i są podatne na zabrudzenia, zaś lepsze łożyska maszynowe podnoszą masę. Jednym słowem lekki czterozawiasowiec musi być drogi.

Firma GT twierdzi, że wynalazła system łączący w sobie wszystkie zalety jedno i czterozawiasowców.

I - Drive : oznacza " Isolated Drivetrain ", co ma bezpośrednio wskazywać na odizolowanie amortyzacji i napędu. I choć pozornie wygląda, jak rowery z systemem Floating Drivetrain (polska propozycja tłumaczenia " wahliwa belka ", gdzie cały napęd znajduje się na tylnym wahaczu, np. Trek z serii Y), to dzięki dodatkowej ruchomej tulei, w której znajduje się środek suportu i elementowi zwanemu " Dog Bone " w istocie nim nie jest. Tylnie koło w I - Drive porusza się po łuku, którego przebieg dodatkowo jest korygowany podczas amortyzacji właśnie poprzez ruch wspomnianej tulei - w ten sposób odległość pomiędzy środkiem suportu a siodełkiem pozostaje stała. Zawieszenie i napęd są w pełni niezależne nie występują też niekorzystne efekty uboczne, takie jak szarpanie pedałów, czy zapadanie się przy hamowaniu. Jedyną istotną wadą, to konieczność zastosowania w tulei dużego łożyska, co podnosi masę całej konstrukcji.

#### **Zalety :**

w pełni rozdzielne działanie amortyzacji i napędu  
płynne i efektywne działanie amortyzacji

#### **Wady :**

stosunkowo wysoka masa  
słabe zabezpieczenie łożyska w tulei w tańszych modelach  
skomplikowanie konstrukcji

#### **Podsumowanie :**

Nowe rozwiązanie, które łączy w sobie wiele zalet dotychczasowych systemów. Minusy to wyższa masa i spora komplikacja konstrukcji.

#### **4. Widelec :**

We współczesnych rowerach szosowych stosuje się wyłącznie widełce sztywne, o bardzo małym wyprzedzeniu. Nie tłumią one drgań kierownicy, spowodowanych jazdą po nierównej nawierzchni, a także wprawiają rower w wibracje, która jest bardzo uciążliwa i zmniejsza jego sprawność. W starych rowerach szosowych spotyka się jeszcze widełce o dużym wyprzedzeniu. Przy stosunkowo wolnej jeździe rekreacyjnej lub turystycznej wada tego typu widełca może okazać się zaletą: nieźle amortyzuje nierówności nawierzchni, a niewielka szybkość jazdy nie doprowadza do wibracji. Widełce sztywne do współczesnych rowerów wszystkich typów wykonuje się najczęściej ze stali, ostatnio także z tytanu oraz kompozytów węglowych. Widełce tytanowe mają właściwość tłumienia drgań. W rowerach zjazdowych, a także coraz częściej terenowych, instaluje się widełce amortyzowane, podobne do motocyklowych. Mają one również podobną konstrukcję, lecz są dużo lżejsze. W najdroższych modelach widełców amortyzowanych elementem sprężynującym jest poduszka powietrzna, tłumiącą zaś olej. W najtańszych stosuje się sprężyny śrubowe. Są one również najcięższe. Bardzo dobre stosunkowo tanie są amortyzatory elastomerowe. Zastosowany w nich elastomer to wynaleziona przed kilku laty na Politechnice Warszawskiej sztuczna tworzywa, posiadająca zdolność zapamiętywania raz nadanego kształtu. W widełcu pełni on jednocześnie funkcję elementu sprężynującego i tłumiącego. Istnieje wiele rozwiązań technicznych amortyzatorów, różniących się sprawnością, ciężarem oraz ceną. Wspólną cechą wszystkich jest awaryjność: dość kłopotliwa obsługa; olej należy zmieniać w zależności od temperatury, podobnie rzecz się ma z elastomerem, amortyzatory gazowo-olejowe trzeba co pewien czas dopompowywać. Jednym słowem: chcesz mieć kłopot? - załóż widelec amortyzowany. Mimo to widelec amortyzowany znacznie poprawia komfort jazdy po nierównej nawierzchni.

#### **5. Osprzęt :**

Skoro, jak napisałem wyżej, rama jest szkieletem roweru, to osprzęt, który się do niej przykręca, jest jego duszą, która decyduje o klasie roweru i, niestety, także o jego cenie. Na osprzęt składa się grupa napędowa, czyli kompletny mechanizm korbowy, łańcuch, piasty kół, przerzutki z manetkami, hamulce oraz łożyska steru. Do tego dochodzi kierownica i siodło ze wspornikiem, obręcze kół ze szprychami oraz ogumienie. Teoretycznie do każdej ramy można przykręcić

osprzęt dowolnej klasy, byle tylko pasowały średnice i rodzaje gwintów. W praktyce należy zachować pewien umiar - nie warto zakładać elementów stosowanych w rowerach wyczynowych do ciężkiej, w dodatku krzywej ramy, pochodzącej z jakiegoś taniego produktu. Nawet najlepszym osprzętem taki rower będzie tym, czym był na początku - atrapą.

## AMORTYZACJA

Na początku należałoby wyjaśnić co to takiego jest ta amortyzacja. Otóż jest to po prostu tłumienie drgań. W przypadku rowerów chodzi tu głównie i przede wszystkim o drgania spowodowane nierównościami drogi. Dla zwykłego rowerzysty amortyzator daje właściwie tylko znacznie większy komfort jazdy, dzięki czemu przejażdżka na rowerze staje się znacznie przyjemniejsza.

Co dzięki temu zyskujemy:

- większe bezpieczeństwo podczas jazdy poprzez:
- zwiększenie przyczepności kół
- poprawę sterowności
- zwiększenie efektywności hamulców
- poprawę komfortu jazdy poprzez:
- działanie mniejszych sił na kręgosłup, nadgarstki, łokcie, kolana i całe ciało
- łatwiejsze i mniej nerwowe prowadzenie roweru



amortyzator przód



amortyzator tył



napęd



amortyzator przód i amortyzator tył



jazda w terenie

## Konstrukcja roweru



Rower jest urządzeniem mechanicznym, skonstruowanym przez człowieka, zatem mówienie o konstrukcji tego pojazdu nie powinno wydawać niczym dziwnym i niezwykłym. Ten prosty z pozoru pojazd kryje w sobie wiele ciekawych rozwiązań konstrukcyjnych, które z pewnością są wartym zainteresowania.

Rower pozwala wykorzystać siłę mięśni człowieka do szybkiego poruszania się - jest to podstawowa funkcja roweru.

Dodatkowo ruch ten może być regulowany np. za pomocą hamulców i przerzutki.

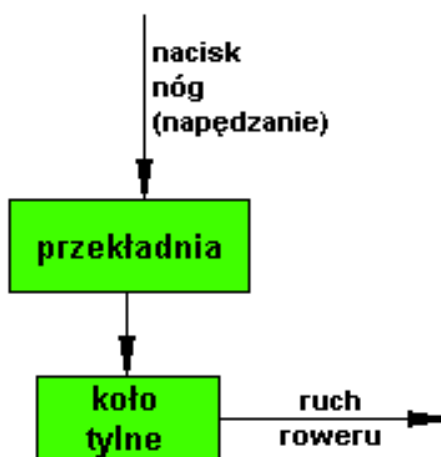
W zależności od przeznaczenia może to być rower: turystyczny, sportowy, składany.

### Jak działa rower?

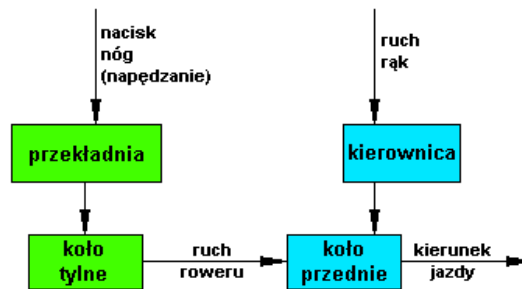
Opis działania roweru można przedstawić na **schemacie funkcjonalnym** (blokowym):

a) siła mięśni przekazywana jest poprzez przekładnię na koło tylne, powodując jego obrót

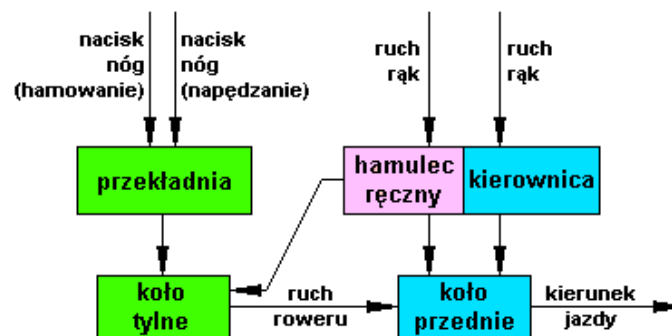
i ruch roweru:



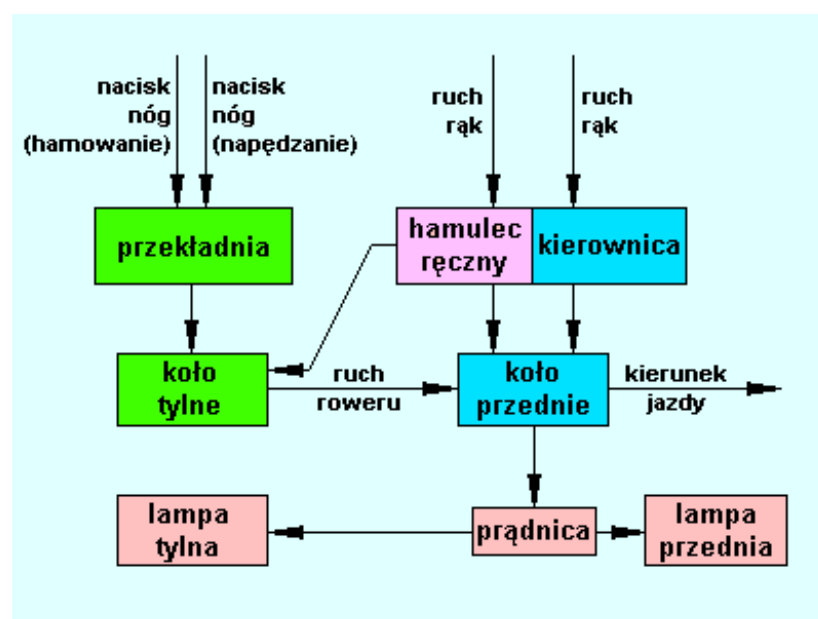
b) zmiana kierunku jazdy roweru odbywa się za pomocą kierownicy połączonej z kołem przednim:



c) do regulacji prędkości jazdy służą hamulce - ręczne lub nożne:



d) oświetlenie drogi odbywa się poprzez układ złożony z lampy przedniej i tylnej zasilanych (najczęściej) z prądnicy połączonej z kołem przednim (lub tylnym):





Schemat funkcjonalny nieźle wyjaśnia działanie urządzenia, jakim jest rower, ale nie wyjaśnia jego konstrukcji.

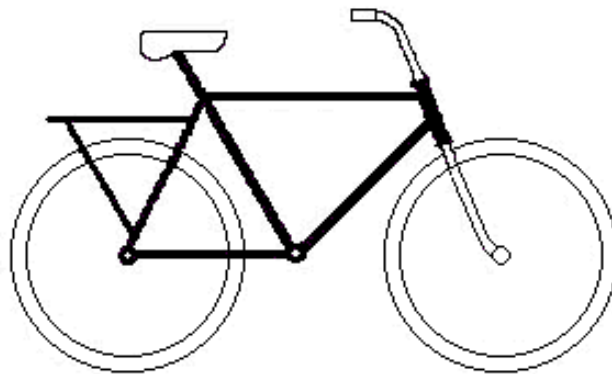
Jak wiesz, rower składa się z ponad 500 części, które wchodzą w skład tzw. zespołów, które z kolei tworzą układy konstrukcyjno-funkcjonalne.

### **Układy konstrukcyjne roweru:**

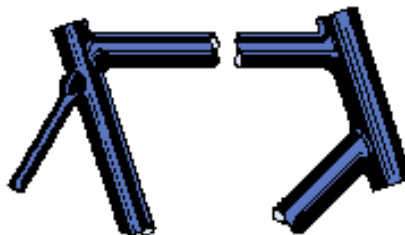
#### Układ jezdny

### **Rama - kręgosłup roweru**

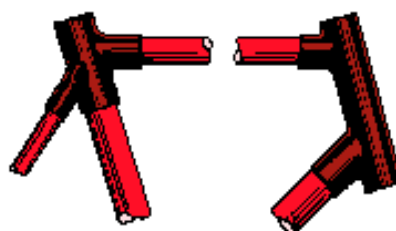
Rama umożliwia zmontowanie wszystkich zespołów w całość. Przednia część ramy składa się z prostych odcinków rur cienkościennych, natomiast podwójny widelec tylny wykonany jest z rury spłaszczonej.



Dużym problemem jest łączenie w całość rur



Powszechnie stosowane jest łączenie bezpośrednie.

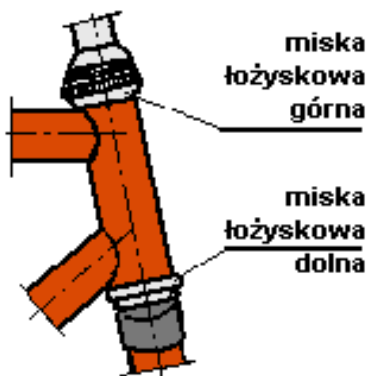


W celu poprawy wytrzymałości złącz stosuje się odpowiednie łączniki.

W zależności od przeznaczenia rowery mają ramy o różnym kształcie i budowie.



### Układ kierowniczy



Umożliwia on kierowanie rowerem - a więc utrzymanie stałego kierunku jazdy lub jego zmianę zgodnie z zamiarem kierującego.

Układ kierowniczy składa się z widelca przedniego osadzonego w rurze sterowej ramy za pośrednictwem dwóch łożysk kulkowych, drążka kierowniczego kierownicy

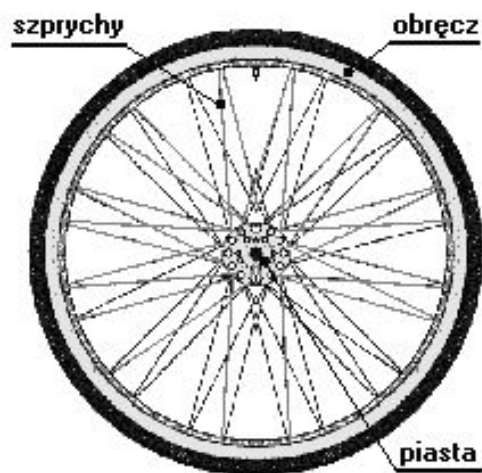


Kierownica jest także miejscem mocowania wszystkich elementów służących do bezpiecznej jazdy rowerem (dźwignie hamulców, manetki przerzutek, dzwonek).

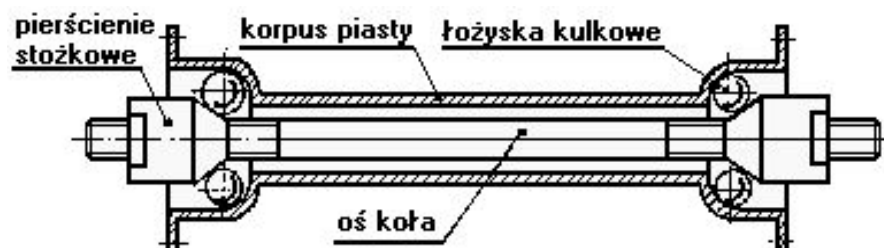


## Koła jezdne

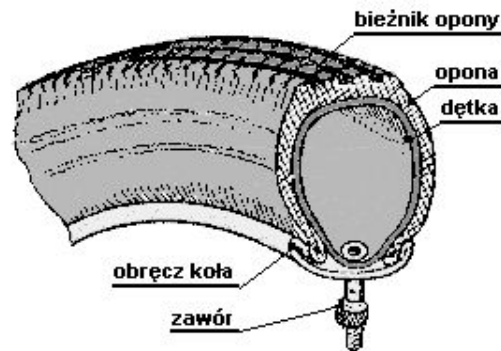
Koło roweru składa się z obręczy i piasty, połączonych silnie napiętymi szprychami.



Rysunek przedstawia piastę koła przedniego. Piasta koła tylnego zbudowana jest mocniej, gdyż podlega większym obciążeniom. Ponadto zaopatrzona jest w napędzane koło przekładni łańcuchowej, a czasami także w hamulec.



Koła roweru wyposażone są również w ogumienie pneumatyczne, zapewniające dobrą przyczepność kół do nawierzchni jezdni. Napełnianie powietrzem dętki odbywa się przez zawór zwrotny.



### Siodelko

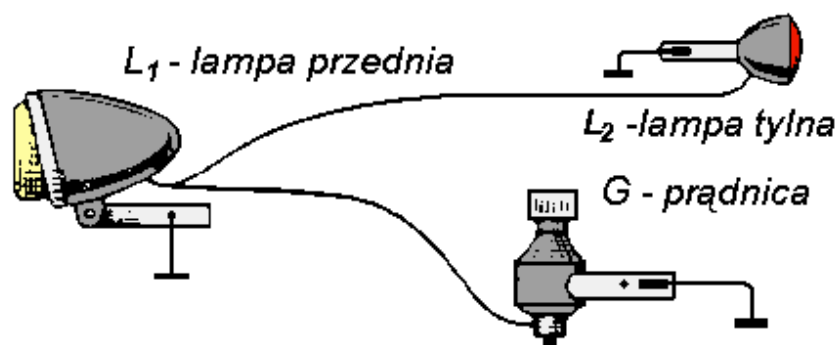
Przesuwanie siodełka w kierunku pionowym (podnoszenie - opuszczanie) może być przeprowadzone po zwolnieniu zacisku znajdującego się pod nim.

Wysokość siodełka jest prawidłowa wówczas, gdy noga oparta na pedale w najniższym jego położeniu jest lekko ugięta w kolanie.

### Układ oświetleniowy

Zgodnie z Kodeksem drogowym rower musi być wyposażony z przodu w jedno światło samodzielnie świecące barwy białej (lub żółtej selektywnej) oraz z tyłu w jedno światło czerwone samodzielnie świecące i jedno światło czerwone odblaskowe o kształcie innym niż trójkąt.

Najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest zastosowanie prądnicy rowerowej zasilającej lampę przednią i tylną za pośrednictwem przewodów.



Światło odblaskowe nie wymaga stosowania żadnej instalacji elektrycznej. Schemat elektryczny opisywanego układu oświetleniowego przedstawia się następująco:



### Układ napędowy

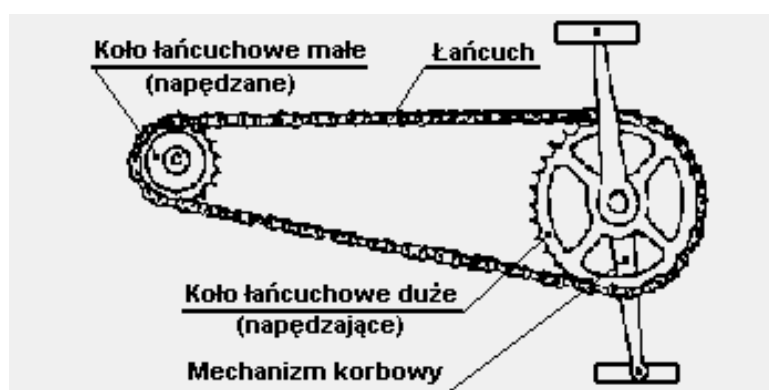
Rower jest to pojazd napędzany energią ludzkich mięśni.

Ruch posuwisto-zwrotny nogi człowieka poprzez mechanizm korbowy zostaje zamieniony na ruch obrotowy.

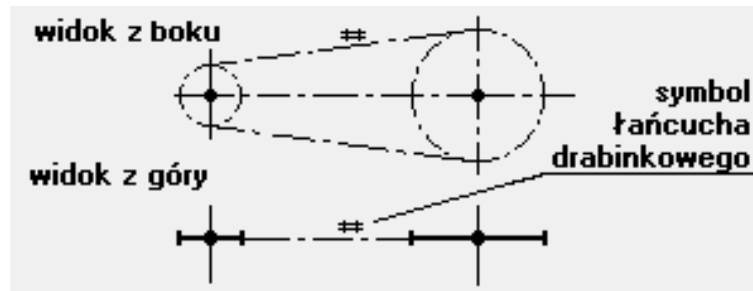


Układ napędowy tworzą:

mechanizm korbowy - przekładnia łańcuchowa



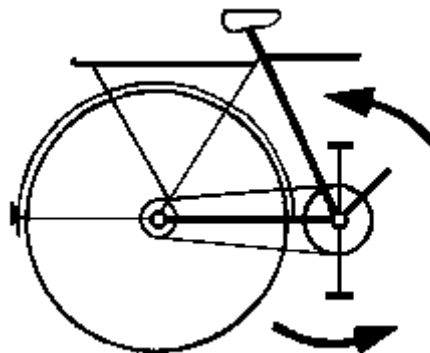
Przekładnię łańcuchową można przedstawić w sposób uproszczony - schematyczny:



Większość współczesnych rowerów - zarówno sportowych, jak i turystycznych - wyposażona jest w napęd wielobiegowy z wielotrybem (*przerzutkami*).

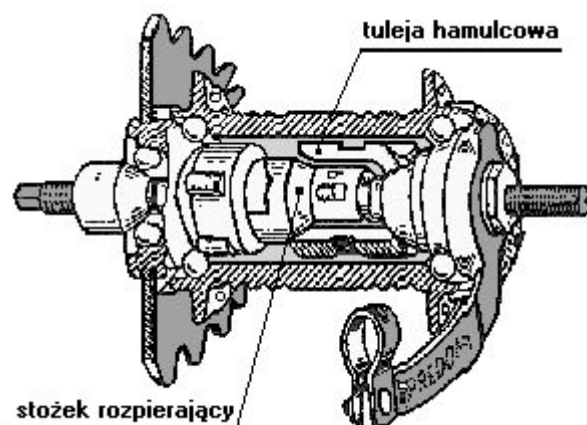
### Układ hamulcowy

Pozwala on zmniejszyć prędkość jazdy oraz zatrzymać rower.



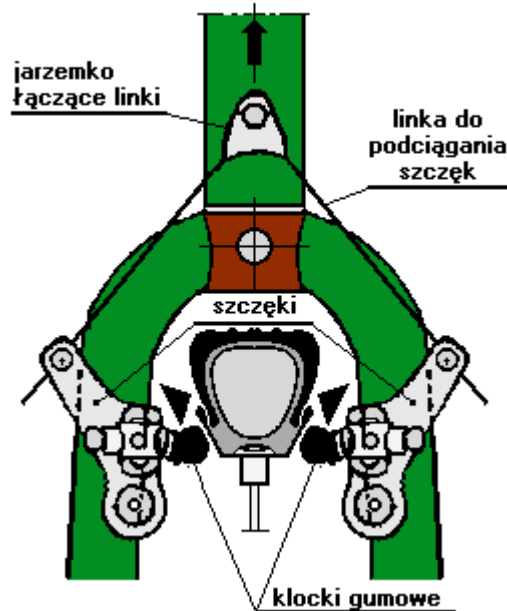
W prostych rowerach turystycznych i "składakach" można jeszcze spotkać hamulec nożny typu "Torpedo".

Hamowanie odbywa się poprzez przekładnię łańcuchową i wolnobieżną piastę tylną. Spełnia ona podwójne zadanie: przenosi ruch układu napędowego na koło tylne i jednocześnie jest hamulcem.



Elementem hamującym jest w niej dzielona tuleja umieszczona wewnątrz piasty, która w trakcie wstecznego ruchu łańcucha jest rozpierana na zewnątrz, powodując powstanie tarcia pomiędzy nią i wewnętrzną powierzchnią piasty.

Hamulce szczękowe i dźwigniowe dociskane są ręcznie, dźwignią umieszczoną na kierownicy.



Jeżeli rower jest wyposażony w jeden taki hamulec, to musi on działać na tylne koło, a dźwignia umieszczona jest po prawej stronie kierownicy. Drugi hamulec pracuje na przednie koło, a dźwignia dociskowa jest umieszczona po lewej stronie kierownicy.



**Geometria roweru**

- a - rozstaw kół
- b - długość rury górnej
- c - widelki tylne
- d - kąt wyprzedzenia widelca

Dwa krótkie słowa "geometria roweru" mogą zniechęcić do czytania poniższego tekstu, ale mam nadzieję, że tak się nie stanie, bo często tajemnicze pojęcia tylko z pozoru są zawile, a kilka prostych tricków (czyli objaśnień) potrafi zdziałać cuda. Geometria roweru to te wymiary

~~sprzętu, które decydują o pozycji na nim zajmowanej i o własnościach jezdnych. Za pomocą~~  
tzw. "metrówki", bądź też taśmy mierniczej, bardzo łatwo możemy się przekonać, jaki potencjał kryje

w sobie upatrzona maszyna lub też znaleźć jasny i konkretny powód, dlaczego na określonym rowerze źle nam się jeździ. Przy "badaniu" należy trzymać się określonej procedury, która pozwoli zachować przejrzystość testu (choć oczywiście nie istnieją przeciwskazania do zamiany miejscami kolejnych punktów).

### **Rozstaw kół**

Rozstaw kół, czyli odległość między osiami przedniego i tylnego koła, ma znaczący wpływ na zachowanie się roweru przy jeździe na wprost i na jego zwrotność. Ogólna zasada mówi, że im ta liczba będzie większa, tym rower lepiej będzie się prowadził przy dużych prędkościach (np. w zjeździe), ale trudniej będzie się nim zmieniało kierunek. Wartości graniczne wynoszą od 1050 mm. do 1100 mm. - i zdecydowana większość rowerów się w tym przedziale mieści. Poza maszynami do jazdy "na wprost", czyli oscylującymi wokół drugiej liczby, oczywiście są też rowery bardziej zwrotne - biki, wyjątkowo skrętne będą miały rozstaw zbliżony do pierwszego wymiaru. Jako ciekawostkę warto wymienić fakt, że produkowane rowery mające regulowany rozstaw kół, a tym samym zmienną charakterystykę.

### **Kąt wyprzedzenia widelca**

Kolejny magiczny zwrot, opisujący w gruncie rzeczy cechę banalnie prostą. Od liczby tej, wahającej się między 66 a 74 stopni, zależy zwrotność roweru. Im kąt bardziej płaski, tym pewniejsza będzie jazda po linii prostej (przykład - ponownie rowery do zjazdu, gdzie pożądana jest stabilność przy dużych prędkościach), przy kątach bardziej ostrych łatwiej jest skręcać, ale trudniej też utrzymać kierunek. Przy rowerach z amortyzatorami ten kąt zmienia się przy ugięciu widelca, ponieważ nowoczesne modele mają odpowiednio przystosowaną geometrię - fakt ten nie odgrywa więk



