



NIE TAKI DIAB

Perfekcyjna regulacja podwozia

Śrubek i pokręteł pozwalających regulować zawieszenia mamy od cholery, jednak mało kto ma odwagę ich dotykać. A przecież nie jest to aż tak skomplikowane.

Tekst Werner Koch, zdjęcia fact, Koch,
rysunki Wilbers Products

Pierwszym krokiem jest zapoznanie się z podanymi w instrukcji pojazdu nastawami fabrycznymi. Z reguły są one dostosowane do potrzeb motocyklisty o średnich umiejętnościach i ambicjach, ważącego mniej więcej 75 kg. Jeżeli nie pasujesz do tego schematu lub zgubiłeś instrukcję, też nie ma problemu. Skorzystaj z naszych rad.

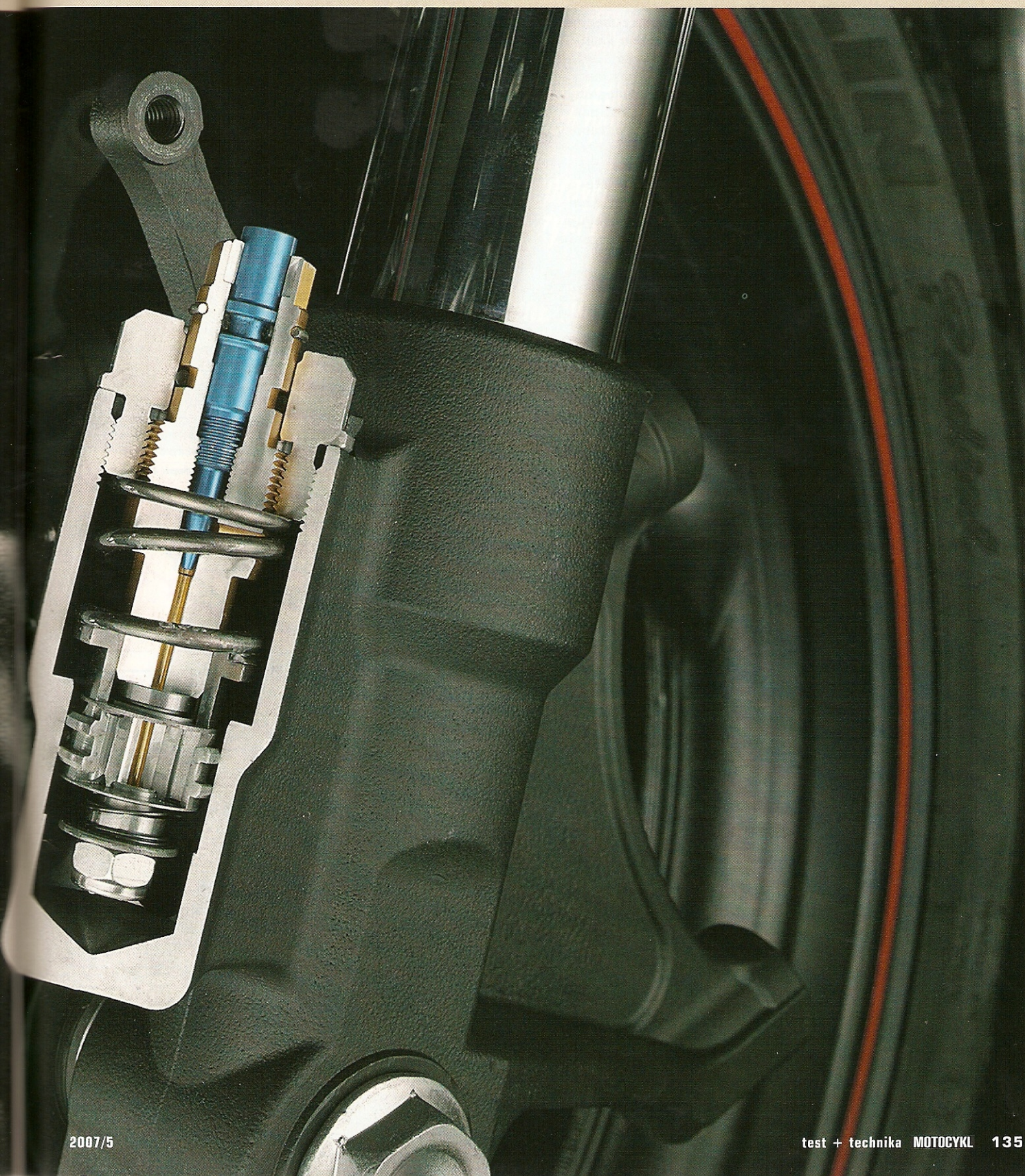
Kask na głowę, uruchomić silnik i odjazd? Nie tak szybko! Najpierw podgrzej maszynę. Dlaczego? Ponieważ olej w widelcu i amortyzatorze pod wpływem temperatury zmienia swoje właściwości. W widelcu miesza się on z powietrzem i powstaje emulsja o gorszych właściwościach tłumiących niż charakteryzujące zimny olej. W amortyzatorze olej jest najczęściej oddzielony od poduszki gazowej, ale rozgrzewa się od ciepła emitowanego przez silnik. Wskutek tego i on traci nieco siły tłumienia.

Drugi krok. Ustawienie tzw. skoku negatywnego. Chodzi tu o regulację napięcia wstępnego sprężyn. Z przodu – za pomocą gwintowanych regulatorów z sześciokątnym łbem, znajdujących się w gołeniacach, z tyłu – najczęściej dwoma skontrolowanymi nakrętkami z wycięciami lub za pomocą mechanizmu zapadkowego. Niektóre maszyny wyposażono w hydrauliczną regulację i pokrętło. Im większe jest napięcie wstępne sprężyn, tym wyżej unosi się przód i/lub tył maszyny. Doświadczenie podpowiada, że przód powinien się ugiąć pod jeźdźcem o około 1/3, a tył o mniej więcej o 1/4 ogólnego skoku zawieszenia, który deklaruje producent.

Wielkość skoku negatywnego ma wpływ również na geometrię podwozia. ▶



EL STRASZNY





PODWOZIOWE know-how

RESOROWANIE



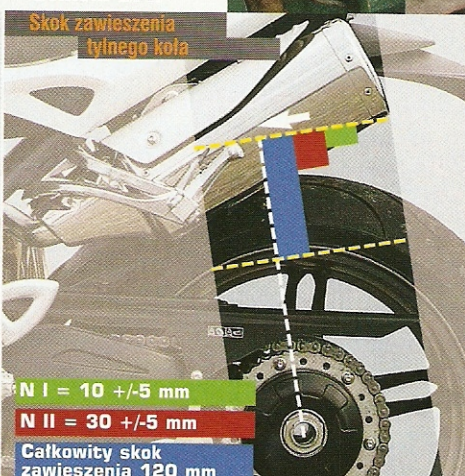
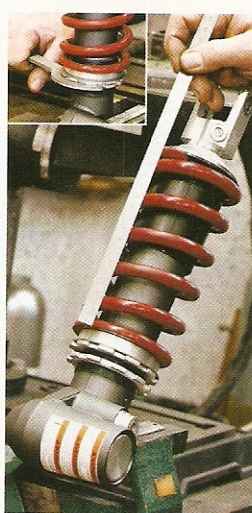
Negatywny skok zawieszenia ustawia się regulatorem w korkach teleskopów (małe

zdjęcie powyżej) i mierzy się między jarzmem osi a nieruchomą gołenią (poniżej).



N I = negatywny skok zawieszenia I: pomiar bez jeźdźcy.
N II = negatywny skok zawieszenia II: pomiar z jeźdźcą.

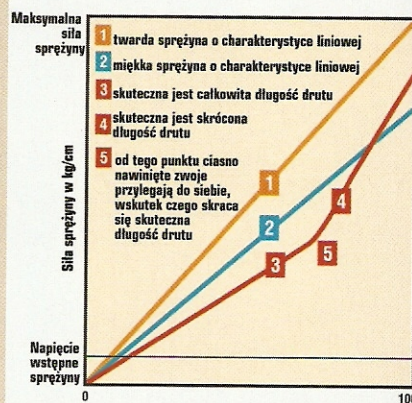
W najgorszym razie dla wykonania pomiaru trzeba wymontować amortyzator z mechanizmem dźwigniowym. Jeżeli tył ramy ma zostać uniesiony o 10 mm, napięcie wstępne sprężyny trzeba zwiększyć o 5 mm. Mechanizmy dźwigniowe pracują zwykle z przełożeniem 2:1.



Części składowe skoku określa się między stałym punktem na ramie (biała strzałka) a osią tylnego koła.



Sprężyna o charakterystyce liniowej (z lewej) ze zwojami o stałym skoku. Liczby oznaczają: 90 kg siły sprężyny na 1 cm skoku zawieszenia i 150 mm swobodnej długości. Sprężynę po prawej nawinięto progresywnie. Można to poznać po zróżnicowanym skoku zwojów.



Jeżeli np. tył motocykla opuścisz o 25 mm za nisko, wtedy główka ramy będzie zbyt pochylona o 1°, a to o 6 mm zwiększy wyprzedzenie. Skutek: gorsza poręczność,

niezdecydowane własności prowadzenia i tendencja do wynoszenia na długich łukach.

A zatem – do roboty. Potrzebne będą

cztery ręce, więc weź sobie pomocnika. Zaczynamy od przodu. Podstawą jest wartość zmierzona przy całkowitym rozprężeniu widelca. W tym celu ustalamy dwa punkty pomiarowe. Następnie pomocnik przechyla maszynę opartą na bocznej podstawie, a ty mierzysz odległość między punktami i notujesz wynik. Potem trzeba motocykl kilkakrotnie przeresorować i powtórzyć pomiar na motocyklu w pozycji stojącej. Różnica obu wartości to negatywny skok zawieszenia **N I**. Trzeci pomiar przeprowadz z jeźdźcą na motocyklu. Także tę wartość odejmij od pomiaru nr 1 i zanotuj jako negatywny skok resorowania **N II**.

Następnie całą procedurę powtarzamy dla tyłu, mierząc odległość między tylną osią a tyłem ramy. Punkt pomiarowy na tył ramy oznacz taśmą klejącą lub zmywalnym flamastrem. Powinien on być umiesz-

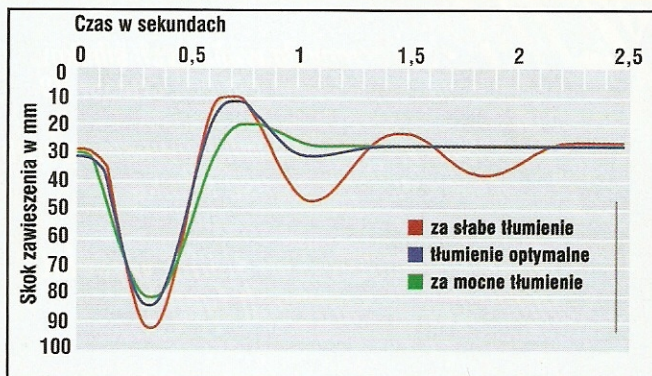
co trzeba sprawdzić w podwoziu

1. Sprawdzić śruby mocujące ramę i silnik.
2. Sprawdzić lekkość obrotu i luz łożysk w główce ramy.
3. Sprawdzić, czy nie ma wycieków oleju z widelca i amortyzatora.
4. Sprawdzić, czy zawieszenie tylnego koła i mechanizm dźwigniowy nie mają luzów pionowych.
5. Sprawdzić, czy nie ma luzów w ułożyskowaniu kół i wahacza.
6. Sprawdzić ciśnienie powietrza w oponach i w razie potrzeby ustawić tak jak zaleca producent.
7. Sprawdzić prawidłowość ustawienia tylnego koła. Napinacze muszą być z obu stron ustawione na

8. tych samych oznaczeniach. Do sprawdzenia można ułożyć dwie proste listwy równoległe do tylnego koła.
9. Resorowanie i tłumienie należy początkowo ustawić zgodnie z zaleceniami producenta.
10. Widelec i amortyzator muszą na obciążenie reagować czule i bez dużych oporów.
11. Sprawdzić, czy rama i wahacz nie są pęknięte lub złamane.
12. Pozycja jeźdźcy musi być całkowicie odprężona. Dźwignie i przełączniki muszą być łatwo dostępne, podobnie jak dźwignia zmiany biegów i pedał hamulca.



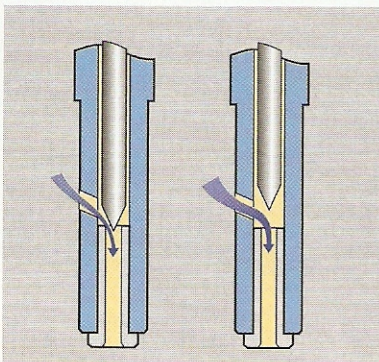
Wciśnij hamulec, mocno dociśnij widelec i odpuść, obserwując przy tym zachowanie resorowania i tłumienia.



Na wykresie widać, że za mocne tłumienie (kolor zielony) wywołuje zbyt wolne działanie, a za miękkie (kolor czerwony) powoduje huśtanie.



Górny korek z regulatorem tłumienia odbicia.



Działanie: iglica wkręcona = twarde tłumienie, iglica wykręcona = łagodne tłumienie.



Tłumienie dobicia działa przy ugięciu sprężyny i można je regulować na dole, przy jarzmie osi.

czony pod kątem około 15° w kierunku do przodu. Wartości mierzone porównujemy z zalecanymi (patrz: zdj. na str. 130). Jeżeli są mniejsze – trzeba obniżyć napięcie wstępne, jeżeli większe – trzeba je zwiększyć. Nasze przykłady odnoszą się do ogólnego skoku 120 mm, który w prawie wszystkich motocyklach szosowych jest prawie identyczny. Przy dłuższych skokach zawieszenia, np. w podróznym en-

duro, wartości negatywne są oczywiście większe. Uwaga: w Teleleverach firmy BMW obowiązują inne zasady. Dzięki systemowi zapobiegającemu nurkowaniu mogą one być wyposażone w bardzo miękkie sprężyny.

Jeżeli i z przodu, i z tyłu nic nie pasuje – masz problem, bo sprężyny są albo za miękkie, albo za twarde. A wtedy regulacja napięcia wstępnego nic nie da (patrz wy-

kres str. 130). Z różnicy wartości N I i N II można wyliczyć, w którym kierunku odchyła się charakterystyka sprężyn. Jeżeli w naszym przykładzie tył jest wyższy o ponad 35 mm, znaczy sprężyna jest za miękka, jeżeli wartość jest mniejsza od 15 mm – za twarda. Co wtedy robić? Nie unikniesz wymiany sprężyn.

W widelcu pracują nie tylko sprężyny śrubowe, ale i poduszki powietrzne w goleniach. Działają one progresywnie i lepiej zabezpieczają przed dobiciem. Poduszkę powietrzną (tabela poniżej) reguluje się ilością oleju i mierzy bez sprężyny. Jeżeli zechcesz zmienić poziom oleju w widelcu, nie w każdym przypadku trzeba wyjmować sprężyny. Olej można uzupełnić strzykawką (patrz zdj. na str. 138 – lewa dół) dla utwardzenia widelca lub odessać, gdy ma być bardziej miękki. Trzeba tylko wiedzieć, że objętość oleju dla wysokości 10 mm oblicza się według wzoru $\pi \times d^2/4 \times 10$, gdzie „d” oznacza średnicę wewnętrzną goleni. Bądź ostrożny, jeśli do optymalnego poziomu zechcesz dojść metodą prób i błędów – zmieniaj poziom oleju nie więcej niż

poduszka powietrzna klasycznego widelca

średnica	miękki	średni	twardy
40 mm	160 mm	150 mm	130 mm
41 mm	160 mm	150 mm	130 mm
42 mm	160 mm	150 mm	130 mm
43 mm	140 mm	130 mm	110 mm
45 mm	140 mm	130 mm	110 mm
48 mm	130 mm	120 mm	100 mm
50 mm	130 mm	120 mm	100 mm

W widelcach starszych maszyn można najczęściej zmienić poziom oleju po odkręceniu korka.

poduszka powietrzna widelca upside-down

średnica	miękki	średni	twardy
40 mm	160 mm	140 mm	120 mm
42 mm	160 mm	140 mm	120 mm
43 mm	150 mm	130 mm	110 mm
45 mm	140 mm	130 mm	100 mm
46 mm	140 mm	120 mm	100 mm
48 mm	130 mm	110 mm	90 mm
50 mm	130 mm	110 mm	90 mm

W nowoczesnych widelcach USD-Cartridge do wymiany sprężyny i oleju potrzebne są specjalne narzędzia.



Mała sztuczka: dla zwiększenia progresji poduszki powietrznej należy nieco podnieść poziom oleju.

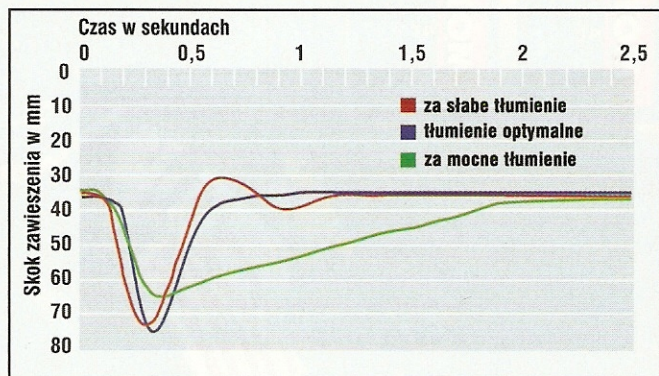


PODWOZIOWE know-how

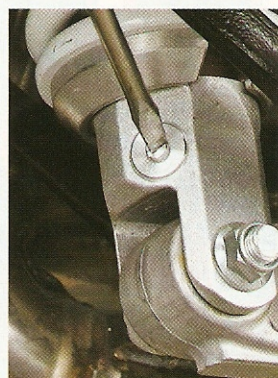
TŁUMIENIE TYŁU



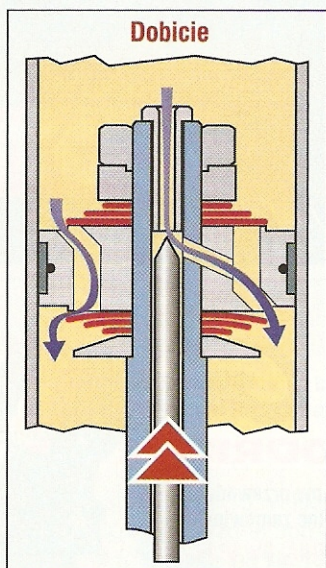
Mocno naciśnij tył motocykla i odpuść, obserwując przy tym działanie tłumienia.



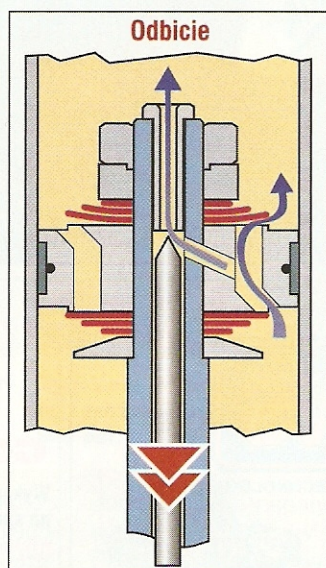
Tył nie może w żadnym przypadku odskakiwać w górę (kolor czerwony) lub z powodu nadmiernego tłumienia po ugięciu unosić się zbyt wolno (kolor zielony).



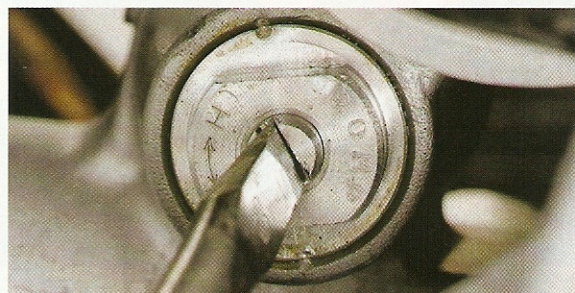
W typowych amortyzatorach wkręt do regulacji tłumienia odbicia znajduje się z dołu.



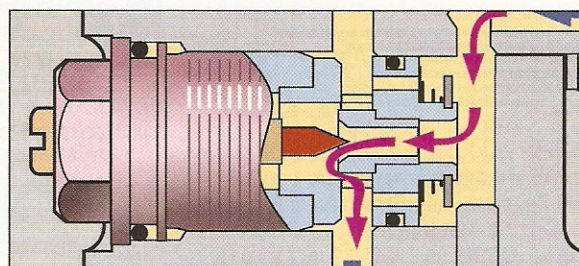
Tłumienie dobicia: przepływ oleju regulują płytki zaworowe (czerwone) i iglica sterująca tłumieniem odbicia.



Tłumienie odbicia: olej przepływa przez zawór iglicowy o regulowanym położeniu i przez płytki zaworowe (czerwone).



Regulacja dobicia jest możliwa wkrętem między amortyzatorem a zbiornikiem wyrównawczym.



Także tutaj przepływ oleju reguluje zawór iglicowy, sterowany wkrętem nastawczym.

o 10 mm. Uwaga: zbyt dużo oleju może doprowadzić do zablokowania resorowania!

Tolerancja negatywnego skoku zawieszenia pozwala uzyskać pewne właściwości dynamiczne przez zmianę napięcia wstępnego. Jeżeli ktoś życzy sobie więcej stabilności jazdy, może ustawić na widelcu mniejszą wartość dla N II, a na amortyzatorze wartość większą. Tym samym pochyla on motocykl do tyłu o 10 mm. Odpowiada to kątowi 20 minut, a więc 1/3 stopnia. Dzięki temu kąt główki ramy i wyprzedzenie przyjmują wartości sprzyjające stabilności.

Poszukując lepszej poręczności, trzeba postępować odwrotnie – opuścić przód

(większa wartość N II), a tył podnieść przez zwiększenie napięcia wstępnego (mniejsza wartość N II). Praktyka dowodzi, że lepiej stosować kombinację opuszczania/podnoszenia niż ograniczać się do zmiany wysokości przodu lub tyłu.

W razie podróży z dużym bagażem lub z pasażerem, trzeba na widelcu ustawić mniejszą wartość N II, a z tyłu napiąć sprężynę na tyle, aby negatywny skok zawieszenia N I (bez pasażera) oscylował wokół zera. Oprócz zabezpieczenia przed dobiciem amortyzatora i dla uzyskania prawidłowej geometrii ważne jest także ustawienie wahacza. Przy napędzie łańcuchem

lub pasem zębatym kąt ustawienia wahacza ma decydujące znaczenie. Wychylony w dół wahacz zapobiega nurkowaniu przy przyspieszaniu. Mimo dużego obciążenia tyłu, maszyna nie przeresoruje za głęboko. Jeżeli wskutek za słabego napięcia wstępnego wahacz jest ustawiony zbyt płasko, wtedy ten pożądany efekt jest mniejszy. Stanowi to problem przy przyspieszaniu z pochylenia. Gdy tył maszyny osiada wtedy za nisko, do utrzymania jej na pożądanym kursie potrzebna jest duża siła. Regulacja prawidłowego napięcia wstępnego sprężyny pozwala uzyskać neutralne własności prowadzenia. ■