**Co to jest układ rozrządu, jak działa, jaka jest jego rola w silniku**

Układ rozrządu jest kluczowym komponentem w silniku spalinowym. Jego główną rolą jest kontrolowanie procesu otwierania i zamykania zaworów w głowicy cylindra, synchronizując ten proces z ruchem tłoków w cylindrach. W ten sposób układ rozrządu wpływa bezpośrednio na efektywność pracy silnika, jego moc oraz zużycie paliwa. Układ ściśle współpracuje z układem wtryskowym oraz wałem korbowym. W przypadku awarii często uniemożliwia pracę silnika. Cały układ składa się z wałka rozrządu umieszczonego na panewkach, jego zadaniem jest otwieranie i zamykanie zaworów przez krzywki na wałku. Popychacze oraz drążki popychacza mają za zadanie przekazać ruch krzywek wałka na dalsze elementy układu. Sprężyny zaworowe zamykają zawór otwarty przez krzywkę wałka. Sam układ jest poddawany dużym obciążeniom termicznym i mechanicznym. Przy prędkości obrotowej 6000 obr./min zawory mogą otwierać się nawet 50 razy w ciągu sekundy. Sprężyny zaworowe mają siłę odbicia nawet do 90kg.

**Typy napędu rozrządu.**Na rynku motoryzacyjnym spotykamy trzy główne typy układów rozrządu: paskowy, łańcuchowy oraz technologię hot oil. Każdy posiada swoje wady oraz zalety.

Pasek zębaty rozrządu: zaletą zastosowania paska rozrządu jest jego mniejsza masa w porównaniu z łańcuchem, cichsza praca układu, mniejsze o około 1% zużycie paliwa oraz niższa niż w przypadku łańcucha cena produkcji. Wadą układu napędzanego przez pasek zębaty jest jego trwałość, w historii pasek był wielokrotnie ulepszany by sprostać wymaganiom silników. Obecnie producenci samochodów deklarują trwałość paska rozrządu na całe życie auta, 250 tysięcy lub 15 lat. Kierowca podczas jazdy często nie jest w stanie przedwcześnie wykryć uszkodzenia paska. Mechanik podczas okresowej kontroli może zauważyć wstępne objawy zużycia. W przypadku zerwania paska układ desynchronizuje się z wałkiem korbowym i w najlepszym przypadku silnik przestanie pracować. W najgorszym przypadku pracujący tłok uderzy w grzybki zaworowe niszcząc je. Zniszczony grzybek zaworowy może wpaść do cylindra i uszkodzić lub wybić dziurę w bloku silnika. Głowica silnika również może ulec zniszczeniu, tak jak jej podzespoły. Koszty naprawy w takim przypadku w zależności od konstrukcji silnika mogą wynieść nawet do kilkudziesięciu tysięcy złotych.

Układ łańcuchowy: znany z trwałości i bezobsługowej eksploatacji nasmarowany olejem łańcuch jest popularnym rozwiązaniem wśród producentów samochodów. W przypadku zastosowania w fabryce dobrej jakości komponentów łańcucha oraz poprawnej eksploatacji samochodu, taki łańcuch może wytrzymać do 300 000km. W przeciwieństwie do paska, kierowca może wykryć przedwczesne zużycie łańcucha, w postaci dźwięków przypominających tarcie metalu o metal, lub stukania. Minusem natomiast jest trudność wymiany łańcucha- więcej pracy i zastosowanie narzędzi specjalistycznych może zwiększyć koszt wymiany. W nowoczesnych silnikach łańcuchy są dłuższe i porozciągane pomiędzy większą liczbą kół zębatych. Łańcuch musi być napięty nie tylko na samym kole zębatym, a również pomiędzy nimi. Do tego służy napinacz, działający za pomocą ślizgu. Może on być mechaniczny lub hydrauliczny. Hydrauliczne działają na zasadzie wytworzonego w układzie ciśnienia oleju silnikowego. Dlatego bardzo ważny jest dobrej jakości olej silnikowy i jego odpowiednie parametry. Informacje o tym, jaki olej należy zastosować, znaleźć można w instrukcji obsługi pojazdu, lub można skorzystać z narzędzia [doboru oleju](https://www.ravenol.pl/dobierz-olej/). Dla przykładu samochód Ford Mondeo IV 1.8 z roku 2009 wymaga oleju [Ravenol FO SAE 5W-30](https://www.ravenol.pl/product/ravenol-fo-sae-5w-30-cleansynto/). Niewłaściwy olej lub zbyt wydłużone interwały wymian mogą spowodować zbyt duży luz na łańcuchu, który niszczy elementy współpracujące, zbyt brudny olej może zapchać dyszę napinacza, który przestanie kasować luzy łańcucha.

Technologia Hot Oil to nowoczesna technologia, po raz pierwszy zastosowana w silniku Forda 1.8 TDCi z bezpośrednim wtryskiem Common Rail w 2008 roku, montowanym w samochodach Focus, Mondeo, C-Max. Spopularyzowana wraz z silnikiem 1.0 EcoBoost. Stosowana również w samochodach grupy PSA w silnikach benzynowych pod nazwą PureTech. Jest to tradycyjna technologia pracy paska zębatego, pracującego w kąpieli olejowej jak w systemie łańcucha. Łączy i poprawia zalety obu systemów. Pasek musiał przejść dodatkowe modyfikacje materiału by sprostać temperaturze i właściwościom chemicznym starzejącego się oleju silnikowego. Ford ustalił interwał wymiany układu rozrządu dla Ford Focus 1.8 TDCi 2008 co 200 tys. kilometrów lub upływie 10 lat.

**Jak olej silnikowy wpływa na trwałość napędu rozrządu i jakie pełni funkcje.**
Olej silnikowy jest obowiązkowym elementem funkcjonowania układu rozrządu, czy to w technologii hot oil czy łańcuchowej. Olej przede wszystkim oddziela pracujące ze sobą koła zębate od łańcucha cienkim filmem olejowym, umożliwiając poruszanie się paska na odpowiednich bieżniach. Minimalizuje tarcie pomiędzy ogniwami łańcucha. Zasila napinacze hydrauliczne kasujące luzy łańcucha, wynikające z eksploatacji. Olej pracujący w silniku ulega degradacji wraz z czasem eksploatacji, więc by zachować jak najdłuższą bezawaryjną pracę układu rozrządu oraz innych podzespołów silnika, warto skrócić interwały wymiany oleju do 10-15 tys. km. W trakcie eksploatacji silnika wytwarzają się zanieczyszczenia, w tym również opiłki metali ciernych, a olej musi zapewniać dostateczną ilość dodatków dyspergujących i myjących by utrzymywać czystość silnika. Taką jakość dostarcza Ravenol w technologii pod nazwą [CleanSynto](https://www.ravenol.pl/cleansynto/). W przypadku paska rozrządu olej również musi być neutralny dla komponentów, z których wykonany jest pasek. Olej, który negatywnie wpływa na właściwości paska, znacząco skróci żywotność elementu. Również zbyt niski poziom oleju może doprowadzić do zatarcia napędu, niszcząc pasek lub łańcuch nawet przy niewielkich prędkościach obrotowych.

**Jakie są objawy niewłaściwej pracy łańcucha rozrządu spowodowane brakiem oleju silnikowego?**

Głównymi objawami niewłaściwej pracy łańcucha rozrządu są terkotanie i grzechotanie, słyszalne z silnika zaraz po uruchomieniu. Zbyt lepki olej lub zbyt mała jego ilość mogą doprowadzić do wielu problemów, przede wszystkim do przeskoczenia łańcucha, wywołując wcześniej wspomniane kolizję tłoków z zaworami. Dzieje się to z powodu braku dostatecznego ciśnienia w napinaczu by luz został skasowany. Nienasmarowany olejem łańcuch zacznie wycierać koła zębate wałka rozrządu tworząc coś co nazywane jest zębami rekina. Znanym przypadkiem są pierwsze Fordy z paskiem zanurzonym w kąpieli olejowej, gdzie z czasem pasek w oleju zużywa się i, zaczyna się strzępić, a oderwane części paska zatykają smok olejowy, co przy wyższej intensywności procesu może zupełnie zatkać smok i doprowadzić do zatarcia silnika przez silne ograniczenie przepływu oleju w magistrali.

**Jakie są koszty naprawy uszkodzonego rozrządu?**

W zależności od modelu samochodu i umiejscowienia układu rozrządu koszty mogą być różne. Cena wymiany w roboczogodzinach waha się od 800 do 2000zł. Nowoczesne silniki, lub te bardziej skomplikowane, będą wymagały więcej pracy. W niektórych jednostkach należy zdjąć skrzynię biegów, by dostać się do łańcucha rozrządu. Wymiana paska w technologii hot-oil również będzie droższa. W BMW serii 3 E46 w silnikach N42 rozrząd znajduję się od strony grodzi, aby go wymienić należy wyciągnąć silnik z auta. W takim przypadku koszty mogą diametralnie wzrosnąć, dla silnika benzynowego jest to średnio 1389zł, natomiast silniki Diesla generują średnio koszty 2173zł z powodu innej konstrukcji silnika oraz droższych części.