

**AP**  
**AUTOPARTNER**

NR 43, GRUDZIEŃ 2019, CZASOPISMO FIRMOWE  
WYDANIE INTERNETOWE DOSTĘPNE NA  
[WWW.AUTOPARTNER.COM](http://WWW.AUTOPARTNER.COM)

# **AUTO PANORAMA**

**AUTO  
PARTNER SA –  
PODSUMOWANIE  
ROKU 2019**

**TVN TURBO RALLY TEAM NA PIĄTKĘ | INAUGURACJA CENTRUM  
TECHNICZNEGO ROOOKS | RECYKLING W MOTORYZACJI |  
MAXGEAR ZIMOWĄ PORĄ | SEZONOWA WYMIANA OPOP**



# Tłoczy ...



\* Nasze warunki gwarancji dostępne są na stronie [www.meyle.com/gwarancja](http://www.meyle.com/gwarancja)



... i tłoczy, i tłoczy, i tłoczy, i tłoczy, i tłoczy, bo ...

Pompy wody MEYLE-HD przekonują do siebie przez solidne komponenty, jak przykładowo ekstremalnie odporny na ścieranie pierścień uszczelniający SiC/SiC i odporne na najwyższe obciążenia łożysko toczne. Nasza wyjątkowa obietnica dla pomp wody MEYLE-HD: 4 lata gwarancji i równolegle 100.000 mil gwarancji\*

Więcej informacji na stronie [www.meyle.com/pompy\\_wody](http://www.meyle.com/pompy_wody)

**DRIVER'S BEST FRIEND**

**MEYLE**

# DRODZY CZYTELNICY!

---

Z wielką przyjemnością oddajemy w Wasze ręce czwarte i ostatnie w tym roku wydanie Auto Panoramy. Nie zabrakło w nim wielu ciekawych artykułów, informacji i porad, a także podsumowania mijającego roku, który był dla spółki Auto Partner kolejnym okresem wzrostu i rozwoju.

W tym numerze przeczytać można między innymi o występie na piątkę TVN TURBO Rally Team na Rajdzie Barbórka, otwarciu nowego centrum technicznego ROOKS, recyklingu w motoryzacji, a także poznać kilka porad związanych z użytkowaniem akumulatorów zimą.

Mechanicy znajdą kilka cennych informacji, np. na temat lamp roboczych i efektywnego oświetlenia w warsztacie oraz o sposobach redukcji negatywnych wibracji pochodzących z silnika, a także o rodzajach i typach układów wydechowych w samochodach.

Inne ciekawe propozycje to kolejne odsłony serii „Jak obliczyć silnik?” – tym razem dowiemy się, jak obliczyć stopień sprężania oraz prędkość tłoka. Przeczytamy również o zimowej alternatywie dla motocyklistów, a także o „przeklętym torze” Imola we Włoszech. Poznamy też w szczególności Volvo V70 II, a także zobaczymy, jak prezentuje się w miniaturze Lancia Delta Grupy A.

Życzymy miłej lektury!

Zespół Auto Partner



## AUTO PANORAMA

---

### WYDAWCA

Auto Partner SA  
ul. Ekonomiczna 20  
43-150 Bieruń

### KONTAKT

marketing@autopartner.com

### REDAKTOR NACZELNY

Bartłomiej Mokry

### SKŁAD GRAFICZNY

Tomasz Bałdys

### REDAKTORZY

Małgorzata Kania  
Dagmara Forreiter  
Łukasz Skowronek  
Bartłomiej Matłoka  
Marta Kubica  
Łukasz Kaczmarczyk



**BOSCH**

Technologia bliżej nas

Inspiruje nas

**NIEZAWODNOŚĆ**



**Pewny rozruch  
w każdych warunkach:**  
akumulatory Bosch  
z technologią EFB lub AGM

[akumulatorybosch.pl](http://akumulatorybosch.pl)







# 6 TVN TURBO RALLY TEAM NA PIĄTKĘ NA BARBÓRCIE!

## SPIS TREŚCI

- |    |   |    |   |    |  |
|----|---|----|---|----|--|
| 4  | AUTO PARTNER SA – PODSUMOWANIE KOŃCZĄCEGO SIĘ ROKU 2019 | 19 | AUTO PARTNER NA 118. MIEJSCU W RANKINGU NAJWIĘKSZYCH POLSKICH EKSPORTERÓW | 42 | MÓJ PIERWSZY RAZ. PRZYGODY Z MOTOCYKLEM W TLE  |
| 5  | SZLACHETNA PACZKA OD PRACOWNIKÓW AP                     | 19 | NOWOŚĆ W OFERCIE AUTO PARTNER – OŚWIETLENIE VALEO                         | 45 | KONIEC SEZONU ≠ KONIEC JAZDY!                  |
| 6  | TVN TURBO RALLY TEAM NA PIĄTKĘ NA BARBÓRCIE!            | 20 | RECYKLING W MOTORYZACJI   | 49 | VOLVO V70 II                                   |
| 9  | AUTO PARTNER PARTNEREM OLIMPIADY ZWOLNIENI Z TEORII     | 22 | MAXGEAR ZIMOWĄ PORĄ   | 52 | PRZEKLĘTY TOR                                  |
| 12 | EFEKTYWNE OŚWIETLENIE W PRACY MECHANIKA SAMOCHODOWEGO   | 24 | REDUKUJ NEGATYWNE WIBRACJE Z FEBI BILSTEIN                                | 54 | MOTORYZACJA W MINIATURZE. LANCIA DELTA GRUPY A |
| 16 | INAUGURACJA CENTRUM TECHNICZNEGO ROOKS                  | 32 | JAK OBLICZYĆ SILNIK? STOPIEŃ SPRĘŻANIA                                    |    |  |
| 18 | SEZONOWA WYMIANA OPON – TRZEBA CZY MOŻNA?               | 36 | JAK OBLICZYĆ SILNIK? PRĘDKOŚĆ TŁOKA                                       |    |  |
|    |   | 38 | UKŁADY WYDECHOWE  |    |  |

# AUTO PARTNER SA – PODSUMOWANIE KOŃCZĄCEGO SIĘ ROKU 2019

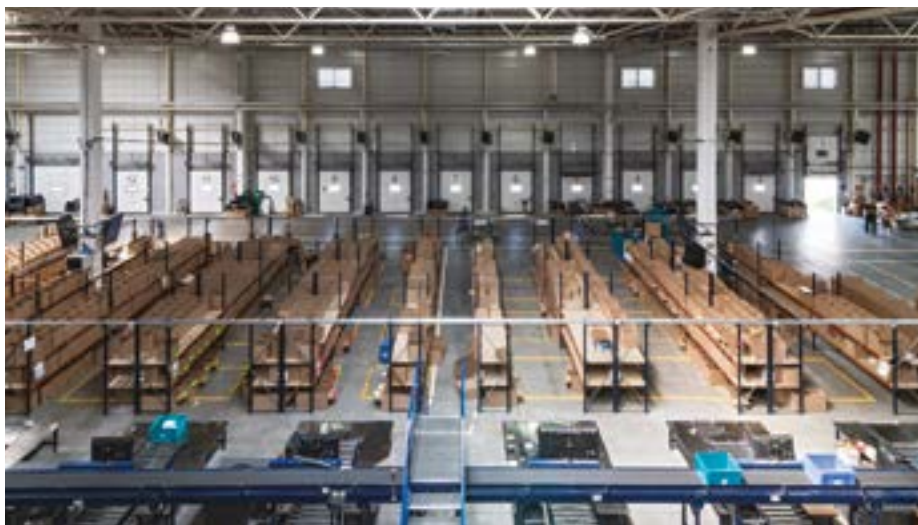
Z końcem roku przychodzi pora na podsumowanie mijających 12 miesięcy – jaki był to dla nas czas, dla spółki giełdowej, która od 26 lat stara się sprostać wymaganiom swoich klientów, oferując im nie tylko części samochodowe, ale i nieustannie poszerzając ofertę o wyposażenie warsztatowe, szkolenia, leasingi czy części motocyklowe.

**PODSUMOWANIE PIOTRA JANTY, WICE-  
PREZESA ZARZĄDU AUTO PARTNER SA:**



– *Mijający rok to czas dalszego wzrostu skali działania naszej Grupy. Utrzymujemy szybkie, dwucyfrowe tempo rozwoju dostosowując się do popytu rynkowego. Dwucyfrową dynamikę przychodów ze sprzedaży zanotowaliśmy zarówno w Polsce, jak i za granicą. Zdobywamy nowe rynki europejskie i eksportujemy części do ponad 20 krajów. Rośniemy szybciej niż rynek.*

– *Ważnym wydarzeniem tego roku jest także dalsza automatyzacja i informatyzacja procesów w firmie, co przyspiesza wiele naszych działań lub pozwala je lepiej monitorować np. w dostawach, logistyce. Uruchomiliśmy także nowy katalog produktowy AP CAT, który ułatwia wyszukiwanie produktów, a tym samym przyspiesza codzienną pracę warsztatów. Rozbudowana 6-poziomowa wyszukiwarka przyspieszająca wyszukiwanie oraz narzędzia ułatwiające nawigację i personalizację zamówień, porównywarka części – to przykładowe elementy AP CAT. Zaawansowana informatyzacja jest naszą silną przewagą, co dodatkowo wspiera nasz cel bycia jednym z największych beneficjentów rosnącego rynku części samochodowych w Polsce i Europie. ■*



## OFERTA AUTO PARTNER W 2019 r.

- poszerzenie oferty o produkty oświetleniowe: Magneti Marelli, Osram, Depo i Valeo czy akumulatory Varta,
- wprowadzenie nowoczesnego katalogu AP CAT,
- Auto Partner SA autoryzowanym dystrybutorom produktów MOTUL i TOTAL,
- wyróżnienie AutoExpert dla klocków ceramicznych Quaro, których Auto Partner jest wyłącznym dystrybutorom.

## OTOCZENIE RYNKOWE AUTO PARTNER W 2019 r.

- 18. miejsce w rankingu Polskie Gepardy,
- 118. miejsce w rankingu Największych Polskich Eksporterów,
- 127. miejsce w rankingu „200 największych firm” wg „Wprost”,
- 274. miejsce w rankingu największych firm w Polsce wg „Gazety Finansowej”,
- przystąpienie do Stowarzyszenia Dystrybutorów i Producentów Części Motoryzacyjnych.

## AUTO PARTNER W LICZBACH:

- 200 tysięcy części zamiennych w ofercie,
- 200 dostawców z całego świata,
- 6,5 mln części na magazynie centralnym i 12 mln we wszystkich filiach,
- 90 filii w całej Polsce (8 filii otwartych w 2019) i przedstawicielstwa zagraniczne w 21 państwach,
- 2 centra dystrybucyjno-logistyczne w Bieruniu i Pruszkowie,
- blisko 100 tys. m<sup>2</sup> powierzchni magazynowej całej spółki.



# SZLACHETNA PACZKA OD PRACOWNIKÓW AP



**D**zięki pracownikom Auto Partner SA tegoroczne święta Pani Lucyny będą wyjątkowe.

Po raz kolejny pracownicy firmy Auto Partner SA przyłączyli się do projektu Szlachetna Paczka. W tym roku pomoc organizowana była dla chorej pani Lucyny z Pszczyny. Pracownicy przez kilka dni zbierali najbardziej potrzebne artykuły. Przygotowano z nich 12 dużych paczek z żywnością, środkami czystości, ubraniami oraz sprzętami domowymi. Do Pani Lucyny trafiły też dwie tony węgla oraz świąteczna choinka.

Szlachetna Paczka jest projektem realizowanym przez Stowarzyszenie WIOSNA i ma na celu pomoc najbardziej potrzebującym rodzinom w Polsce, ale



także przygotowanie ich do lepszego radzenia sobie na co dzień.

W tegorocznej edycji projektu, w trakcie „Weekendu Cudów”, paczki trafiły do

ponad 14,5 tysiąca rodzin w całej Polsce. Darczyńcy mogli dostarczać swoje podarunki do 633 magazynów, w co zaangażowanych było ponad 10 tysięcy wolontariuszy. ■



## WESOŁYCH ŚWIĄT

Radosnych i spokojnych, pełnych ciepła i nadziei Świąt Bożego Narodzenia, wszelkiej pomyślności, osiągnięcia sukcesów, cierpliwości i wytrwałości w realizacji planów oraz dalszej owocnej współpracy w nadchodzącym Roku.

Dziękujemy za Państwa zaufanie.  
Auto Partner SA

# TVN TURBO RALLY TEAM NA PIĄTKĘ NA BARBÓRCE!



**L**ukasz Byśkiniewicz i Adam Jędraszek podczas Rajdu Barbórka w Warszawie ponownie prezentowali świetne tempo. Załoga jadąca Hyundaiem i20 R5 po sześciu dziennych odcinkach specjalnych wywalczyła 5. miejsce w klasyfikacji generalnej rajdu. Początek zawodów nie był łatwy dla TVN TURBO RALLY TEAM. Na pierwszych dwóch próbach na Torze Modlin załoga nie trafiła z setupem zawieszenia i Byśki nie był w stanie szybko pojechać na wyjątkowo śliskim asfalcie. Na kolejnych 4 próbach ich Hyundai sprawował się znacznie lepiej. Łukasz i Adam uzyskali dwa razy czwarty, piąty oraz drugi czas, dzięki czemu awansowali z trzynastego na piąte miejsce w 57. Rajdzie Barbórka. W Kryterium Asów na ulicy Karowej Byśkiniewicz i Jędraszek zrobili prawdziwe show, kręcąc bączki i altoneny, za co otrzymali od kibiców serdeczne i gorące brawa.

**ŁUKASZ BYŚKINIEWICZ:**

**– Jesteśmy bardzo zadowoleni z zajęcia 5. miejsca w 57. Rajdzie Barbórka. Choć apetyt był na coś więcej, ponie-**

**waż rok temu byliśmy z Adamem na podium, to i tak cieszymy się z tego wyniku. Początek, czyli dwa pierwsze oesy na Torze Modlin, bardzo nas zaskoczyły, w szczególności naszego Hyundai i20 R5. Nie trafiłem z nastawami i samochód nie chciał skręcać. Na kolejnych czterech próbach, gdzie nawierzchnia była znacznie bardziej przyczepna, a do tego wprowadziliśmy korekty w zawieszaniu, jechało się znacznie lepiej. Na Bemowie uzyskaliśmy dwa razy czwarty czas, a na Służewcu nawet drugi! Do ostatnich metrów walczyliśmy o TOP 5 i się udało. Wieczorem czekało na nas Kryterium Asów na słynnej ulicy Karowej. Na górnym nawrocie zgasło auto i uciekło kilka sekund. Wiedzieliśmy, że na podium nie ma już szans. Pilot powiedział do mnie: »no to się bawimy« i się bawiliśmy. Pierwszy raz kręciłem altoneny na Karowej. Bardzo się cieszymy, że mogliśmy rozgrzać do czerwoności publiczność – w końcu ten rajd jest przecież dla nich. Gratuluję moim redakcyjnym kolegom z TVN TURBO za przygotowanie fantastycznej relacji live. Mam nadzieję, że wczesną wiosną zno-**

**wu będziemy mogli dostarczyć emocji, gdy rozpocznie się kolejny rajdowy sezon. Chciałbym podziękować naszym wspaniałym Partnerom za ten rajd, ale także za cały 2019 rok: Amic Energy, Auto Partner, MaXgear, NOVOL, Tekom Technologia, Michelin, Kratki.pl, I Planet Radom, I Home, Siren7, BYŚ- Gospodarka Odpadami oraz telewizji TVN TURBO.**

**ADAM JĘDRASZEK:**

**– Piąte miejsce w Rajdzie Barbórka w Warszawie to bardzo dobry wynik, biorąc pod uwagę warunki oraz bardzo mocną konkurencję. Nie powtórzyliśmy podium z 2018 roku, ale i tak jesteśmy zadowoleni. Na kilku oesach Łukasz pokazał swoje tempo i to, że nasze podium rok temu nie było przypadkiem. Każdy odcinek specjalny był inny, o innej charakterystyce i przyczepności. Awansowaliśmy na ulicę Karową. Tam po zgaszeniu auta na beczce pojechaliśmy dla publiczności, wykonując różne ewolucje na całej długości Karowej. Chciałbym podziękować Partnerom TVN TURBO RALLY TEAM za ten start. ■**









## WSZYSTKO POD KONTROLĄ

### Sterowanie silnikiem - febi

- Asortyment ponad 1 500 czujników i elementów sterujących silnika
- Pokrycie ponad 65 000 zastosowań w pojazdach europejskich i azjatyckich
- Jakość OE, przetestowana i zweryfikowana przez nas
- Dynamicznie rosnący asortyment

**Twoja marka zapewni pełną kontrolę silnika**



**SOLUTIONS  
MADE IN GERMANY**

[www.febi.com](http://www.febi.com)



Całą naszą ofertę czujników i siłowników sterowania silnika do wszystkich marek można znaleźć na stronie:

[partsfinder.bilsteingroup.com](http://partsfinder.bilsteingroup.com)



# AUTO PARTNER PARTNEREM OLIMPIADY ZWOLNIENI Z TEORII

*Auto Partner wraz z Fundacją ZWIERZ dołączył do grona partnerów Olimpiady Zwolnieni z Teorii. Uczniowie i studenci w ramach programu ZWIERZ i Auto Partner zrealizują autorskie projekty społeczne, zdobywając przy tym praktyczną wiedzę i doświadczenie w zarządzaniu oraz koordynacji projektów.*



Jednym z obszarów społecznej odpowiedzialności biznesu firmy Auto Partner jest wsparcie bezdomnych zwierząt. Firma od lat współpracuje z organizacjami społecznymi oraz aktywistami. W tej edycji Olimpiady Auto Partner wraz z Fundacją ZWIERZ będzie uczyć efektywnego zarządzania oraz wspierać merytorycznie projekty zwalczające bezdomność zwierząt.

**– W ramach programu nasze wsparcie merytoryczne otrzymają projekty społeczne, których tematyka poświęcona jest zwalczaniu bezdomności zwierząt. Zapraszamy młodzież z całej Polski, by rozwijając siebie i zdobywając kluczowe na rynku pracy kompetencje, realnie wpływali na polepszenie życia zwierząt w Polsce.**

– powiedziała Marta Cieśla, spec. ds. CSR firmy Auto Partner.

W ramach Olimpiady uczniowie i studenci tworzą zespół projektowy i wprowadzają w życie pomysły, który poprawi ich otoczenie i życie innych, w tym przypadku bezdomnych zwierząt. Korzystając ze wskazań na platformie i wsparcia mentorów oraz partnerów programu, zrealizują swój autorski projekt społeczny. Dzięki temu zdobędą praktyczną wiedzę i umiejętności cenione na rynku pracy i otrzymają międzynarodowy certyfikat zarządzania Project Management Institute.

Realizacja projektu społecznego pozwala młodym ludziom zdobyć doświadczenie menedżerskie, w praktyce uczyć się sa-

modzielności, odpowiedzialności, współpracy w zespole, zarządzania czasem, budżetem i projektem. Rozwijając siebie robią coś dobrego dla innych. Każdy, kto ukończy swój projekt, zostaje finalistą Olimpiady Zwolnieni z Teorii. Najlepsze zespoły rywalizują o „Wilki” – nagrody wręczone podczas Wielkiego Finału.

Zwolnieni z Teorii to Ogólnopolska Olimpiada Projektów Społecznych organizowana na platformie edukacyjnej od 2013 roku. Powstała, by dać możliwość każdemu uczniowi zdobycia kompetencji przyszłości takich jak: współpraca, komunikacja, przywództwo czy umiejętności z zakresu zarządzania. Przez okres 5 lat działalności Olimpiady swoje projekty zrealizowało 8 895 osób. ■



## MATERIAŁY

### Sworzeń kulisty

42CrMo

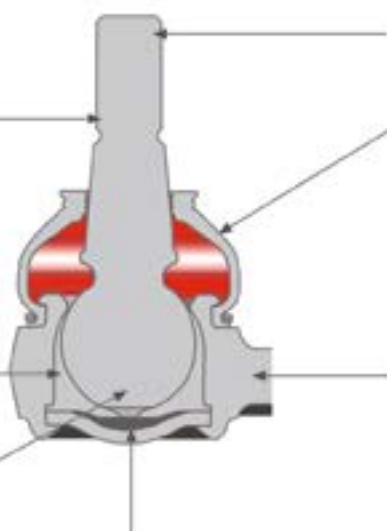
Wysokiej jakości stal poddana obróbce cieplnej gwarantującej niezwykłą wytrzymałość mechaniczną.

### Gniazdo kulowe

Polioksymetylen DuPont – tworzywo zapewniające najwyższą trwałość.

### Piłka

Zwiększona średnica.



### Zaślepka

Walcowana na zimno stal ST12 o zwiększonej twardości, aby zapewniać odporność na złamania skrętne i zniekształcenia.

### Sworzeń kulisty

Zwiększona średnica.

### Ostona przeciwkurzowa

Poliuretanowo-gumowa. Dużo bardziej wytrzymała niż standardowa guma, o wyższej odporności na zarysowania.

### Obudowa

Wysokiej jakości strukturalna stal węglowa, poddana obróbce cieplnej zapewniającej wyższą wytrzymałość mechaniczną.



WYRÓŻNIJ SIĘ NA TLE INNYCH  
ZAOFERUJ SWOIM KLIENTOM NOWATORSKIE ROZWIĄZANIA Z



CZĘŚCI UKŁADU KIEROWNICZEGO I  
ZAWIESZENIA **NOWEJ GENERACJI**

**5** YEAR  
GUARANTEE  
AGAINST  
DEFECTS

IN MATERIAL AND WORKMANSHIP  
IN EXCEPT WHEN INDICATED

**264** referencji NK PRO dostępnych w ofercie.

**89** referencje mające zastosowanie również w samochodach dostawczych.



Sworznie  
wahaczy



Łączniki  
stabilizatorów



Końcówki drążków  
kierowniczych



Wahacze



Tuleje wahaczy

# EFEKTYWNE OŚWIETLENIE W PRACY MECHANIKI SAMOCHODOWEGO

*Lampy robocze należą już do stałego wyposażenia warsztatu samochodowego. Na rynku jest ich niezliczony wybór, co więcej niektórzy producenci, jak Philips, oferują nawet kilkanaście modeli. Czym więc kierować się przy zakupie?*

## PHILIPS

Tak jak w życiu codziennym, tak również w pracy staramy się uwolnić od połączeń kablowych. Nie inaczej jest z lampami roboczymi, które coraz częściej mają niezależne zasilanie. Do niedawna popularne były tu baterie typu AAA (np. Philips Penlight Professional), dziś jeszcze większą swobodę zapewniają wbudowane akumulatorki ładowane poprzez złącze USB (np. Philips RCH6) lub stację dokującą (np. Philips RCH25), a nawet własny power bank (np. Philips EcoPro50). Ale są też modele, w których

ze względu na specyfikę wykonywanej pracy, np. blacharstwo czy lakiernictwo, wciąż wymagana jest alternatywa w postaci podłączenia do stałego źródła prądu (np. Philips PJH20).

Zmienia się również źródło światła. Tradycyjne żarówki czy lampy jarzeniowe zostały zastąpione diodami LED. Ich zaletą jest przede wszystkim białe, zbliżone do dziennego światła. Tym samym jest neutralne dla ludzkiego oka i nie męczy wzroku nawet po kilku godzinach pracy. Emitowane światło, o wartości nawet 2300 lm, efektywnie pokrywa miejsce pracy. Obecnie wszystkie lampy Philips bazują na wysokowydajnych diodach LED.

**– Prawie wszystkie modele lamp roboczych Philips zostały wyposażone**



**w przelącznik trybu pracy. Ekonomiczny zapewnia odpowiedni zakres światła wystarczający przy większości czynności wykonywanych w warsztatach samochodowych. Tryb Boost zwiększa go dwukrotnie** – mówi Wioletta Pasionek, Marketing

**wprowadzono jeszcze wygodniejsze rozwiązanie. To tryb przyciemniania z zakresem regulacji co dziesięć procent maksymalnej wartości lumenów dostępnych w danym modelu.**

Te parametry mają oczywiście przełożenie na czas ciągłej pracy lampy na jednym ładowaniu. Może on wynieść, np. w Philips RCH5S czy PJH10, nawet do 12 godzin. Obecnie standardem są 3-4 godziny.

Kolejnym wspólnym mianownikiem współczesnych lamp roboczych Philips jest ich obudowa. Z uwagi na specyficzne i trudne warunki panujące w warsztacie muszą być odporne na uderzenia mechaniczne oraz szczelne zarówno przed pyłem, jak i zalaniem różnymi płynami. Cechy te określają międzynarodowe normy – IP i IK. Im mają wyższe oznaczenie liczbowe, tym lepszą ochronę (np. Philips RCH5S czy RCH25 otrzymały IP68 i IK09).

Manager Central Europe z Lumileds Poland, producenta i dystrybutora oświetlenia samochodowego marki Philips.  
**– W najnowszych lampach Philips RCH5S, RCH25 i PJH10**





Każda z lamp powinna posiadać wygodny system mocowania. Standardem jest wbudowany magnes, zapewniający solidne przytwierdzenie do metalowych elementów samochodu. Dobrze, jeśli jednocześnie jest drugi sposób, np. w kształcie haczyka. Ten z kolei powinien umożliwić obrót zawieszanej lampy w szerokim zakresie. Na przykład Philips CBH51 wyróżnia się pełnym promieniem 360 stopni. Osobny zakres regulacji powinien obejmować także emitowaną wiązkę światła. W tym przypadku w 360 stopni wyposażono zestaw MDLS CRI.

**– Lampy warsztatowe możemy podzielić według ich konstrukcji, a tym samym przeznaczenia. Do jednych prac optymalnym rozwiązaniem będzie czołówka, do drugich poręczna forma latarki, a jeszcze do innych długa listwa z szeregiem diod LED – dodaje Wioletta Pasionek z Lumileds Poland. – Inne wymagania, np. wbudowany filtr matowy, mają specjaliści od karoserii czy powłoki lakierniczej. Pod tym kątem tworzymy naszą ofertę, ale w praktyce niezbędne jest posiadanie w warsztacie różnorodnych modeli lamp. ■**

**BOSCH**

Technologia bliżej nas

# Akumulator zimą – porady

**W okresie jesienno-zimowym, gdy temperatury spadają poniżej zera, rozruch silnika może być utrudniony. Jak uniknąć problemów z akumulatorem?**

Prąd w akumulatorze powstaje w wyniku reakcji chemicznej, która przy niskich temperaturach ulega spowolnieniu. Przyjmuje się, że pojemność akumulatora w temperaturze  $-25^{\circ}\text{C}$  spada o 40%. Dlatego warto wybrać akumulator, w którym konstrukcja kratki pozwala na sprawny przepływ prądu, ułatwiając rozruch w niskich temperaturach.

## Wpływ wysokich i niskich temperatur

W okresie letnim zużycie akumulatora jest przyspieszone z powodu wysokich temperatur panujących pod maską samochodu, powodujących korozję kratki akumulatora. Stopniowe wyeksploatowanie daje znać o sobie zimą, gdy zimny silnik i zgęstniały olej stawiają większy opór przy rozruchu, zwiększając zapotrzebowanie na energię. Dodatkowo spowolnione są wtedy reakcje chemiczne, w wyniku czego dostępny prąd rozruchowy jest mniejszy.

## Profilaktyka lepsza niż awaria na drodze

Kierowca może zapobiec awarii, zlecając warsztatowi kontrolę stanu akumulatora i układu ładowania. Elektroniczny tester jest w stanie wykryć zbliżającą się niesprawność. Warto wykonać test prewencyjny, aby uniknąć konieczności rozruchu z użyciem kabli lub kosztownego zamawiania pomocy drogowej.

## Zaawansowana technologia kratki

Akumulatory z wyższej półki wykonane są w zaawansowanej technologii. W akumulatorach Boscha stosowana jest kratka PowerFrame® wykonana w technologii wytlaczania. Dzięki skróconym drogom przepływu



prądu zapewniony jest sprawniejszy przepływ energii i pobór prądu, co gwarantuje łatwiejszy rozruch silnika zimą i wydłużoną żywotność w porównaniu z konwencjonalnymi typami akumulatorów.

## Jazda na krótkich odcinkach

Jeśli samochód użytkowany jest sporadycznie lub wyłącznie na krótkich odcinkach, układ ładowania może nie nadążać z doładowaniem akumulatora po rozruchu. W takim wypadku warto przed zimą sprawdzić stan naładowania i doładować akumulator elektroniczną ładowarką. Ładowarki elektroniczne, takie jak Bosch C3, ładują akumulator impulsowo, automatycznie dobierając natężenie prądu.



## Samochody z systemem Start/Stop – na co zwrócić uwagę?

Już dwa na trzy nowe samochody posiadają system Start/Stop, w którym należy stosować odpowiedni akumulator – Bosch S5 AGM lub S4 EFB. Tylko takie akumulatory zapewniają pełną funkcjonalność i żywotność systemu Start/Stop.



Podczas wymiany akumulatora w aucie z systemem Start/Stop, nowy należy zarejestrować w pojeździe za pomocą testera usterek.

## Proste wskazówki

Przed uruchamianiem silnika przy niskich temperaturach warto wyłączyć wszystkie zbędne w tym momencie odbiorniki prądu. Należy pamiętać o oczyszczeniu styku klem z biegunami ze śnieży i innych zanieczyszczeń oraz o zabezpieczeniu zacisków wazeliną bezkwasową, a także o odpowiednim styku połączenia akumulatora do masy. Warto dbać o czystość pokrywy akumulatora, ponieważ zabrudzenia i wilgoć zwiększają ryzyko samorozładowania.





## Koniec z przeciekami: Z pompami wodnymi MEYLE-HD przeciw problemom warsztatowym!

**MEYLE oferuje bogaty asortyment pomp wody MEYLE-HD do wielu pojazdów. Zawiera on łącznie 18 produktów i obejmuje niemal 60 mln pojazdów na całym świecie. Niezależne warsztaty korzystają z wielu zalet uszczelnień z pierścieni ślizgowych SiC/SiC, które są stosowane w pompach wody MEYLE. Poza tym MEYLE udziela 4-letniej gwarancji na produkty MEYLE-HD, a oprócz tego gwarancji na 100 000 mil na wszystkie pompy wody MEYLE.<sup>1</sup>**

Niesprawna pompa wody może szybko doprowadzić do uszkodzenia silnika, które może być przyczyną dużego zdenerwowania w warsztacie. Można temu bardzo łatwo zapobiec, stosując pompy wody MEYLE-HD: są one wyposażone w uszczelnienie z parą pierścieni ślizgowych SiC/SiC o niezwykle dużej odporności na zużycie, a jakość odpowiada jakości oryginalnych elementów stosowanych przez producentów pojazdów. Typ uszczelnień stosowanych w pompach wody MEYLE charakteryzuje się szczególnie dużą odpornością na materiały o działaniu ściernym. Dodatkowo łożyska pomp wody, również o jakości oryginalnych elementów stosowanych przez producentów pojazdów, zapewniają odporne na wysoką temperaturę uszczelnienie korpusu celem uzyskania większej trwałości pomp wody MEYLE HD. Pompy wody MEYLE-HD wyróżniają się inteligentnie zaprojektowanymi elementami, które są optymalnie dostosowane

do indywidualnych warunków pracy. Na przykład łożyskowanie pompy wody, które jest wyposażone w 4-punktowe łożysko kulkowo - wałeczkowe lub łożysko kulkowo - skośne dostosowane do występujących obciążeń.

Porada MEYLE dla warsztatów: Podczas wymiany pompy wody należy dokładnie wypłukać cały układ chłodzenia, a następnie napełnić go nowym płynem do chłodnic. Udzielana przez MEYLE gwarancja na dodatkowych 100 000 mil dla pomp wodnych MEYLE obowiązuje bowiem tylko wówczas, gdy układ chłodzenia przed zainstalowaniem pompy wody zostanie wypłukany. Pomaga w tym nowe urządzenie do płukania układu chłodzenia MEYLE-ORIGINAL (nr MEYLE: 999 990 0001).



Kliknij tutaj, aby zapoznać się z samouczkiem MEYLE na naszej stronie na naszym kanale YouTube „MEYLE TV”



[www.meyle.com](http://www.meyle.com)

**DRIVER'S BEST FRIEND**

**MEYLE**

<sup>1</sup>Udzielenie gwarancji na stronie internetowej: [www.meyle.com/gwarancja](http://www.meyle.com/gwarancja)

# INAUGURACJA CENTRUM TECHNICZNEGO ROOKS

*Dziękujemy za udział i wspieranie nas podczas inauguracji Centrum Technicznego ROOKS. Podsumowując to wydarzenie, uważam, że wypadło bardzo dobrze. Odwiedziło nas ponad 50 osób, w tym klienci, przedstawiciele Auto Partner SA, reprezentanci prasy branżowej (AutoExpert, Auto Naprawa, Motofaktor, Nowoczesny Warsztat) oraz przedstawiciele dostawców.*



## ROOKS®

Podczas inauguracji skupiliśmy się na przesłaniu FACH w rękę i ROOKS w rękę, które zbliża specjalistów i narzędzia klasy PREMIUM. Ideą Centrum Technicznego ROOKS jest dostarczanie klientom wiedzy niezbędnej do pracy rozwiniętymi technologicznie systemami narzędzi do napraw współczesnych samochodów. Wiedza, technologia i doświadczenie to wspólny mianownik, do którego dążymy, osiągając przewagę konkurencyjną.

Podczas inauguracji prezentowaliśmy 3 wybrane technologie napraw, które

bazują na narzędziach grupy ROOKS GARAGE:

- wymiana amortyzatorów oraz łożysk i tulei metalowo gumowych w oparciu o bezpieczne ściągacze pneumatyczne i hydrauliczne,
- wymiana urwanych świec żarowych i zapieczonych wtryskiwaczy w oparciu o technologie hydrauliczne i wibracyjne,
- testy elektronarzędzi akumulatorowych ROOKS z bezszczotkowym silnikiem i systemem współdzielonej baterii 18V AQ-ONE SYSTEM.

Każdy uczestnik mikroszkoleń brał udział w losowaniu cennych nagród (zestaw narzędziowy ROOKS), które odbyło się w piątek podczas kulminacji wydarzeń. W losowaniu, obserwowanym przez

obiektywy fotoreporterów, wyłoniono zwycięzców.

Wszystkim serdecznie gratulujemy i życzymy satysfakcji z perfekcyjnie wykonanej pracy narzędziami ROOKS.

Podczas inauguracji przedstawiliśmy historię marki ROOKS, nasze aktualne działania oraz plany rozwoju w najbliższych latach. ■

**Szymon Zawada**  
Dyrektor rozwoju ROOKS







# SEZONOWA WYMIANA OPON – TRZEBA CZY MOŻNA?

**D**o dziś wymiana opon z letnich na zimowe i odwrotnie jest w Polsce dobrowolna, co ma odbicie na bezpieczeństwie uczestników ruchu. Jak to wygląda w innych państwach europejskich i czy powinniśmy wprowadzić obowiązek sezonowej wymiany opon?

W Europie, nie licząc krajów wchodzących w skład WNP, możemy przyjąć, że są 3 modele państw pod kątem sezonowej wymiany opon:

- państwa z obowiązkową sezonową wymianą opon (Norwegia, Szwecja, Finlandia, Niemcy, Litwa, Łotwa, Estonia, Czechy, Słowacja, Austria, Słowenia, Chorwacja, Bośnia i Hercegowina, Serbia, Rumunia i Turcja);
- państwa z dobrowolną sezonową wymianą opon (Polska, Wielka Brytania, Irlandia, Portugalia, Węgry, Belgia, Holandia, Luksemburg, Dania, Bułgaria, Albania, Macedonia Północna i Grecja);
- państwa z obowiązkową sezonową wymianą opon w określonych przypadkach (Hiszpania, Francja, Włochy, Szwajcaria i Czarnogóra).

Polska należy do grona państw, gdzie sezonowa wymiana opon nie jest obowiązkowa. Nad Wisłą przyjęło się, aby wymieniać opony na zimowe, gdy temperatura powietrza w ciągu dnia nie przekracza 7 stopni Celsjusza, czyli gdzieś między 1 listopada a 1 kwietnia, jednak pozostaje to dobrowolne, podobnie jak przewożenie łańcuchów przeciwoślizgowych, które należy stosować tylko w miejscach, gdzie nakazuje znak drogowy C-18 i tylko na ośnieżonych lub oblodzonych drogach. Zakazane jest u nas stosowanie opon z kolcami, a głębokość bieżnika opony nie może zejść poniżej 1,6 mm.

Choć spora część państw Starego Kontynentu należy do Unii Europejskiej, to przepisy dotyczące sezonowej wymiany opon nie są ujednolicone, co wynika m.in. z pewnych różnic klimatycznych między państwami członkowskimi, wynikającymi z ich położenia geograficznego. Choć większość stanowią państwa, gdzie sezonowa wymiana opon jest obowiązkowa, to i tu występują różnice odnośnie nakazu.



## POLSKA A SĄSIEDZI

Pod kątem klimatycznym do Polski najbardziej są podobne państwa sąsiadujące. Pomijając Rosję, Białoruś i Ukrainę, u naszych sąsiadów sezonowa wymiana opon jest obowiązkowa, choć z pewnymi różnicami.

W Niemczech jest ona uzależniona od warunków drogowych i za jazdę na niewłaściwym ogumieniu grozi mandat wysokości 60 euro. Stworzenie utrudnienia w ruchu dla innych pojazdów, jak i przyczynienie się do stworzenia niebezpiecznej sytuacji na drodze mogą skutkować grzywną wysokości 80 euro. Z kolei spowodowanie wypadku przy stwierdzonym niewłaściwym ogumieniu skutkuje mandatem wysokości 120 euro. W przypadku samochodów osobowych dopuszczalne jest stosowanie opon M+S na wszystkich kołach, a w przypadku pojazdów ciężarowych jest to obowiązkowe na osiach napędowych. Podobnie jak w Polsce dopuszczalna głębokość bieżnika nie może wynieść poniżej 1,6 mm, choć zalecane jest, aby nie schodziła ona poniżej 4 mm. Obowiązkowo kierowcy muszą wozić ze sobą łańcuchy przeciwoślizgowe, łopatę, kilof i linkę holowniczą. Dopuszczalne są opony kolcowane, ale tylko na drodze przebiegającej przez „Kleines Deutsches Eck”, a jaz-

da na łańcuchach przeciwoślizgowych jest obowiązkowa w miejscach, gdzie nakazują znaki i z prędkością do 50 km/h.

W Czechach kierowcy mają obowiązek jazdy na oponach zimowych w okresie między 1 listopada a 31 marca. Dodatkowo kierowcy ciężarówek w okresie od 1 listopada do 30 kwietnia na drogach oznakowanych „Zimni vybava” muszą jeździć z ogumieniem zimowym na wszystkich osiach napędowych, a na terenach z obowiązującym zakazem używania soli, muszą posiadać łańcuchy przeciwoślizgowe, które powinny być założone na co najmniej dwóch kołach napędowych. Podczas jazdy z założonymi łańcuchami antypoślizgowymi nie należy przekraczać prędkości 50 km/h. Jazda na oponach z kolcami jest zabroniona, a bieżnik w oponie zimowej nie powinien mieć głębokości poniżej 4 mm w samochodach osobowych i nie mniej niż 6 mm w pojazdach ciężarowych. Na Słowacji obowiązuje jazda na oponach zimowych między 15 listopada a 31 marca. W przypadku samochodów dostawczych o DMC do 3,5 t opony zimowe powinny się znajdować na wszystkich kołach, a w przypadku pozostałych na przynajmniej jednej osi. Bieżnik opony zimowej nie może mieć mniejszej głębokości niż 3 mm, a prze-



wożenie łańcuchów antypoślizgowych jest obowiązkowe. Jazda na oponach z kołcami jest zakazana.

Na Litwie jazda na oponach zimowych jest obowiązkowa między 1 listopada a 1 kwietnia i dotyczy wszystkich pojazdów o DMC do 3,5 t. Brak prawidłowych opon grozi mandatem wysokości 50 zł. Minimalna głębokość bieżnika wynosi 1,6 mm, a jazda na oponach z kołcami jest dozwolona, jednak tylko dla pojazdów z właściwym oznaczeniem z tyłu (trójkąt równoboczny z czerwonym obramowaniem i symbolem opony kołcowanej w środku).

Łańcuchy przeciwpoślizgowe są obowiązkowe tylko na ośnieżonych lub oblodzonych drogach.

Jak pokazują powyższe przykłady, obowiązkowa jazda na oponach zimowych oznacza również sankcje za nieprzebranie nakazu. W Polsce, choć dochodzi co roku do wielu zdarzeń drogowych z udziałem pojazdów na oponach letnich w sezonie zimowym, nie są nakładane z tego tytułu kary finansowe na kierowców poruszających się tymi pojazdami. Należy pamiętać, że opona letnia jest przystosowana do pracy w kompletnie innych

warunkach temperaturowych niż opona zimowa i jazda na niej w okresie zimowym może narazić nas, jak i innych uczestników ruchu na duże niebezpieczeństwo. Choć zachodzą stopniowe zmiany w mentalności społeczeństwa, to nie brakuje jeszcze osób, które nie decydują się na sezonową zmianę opon w ramach oszczędności, ryzykując swoje, a także innych życie i zdrowie. Nie jest wykluczone, że bezpieczeństwo na polskich drogach wzrosło, gdyby wprowadzono obowiązkową sezonową zmianę opon, co jak dotąd jest przedmiotem debat, a nie działań prawnych. ■

## **AUTO PARTNER NA 118. MIEJSCU W RANKINGU NAJWIĘKSZYCH POLSKICH EKSPORTERÓW**

Miło nam poinformować, że w opublikowanym przez „Forbes” rankingu firm Najwięksi Polscy Eksporterzy spółka Auto Partner uplasowała się na 118. pozycji. Miejsce to Auto Partner osiągnął za łączny przychód z eksportu w 2018 roku w wysokości 387 mln zł i udział eksportu w sprzedaży na poziomie 34%.

Zestawienie polskich firm produkujących w eksporcie w 2018 roku zostało przygotowane przez miesięcznik „Forbes” na podstawie ankiet przeprowadzanych z firmami, raportów giełdowych oraz informacji z mediów. W rankingu znalazły się nie tylko firmy z polskim kapitałem, ale również firmy zagraniczne, prowadzące w Pol-

sce swoją działalność, a udział tych firm w całościowym krajowym eksporcie wynosi aż 65%. Warto zaznaczyć, że gdyby spośród wszystkich firm w rankingu wziąć pod uwagę jedynie te firmy, które kontrolowane są przez polski prywatny kapitał, Auto Partner znalazłby się na 43. pozycji. ■

## **NOWOŚĆ W OFERCIE AUTO PARTNER – OŚWIETLENIE VALEO**

Auto Partner SA poszerzył współpracę z firmą Valeo o asortyment oświetlenia. W ofercie pojawiły się lampy tylne i przednie, przeciwmgłowe oraz kierunkowskazy do samochodów osobowych. Na ten moment jest to około 250 referencji, w większości dostępnych już do zakupu.

Lampy produkowane są przy zastosowaniu zaawansowanych technologii metalizacji, montażu oraz wtrysku tworzyw sztucznych, m.in. wtrysku wielokomponentowego oraz wielokolorowego. W połączeniu z różnymi źródłami światła, Valeo opracowało szereg technologii mających na celu poprawę widoczności kierowcy oraz dopasowanie do regulacji prawnych odnośnie systemu Adaptacyjnego Oświetlenia Przedniego (AFS), wprowadzonych na początku 2000 r.

Jako dostawca produktów na rynek wyposażenia oryginalnego, Valeo przykładając wielką wagę do elementów wzbogaconych o innowacyjne rozwiązania, jak na przykład opatentowane układy wentylacji ograniczające kondensację pary, w szczególności podczas bardzo niesprzyjających warunków atmosferycznych. W swojej ofercie posiadają również system stałych świateł doświetlających (FBL) oraz system doświetlający zakręty, składający się z dodatkowej powierzchni odbłyśkowej w reflektorach przednich lub lampach przeciwmgłowych, mającej na celu poprawę widoczności na zakrętach. Valeo opracowało również (ADB) – system Adaptacyjnych Świateł Drogowych, wykorzystujący kamerę do śledzenia obecności innych pojazdów. Reflek-

tory pozostają w pozycji świateł mijania i sukcesywnie obniżają wiązkę światła w miarę jak zbliża się nadjeżdżający z naprzeciwka samochód, aby uniknąć oślepienia kierowcy tego pojazdu. Oprócz wprowadzania nieustannych innowacji w sferze projektu oraz bezpieczeństwa pojazdu, Valeo opracowało także produkty odznaczające się niższym wskaźnikiem zużycia energii, co ma się przyczynić do ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>. Wyjątkowy nacisk położono tu na wykorzystywanie technologii LED na potrzeby funkcji sygnalizacyjnych. ■

## RECYKLING W MOTORYZACJI

*Utylizacja zużytych i wycofanych z eksploatacji części zamiennych pojazdów mechanicznych oraz baterii i akumulatorów podlega w Polsce regulacjom prawnym. Części samochodowe podlegają przepisom o recyklingu pojazdów, a akumulatory – ustawie o bateriach i akumulatorach. Jakich zasad należy tu przestrzegać?*



Gospodarkę odpadami pochodzącymi z demontażu, czyli częściami stałymi (elementami nośnymi pojazdu, karoseriami, tapicerkami) oraz mechanicznymi częściami eksploatacyjnymi, regulują przepisy Ustawy z dnia 20 stycznia 2005 r. o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji. Dla odmiany zasady składowania i utylizacji akumulatorów samochodowych określa tzw. Ustawa o bateriach i akumulatorach z dnia 24 kwietnia 2009 roku wraz z późniejszymi zmianami<sup>1</sup>. Przepisy dotyczące baterii i akumulatorów regulują następujące kwestie:

- zasady i wymagania odnośnie wprowadzania baterii i akumulatorów do obrotu,
- zasady zbierania, przetwarzania, recyklingu i unieszkodliwiania zużytych baterii i akumulatorów.

Ustawodawca nakłada na przedsiębiorców świadczących usługi zbierania, recyklingu i przetwarzania zużytych baterii i akumulatorów szereg wymagań, szczegółowo opisanych w artykułach 14, 15 i 16 ww. ustawy. Istotną kwestią jest również obowiązek rejestrowania odbioru zużytych baterii i akumulatorów, czemu poświęcony jest odrębny rozdział. Wszystko po to, aby przeciwdziałać wyrzucaniu i składowaniu odpadów chemicznych, potencjalnie niebezpiecznych dla zdrowia ludzkiego i środowiska, wraz z odpadami komunalnymi. Za niedostosowanie się do wymogów grożą wysokie kary finansowe.

Istotną kwestią są również przepisy dotyczące wprowadzania baterii

i akumulatorów do obrotu na terenie krajów Unii Europejskiej. Obowiązują tutaj przepisy Dyrektywy 2006/66/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 6 września 2006 r., która wprowadza mechanizmy skuteczniejszej i pełniejszej ochrony środowiska przed negatywnym oddziaływaniem zużytych baterii i akumulatorów. W dyrektywie określone zostały wskaźniki zbierania (collection targets). Zgodnie z zapisami art. 10.2b państwa członkowskie w kolejnych latach muszą osiągnąć określone minimalne poziomy zbierania.

Kwestie związane ze składowaniem i recyklingiem uzależnione są od tego, z jakiego materiału są wykonane poszczególne ogniwa galwaniczne. Te dzielimy następująco:



- ogniwa pierwotne, popularnie zwane bateriami,
- ogniwa odwracalne (akumulatorowe, w których następuje zamiana energii chemicznej w elektryczną i odwrotnie),
- ogniwa paliwowe.

Odrębne przepisy określają procedurę recyklingu akumulatorów kwasowo-ołowiowych. W procesie tym wyróżniamy trzy główne etapy:

- segregację złomu akumulatorowego,
- przerób ołowiu w piecu obrotowym,
- rafinację ołowiu.

W procesie recyklingu zużytych akumulatorów kwasowo-ołowiowych powstają produkty, które mają wartość handlową. Są to m.in. ołów, polipropylen, pasta ołowiowa oraz siarczan sodu. Produkty te mogą być sprzedawane przez firmy zajmujące się utylizacją akumulatorów kwasowo-ołowiowych i ponownie wykorzystywane w innych gałęziach przemysłu.

## TEORIA A PRAKTYKA

Jak ten proces wygląda w praktyce? Każdy sprzedawca zobowiązany jest przy sprzedaży zarejestrować zbywany produkt. Zapisuje go w rejestrze, który raz w roku przekazuje do Ministerstwa Ochrony Środowiska. Od każdego sprzedanego akumulatora pobierana jest tzw. opłata recyklingowa. Ma ona na celu zobligowanie klienta do zwrotu zużytego akumulatora podczas wymiany na nowy. Rejestrowanie, recykling i przetwarzanie zużytych ogniw galwanicznych stanowi nie lada wyzwanie, szczególnie dla mniejszych podmiotów gospodarczych. Problemem pozostaje system zbiórki oraz transportu baterii i akumulatorów, w szczególności tych produkowanych przez małych oraz średnich wytwórców. Poważnym problemem logistycznym ze względu na nieekonomiczność procesu zbierania, czasowego przechowywania oraz transportu są odpady powstające w dużym rozproszeniu, tzn. w gospodarstwach domowych, rolnictwie czy małych zakładach samochodowych<sup>2</sup>.

Zużyty akumulator klient powinien dostarczyć do sklepu, w którym zamierza kupić nowy. Obowiązek odnotowania w rejestrze, a następnie przekazania do stacji utylizacji baterii i akumulatorów spoczywa na dystrybutorze, czyli firmie zajmującej się obrotem ww. towarami.

## AKUMULATORY KWASOWO-OŁOWIOWE A LITOWO-JONOWE

Rozwój technologiczny w zakresie odnawialnych źródeł energii stymuluje również prace badawcze nad źródłami magazynowania, przetwarzania i rekuperacji energii. Historia baterii litowo-jonowych sięga początku lat 90. ubiegłego stulecia. Aktualnie baterie te są powszechne (zasilają urządzenia elektroniczne, komputery, laptopy, AGD, małe AGD, elektronarzędzia), ale nie ma szans, aby w 100% wyparły baterie kwasowo-ołowiowe, które ze względu na swoje właściwości, niską rezystancję, parametry techniczne i zakres wewnętrznej termiki pracy nadal mają silną przewagę, jeśli chodzi o rozruch silników spalinowych pojazdów mechanicznych. Co jednak w przypadku, gdy mówimy o pojazdach hybrydowych i elektrycznych? Tu sytuacja wygląda zupełnie inaczej.

Producenci samochodów hybrydowych oraz samochodów elektrycznych od pewnego czasu stawiają na baterie litowo-jonowe. Są lżejsze, mogą generować wyższe napięcie, reakcje w nich zachodzące są bardziej efektywne, wpływają na lepszą kulturę pracy jednostki hybrydowej czy elektrycznej. Wreszcie zachowują wysokie właściwości rekuperacji energii w dużych zakresach temperatur zewnętrznych. Charakteryzują się też lepszą skutecznością cykliczności rozładowań-ładowań (żywołnością). Baterie litowo-jonowe nie zawierają płynnego elektrolitu jak baterie kwasowo-ołowiowe, a w trakcie ich ładowania nie dochodzi do emisji żadnych gazów. Nie znaczy to jednak, że baterie litowo-jonowe są pozbawione wad.

Główną ich słabością jest wysoka podatność na przegrzanie. Dlatego producenci samochodów prowadzą bezpośrednio lub w kooperacji z innymi firmami z branży hi-tech specjalistyczne badania nad wydajnością układów chłodzenia dla baterii litowo-jonowych.

Producenci baterii zalecają, aby przechowywać je w suchym i zacienionym miejscu, z dala od źródeł ciepła. Te same wytyczne dotyczą transportu. Baterie litowo-jonowe ze względu na budowę techniczną należą do mniej podatnych na wszelkiego rodzaju wstrząsy i upadki, szczególnie z dużych wysokości.

## PRZYSZŁOŚĆ BRANŻY AKUMULATORÓW

W ujęciu globalnym branżę motoryzacyjną czekają zmiany w związku ze stopniowo rosnącym rynkiem samochodów elektrycznych. Rozwój infrastruktury jest również ściśle związany z upowszechnieniem baterii litowo-jonowych. Ceny tego typu baterii w ostatnim dziesięcioleciu spadły aż o 75%. Zaś w porównaniu z początkiem lat 90. notujemy spadek cenowy aż o 400%. Według różnych analiz w najbliższych 20 latach zapotrzebowanie na tego rodzaju baterie w branży motoryzacyjnej wzrośnie aż czterdziestokrotnie. Ogromnym problemem w skali światowej jest popyt przekraczający podaż oraz ograniczona dostępność surowców (niklu i kobaltu). Nie ulega wątpliwości, że rynek baterii do samochodów będzie rozwijał się bardzo dynamicznie, o czym świadczy rozwój technologii EV przez większość producentów samochodów. Baterie litowo-jonowe stają się coraz powszechniejsze również w wielu dziedzinach przemysłu, m.in. jako stacjonarne magazyny energii czy też stacje ładowania pojazdów elektrycznych. Coraz częściej stosowane są jako urządzenia magazynujące energię w przemyśle stoczniowym i okrętowym.

Aktualnie hurtownie i dystrybutorzy działają na podstawie obowiązującego w danym kraju prawa z uwzględnieniem szczegółowych przepisów dotyczących tego konkretnego rodzaju baterii. Warto podkreślić, że baterie litowo-jonowe podlegają restrykcyjnym przepisom, jeżeli chodzi o transport. Przepisy IATA (International Air Transport Association) regulują zasady i warunki transportu lotniczego i kołowego ww. ogniw.

Należy także pamiętać, że w kwestii akumulatorów bardzo ważna jest ochrona środowiska. Są one niebezpiecznym odpadem, stąd pamiętajmy, by zużyty akumulator oddać do wyspecjalizowanego punktu. Można zostawić go bezpłatnie prawie w każdym sklepie prowadzącym sprzedaż akumulatorów, m.in. we wszystkich oddziałach Auto Partner SA. ■

Przypisy:

- <sup>1</sup> 26.09.2014 r. Prezydent RP podpisał nowelizację Ustawy o bateriach i akumulatorach.
- <sup>2</sup> Nowoczesna Gospodarka Odpadami 2 (5) 2014 – dr inż. Justyna Pyssa, Wydział Energetyki i Paliw, AGH w Krakowie.

# MAXGEAR ZIMOWĄ PORĄ

## maxgear®

Za oknami już zima, z szaf musimy wyciągnąć szaliki, czapki i kurtki. Ta pora roku jest zdecydowanie najtrudniejsza dla naszych samochodów. Niskie temperatury czy wilgoć dają się im we znaki. Często parkowane pod blokiem muszą znosić trudy jazdy w zimowych warunkach. Do tego wszystkiego dochodzi jeszcze sól, która sprawnie penetruje elementy poszycia naszego samochodu. W okresie zimowym najczęściej wychodzą wszystkie zaniedbania w eksploatacji naszego pojazdu. Na które elementy warto zwrócić szczególnie uwagę, aby bezawaryjnie użytkować nasz samochód zimą? Poniżej kilka wskazówek.

### ŚWIECE ŻAROWE

Spalone świece żarowe mogą być przyczyną nieodpalania samochodu na zimnym silniku, chociaż dotyczy to raczej starszych jednostek Diesla. W nowych silnikach wyposażonych w układ wtryskowy Common Rail nawet przy jednej działającej świecy powinno udać się uruchomić silnik. Więc pytanie, po co je wymieniać? Spalona świeca nie wytwarza ciepła, a więc nagar, który osiada między świecą a gwintem w głowicy, nie jest wypalany. Po długim użytkowaniu przepalonych świec może się okazać, że próba ich wykręcenia nie powiedzie się i będzie potrzebna wizyta w wyspecjalizowanym warsztacie. Koszty usługi usunięcia ukręconej świecy mogą wynieść setki złotych. Zdecydowanie lepiej wymieniać przepalone świece od razu. Maxgear posiada w swojej ofercie kompleksową ofertę świec żarowych.

### AKUMULATOR

To zdecydowanie jeden z najważniejszych elementów podczas niskich temperatur. Dobry akumulator to podstawa, aby uruchomić samochód po mroźnej nocy pod chmurką. Nowoczesne samochody mają dużo większe zapotrzebowanie na prąd niż starsze konstrukcje. Często wyposażane są w system START&STOP. Do ta-

kich konstrukcji przewidziane są nowoczesne akumulatory EFB. Maxgear posiada w swojej ofercie akumulatory EFB od pojemności 60 Ah do 100 Ah. Akumulatory EFB charakteryzują się dużą wydajnością rozruchową, zwiększoną żywotnością oraz odpornością na drgania i temperatury. Oferta akumulatorów to nie tylko rozwiązania EFB, ale również zwykłe akumulatory do pojazdów niewyposażonych w systemy START&STOP. Oferta zaczyna się od akumulatora o pojemności 35 Ah, a kończy się na 185 Ah. Znajdziemy w niej również akumulatory do samochodów azjatyckich.

### TERMOSTAT I PŁYN CHŁODNICZY

Jazda z niedogrzanym silnikiem jest tak samo niebezpieczna, jak z przegrzanym. W okresie zimowym zwracajmy uwagę na temperaturę silnika. Jeżeli kontrolka nie osiąga 90 stopni może to oznaczać, że awarii uległ termostat i jest cały czas otwarty. Gdy termostat jest otwarty, kieruje płyn na duży obieg przy zimnym silniku – taki stan rzeczy skutkuje bardzo wolnym rozgrzewaniem jednostki napędowej. Wielu z nas w zimne dni po wejściu do auta od razu kieruje pokrętkę ogrzewania na czerwoną skalę – to również może skutkować wolniejszym rozgrzewaniem silnika. Płyn od razu kierowany jest do nagrzewnicy. Układ chłodzenia w zimie jest tak samo ważny jak latem.

Skontrolujmy stan płynu chłodniczego, który jest nośnikiem ciepła. Maxgear posiada w swojej ofercie wszystkie niezbędne elementy, aby układ chłodzenia działał sprawnie – termostaty, chłodnice oraz płyny chłodnicze.

### PIÓRA WYCIERACZEK I ŻARÓWKI

Z pozoru mało znaczące elementy wyposażenia samochodu są przez wielu z nas bagatelizowane. Jednak w czasie ciemniej nocy, kiedy pada śnieg, ich rola jest nie do przecenienia. Mowa o piórach wycieraczek i żarówkach. Są bardzo ważnym elementem każdego samochodu. Dobrze zbierające pióra są gwarancją dobrej widoczności podczas opadów, a żarówki rozświetlają nam drogę po zmroku. Pełną gamę żarówek i piór wycieraczek można znaleźć w ofercie Maxgear.

### FILTRY

Szczególną uwagę musimy zwrócić na filtr paliwa w silnikach Diesla. Przy niskich temperaturach w oleju napędowym może wytrącić się parafina, która skutecznie może unieruchomić nasz pojazd. Ważne jest, aby regularnie wymieniać filtr paliwa. Optymalnie jest wymianę filtra paliwa planować co drugą wymianę oleju. Nie bez znaczenia jest również filtr kabinowy, który przeciwdziała parowaniu szyb. Maxgear posiada pełną ofertę filtrów oleju, powietrza, paliwa i kabinowych. ■

Łukasz Skowronek





**maxgear®**

Pewny start

**zimny!**



[www.maxgear.pl](http://www.maxgear.pl)

# REDUKUJ NEGATYWNE WIBRACJE Z FEBI BILSTEIN



Redukcja hałasu, wibracji oraz uciążliwości stała się w motoryzacji osobnym i indywidualnym zagadnieniem. W celu zredukowania tych niepożądanych efektów producenci wyposażają pojazdy w odpowiednie materiały i rozwiązania izolujące oraz ograniczające wibracje. Ale na czym dokładnie polegają stosowane metody?

Hałas definiowany jest jako nieprzyjemny lub dokuczliwy odgłos, który przeszkadza, jest uciążliwy i zakłóca komfort akustyczny. Może to być przykładowo szum zużytego łożyska. Mianem wibracji określa się uderzający, powtarzający się ruch przedmiotu. Może to być niewyważone koło, które w pewnym zakresie prędkości jazdy powoduje drgania kierownicy.

Uciążliwość jest zjawiskiem trudniejszym do zdefiniowania, ponieważ jest ono bardzo subiektywne. Jednakże mianem uciążliwości można określić nagłe, nie-

przyjemne odczucie, jakie przykładowo powstaje w momencie wjechania samochodem w dziurę na drodze.

Największym źródłem tych zjawisk w samochodzie jest silnik, a konkretne jego obracające się elementy, gwałtowny proces spalania mieszanki paliwowo-powietrznej oraz stale zmieniający się poziom obrotów. Zjawiska te nasilają się w silnikach wyposażonych w układ start-stop, odłączanie cylindra(ów) lub posiadających większy stopień sprężania. Niepożądane zjawiska przenoszone są na nadwozie, a później do środka samochodu przez poduszki mocowania silnika, układ wydechowy, układ ogrzewania i klimatyzacji oraz elementy wyposażenia wnętrza. Są one odczuwane jako słyszalne odgłosy lub wyczuwalne wibracje.

W celu przeciwdziałania tym niepożądanym zjawiskom producenci pojazdów stosują różne kształty, wielkości i typy mocowań do odizolowania silnika od nadwozia. Jednakże bardzo wiele zależy od charakterystyki pracy silnika, koniecznych nakładów przy projektowaniu oraz jakości zastosowanych rozwiązań.

Stosuje się trzy podstawowe typy rozwiązań obejmujące poduszki gumowe,

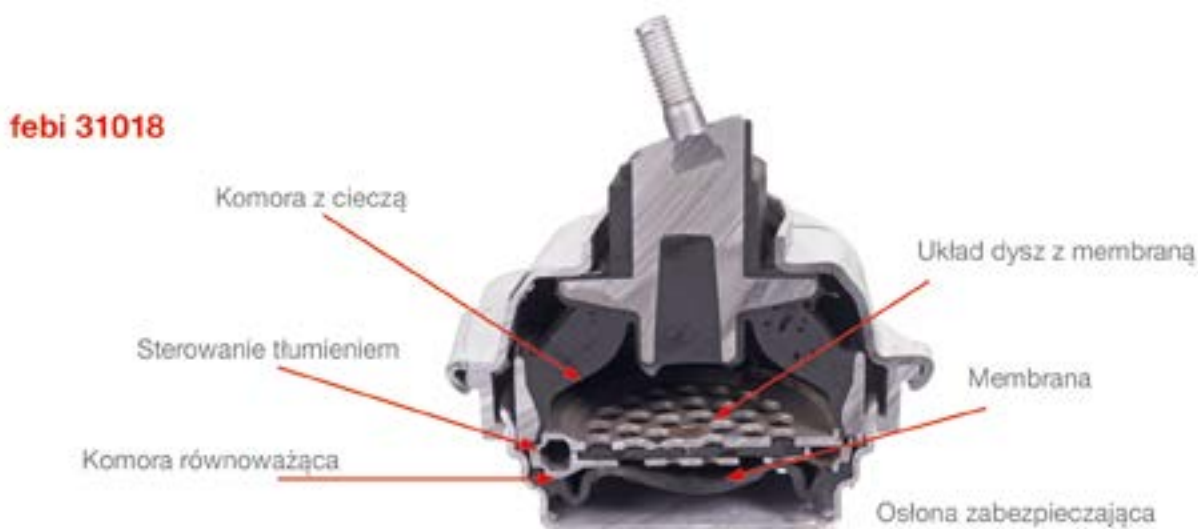
hydrauliczne oraz sterowane elektro-nicznie. Tradycyjnym i najbardziej rozpowszechnionym rozwiązaniem jest poduszka gumowa. Występuje w niezliczonych kształtach i wielkościach – od prostego elementu gumowego wzmocnionego włóknem bawełnianym po bardzo skomplikowane połączenie gumy z metalem.

Sztywność jest regulowana przez odpowiednio dobrane parametry materiału elastomerowego, a kierunek pracy i ruchu wyznaczają zastosowane punkty mocowania.

Charakteryzująca się bardziej dynamiczną pracą poduszka hydrauliczna posiada funkcję izolacji akustycznej tradycyjnego, gumowego mocowania silnika, ale w tym przypadku parametry tłumienia są bardzo zrównoważone.

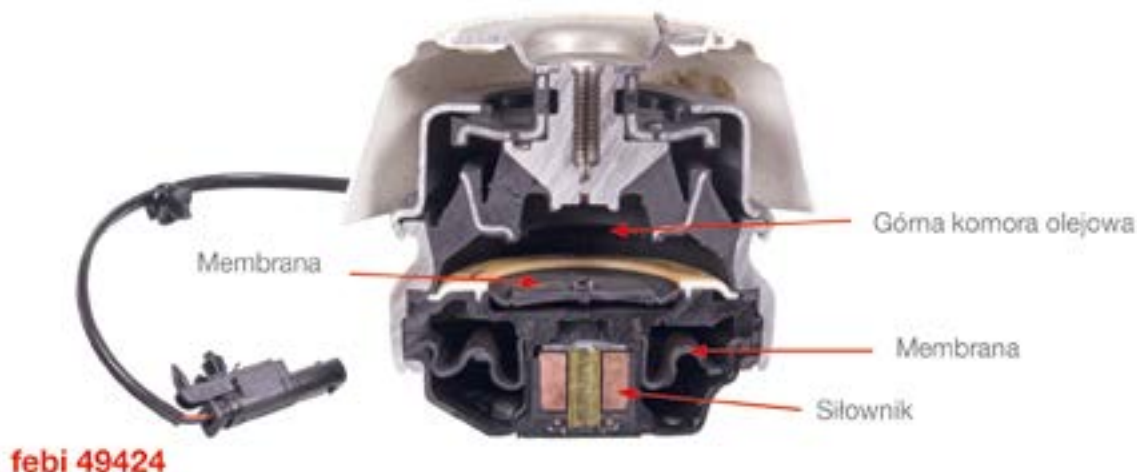
Hydrauliczne poduszki silnika mogą zmieniać swoją charakterystykę tłumienia w zależności od obciążenia. Lepka ciecz w poduszce hydraulicznej działa jak amortyzator, zapewniając maksymalny poziom izolacji.

Wewnątrz hydraulicznej poduszki silnika znajdują się dwie komory – dolna i górna. Komory połączone są szeregiem kanalików i oddzielone od siebie



Rys. 1. Hydrauliczna poduszka zawieszenia silnika





Rys. 2. Elektronicznie sterowana hydrauliczna poduszka zawieszenia silnika

gumowym zaworem. Wewnątrz komór znajduje się wiskotyczna ciecz, która działa jak wtórny tłumik drgań. W zależności od obciążenia i drgań, gumowy zawór otwiera i zamyka boczny kanalik zmieniając kierunek przepływu wiskotycznej cieczy pomiędzy dwoma komorami. Powoduje to zmianę sztywności poduszki mocowania i zapewnia optymalną charakterystykę tłumienia we wszystkich warunkach drogowych (Rys. 1.).

Wraz z potrzebą jeszcze większej kontroli nad działaniem poduszki zawieszenia silnika, do jej sterowania wykorzystano próżnię generowaną przez silnik. Na wolnych obrotach silnika oraz w niższym zakresie obrotów poduszka jest „miękką”, natomiast przy wyższych obrotach próżnia usztywnia ją.

Rozwinięciem hydraulicznej poduszki silnika jest wersja ze sterowaniem elektronicznym. Taka poduszka może być podłączona do układu sterowania sinikiem (Rys. 2.).

Elektronicznie sterowana poduszka zawieszenia silnika pozwala na większe kontrolowanie siły tłumienia. Na wolnych obrotach lub przy niskich obrotach silnika do tłumienia wykorzystywane jest powietrze, a poduszka jest „miękką”. Natomiast przy wyższych obrotach silnika podczas jazdy poduszka jest przełączana na tłumienie hydrauliczne, które powoduje bardziej sztywne połączenie pomiędzy silnikiem a nadwoziem samochodu.

Najnowszym rozwinięciem mocowania silnika są inteligentne poduszki aktywne, które spełniają jeszcze większe wymagania w zakresie tłumienia. Zostały one zaprojektowane pod kątem oszczędzania paliwa i jeszcze lepszej reakcji na zmienną dynamikę jazdy. Zapewniają maksymalny poziom komfortu pasażerom, redukując hałas, wibracje i uciążliwość.

Aktywna, sterowana elektronicznie poduszka zawieszenia wyposażona jest w siłownik oraz czujniki wysyłające sygnały do komputera sterującego. Dzięki temu można ją odpowiednio kontrolować w zależności od wymaganej w danym momencie siły tłumienia. Za sterowanie odpowiada częstotliwość wzbudzająca siłownik, a poduszka może tłumić hydraulicznie, pasywnie lub aktywnie. Parametry tłumienia obliczane są przez sterownik, a siłownik odpowiada za to, by na nadwoziu samochodu nie były przenoszone żadne wibracje.

Wraz z upływem czasu poduszki zawieszenia silnika mogą ulec uszkodzeniu lub zużyciu, tracąc zdolności tłumienia. To z kolei może powodować powstawanie niepożądanego hałasu, wibracji oraz uciążliwości. Poduszki mogą tracić swoje właściwości ze względu na normalne zużycie lub pracę pod dużym obciążeniem, a w przypadku poduszek hydraulicznych przyczyną ich niesprawności może być wyciek cieczy tłumiącej.

Poduszki sterowane próżnią mogą mieć problemy z nieszczelnym układem próż-

niowym, co może skutkować obniżeniem sprawności, a nawet całkowitym zaprzestaniem działania. To z kolei może powodować wzrost wibracji, a do komputera sterującego może zostać wysłana informacja o nieszczelności układu próżniowego.

Elektronicznie sterowane poduszki zawieszenia mogą również być narażone na nadmierne, niszczące je obciążenie w przypadku uszkodzenia lub niesprawności innych poduszek zawieszenia. Ze względu na zastosowaną w nich elektronikę są bardziej skomplikowane. Wszelkie problemy wykrywane są przez sterownik, a przy pomocy testera diagnostycznego można odczytać kody usterek. Pomaga to w diagnostyce tego rodzaju mocowania silnika.

Podczas wymiany poduszek zawieszenia silnika lub skrzyni biegów należy przestrzegać odpowiednich procedur, co pozwoli uniknąć skrócenia ich żywotności.

Warto zaufać oferowanym przez febi bilstein częściom zamiennym w sprawdzonej jakości OE. Cały asortyment poduszek silnika i skrzyni biegów dostępny jest na stronie:

[www.partsfinder.bilsteingroup.com](http://www.partsfinder.bilsteingroup.com)

Marka febi należy do bilstein group – firmy, która w ramach jednej organizacji skupia kilka innych silnych marek. ■

[www.febi.com](http://www.febi.com)

Doskonałość  
od pierwszego  
obrotu silnika.



Zestaw paska rozrządu  
z napinaczem i pompą wody.

Kod QR wraz z instrukcją montażu i numerem  
seryjnym gwarantują identyfikowalność produktu.

**DAYCO**

MOVE FORWARD. ALWAYS.™





**nasi dostawcy  
i partnerzy**

—  
Auto Partner SA



**części  
i akcesoria  
samochodowe**






## oleje i chemia

Castrol

MOTUL

elf



Mobil

LIQUI MOLY



ELFINPRO

epical

MEYLE

ebj

RAVENOL



maxgear

PLASTER SHER

STP



BONDINI

WALDIA

Pro Seal

Permatex



MOJE AUTO

CRC

8L BOLL

TK THE TRUCKS PART

TEXTAR BRAKE TECHNOLOGY

mobij medic

PULSAR

WALKER

AJUSA

GUNK

otSo

WD-40

BOSCH

CONZECLA

HICO

TRW

MAGNETARELLI

Valeo

BEHR SERVICE

Turtle

BRODIA

KUNAGONE

CHEMPOL

READY TO GO

WRENCH

Castrol



## wyposażenie warsztatowe

UNIOR

maxgear



ROCKS

LASER

covoni

SELTA

RECHER

WALLMEK I Kunglly AB

GRUPO

BOSCH

WESTMAN

MAGNETARELLI

Delphi Technologies

Snap on

SUA

LAUNCH

NORTEC PRO

TECH

techwar

PREZEM - TECHNIK

Ravaglioli

DELTA

TECOM

PHILIPS

LUMIYROL



IDEAL

CASTEX

Condor

DeltaTech

WOODRIDGE

IP

AIRPRESS

TECH

MAKING

YATO

MAKING

studipol

LIQUI MOLY

ASTA

DEWALT

m7

WVP

KB Global

Continental

MTM

NORFI

TEAM

ATB

KIRCHER

PROMA

Fortelock

andp-tech

G-SCAN

AUTEL

ADAKO

ADAKO

TEXA

Heif

Johnson

GEOLUX

Merida

MARVIS

FS

MSR SERVICE

30VTS

OTEMATIC

XTON

 <b>opony i felgi</b>								
								
								
								

 <b>części do motocykli, skuterów i ATV</b>								
								
								
								
								

\* W ofercie znajdują się również oryginalne części zamienne i oleje silnikowe producentów takich jak m.in.: VAG, GM, Ford, Mazda i wielu innych.



# My wiemy jak!

## Profesjonalny montaż miski olejowej

Zobacz wskazówki praktyczne Viktorii na  
[www.victorreinz.com/victoria](http://www.victorreinz.com/victoria)



Just seal it!  
Victor Reinz® Sealing Technologies



**VICTOR REINZ®**

# JAK OBLICZYĆ SILNIK? STOPIEŃ SPRĘŻANIA

Mamy nadzieję, że jesteście po swoich pierwszych kalkulacjach i niecierpliwie czekacie na zapowiadaną wcześniej, trzecią odsłonę cyklu dotyczącą stopnia sprężania. A ponieważ nadchodzą długie, zimowe wieczory, mamy nadzieję, że spragnieni wiedzy czekacie na więcej. Dlatego też w tym wydaniu także kolejny rozdział – prędkość tłoka.

Stopień sprężania to istotna sprawa. Zasadniczo wyższy stopień sprężania prowadzi do produkowania wyższej mocy w każdym z silników (bez względu na charakter czy przeznaczenie) i dlatego nie sposób znaleźć wyczynowe silniki z niską jego wartością, chyba że z jakiegoś powodu określona byłaby w warunkach współzawodnictwa. Naturalnie producenci cywilnych pojazdów także zdają sobie z tego sprawę, a także z faktu, że wraz z jego wzrostem rośnie efektywność procesu spalania, czyli ekonomia (oczywiście dla uzyskania tych korzyści niezbędny jest nieustanny rozwój systemów zarządzania jego przebiegiem).

Wyczynowe aplikacje muszą mieć dokładnie przemyślany stopień sprężania w odniesieniu do swojej konstrukcji – silnika atmosferycznego lub doładowanego. Z jednej strony celem jest osiągnięcie całkowitej możliwej do osiągnięcia mocy, z drugiej niewłaściwa kombinacja podzespołów lub kiepska ich jakość znacznie wpłynie na tolerancję przez silnik np. niewłaściwego paliwa, a to może przynieść katastrofalne skutki. Z tego też powodu pierwszą decyzją dotyczącą stopnia sprężania będzie decyzja o paliwie, którego będziemy używać – całkowicie cywilnego o podwyższonej liczbie oktanowej lub bioetanolu czy wyścigowego.

## CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA STOPIEŃ SPRĘŻANIA

Sam wzór służący obliczeniu stopnia sprężania jest dość prosty, więc by nie ulec mylnemu wrażeniu prostoty sprawy, na początek kilka głównych czynników mających na niego wpływ:

- liczba oktanowa paliwa,
- jakość zmieszania paliwa z powietrzem (wielkość kropeł paliwa),



- punkt zapłonu mieszanki,
- objętość cylindra,
- objętość komory spalania,
- odległość denka tłoka od płaszczyzny bloku,
- grubość zamontowanej uszczelki pod głowicą,
- kształt otworu na cylinder uszczelki pod głowicą,
- odległość tłoka od głowicy,
- kształt tłoka,
- objętość tłokowych kieszeni zaworowych,
- objętość wokół pierścieni tłoka.

Na zdecydowaną większość elementów z listy mamy wpływ podczas montażu silnika, ale determinującym czynnikiem jest liczba oktanowa paliwa, dlatego musimy dokładnie wiedzieć, jakiego paliwa będziemy używać. Jakość mieszanki zależy w dużej mierze od temperatury powietrza, jego wymieszania z paliwem, a nawet od wtryskiwaczy, które odmierzają paliwo do silnika. Nie wolno też zapominać o tym, że kolektor dolotowy i jego kształt także ma wpływ. Nawet czas otwarcia i zamknięcia zaworów generowany przez wałek rozrządu ma wpływ na ciśnienie w cylindrze.

W literaturze można znaleźć kilka wzorów dotyczących tego parametru. W polskich podręcznikach stopień sprężania oznaczany jest najczęściej grecką literą  $\epsilon$  (epsilon), Amerykanie zaś stosują skrót CR (compression ratio).

$$\text{Stopień sprężania } \epsilon = \frac{V_1 + V_2}{V_2}$$

Gdzie:

$V_1$  – objętość skokowa cylindra

$V_2$  – objętość komory spalania

W praktyce jest to stosunek objętości cylindra silnika w dolnym martwym położeniu tłoka do objętości cylindra w górnym martwym położeniu tłoka. Objętość  $V_2$  jest nazywana czasem objętością kompresji, ponieważ obejmuje wszystkie elementy z wcześniejszej listy i faktycznie reprezentuje całkowitą przestrzeń spalania ponad tłokiem. Każda pozycja na naszej liście w pewnym stopniu zmienia wartość  $V_2$ , a to ma ogromny wpływ na faktyczną wartość współczynnika.



## ODLEGŁOŚĆ DENKA TŁOKA OD PŁASZCZYZNY BLOKU SILNIKA

Może być dodatnia lub ujemna, a mierzona jest w górnym martwym położeniu tłoka. W większości silników tłok nie wystaje ponad płaszczyznę bloku i w takim przypadku wartość ta przyjmuje wartości matematycznie pozytywne. Nieważne, jak małą objętość tworzy taka konstrukcja, w takim przypadku objętość ta musi zostać dodana do  $V_2$ . W niektórych przypadkach jest dokładnie odwrotnie – tłok wystaje ponad płaszczyznę bloku (ujemna odległość tłoka od płaszczyzny bloku), więc objętość odejmujemy od  $V_2$ .

## GRUBOŚĆ ZAMONTOWANEJ USZCZELKI POD GŁOWICĘ

Objętość zawarta w otworze uszczelki także zwiększa objętość sprężania. Wiele uszczelki ma większe otwory niż średnica cylindra, a ich kształt może być nieregularny. Najistotniejsza jest jednak ich grubość po montażu (po ściśnięciu przez dokręconą głowicę), bowiem reprezentuje rzeczywiste warunki pracy silnika. Grubość ta ma także znaczenie ze względu na odległość tłoka od głowicy lub/i zaworów, a ma to znaczenie szczególnie w wysokoobrotowych konstrukcjach. Korbowody wykonane ze stali nie zmieniają drastycznie swoich wymiarów w czasie pracy (nie ulegają rozciąganiu), zatem pozwalają na redukcję odległości między tłokiem a głowicą/zaworem. Dzięki temu łańcuch znajduje się bliżej świecy zapłonowej, dochodzi do większych turbulencji, a to poprawia przebieg procesu spalania. Aluminiowe korbowody znacznie bardziej zmieniają swoje wymiary, więc wymagają zwiększenia odległości tłok-głowica/zawór. Świadomość powyższego wpływa na dobór grubości uszczelki pod głowicę, a jej grubość oczywiście na stopień sprężania.

## OBJĘTOŚĆ KOPUŁY TŁOKA

Zależnie od przeznaczenia tłoki mają różną budowę tzw. denka i powinniśmy zwrócić na to szczególną uwagę podczas rozważań dotyczących stopnia sprężania. Tłoki, które go zwiększają, mają wypukłe denko i objętość tego „wypuklenia” powinna być odjęta

od objętości  $V_2$ . Dokładnie odwrotnym przypadkiem są tłoki zmniejszające stopień sprężania – z pogłębieniem – i objętość ta musi zostać dodana.

Jeśli naprawdę podchodzimy do tematu poważnie, jest jeszcze jedna objętość wymagająca dodania do objętości  $V_2$ . Będzie to co prawda kilka tysięcznych milimetra, lecz pomnożone przez średnicę cylindra, daje realną objętość. Mimo że w większości przypadków nie będzie miała realnych konsekwencji, warto mieć świadomość, że do objętości  $V_2$  zalicza się także objętość zawarta w przestrzeni pomiędzy średnicą tłoka a średnicą cylindra na wysokości od denka tłoka do pierwszego pierścienia.

## ZNAJDOWANIE OBJĘTOŚCI $V_2$

Stopień sprężania nie jest rzeczą prostą, szczególnie gdy uwzględnia się wszystkie czynniki składające się na niego. Jednak jest to możliwe do opanowania i ponieważ stanowi to podstawę budowy, tak ważne jest zrozumienie ich wszystkich, a także tego, jak wpływają na osiągnięcie silnika. Stopień sprężania jest po prostu miarą tego, jak bardzo ściśniony jest ładunek zasany do silnika, zanim dojdzie do zapłonu. W rzeczywistości stopień sprężania współtworzy objętość skokowa cylindra i kombinacja objętości przestrzeni spalania, zawartych w objętości  $V_2$ . Ponieważ właśnie w niej znajdują się wszystkie zmienne, tutaj właśnie należy skoncentrować wysiłki, by osiągnąć pożądane jego wartości.

Aby przekonać się, jak duży mają wpływ, porównamy pierwotny wzór ze wszystkimi rozważanymi czynnikami. Jak wspomnieliśmy wcześniej, jedne są dodawane, inne odejmowane. Komora spalania jest wartością pierwotną, a wszystkie pozostałe objętości są albo do niej dodawane, albo odejmowane przed obliczeniami.

$$\text{Stopień sprężania } \varepsilon = \frac{V_1 + V_2}{V_2}$$

Zauważmy, że objętość  $V_1$  jest stała, ale  $V_2$  może się różnić po dodaniu lub odjęciu wartości mających na nią wpływ. Powstanie wówczas bardzo długie równanie, dlatego przed obliczeniami można obliczyć całkowite  $V_2$ , a następnie podstawić do równania. Wyma-

ga to precyzyjnych pomiarów, chociaż często można znaleźć precyzyjne dane np. dotyczące grubości uszczelki, objętości uwypuklenia lub zagłębienia w tłoku w katalogach producentów. Do określenia rzeczywistej wartości  $V_2$  należy:

- dodać lub odjąć objętość tłoka w zależności, czy tłok wystaje ponad płaszczyznę bloku, czy nie,
- dodać lub odjąć objętość uwypuklenia lub zagłębienia tłoka,
- dodać objętość otworu cylindra ściśniętej (zamontowanej) uszczelki pod głowicę,
- dodać objętość tłokowych kieszeni zaworowych,
- dodać objętość zawartą między tłokiem a cylindrem,
- określić objętość komory w głowicy.

## OBJĘTOŚĆ KOMORY W GŁOWICY

Objętość komory w głowicy mierzona jest bezpośrednio za pomocą biurety z odpowiednią podziałką i stanowi wartość bazową do dalszych obliczeń. Wszelkie pozostałe wartości będą od niej odejmowane lub dodawane.

## OBJĘTOŚĆ TŁOKA VS PŁASZCZYZNA BLOKU

Dodatnia lub ujemna wartość objętości zależna jest od dodatniej (tłok poniżej płaszczyzny bloku) lub ujemnej (tłok powyżej płaszczyzny bloku) wartości odległości tłoka od płaszczyzny bloku. Załóżmy obliczenie pozytywnej objętości (tłok poniżej płaszczyzny bloku), w której średnica cylindra to 82,51 mm, a odległość tłoka to 0,5 mm.

$$(82,51)^2 \times 0,5 = 3403,95005 \text{ mm}^3$$

Wartość ta zostanie dodana do objętości  $V_2$ , ponieważ zwiększa objętość kompresji. Gdyby tłok wystawał ponad płaszczyznę bloku, objętość tę należałoby odjąć od objętości  $V_2$  – zredukowałaby ją.

## OBJĘTOŚĆ OTWORU USZCZELKI

W wielu przypadkach objętość otworu cylindra uszczelki pod głowicę jest publikowana przez producenta i z dużą pewnością można dodać tę wartość do objętości  $V_2$ . Jeśli nie, a uszczelka ma regularny, okrągły kształt, łatwo tę wartość obliczyć z wykorzystaniem wzoru na powierzchnię koła:

## 2πr lub πD

Gdzie:

r – promień

D – średnica

Zakładając np. uszczelkę o średnicy otworu równym 83 mm i grubości 1,2 mm otrzymujemy:

$$83^2 \times 1,2 = 8266,8 \text{ mm}^3$$

## OBJĘTOŚĆ UWYPUKLENIA LUB ZAGŁĘBIENIA TŁOKA

Zazwyczaj wartości te są podawane przez producentów, więc także z dużą dozą pewności możemy je dodać lub odjąć od objętości  $V_2$ . Odejmujemy w przypadku, gdy tłok jest wypukły, zaś dodajemy, jeżeli wklęsły. Ma to swoje uzasadnienie – wklęsły tłok w stosunku do swojego płaskiego odpowiednika zmniejsza stopień sprężania, wypukły – odwrotnie.

## OBJĘTOŚĆ TŁOKOWYCH KIESZENI ZAWOROWYCH

Podobnie jak w poprzednim punkcie, wartość ta jest publikowana przez producentów tłoków. Bez względu jednak na jej objętość, zawsze będzie dodawana do  $V_2$ .

W przypadku, gdy mamy do czynienia z nieznanymi tłokami lub brak wystarczających danych dostarczanych przez producenta, możemy poradzić sobie z problemem podobnie, jak przy pomiarze objętości komory w głowicy. Tłok bez pierścieni montujemy w tulei cylindrowej, opuszczając go od krawędzi bloku np. o 20 mm lub jakąkolwiek inną znaną wartość, byle górna część kopuły tłoka znajdowała się poniżej płaszczyzny bloku cylindrów. Powierzchnia styku tłoka i cylindra powinna być uszczelniona np. wazeliną techniczną, a jej nadmiar usunięty. Najpierw należy obliczyć objętość z wykorzystaniem wzoru na średnicę koła (średnica cylindra) i pomnożyć razy założoną przez nas wysokość (20 mm). Następnie wypełniamy przestrzeń, odmierając za pomocą biurety objętość, która wypełni nam przestrzeń nad tłokiem. Otrzymańmy wartość odejmujemy od obliczonej wcześniej objętości, otrzymując objętość uwypuklenia (lub zagłębienia) tłoka i objętość tłokowych kieszeni zaworowych (jeśli są). Pamiętajmy, że obliczana wartość będzie odejmowana od objętości  $V_2$ , o ile

objętość tłokowych kieszeni zaworowych jest mniejsza od uwypuklenia tłoka. Jeżeli okaże się, że objętość odmierzona biuretą jest większa od obliczanej, świadczy to o tym, że tłokowe kieszenie zaworowe były większe od uwypuklenia i powiększają nam objętość  $V_2$ , a to oznacza, że różnicę pomiarów należy dodać.

## OBJĘTOŚĆ PRZESTRZENI MIĘDZY TŁOKIEM A CYLINDREM

Objętości te są często pomijane przy obliczeniach ze względu na swoją niewielką wartość i uwzględniane jedynie przez purystów. Nie od dziś wiadomo, że biorą udział w procesie spalania, bowiem są chociażby „kryjówką” cząstek paliwa, które nie wzięły w nim udziału.

By obliczyć tę przestrzeń, należy użyć wzoru:

$$CV = (d_1 - d_2) \times c \times r$$

Gdzie:

$d_1$  – średnica cylindra

$d_2$  – średnica tłoka mierzona ponad pierścieniami

c – obwód średnicy cylindra ( $d_1 \times \pi$  – średnica cylindra razy stała  $\pi$ )

r – odległość od płaszczyzny denka tłoka do pierwszego pierścienia

Przykład dla średnicy cylindra 83,75 mm i różnicy między średnicami cylindra a tłoka równej 0,25 mm oraz wysokości od pierścienia do denka tłoka równej 3,2 mm:

$$CV = (83,75 - 83,5) \times 262,975 \times 3,2 = 210,38 \text{ mm}^3$$

## FAZOWANIE OTWORU

Wielu producentów lub zakładów obróbki silników wykonuje fazę na krawędzi otworu cylindra w celu ułatwienia montażu tłoków i pierścieni. Zazwyczaj mają od 40 do 60° i mają na tyle znaczne wymiary, że warto uwzględnić je w kalkulacjach. By obliczyć objętość powstałą przez fazowanie, możemy podłużyć się poprzednim wzorem. Wykorzystamy do tego większą średnicę na krawędzi fazy i średnicę cylindra. Założmy fazę 1 mm.

$$CV = \frac{(84,75 - 83,75) \times 266,115 \times 1}{2} = 133,0575 \text{ mm}^3$$

Należy zauważyć, że wartość „c” zmieniła się ze względu na większą średnicę powiększoną o fazę i fakt, że wynik należy podzielić na 2, by obliczyć połowę objętości reprezentowanej pierwotnie jako kwadrat/prostokąt (w rzeczywistości faza tworzy objętość o przekroju poprzecznym trójkąta – połowę kwadratu/prostokąta).

Powyższe dwie wartości są na tyle małe, że większość producentów silników czy nawet budowniczych silników pomija je w swoich obliczeniach, ale są to w rzeczywistości obszary biorące udział w pracy silnika, więc chcąc je uwzględnić, należy dodać je do objętości  $V_2$ .

## PODSTAWMY TERAZ OBLICZONE WARTOŚCI DO NASZEJ LISTY, BY OBLICZYĆ STOPIEŃ SPRĘŻANIA:

- $V_1$ : średnica cylindra/skok tłoka – 522692,151875 mm<sup>3</sup>
- $V_2$ : objętość głowicy (przykładowa): 46000 mm<sup>3</sup> +
- objętość tworzona przez tłok będący poniżej płaszczyzny bloku: 3403,95005 mm<sup>3</sup> +
- grubość uszczelki pod głowicę (dane producenta): 1661,688 mm<sup>3</sup> +
- objętość uwypuklenia tłoka (wypukły tłok z dużymi tłokowymi kieszeniami zaworowym; dane producenta): 4000 mm<sup>3</sup> +
- objętość zawarta między tłokiem a cylindrem (obliczona): 210,38 mm<sup>3</sup> +
- objętość zawarta w obszarze fazy (obliczona): 133,0575 mm<sup>3</sup>
- $V_2 = 55409,075555 \text{ mm}^3$

Zatem:

$$\varepsilon = \frac{V_1 + V_2}{V_2} = \frac{522692,151875 + 55409,07555}{55409,07555} = 10,43$$

Wynik ten daje nam całkiem przyzwoitą wartość, podobną do tej, jaką posiadały silniki codziennego użytku lat 90. Wystarczy jednak obniżyć wysokość bloku przez jego planowanie, tak by tłok był równo z górną płaszczyzną (objętość 3403,95005 mm<sup>3</sup> zostaje zredukowana do 0), by podnieść stopień sprężania do wartości 11,05 – bliżej motorsportowym aplikacjom. Ta niewielka zmiana pokazuje, jak duży wpływ mają poszczególne składowe objętości  $V_2$ . ■

Łukasz Kaczmarczyk



# Pionierstwo. Precyzja. Doświadczenie.

Światowy lider w dziedzinie technologii  
układów kierowniczych i zawieszenia  
do samochodów użytkowych.



NIEMIECKA PRECYZJA  ZNANA NA CAŁYM ŚWIECIE

# JAK OBLICZYĆ SILNIK? PRĘDKOŚĆ TŁOKA

Jeśli przeczytaliście już poprzedni artykuł z cyklu, zawarty w obecnym wydaniu Auto Panoramy, zapraszamy do zapowiedzianych w nim rozważań dotyczących prędkości tłoka.

Prędkością tłoka nazywamy średnią prędkość, z którą porusza się tłok w górę i w dół podczas każdego obrotu wału korbowego. W rzeczywistości tłok w swoim górnym i dolnym położeniu zatrzymuje się (prędkość wynosi 0),

co rodzi wniosek – jego przyspieszenie zmienia się w każdym punkcie. Wzór na średnią prędkość tłoka jest następujący:

$$c_{sr} = \frac{Sn}{30} \left[ \frac{m}{s} \right]$$

Gdzie:

S – skok tłoka [m]

n – prędkość obrotowa [obr./min]

Dla przykładu rozważamy silnik o skoku tłoka 95,5 mm i założmy prędkość obrotową 7000 obr./min

$$c_{sr} = \frac{0,0955 \times 7000}{30} = 22,28 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

## MAKSYMALNA PRĘDKOŚĆ TŁOKA

Średnia prędkość tłoka od dawna stosowana jest jako wskaźnik trwałości podzespołów w trudnych warunkach eks-





plaatacyjnych. Jest to dobra zasada do oceny potencjału silnika, ale jeszcze bardziej pouczające jest obliczenie maksymalnej prędkości tłoka, tym bardziej że jeden z aksjomatów osiąggów silnika określa, że moc pochodzi od prędkości obrotowej. Aby z całkiem przyzwoitą poprawnością obliczyć maksymalną prędkość tłoka osiąganą w silniku, posługujemy się poniższym wzorem:

$$C_{\max} = \frac{S\pi n}{60} \left[ \frac{m}{s} \right]$$

Gdzie:

S – skok tłoka [m]

n – prędkość obrotowa [obr./min]

$\pi$  – stała

Korzystając ze wzoru, obliczmy maksymalną prędkość tłoka dla wymienionych wcześniej danych:

$$C_{\max} = \frac{S\pi n}{60} = \frac{0,0955 \times 3,14 \times 7000}{60} = 35 \left[ \frac{m}{s} \right]$$

Prędkość ta występuje mniej więcej w połowie skoku tłoka. Dla porównania silnik bolidu Formuły 1 z tłokiem o skoku 40,64 mm przy aż 18 000 obr./min osiąga średnią prędkość tłoka 24,384 m/s i maksymalną prędkość 38,282 m/s. Zaskakujące? Potęga matematyki.

## PRZYSPIESZENIE TŁOKA

Najważniejsze jest jednak zwrócenie uwagi na chwilowe przyspieszenie tłoka i ogromne obciążenia działające na tłok, sworzeń, korbowody oraz śruby pokryw stóp korbowodów. Są to najbardziej obciążone elementy w silniku. Ponieważ zdolność rozwijania mocy jest ściśle zwiqzana z liczbą maksymalnych obrotów, dokłada się wszelkich starań, by zredukować masę poszczególnych elementów układu rozrządu, jednak prawdziwą granicą okazuje się masa tłoka i jego przyspieszenie. Typowy tłok samochodowy może ważyć ok. 500 gramów, zaś wyścigowe odpowiedniki nieco ponad połowę tej wartości, ale wyobraźmy sobie, co się dzieje w silniku w sytuacji, w której chcemy rozpędzić silnik z np. 6500 do 7500 obr./min – stale rozpędzany tłok zmierza w kierunku górnego martwego położenia, zatrzymuje się i z jeszcze większym przyspieszeniem „szarpnięty” jest w drugą stro-

nę. Generuje to ogromne obciążenia, które niestety czasem kończą się kosztownie... Ponieważ największe przyspieszenie (a więc i obciążenie) występuje tuż po górnym martwym punkcie, obliczmy maksymalne przyspieszenie tłoka przy 7500 obr./min oraz skoku tłoka 95,5. Wzór jest następujący:

$$a_{\max} = \frac{n^2 \times S}{182,412} \times 1,3333$$

Gdzie:

n – prędkość obrotowa [obr./min]

S – skok tłoka [m]

$$a_{\max} = \frac{7500^2 \times 0,0955}{182,412} \times 1,3333 = 29449,13 \times 1,3333 = 39264,53 \left[ \frac{m}{s^2} \right]$$

To niewyobrażalne przyspieszenie dla około półkilogramowego obiektu, który nie jest jednocześnie pociskiem armatnim. Co więcej, tłok wyposażony jest przeciw w rowki pierścieniowe, które posiadają wewnątrz siebie pierścienie tłokowe, a te odbijają się nieustannie od górnej i dolnej ściany rowków, starając się jednocześnie utrzymać szczelność komory spalania. Wpadają w wibracje, więc dla zminimalizowania tego zjawiska stosuje się możliwie najcieńsze i najlżejsze pierścienie o jak najmniejszej bezwładności. Gdyby użyć powyższego wzoru do obliczenia przyspieszenia tłoka we wspomnianym silniku Formuły 1 okaże się, że jego wartość przekracza akceptowalny limit 45 000 m/s<sup>2</sup>, jednak pamiętajmy, że tam materiały są znacznie bardziej zaawansowane.

## OBLICZANIE LIMITU PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ

Skoro jednak nie dysponujemy taką technologią i materiałami, warto nauczyć się przekształcać wzór tak, by obliczać rzeczywiste prędkości tłoka na podstawie prędkości obrotowej, której nie będziemy przekraczać. Prędkość tłoka rośnie wraz z prędkością obrotową, ale należy pamiętać, że dla stałej prędkości obrotowej jego prędkość wzrasta wraz ze skokiem.

To jeden z powodów, dla których silniki o coraz wyższych obrotach tendencyjnie projektowane są z coraz mniejszym skokiem.

Dla ustalenia bezpiecznej wartości prędkości obrotowej należy przekształcić wzór do następującej postaci:

$$n = \frac{C_{sr} \times 30}{S}$$

Gdzie:

n – prędkość obrotowa [obr./min]

S – skok tłoka [m]

C<sub>sr</sub> – średnia prędkość tłoka

Ogólnie przyjęta bezpieczna średnia prędkość tłoka dla cywilnych aplikacji wynosi około 17–21 m/s.

Sprawdźmy więc, jaki będzie teoretyczny limit obrotów dla silnika o skoku 92,8 mm, zakładając górny limit średniej prędkości tłoka.

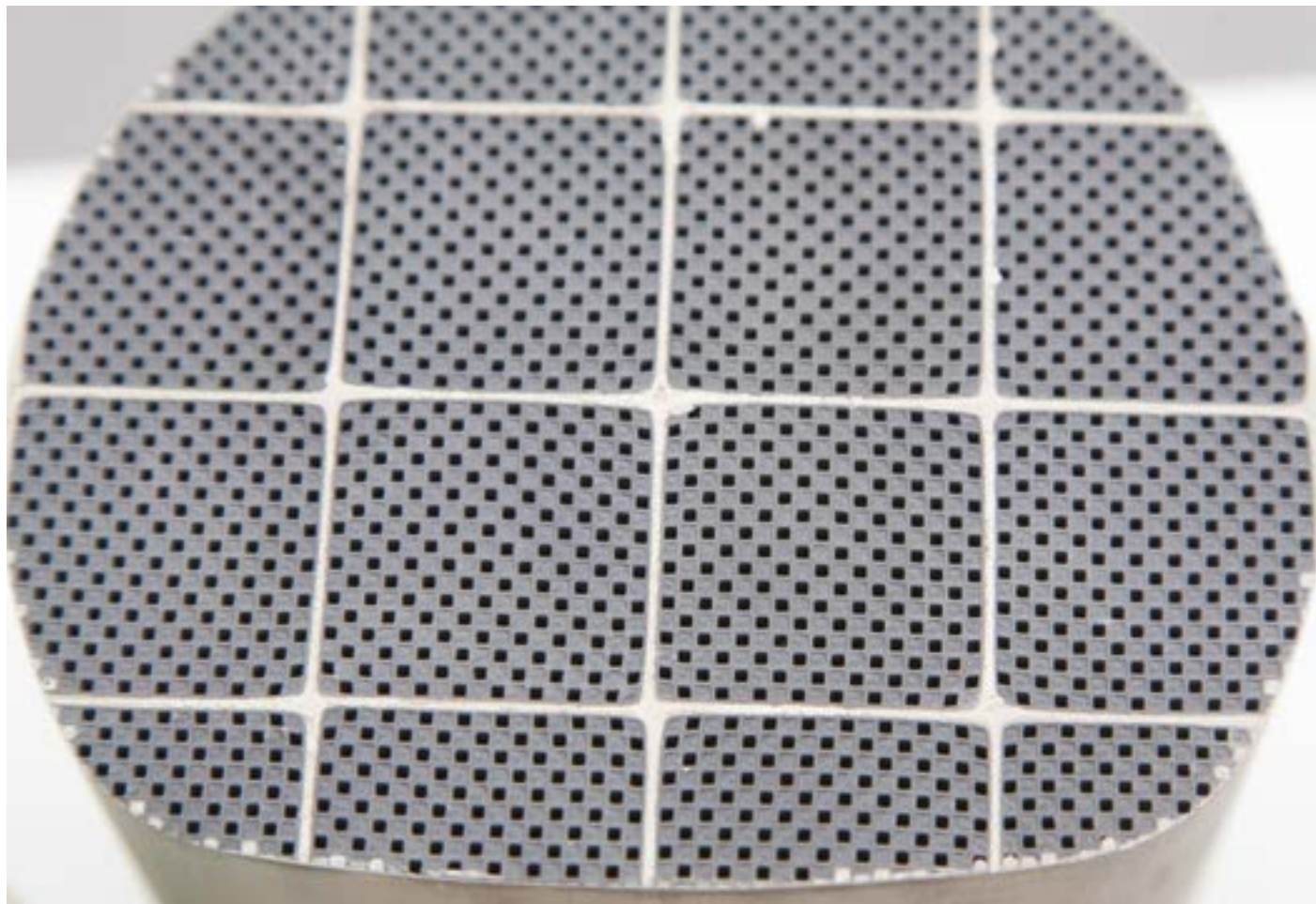
$$n = \frac{21 \times 30}{0,0928} = 6788 \left[ \frac{obr.}{min} \right]$$

Liczby wyglądają sensownie i poprawnie, jeśli weźmiemy pod uwagę wartość limitera obrotów zadawanych przez cywilne sterowniki silników.

Na koniec warto dodać, że bezpieczna średnia prędkość tłoka aplikacji motorsportowych wynosi ok. 24 m/s, ale podstawą są lepsze i lżejsze materiały – na szczęście jeszcze nie takie, jak w NASCAR czy F1. ■

**Łukasz Kaczmarczyk**

## UKŁADY WYDECHOWE



Rys. 1. Wkład filtra DPF. Oprócz samych kanałków wylapujących sadzę materiał filtra pokryty jest substancjami chemicznymi obniżającymi temperaturę utleniania węgla z ok. 500°C do 250-300°C. Dzięki temu regeneracja filtra następuje w sposób ciągły.

**auto**EXPERT

### CORAZ CZYŚCIEJ

Proces spalania paliwa w silnikach jest zoptymalizowany pod względem emisji substancji szkodliwych. Wyznacznikiem jakości spalin stał się współczynnik lambda określający ilość emitowanych do atmosfery węglowodorów lub związków azotu. Dodatkowo w spalinach ograniczana jest zawartość cząstek stałych, czyli sadzy i popiołów wydostających się z komory spalania.

Wartość lambda jest określana na podstawie odczytów sondy umieszczonej w układzie wydechowym samochodu przed katalizatorem. Sonda ta odczy-

tuje ilość tlenu resztkowego w spalinach i na tej podstawie przekazuje informację sterownikowi wtrysku, który decyduje o tym, czy mieszanka dostarczana do cylindra musi być wzbogacona czy zubożona. Jeśli odczytywana ilość tlenu jest zbyt duża, czyli  $\lambda > 1$ , oznacza to, że mieszanka jest uboga, a więc spaliny zawierają znaczne ilości tlenków azotu, który tworzy się przy zwiększonej temperaturze spalania. Jeśli mieszanka jest zbyt bogata ( $\lambda < 1$ ), spaliny zawierają zbyt mało tlenu i przeważają w nich węglowodory, czyli niespalone resztki paliwa. Gdy odczytywana wartość  $\lambda$  jest równa 1, mamy do czynienia z optymalnym stosunkiem ilościowym tlenków azotu oraz węglowodorów w spalinach.

### CZYM SĄ SPALINY

Spaliny powstają podczas spalania paliwa dostarczonego do cylindrów. W teoretycznie optymalnych warunkach każdy kilogram paliwa powinien

być zmieszany z 14,7 kilogramami powietrza (w przypadku silnika ZI). Oznacza to, że w całej mieszance paliwowo-powietrznej paliwo stanowi tylko 6,37%. Silniki Diesla pracują z nadmiarową ilością powietrza, czyli z założenia na mieszance zubożonej. Pozwala to na dokładne dopalenie węglowodorów, które w paliwie do silników Diesla mają dłuższe łańcuchy węglowodorowe. Współczynnik  $\lambda$  w silniku Diesla zazwyczaj przekracza wartość 1,3, a potrafi osiągnąć nawet wartość 1,6-1,7, co oznacza, że na 1 kg paliwa przypada nawet o 70% większa masa powietrza niż w przypadku silnika ZI.

Spaliny silnika z zapłonem iskrowym składają się w większości z azotu (N), który jest dostarczany z powietrzem. Kolejnymi składnikami spalin są dwutlenek węgla, woda, tlen i składniki szkodliwe. Warto zaznaczyć, że składników szkodliwych (NOX, HC, CO, związki siarki) w spalinach jest około 1%.

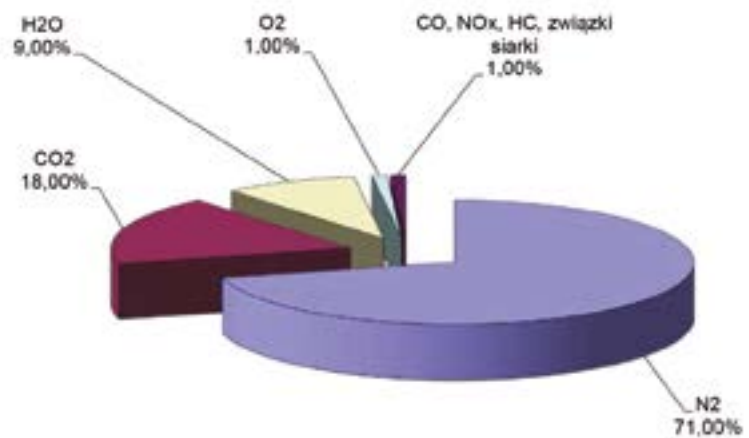


## W SILNIKU DIESLA

Jak wspomniano wcześniej, silnik Diesla pracuje z nadmiarem powietrza. Na biegu jałowym współczynnik  $\lambda$  wynosi około 5–6, co oznacza, że powietrza jest o 400–500% więcej od teoretycznie potrzebnej ilości. Przy pełnym obciążeniu silnika zwiększa się wielkość dawki paliwa przy relatywnie małej zmianie masy tłoczonego do cylindrów powietrza, a wtedy współczynnik  $\lambda$  spada do wartości 1,5–1,6, co oznacza, że mieszanka ciągle zawiera zbyt dużo powietrza (20–60% nadmiaru). Mimo tego, podczas spalania oleju napędowego ciągle tworzą się substancje szkodliwe. Wynika to z nierównomiernego przebiegu procesu spalania paliwa podczas samej fazy wtrysku i tworzenia się mieszanki w cylindrze. Powstają wówczas obszary bogatsze lub bardziej zubożone. Na obrzeżach strumienia wtryskiwanego do cylindra paliwa, gdzie jest swobodniejszy dostęp tlenu, paliwo odparowuje całkowicie i dokładniej się spala, powodując niską emisję substancji szkodliwych. W centrum strumienia wtryskiwanego paliwa występuje ograniczony dostęp do tlenu, ponieważ jest zużywany do spalania zewnętrznych warstw strumienia. W wyniku tego część paliwa

Rys. 2. Procentowy udział składników spalin silnika ZI.

### Procentowy udział składników



Źródło: Archiwum autoEXPERTA

odparowuje i nie ulega spalaniu. Jeśli podczas spalania do odparowanego paliwa nie dotrze odpowiednia ilość tlenu, paliwo to opuści komorę spalania w formie sadzy.

### FILTROWANIE SPALIN

Aby zminimalizować emisję cząstek stałych do atmosfery, stosuje się rozwią-

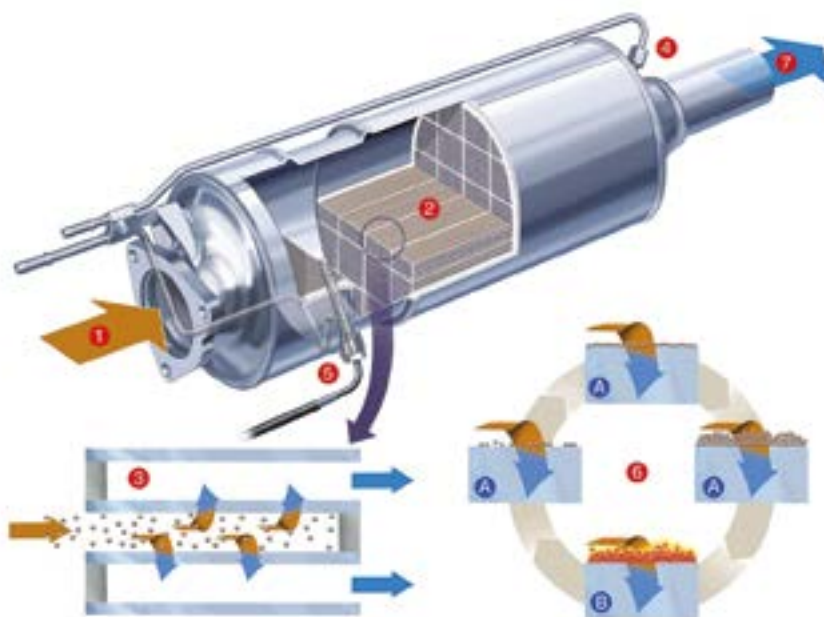
zania w postaci filtrów cząstek stałych. Ze względu na konieczność utrzymania przez nie wysokiej temperatury, przy której następowałoby samoczynne utlenianie węgla i węglowodorów, montowany jest w bezpośrednim sąsiedztwie turbosprężarki, czyli zaraz za jej ujściem. W silnikach Diesla stosuje się zasadniczo dwa rodzaje filtrów cząstek stałych: filtry mokre oraz suche, różniące się sposobem wyłapywania cząstek stałych z paliwa, ale różniące się sposobem aktywacji ich utleniania.

### SUCHY FILTR CZĄSTEK STAŁYCH

Suchy filtr cząstek stałych, zwany również systemem regeneracji pasywnej stosowany między innymi w wielu samochodach VW, nie posiada zbiornika z płynem. Filtr DPF zostaje podgrzany poprzez spaliny do wysokiej temperatury, co doprowadza do utlenienia zgromadzonej w nim sadzy.

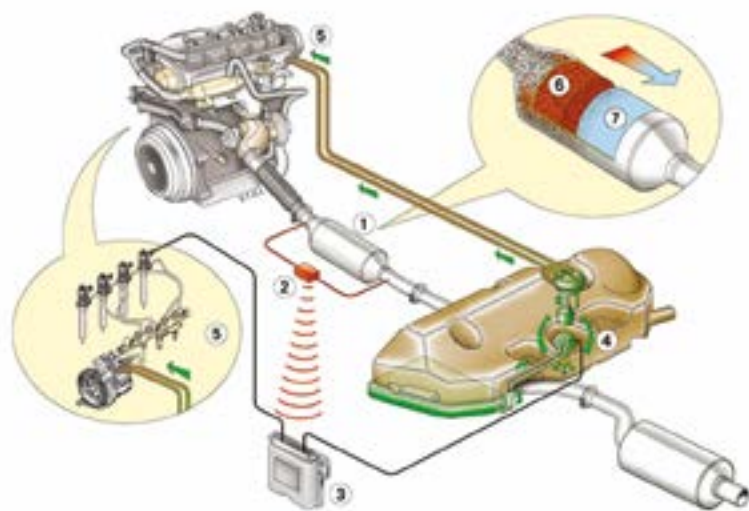
Z każdym cyklem oczyszczania nagromadzony popiół zostaje przepalony, chyba że samochód użytkowany jest w mieście, kiedy cykl oczyszczania nie zostaje aktywowany. Wtedy dochodzi do zablokowania filtra, co sygnalizuje kontrolka na desce rozdzielczej, oraz spadku mocy i włączenia się trybu serwisowego.

Regeneracja filtra przebiega w różny sposób. Zasadniczo można odróżnić następujące rodzaje regeneracji suchego filtra cząstek stałych:



Rys. 3. Suchy filtr cząstek stałych DPF. 1. Spaliny z silnika, 2. Przekrój poprzeczny sekcji filtrującej, 3. Zasada filtracji za pomocą kanałów zamkniętych (przepływ spalin przez ścianki), 4. Czujniki ciśnienia spalin, 5. Czujnik temperatury spalin, 6. Cykl filtracji (A – faza filtrowania, B – faza regeneracji), 7. Przefiltrowane spaliny.

Źródło: GM



Rys. 4. Mokry filtr cząstek stałych (FAP) stosowany m.in. w wielu samochodach produkcji francuskiej. 1. Moduł katalizatora oraz filtra cząstek stałych, 2. Czujniki ciśnienia i temperatury spalin, 3. Sterownik silnika, 4. Mieszanie w zbiorniku paliwa dodatku utleniającego z paliwem, 5. Dodatkowa informacja do wtryskiwacza w przypadku, kiedy konieczny jest wtrysk dodatkowy w celu podniesienia temperatury paliwa, 6. Katalizator utleniający, 7. Filtr cząstek stałych FAP.

Źródło: Renault

Regeneracja pasywna – ideą tego rodzaju regeneracji jest utrzymywanie tak wysokiej temperatury filtra cząstek stałych w wyniku naturalnej eksploatacji samochodu, aby nastąpiła samoczynna regeneracja, czyli samoczynne utlenianie zgromadzonych w filtrze DPF cząstek sadzy. Warunki takie są do spełnienia podczas jazdy z dużą prędkością lub obciążeniem (np. podczas jazdy po autostradzie). Praktyka pokazała jednak, że proces ten nie jest doskonały i wymaga wspomaganie w celu utrzymania wysokiej temperatury filtra.

Regeneracja aktywna – ten rodzaj regeneracji ma miejsce, kiedy czujniki wykryją przekraczające 45% zapelnienie filtra cząstek stałych. Sterownik silnika wymusza wtedy taki tryb pracy silnika, który będzie gwarantował podniesienie temperatury spalin do takiego stopnia, aby możliwe było nagrzanie filtra do temperatury minimum 500°C. Aby to osiągnąć, sterownik włącza również odbiorniki prądu, takie jak ogrzewanie szyb, które zwiększają obciążenie silnika. Dodatkowo wyłączany jest układ recykulacji spalin i uruchamiana jest procedura dotrysku paliwa w suwie wydechu. W niektórych pojazdach

przed filtrem DPF montuje się dodatkowy wtryskiwacz, który dozuje paliwo spalające się bezpośrednio w układzie wydechowym. Sterownik nadzoruje również, by temperatura spalin nie przekroczyła górnej granicy, powyżej której może dojść do stopienia filtra. Aby jednak proces regeneracji przebiegł prawidłowo, konieczne jest utrzymywanie stałych warunków jazdy przez pewien czas (informacje na ten temat znajdują się w książce serwisowej pojazdu).

W tym miejscu warto zwrócić uwagę klientowi, że wielokrotne przerywanie prób wypalenia filtra (na przykład przez jazdę w mieście) mimo świecącej na deuce rozdzielczej kontrolki, może doprowadzić do całkowitego zatkania filtra lub do zwiększonego zużycia paliwa.

Niektóre samochody mają tendencję do zwiększania się stanu oleju w silniku, co wynika z faktu częstej regeneracji filtra DPF i ściekania paliwa po ściankach cylindra do miski olejowej. W związku z tym, jeśli nagle zaczęło przybywać oleju w silniku, należy natychmiast go wymienić i skontrolować stan zapelnienia filtra sadzą.

Regeneracja wymuszona – jest to – zważywszy ostatnia deska ratunku, kiedy poprzednie sposoby oczyszczenia filtra cząstek stałych nie przyniosły rezultatów. Ten rodzaj regeneracji jest możliwy do przeprowadzenia z poziomu testera diagnostycznego przez wybór odpowiedniej opcji w oprogramowaniu. Regeneracja wymuszona polega na takimysterowaniu wtrysku podczas pracy silnika, aby maksymalnie podnieść temperaturę spalin i tym samym temperaturę wkładu filtracyjnego.

Czyszczenie chemiczne – na rynku dostępnych jest wiele preparatów pozwalających na chemiczne czyszczenie filtra cząstek stałych. Niektóre z nich muszą być wstrzyknięte do układu wydechowego tuż przed filtrem (przez otwór po czujniku ciśnienia lub temperatury). Ich zadaniem jest obniżenie temperatury utleniającego środowiska. Innym sposobem czyszczenia chemicznego jest demontaż filtra i czyszczenie go na zewnątrz samochodu w specjalistycznym serwisie. W kwestii tej metody zdania są podzielone, ponieważ sukces zależy w dużej mierze od tego, w jakim stanie jest filtr DPF.

### MOKRE FILTRY CZĄSTEK STAŁYCH

W układach oczyszczania spalin wykorzystujących mokry filtr cząstek stałych (FAP) regeneracja polega na obniżeniu temperatury utleniającego środowiska i węgłowodorów. Efekt ten uzyskuje się przez dodanie do paliwa środka utleniającego (tlenku ceru – CeO<sub>2</sub>). Utleniacz dodawany jest w momencie, kiedy czujniki wykryją stan zatykania się filtra cząstek stałych. W chwili wykrycia do paliwa dodawana jest dawka płynu z tlenkiem ceru (w samochodach francuskich płyn ten ma nazwę Eolys). Płyn ze zbiornika umieszczonego w pobliżu zbiornika paliwa lub nawet we wnęce w samym zbiorniku paliwa dawkowany jest bezpośrednio do paliwa tłoczonego do pompy wysokiego ciśnienia. Zasobnik z płynem zawierającym tlenek ceru wystarcza na około 100 000 km przebiegu, choć podczas jazdy miejskiej może zostać opróżniony nawet po 60 000 km. W przypadku konieczności uzupełnienia płynu należy dolać do zbiornika, a następnie za pomocą testera należy przeprowadzić wczytanie nowego stanu pły-



nu, aby komputer sterujący wiedział, ile płynu ma do dyspozycji.

Ostatecznie filtr ten także ulega zatkananiu w związku z zalegającymi w nim resztkami ceru, który jest głównym składnikiem tego płynu. Złogi większe niż 0,1 mikrometra średnicy zostają zatrzymane w filtrze i nie podlegają spalaniu w procesie regeneracji.

### DPF W BENZYNIE A TESTY EMISJI SPALIN

Zacznijmy od początku. Dla uzyskania większej dokładności i wartości bardziej realnych, jeśli chodzi o emisję spalin, zmienia się technika pomiaru zużycia paliwa i zanieczyszczenia. Obowiązujący do tej pory cykl NEDC jest zastępowany cyklem WLTC. Nowy cykl badań opracowany przez ekspertów z różnych kontynentów bierze pod uwagę wiele czynników, takich jak temperatura otoczenia czy ilość włączonych w samochodzie odbiorników energii elektrycznej. W przeciwieństwie do testu NEDC, który jest przeprowadzany w temperaturze 20–30°C, test WLTC odbywa się w temperaturze 13°C. Wynika to z faktu, że w Europie samochód jest eksploatowany przy temperaturze średniej na poziomie 12,5°C. W teście WLTC wydłużono czas badania, a także wprowadzono zależność mocy od masy pojazdu. Test podzielony jest na trzy klasy:

- klasa 1 – samochody o mocy jednostkowej poniżej 22 kW/1 tonę masy,
- klasa 2 – samochody o mocy jednostkowej między 22 a 34 kW/1 tonę masy,
- klasa 3 – samochody o mocy jednostkowej powyżej 34 kW/1 tonę masy.

Od września 2017 r. procedura testowa WLTC obowiązuje wszystkie nowe homologacje samochodów. Ustawodawca określa jednak, że wartości zmierzone w procedurze WLTC mają być jeszcze podawane w przeliczeniu na wartości NEDC. W tym celu komisja UE opracowała procedurę korelacji, która obowiązuje na równi wszystkich producentów samochodów. Ta faza ma ułatwić przejście na nową procedurę. Jej okres obowiązywania zależy od regulacji prawnych w danym kraju i jest różny na poszczegól-



Rys. 5. Pierwszy silnik benzynowy z filtrem cząstek stałych. Jednostka o pojemności 1,2 litra, 3 cylindrach i 130 KM mocy montowana w samochodzie Peugeot 308. Filtr cząstek stałych widoczny jest na pierwszym planie.

gólnych rynkach. Od września 2018 r. wszyscy producenci zobowiązani są ustawowo testować samochody sprzedawane w UE, Szwajcarii, Turcji, Norwegii, Liechtensteinie, Izraelu i Islandii według cyklu WLTC. Do grudnia 2020 r. wszystkie kraje stosujące prawodawstwo UE do homologacji pojazdów będą musiały publikować dla wszystkich samochodów wartości wg cyklu WLTC. Co to ma do filtrów DPF? Otóż bardzo dużo, ponieważ według nowej procedury testowej okazało się, że samochody zużywają więcej paliwa oraz emitują więcej substancji szkodliwych niż przy stosowaniu starej procedury testowej. Wynikiem nowego sposobu badania jest to, że auta spełniające na przykład normę Euro 6 według cyklu badawczego NEDC już nie spełniają tej normy po przebadaniu procedurą WLTC. Aby samochód mógł zostać w danym segmencie normy Euro, konieczne stało się użycie dodatkowych urządzeń oczyszczających spaliny. Jednym z nich jest filtr cząstek stałych GPF (Gasoline Particle

Filter). Filtr ten działa w taki sam sposób, jak filtr cząstek stałych w silniku Diesla z tą różnicą, że łatwiej w nim utrzymać wysoką temperaturę i ogólnie łatwiejszy jest proces regeneracji. Ale zadanie ma takie samo – zatrzymać sadzę i przekształcić ją w CO<sub>2</sub>.

Jak odczujemy wprowadzanie kolejnych filtrów do układu wydechowego? Na razie proceder usuwania filtrów DPF w naszym kraju ma się nieźle, a kary za brak tego filtra w aucie nie odstraszają, bo są nakładane bardzo rzadko. Właściwie jedyna możliwość bycia ukaranym za brak filtra DPF to wrywkowa kontrola drogowa polegająca na badaniu analizatorem zadymienia spalin. Diagnosta na stacji kontroli pojazdów na razie nie ma możliwości jednoznacznego określenia, czy w samochodzie, który powinien mieć filtr DPF, rzeczywiście się on znajduje. W tej kwestii diagnozy mają na razie związane ręce. A samochodów z tego rodzaju filtrem – jak widać – przybywa. ■

Maciej Blum

# MÓJ PIERWSZY RAZ PRZYGODY Z MOTOCYKLEM W TLE



## ROZDZIAŁ 1

Ludzi od pokoleń pociągają konie mechaniczne. Wśród wszystkich warstw społecznych wyróżniamy typy ludzi, którym na widok silnika zaczyna szybciej bić serce, którym na warczący, wydobywający się z tłumika pomruk jeży się włos na głowie, którym na widok przejeżdżającej maszyny głowa obraca się szybciej niż na widok pięknej kobiety, którzy za młodych lat obwieszali pokoje różnymi plakatami z super samochodami, samolotami czy motocyklami. Wszystkich nas łączy jedno – pasja.

Moja przygoda z motocyklem zaczęła się tak naprawdę od przypadku. Mając jakieś 10 lat, byłem akurat na wakacjach u rodziny w Niemczech. Tak się szczęśliwie złożyło, że krótko przed moim przyjazdem mój wujek kupił sobie pierw-

szy motocykl. Nie zapomnę tej maszyny do końca życia. Tutaj raczej nikogo nie zaskoczę, pisząc, że mój wujek to „typowy” Niemiec z Polski. Jak ze mną rozmawiał, to czasem od niechcienia wtrącił słowo po niemiecku, bo już zapominał, jak ono brzmi po polsku, albo w tamtym czasie będąc z nim w markecie, zwracał się do mnie też po niemiecku, żeby ludzie nie wiedzieli, że jesteśmy z Polski, a ja na to inteligentnie potakiwałem głową, bo jedyne niemieckie słowa, jakie znałem, to te poznane w „Czterech pancernych” i „Stawce większej niż życie”. Swobodna konwersacja albo podstawowe rozumienie ludzi wiele różniło się od tego, które poznałem w seriach. Samochód wujka stał przed garażem, a w garażu piękne, nowe, prosto z salonu, lśniące i pachnące bawarską kielbasą BMW R1150GS z bakiem z wersji 1200. Wujas, myśląc praktycznie, po-

prosił, aby zamontować bak z nowszej wersji ze względu na pojemność zbiornika paliwa. Wtedy mnie to dziwiło, ale wiele lat później, jeżdżąc już samemu, nie raz prosiłem o te dodatkowe kilka litrów paliwa. Kiedy pierwszy raz zabrakło mi paliwa i musiałem pchać motocykl do najbliższej stacji, utworzyłem swoją trzecią regułę związaną z jazdą motocyklem. Brzmi ona:

***Jak masz okazję, to tankuj, niezależnie od ceny paliwa. Lepiej stracić 5 zł niż pchać motocykl autostradą do najbliższej stacji.***

Wujek zaprosił mnie do siebie na kilka dni, żebym mógł z nim trochę pojeździć jego nowym nabytkiem. Ja, mały,



10-letni szkrab, miałem jechać nową maszyną, która była o wiele większa ode mnie, a nigdy wcześniej nie miałem okazji nawet posiedzieć na motocyklu, a teraz marzenie się spełnia. Historia Harry'ego Pottera w trochę innym wydaniu. Jedni chcą do Hogwartu, inni pragną przejechać się motocyklem.

Pierwsza jazda, pierwsze dobre rady – jako pasażer nigdy nie ściągam nog z podnóżka, nawet jak stoisz na czerwonym świetle. Kierowca tego nie widzi i podczas ruszania może niechcący przejechać ci po palcach lub możesz spaść, jeśli podczas nagłego przyspieszenia stopy nie będą miały podparcia.

Kolejna rada – gdy coś ci się dzieje, nie uderzaj kierującego w kask. Chcąc pokazać, że dzieje się coś złego i trzeba się zatrzymać, należy pomachać kierującemu ręką przed wizjerem lub postarać się krzyknąć. Nie można go ogłuszać, żeby nie stracił panowania nad motocyklem.

Trzecia rada – przechylaj się razem z kierującym motocyklem. Jeśli nie

wiesz, jak przechylać się w zakrętach, oprzyj się o kierującego, wtedy jego ruchy będą bardziej naturalne dla ciebie. Jak przechylił się za mocno, może być problem z wyprowadzeniem motocykla z zakrętu, jak za mało – można nie położyć się dostatecznie mocno i przestrzelić zakręt.

Czwarta i chyba najważniejsza – rozluźnij mięśnie i ciesz się jazdą. Napięcie wszystkich mięśni na dłuższą metę będzie powodowało ból i dyskomfort, a nie o to chodzi podczas jazdy motocyklem. Ciesz się każdą chwilą. Pamiętaj, że nie liczy się cel podróży, a sama trasa i radość z jazdy.

Wujas mówi „wsiadaj”, no to gramolę się na motocykl. Ruszamy. Czuję coś nowego. Uczucie, którego jeszcze nie miałem okazji zaznać. Dzika radość z jazdy. Coś, co od tej chwili będzie mi towarzyszyć z każdym przejechanym kilometrem. Każda trasa i każdy zakręt będzie sprawiał, że uśmiech z twarzy długo nie będzie schodził, a poziom endorfin, czyli hormonu szczęścia, będzie ekstremalnie wysoki przez resztę dnia. Pierwsze kilometry jako

„plecak” za mną i pierwsze zdziwienie. Czemu wszystkim przejeżdżającym motocyklistom machamy? On ich wszystkich zna? Okazało się, że to kultura motocyklistów. Koleżeńskie pozdrowienie niezależnie od tego, czy się znamy lub jakim motocyklem jedziemy. Byłem ciekaw, czy tak jest tylko w Niemczech, czy wszyscy się pozdrawiają. Wujek uświadomił mnie, że gesty motocyklistów nie ograniczają się tylko do jednego kraju. Niezależnie od tego, gdzie pojedziemy, gdy motocykliści się mijają, będą się pozdrawiać.

Pojeździłem kilka dni i trzeba było wracać do domu. Wtedy postanowiłem, że jak tylko uzyskam pełnoletność, zapisuję się na kurs prawa jazdy kategorii A i kupuję swój pierwszy motocykl.

Kurs prawa jazdy wyobrażałem sobie jako coś prostego i oczywistego. Nawet nie wiecie, jak bardzo się pomyliłem. Miało być jak przygoda Indiany Jonesa, a zaczęło się jak coś, co może wyjść z połączenia Freddy'ego Kruegera i Jasia Fasoli. CDN.... ■

Tomasz „Gumiś” Dąbkowski







**NIE DAJ SIĘ  
ZASKOCZYĆ  
– SEZON 2020  
JUŻ NIEBAWEM!**

Wejdź i sprawdź  
**[www.autopartner.com](http://www.autopartner.com)**

zadzwoń  
**+48 697 160 003**

napisz  
**[dzial.motocyklowy@autopartner.com](mailto:dzial.motocyklowy@autopartner.com)**



# KONIEC SEZONU ≠ KONIEC JAZDY!



Sezon praktycznie się skończył, za oknem temperatura bliska zeru, deszcz i ogólna nieciekawość... Do tego świadomość każdego motocyklisty, że przez kolejne kilka miesięcy będzie bez motocykla – to nie może być dobry czas. Z tym problemem spotyka się każdy motocyklista, również ja – co będziemy robić całą zimę? Ja, po 10 latach jazdy, po prostu uznaję to za fakt oczywisty, chowam motocykl głęboko do garażu i przełączam się w tryb sportów zimowych, czyli narty, deska itd. Pamiętam natomiast swoje pierwsze lata na motocyklu i ten straszny zimowy czas, kiedy nie dało się jeździć. Wiadomo, że jest rzesza zapaleńców na motocyklach off-roadowców, którzy nie uznają pół roku. Zdecydowana większość musi jednak siedzieć w domu i tęsknić

za sprzętem schowanym pod kocem. Pamiętam, jak sam siedziałem w garażu zawinięty w koc, słuchając odpalonego motocykla, rundę po śniegu dookoła bloku będę pamiętał do końca życia. Na szczęście dziś już nie ma tych problemów, ponieważ do Polski zawitała moda, która na zawsze zmieni zimowy czas bez motocykla.

## PEWNI ZASTANAWIACIE SIĘ WŁAŚNIE, CO TO ZA MODA? TO MODA NA JAZDĘ NA PIT BIKE'ACH!

Pierwszą popularność pit bike'i zbierały parę lat temu. Ludzie zaczęli na nich ćwiczyć technikę jazdy, wygłupiali się. Dziś? Dziś mamy zawody ogólnopolskiej rangi, specjalnie przygotowane tory asfaltowe, ziemne, zamknięte w halach, szkółki dla dzieci oraz szkolenia z techniki jazdy. Moda na pit bike'i rozpędza się w ogromnym tempie, dlatego należałoby zadać pytanie – co to w ogóle jest ten pit bike?

Najprościej rzecz ujmując – pit bike to jedna z odmian mini bike'ów – motocykl, który wygląda jak crossowy,

ale jest wielkości roweru dla kilkulatka. Jeśli zobaczycie pit bike'a, to od razu pomyślicie, że jest to motocykl dla 10-latka. Wyobraźcie sobie zatem, jak wygląda na takim sprzęcie dorosły mężczyzna w rozmiarach 90 kg i 190 cm wzrostu... co najmniej zabawnie? Zatem czy idea jest tak samo głupia, jak wygląd? Absolutnie NIE!

Najpopularniejsze pity wyposażone są w silniki biegowe o pojemności około 80-160 cc. Ważą przy tym mocno poniżej 100 kg – jaki jest efekt? Ano taki, że tą małą, niepozorną zabawką można osiągać prędkość 100 km/h, a zakręty pokonywać wchodząc w poślizgu kilkadziesiąt metrów. Co w tej zabawie jest najlepsze? Że jeżdżąc, można się wywracać praktycznie bez żadnych szkód czy obrażeń.

## CZY WARTO WYBRAĆ SIĘ NA SZKOLENIE LUB JAZDĘ SWOBODNE NA PIT BIKE'U? OCZYWIŚCIE, ŻE TAK.

Kilka godzin spędzonych na „picie” sprawia, że nasza świadomość motocykla wchodzi na inny poziom. Takie szkolenia pozwalają poznać swoje



możliwości oraz przekraczać własne granice. Dobry amatorski jeździec jest w stanie położyć się w zakręcie na torze „na kolanie” – czyli osiągnąć pochylenie, gdzie kolaniem dotyka podłoża (około 45 stopni), jeżdżąc na picie położyć się również można... ale „na łokciu”. Takie doświadczenie sprawia, że w naszej głowie odblokowuje się poczucie, że jednak da się bardziej pochylić motocykl, a ten się mimo wszystko nadal nie chce przewrócić.

Kto dziesięć lat temu pomyślałby, że 5- czy 6-latek jest w stanie jeździć na motocyklu i pięknie składać się w wiraże? Dziś ubrani w skórzane kombinezony, kaski na wymiar i dostosowane motocykle, szaleją po torach z rodzicami i trenują technikę od najmłodszych lat. Jaki ma cel sadzanie kilkulatek na motocyklu i szlifowanie z nim techniki? Oczywiście i opowiem Wam na swoim własnym przykładzie. Mój syn kończy niedługo 3 lata – regularnie wszystkim powtarza, że „tata jeździ yamahą fazerem i ja też będę”. Chciałbym za kilkanaście lat wspólnie pojechać na wycieczkę do Chorwacji na dwóch motocyklach. Chciałbym,

żeby siadając na motocykl, miał zakodowane w głowie, że najpierw technika, a potem prędkość – NIGDY ODWROTNI! Z małymi motocyklistami jest jak z małymi piłkarzami – może widok kilkulatek biegającego za piłką lub jeżdżącego na małym motocyklu jest śmieszny i trochę niezgrabny, ale daje pewność, że za 10 lat będzie z tego doskonały efekt!

Co w takim razie z dorosłymi? Czy mając 30-40 lat już jest za późno na zabawy na pit bike’u? Głupie pytanie! Każdy wiek, a co najważniejsze każdy poziom umiejętności, to świetny czas, żeby usiąść na „picie”. Osobiście mam kilkunastu znajomych, którzy poza swoim własnym dużym motocyklem posiadają pit bike’a. Niektórzy dla zabawy, niektórzy do amatorskiego ścigania, a jeszcze inni do szlifowania techniki.

W Polsce istnieje kilkanaście miejsc przeznaczonych do jazdy na pit bike’ach. W zimie największą popularnością cieszą się zamknięte halowe tory gokartowe. Idealna nawierzchnia, bandy wyłożone oponami i znośna temperatura. Jeśli mamy swój kask

i odzież, to wystarczy zarezerwować miejsce o konkretnej porze (uwaga – z tym nie jest łatwo). Koszt takiej zabawy to średnio około 150-200 zł za 2 sesje po 20 min. Wydaje się krótko i drogo? Uwierzcie – po 40 minutach spędzonych na pit bike’u macie wrażenie, że ktoś Was „pogryzł i wypluł”, a w kombinezonie panuje niezła sauna.

Podsumowując ten tekst, jeśli macie ochotę pojeździć na moto, potrenować technikę, spróbować czegoś zupełnie innego – koniecznie popatrzcie za opcją jeżdżenia na picie! Ja wraz z końcem sezonu siadam do Google Maps i zaczynam szukać nowej trasy na majówkę 2020.

Już dziś zapraszam Was na nowy sezon. W lutym startujemy z nową promocją na sezon 2020. Akcja zatowarowania będzie połączona z największym naszym eventem – czyli wyjazdem na tor w czerwcu 2020 r. Dodatkowo rozbudujemy ofertę, aby w nowym sezonie każdy znalazł coś dla siebie. Więcej szczegółów wkrótce. Powiem Wam tylko jedno – BĘDZIE SIĘ DZIAŁO!!! ■

**Bartłomiej Matłoka**



VALEOSERVICE.PL/PL/SPECIALISTCLUB

ZDOBYWAJ NAGRODY  
KUPUJĄC CZĘŚCI  
VALEO.



Łatwo się **przyłączyć**, łatwo zdobyć **nagrodę**  
**100% CYFROWY**

**PROGRAM LOJALNOŚCIOWY**

**DLA WARSZTATÓW**

Odkryj już teraz **SPECIALIST CLUB**. Zarejestruj się za darmo i zacznij wygrywać!  
**SZYBKO I ŁATWO!**

Wyszukaj i pobierz aplikację *"Specialist Club"* z App Store® lub Google Play™ lub przejdź na [valeoservice.pl/pl/specialistclub](http://valeoservice.pl/pl/specialistclub), zarejestruj się tam i skorzystaj z naszej oferty.

## KROK 01

### SKANUJ

Wybierz «skanowanie». Następnie  
sczytaj smartfonem kod kreskowy /  
kod autentyczności lub wprowadź go  
online ręcznie.

## KROK 02

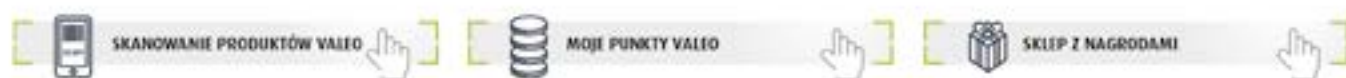
### SPRAWDZAJ NA BIEŻĄCO OTRZYMANE PUNKTY.

Sledź ich liczbę zawsze w czasie  
rzeczywistym.

## KROK 03

### CIESZ SIĘ!

Wykorzystuj swoje punkty, aby  
zamawiać nagrody, które zostaną  
wysłane prosto do warsztatu. Możesz  
dokonać wyboru w każdej chwili gdy  
tego zapragniesz.



Punkty zostaną automatycznie dodane do Twojego konta natychmiast po zeskanowaniu produktu



Zeskanuj kod QR i pobierz aplikację na swój smartfon.

\* Android, Google Play i logo Google Play są znakami towarowymi firmy Google Inc.  
Apple i logo Apple są znakami towarowymi firmy Apple Inc.,  
zarejestrowanymi w Stanach Zjednoczonych i innych krajach.  
App Store jest znakiem usługowym Apple Inc.



# AS

Alternators, Starters & Parts

Z nami odpalasz  
w **KAŻDYCH**  
**WARUNKACH**



Assembled in Poland

- Lider w branży alternatorów i rozruszników
- Ponad **17 000** produktów w ofercie
- Blisko **250 000** numerów referencyjnych
- **2 lata** gwarancji

as-pl.com





# VOLVO V70 II

Każdy z nas ma jakieś skojarzenia odnośnie motoryzacji. Kolor krwistoczerwony kojarzy się nam z samochodami Ferrari, złote felgi bezapelacyjnie kojarzą się z samochodami Subaru i ich najmocniejszą odmianą STI. A nadwozie kombi z czym się nam kojarzy? Myślę, że 99% pytanych odpowie, że z Volvo. W tym numerze przyjrzymy się drugiej generacji Volvo V70.

## KRÓTKA HISTORIA

Volvo V70 zostało zaprezentowane w roku 1999 jako 5-drzwiowe kombi. Pod maską instalowane były jedynie silniki pięciocylindrowe, samochód jak na swoje czasy wyróżniał się wyrefinowaniem technologicznym. Volvo mogło być wyposażone w napęd na cztery koła, a standardem było ośmiowahaczowe tylne zawieszenie. W 2005 roku samochód przeszedł drobny lifting. Zmieniono przednie reflektory, kilka elementów wnętrza i koło kierownicy.

## WERSJE SILNIKOWE

Tak jak wcześniej wspomniałem, pod maski V70 trafiały jedynie silniki pięciocylindrowe w wersji benzynowej i Diesla. Wśród benzyniaków znajdziemy zarówno wersje wolnossące, jak i doładowane. Silniki z zapłonem samoczynnym to konstrukcje wyposażone w doładowanie. Silniki Diesla mają pojemność 2,4 litra, a 2,5-litrowy silnik Diesla został zapożyczony z koncernu VAG. Benzyniaki mają pojemność od 2 do 2,5 litra. Pod względem mocy na szczycie stoi silnik benzynowy o pojemności 2,5 litra i mocy 300 KM, który był montowany w wersji R.

SILNIKI DIESLA	
POJEMNOŚĆ SKOKOWA [cm <sup>3</sup> ]	MOC [KM]
2400	126
2401	131
2401	163
2401	185
2461	140

SILNIKI BENZYNOWE	
POJEMNOŚĆ SKOKOWA [cm <sup>3</sup> ]	MOC [KM]
1984	180
2319	250
2401	260
2435	140
2435	140
2435 (CNG)	140
2435 (LPG)	140
2435	170
2435	200
2521	209
2521	300

## ZALETY

- bardzo pojemne i wygodne wnętrza,
- prestiż związany z posiadaniem samochodu klasy premium,
- klasyczny kształt szwedzkiego kombi,
- duży wybór wersji silnikowych,
- idealny samochód do długich podróży.

## WADY

- wysokie koszty utrzymania,
- paliwożerne silniki benzynowe,
- skomplikowane tylne zawieszenie,
- awaryjne automatyczne skrzynie,
- wysokie przebiegi samochodów na rynku wtórnym.

## SILNIK

Dla osób poszukujących ekonomii warty polecenia jest silnik wolnossący o pojemności 2,4 litra – potrafi palić około 8-10 litrów i dawać przy tym całkiem niezłe wrażenia z jazdy. Lepszym wyborem jest silnik o tej samej pojemności i mocy 170 KM – spalanie jest na tym samym poziomie, co w słabszej wersji, ale moc jest wyższa o 30 KM. Przebiegi rzędu pół miliona kilometrów nie

stanowią problemu przy starannym serwisowaniu. Mniejszą trwałością odznaczają się silniki doładowane. Silniki benzynowe są wolne od poważniejszych wad konstrukcyjnych, jedyną powtarzalną awarią jest wadliwa przepustnica. Benzyniaki dobrze znoszą zasilanie gazem, co jest ich wielką zaletą. Najlepszym silnikiem Diesla jest silnik o pojemności 2,4 litra i mocy 163 KM. Silniki nie są zupełnie bezawaryjne – potrafią zepsuć się wtryskiwacze i szwankować kłapy w kolektorze dolotowym. Należy pamiętać o kontroli stanu napięcia paska wielorowkowego co 70-90 tysięcy kilometrów.

## NADWOZIE

Ochrona antykorozyjna stoi na wysokim poziomie, jeżeli auto nie było użytkowane w trudnych warunkach. Drugą sprawą są naprawy powypadkowe, jeżeli zostały przeprowadzone w niefachowy sposób, samochód może mieć problemy z rdzą. Oczywiście warto przed zakupem sprawdzić stan elementów blacharskich.

## ZAWIESZENIE

Jeżeli chodzi o przednie zawieszenie, to sprawa jest dosyć prosta. Znajdziemy tutaj wahacze poprzeczne, stabilizator i kolumny McPhersona. Mimo że wahacze nie należą do najtańszych, wszystkie tuleje i sworzeń są wymienne. Zakup nowych amortyzatorów również nie powinien być problemem. Wymienione elementy nie należą do najtańszych, ale wszystkie dostępne są poza siecią ASO. Tylne zawieszenie to już inna bajka. Z jednej strony jest pokazem możliwości szwedzkich inżynierów, a z drugiej strony utrapieniem każdego mechanika. Jest złożone z ośmiu wahaczy, a to nie wszystko, bo „wózek”, do którego są zamocowane wahacze, też jest łożyskowy. Tył również wyposażony jest w stabilizator. Gdyby tego było mało, są samochody, które wyposażone są w Nivomat, czyli zawieszenie, które zachowuje stały prześwit pod obciążeniem. W tego typu rozwiązaniu stosuje się amortyzatory przeznaczone jedynie do Nivomatu. Cena za amortyzator to około 2000 zł.

### NAPĘD

Volvo mogło być wyposażone zarówno w manualną skrzynię, jak i automatyczną. Skrzynie automatyczne nie są polecanym rozwiązaniem. Nawet przy prawidłowym serwisowaniu skrzynia potrafi się zepsuć, a awaria to tylko kwestia czasu. Ceny za regenerację to wydatek rzędu kilku tysięcy złotych. Cena za naprawę awarii skrzyni może przekroczyć wartość samochodu.

### NAJRZADSZE WERSJE

Do najrzadszych wersji na pewno należy Cross Country i wersja R. Cross Country to uterenowiona wersja V70. Ma wyższy prześwit i bardziej miękko zestrojone zawieszenie oraz napęd na cztery koła. Nadwozie różni się plastikowymi nakładkami na błotniki i innymi zderzakami. Samochód wyposażony był zarówno w doładowane silniki benzynowe, jak i Diesla. Samochód nie pozwalał na eksplorację trudnego terenu, ale bardziej nadawał się na podróżowanie po nieutwardzonych drogach i lekkim terenie. Volvo przewidziało również coś dla kierowców z żyłką sportowca – V70 R była odpowiedzią na niemiecką konkurencję. V70 wyposażona była w silnik 2,5 litra z doładowaniem, moc 300 KM. To pozwalało przyspieszać do 100 km/h w czasie około 6 sekund.

### PODSUMOWANIE

Idealny samochód na długie trasy i wakacyjne wypadki. Ma bardzo przestronne wnętrze i jest dobrze wyposażony. Ceny V70 zaczynają się od 10 000 zł, ale warto przeznaczyć większą kwotę na zakup Volvo. Pod względem eksploatacji jest to samochód wymagający finansowo. Części zamienne są dostępne, ale nie należą do najtańszych, szczególnie rzeczy, które można kupić jedynie w ASO. Regularne serwisowanie jest kluczem wysokich przebiegów. Na rynku zdarzają się egzemplarze, których przebiegi wynoszą grubo ponad 500 000 km. Nie można zapomnieć również o bezpieczeństwie, które oferuje Volvo. Mimo że samochód został zaprojektowany prawie 20 lat temu, testy zderzeniowe z jego udziałem wypadły bardzo dobrze. Jeżeli ktoś kocha meble z Ikea i nie lubi płacić za transport, a nie chce jeździć autem typu VAN, Volvo jest idealne dla niego. Do przepastnego bagażnika wejdzie szafa z Ikea i dwie puszkizki Surströmming. ■

Łukasz Skowronek



www.netcarshow.com



www.netcarshow.com



www.netcarshow.com





# Nowe szczeliwo anaerobowe Ajustick

Ajusa poszerza ofertę szczeliw o nowy uszczelniaacz anaerobowy Ajustick.

**A**jusa wypuszcza na rynek nowy uszczelniaacz, który sprzedawany będzie pod nazwą Ajustick.

Mowa o uszczelniaacz anaerobowym jednoskładnikowym o średniej wytrzymałości mechanicznej, przeznaczonym specjalnie do uszczelniania elementów metalowych ze stopów aluminium lub stali obrabianej, takich jak głowice cylindrów, pokrywy rozrządu, miski olejowe, skrzynie biegów, pompy oleju i płynów chłodzących.

Zaprojektowany w łatwym do zastosowania formie, Ajustick spełnia najwyższe wymagania w zakresie jakości, produkcji, trwałości i precyzji. Ajustick został stworzony z myślą o profesjonalistach z branży, którzy poszukują skutecznych i wygodnych rozwiązań.



## Korzyści płynące ze szczeliw anaerobowych

- Tlen nie jest wymagany w procesie utwardzania. Utwardzanie produktu następuje po odcięciu kontaktu z powietrzem między przylegającymi aluminiowymi lub stalowymi powierzchniami.
- Powstałe uszczelnienie cechuje się wytrzymałością i odpornością na odchylenia temperatury spowodowane drganiem, zmianami ciśnienia lub wahaniami termicznymi.
- Produkt pozwala wypełnić szczeliny, których rozmiar nie przekracza 0,3 mm.
- Produkt można stosować w bliskiej styczności z wodą, powietrzem, gazem, benzyną, olejem napędowym, GLP, płynami chłodzącymi i innymi substancjami chemicznymi.
- Odporny na temperatury z zakresu -50°C-150°C, z krótkotrwałym odchyleniem nawet do 180°C.



SZCZELIWO ANAEROWE

**AJUSTICK**





## PRZEKŁĘTY TOR

Jest 1 maja 1994 roku, na torze Imola w regionie Emilia-Romania odbywa się Grand Prix San Marino. Do zawodów staje cała elita Formuły 1 tamtych czasów – Michael Schumacher, Damon Hill i oczywiście Ayrton Senna. Od początku weekendu wyścigowego coś jest nie tak. W piątek zaczyna się od wypadku Rubensa Barrichello, rodaka i protegowanego Senny.

W czasie treningów Barrichello opuścił tor i uderzył w barierę oddzielającą tor od trybun. Z obrażeniami trafił do szpitala. W sobotnich kwalifikacjach na swoim szybkim okrążeniu zginął Roland Ratzenberger. Uderzył z prędkością 314 km/h w betonową ścianę i zginął na miejscu. Przyczyną wypadku było uszkodzenie przedniego skrzydła w bolidzie Austriaka. Ratzenberger był pierwszą ofiarą śmiertelną w F1 od 1982 roku. Po sobotnich wydarzeniach nadszedł czas na niedzielny wyścig. Podczas startu zderzyli się dwaj kierowcy – Pedro Lamy i J.J. Lehto. Kierowcom nic się nie stało, ale z bolidu jednego z nich odpadło koło i poleciało na trybuny, raniąc 9 osób. Na tor wyjechał samochód bezpieczeństwa i znajdował się na nim przez kolejnych 5 okrążeń – tyle potrzebowały służby porządkowe na uprzątnięcie rozbitych bolidów Lamy i Lehto. Na szóstym okrążeniu samochód bezpieczeństwa opuścił tor, a wyścig został wznowiony, niestety nie na długo. Na siódmym okrążeniu dochodzi do tragicznego wypadku. Ayrton Senna, wjeżdżając w zakręt Tamburello, uderzył w betonową barierę. Jego bezwładne



www.netcarsnow.com

ciało spoczywało w kokpicie, a na miejscu od razu pojawiły się służby porządkowe oraz wykwalifikowany zespół medyczny. Niestety prędkość, z jaką uderzył w betonową barierę, nie dawała szans na przeżycie. Bolid opuścił tor jadąc 310 km/h, a w barierę uderzył z prędkością 218 km/h.

Mimo że wypadek nie wyglądał na groźny, pozbawił życia Sennę. Powodem śmierci Brazylijczyka były obszerne urazy czaszki. Bezpośrednio po wypadku Senny wielu specjalistów ze świata Formuły 1 przypuszczało, że wypadek mógł być spowodowany zbyt niską temperaturą opon. Przed wypadkiem na torze znajdował się samochód bezpieczeństwa, który mógł być powodem zbyt niskiego ciśnienia w oponach, a co za tym idzie – temperatury. Ta teoria została w późniejszym czasie obalona,

ponieważ szóste okrążenie Ayrton pokonał w czasie 1 minuty 24,887 sekundy, co było trzecim czasem w całym wyścigu.

Trzeba wziąć pod uwagę, że bolid Senny miał na pokładzie 86 litrów paliwa, więc był dość ciężki. Żeby osiągnąć taki czas na szóstym okrążeniu, opony musiały mieć odpowiednią temperaturę. Po Grand Prix San Marino z 1994 r. nic już nie było takie samo w świecie F1. Przebudowano tor Imola i zaczęto stawiać na większe bezpieczeństwo obiektów. Do dnia dzisiejszego przez wielu kierowców F1 Ayrton uważany jest za najlepszego zawodnika, który zasiadał za sterami bolidu. Był nie tylko wspaniałym kierowcą, ale i człowiekiem. ■

Łukasz Skowronek



www.reddit.com



www.cyrkfi.com



**Udzielamy 10-letniej gwarancji**  
na wszystkie sprężyny śrubowe



**LEAF  
SPRINGS  
GERMANY**

**Udzielamy 5-letniej gwarancji**  
na wszystkie sprężyny piórowe

# Po pierwsze jakość

## **SPRĘŻYNY ŚRUBOWE**

Ponad 3.000 typów sprężyn dla ponad 50.000 zastosowań.

Sprężyny cylindryczne, sprężyny mini-blok, optymalizowane sprężyny mini-blok, sprężyny bocznego obciążenia (sprężyny bananowe), sprężyny C.

## **SPRĘŻYNY PIÓROWE**

Samochody dostawcze, pick-upy i samochody osobowe, lekkie pojazdy użytkowe.

Tradycyjne prężyny piórowe, sprężyny paraboliczne, sprężyny kompozytowe.

[www.csgermany.de](http://www.csgermany.de)

# MOTORYZACJA W MINIATURZE LANCIA DELTA GRUPY A

Na początku lat 80. było już wiadomo, że przyszłością w rajdach będą konstrukcje wyposażone w napęd na cztery koła. Było to widać w konfrontacji Lancii 037 z Audi Quattro czy Peugeotem 205 T16. Aby liczyć się w stawce, inżynierowie z Turynu zaprojektowali samochód z napędem na cztery koła, nadwoziem wykonanym z włókna szklanego i kevlaru. 75% momentu obrotowego trafiało na tylne koła, co w połączeniu z bardzo mocno doładowanym silnikiem czyniło Lanię Deltę S4 samochodem ekstremalnie trudnym w prowadzeniu. Nie bez powodu za jej kierownicą siadali prawdziwi mistrzowie, Miki Biasion, Markku Alen i Henri Toivonen. Niestety ten ostatni zginął podczas rajdu Korsyki w roku 1986. Ta śmierć przypieczętowała koniec ery samochodów grupy B. W roku 1987 trasy rajdowe opanowały samochody A-grupowe, które diametralnie różniły się od potworów grupy B. Kierowcy, przesiadając się do samochodów o połowę słabszych, mieli wrażenie, że jeżdżą zepsutymi autami. Zespół Lancii w 1987 roku wygrał 8 z 13 rund mistrzostw świata i nie miał sobie równych. Delta HF 4WD łączyła

dium wśród kierowców staje Miki Biasion. Następny rok okazał się dużo trudniejszy, gdyż do rywalizacji wkroczyli producenci z Japonii. Największym konkurentem był Carlos Sainz w Toyocie Celica, który triumfował w roku 1990. Lancia musiała się zadowolić jedynie w kategorii producentów.

Następny rok to walka między Juhą Kankkunem a Carlosem Sainzem. Fin finalnie wyprzedził Hiszpana i tytuł znów trafił do Lancii. W 1992 r. na trasy rajdowe wyjeżdża Delta na sterydach, czyli ostania Delta o oznaczeniu HF Integrale EVO. To był bardzo trudny sezon dla włoskiej ekipy, musieli się mierzyć w sezonie z bardzo mocną japońską konkurencją i Fordem. Lancia 1992 wygrała w kategorii producentów, tytuł mistrza trafił do Sainza w Toyocie. To był ostatni rok, w którym włoski producent brał udział w rajdowych mistrzostwach świata.

Model prezentowany to Lancia Delta Juhy Kankkunena firmy Welly z rajdu RAC w skali 1:18. Samochód posiada otwieraną maskę, pod którą znajdziemy silnik, oraz drzwi. Delta jest obowiązkową pozycją wśród rajdowych modeli. ■

Łukasz Skowronek



wyśmienite zawieszenie, prosty ośmiozaworowy silnik i bezawaryjność. Sezon 1988 był bardzo podobny, włoski zespół wygrał 10 rund mistrzostw świata. W roku 1988 w rajdzie Portugalii zadebiutowała nowa Delta HF Integrale z poszerzonym nadwoziem, zmienionym chłodzeniem, nową turbiną oraz 6-stopniową skrzynią biegów. W sezonie 89' inżynierowie wyposażyli silnik w głowicę o szesnastu zaworach, co poprawiło przebieg momentu obrotowego. Oczywiście Lancia znów wygrywa w kategorii producentów, a na najwyższym po-





# Produkowane w Japonii. Sprawdzają się na całym świecie.

Japoński producent, dostawca na pierwszy montaż w Europie i Azji, spełnia zapotrzebowanie każdego wymagającego użytkownika



Globally reliable



## Pierścienie tłokowe

Produkowane są we własnej fabryce w Japonii co oznacza wysoką precyzję i jakość. Szeroka oferta (ponad 3200 pozycji), dostępna dla europejskich i azjatyckich producentów samochodów osobowych, ciężarowych i na wolnym rynku części zamiennych. Zastosowanie nowoczesnych materiałów i powłok w produkcji pierścieni wpływa pozytywnie na długie działanie silnika.

[www.npr-europe.com](http://www.npr-europe.com)

**Centrum Dystrybucyjne**

ul. Ekonomiczna 20  
43-150 Bieruń  
tel. 32 325 15 00 / 32 325 15 15

---

**Filia Białystok 2**

ul. 42 Pułku Piechoty 28  
15-181 Białystok  
tel. 85 888 02 04

---

**Filia Bytom**

ul. Arki Bożka 25  
41-902 Bytom  
tel. 32 888 52 08

---

**Filia Dąbrowa Górnicza**

ul. Tworzeń 148  
41-303 Dąbrowa Górnicza  
tel. 32 888 52 14

---

**Filia Gdynia**

ul. Morska 306  
81-006 Gdynia  
tel. 58 888 20 22

---

**Filia Jelenia Góra**

ul. Spółdzielcza 35  
58-500 Jelenia Góra  
tel. 75 889 02 00

---

**Filia Kluczbork**

ul. Fabryczna 1a  
46-200 Kluczbork  
tel. 77 889 00 01

---

**Filia Kraków**

ul. Półnaki 29g  
30-740 Kraków  
tel. 12 348 00 50

---

**Filia Leszno**

ul. Geodetów 9  
64-100 Leszno  
tel. 65 535 10 30

---

**Filia Luboń**

ul. Powstańców Wielkopolskich 6  
62-030 Luboń  
tel. 61 623 34 06

---

**Filia Łódź 3**

ul. Brzezińska 88  
92-118 Łódź  
tel. 42 218 50 42

---

**Filia Nowy Sącz**

ul. Węgierska 185  
33-300 Nowy Sącz  
tel. 18 200 52 00

---

**HUB Pruszków**

Moszna Parcela 29, bud. A3b  
05-840 Brwinów  
tel. 22 280 90 17

---

**Filia Bielsko-Biała**

ul. Podwale 65  
43-300 Bielsko-Biała  
tel. 33 829 13 80

---

**Filia Chełm**

ul. Rejowiecka 118/120  
22-100 Chełm  
tel. 82 592 30 10

---

**Filia Garwolin**

ul. Ks. kard. S. Wyszyńskiego 7  
08-400 Garwolin  
tel. 25 742 21 64

---

**Filia Gliwice**

ul. Pszczyńska 206  
44-100 Gliwice  
tel. 32 888 52 12

---

**Filia Kalisz**

ul. Wrocławska 180  
62-800 Kalisz  
tel. 62 720 82 02

---

**Filia Kłodzko**

ul. Połabska 3a/2  
57-300 Kłodzko  
tel. 74 644 70 05

---

**Filia Kraków 2**

ul. Makuszyńskiego 17  
31-752 Kraków  
tel. 12 348 00 52

---

**Filia Lubin**

ul. Miroszowicka 1a  
59-300 Lubin  
tel. 76 756 02 20

---

**Filia Łomża**

Aleja Legionów 145a  
18-400 Łomża  
tel. 86 261 40 00

---

**Filia Mielec**

ul. Nowa 49  
39-300 Mielec  
tel. 17 888 60 62

---

**Filia Nowy Targ**

ul. Składowa 8c  
34-400 Nowy Targ  
tel. 18 200 52 02

---

**Filia Biała Podlaska**

al. Jana Pawła II 128  
21-500 Biała Podlaska  
tel. 83 343 00 10

---

**Filia Bochnia**

ul. Brzeska 123b  
32-700 Bochnia  
tel. 14 695 50 34

---

**Filia Ciechanów**

ul. Płocka 19a  
06-400 Ciechanów  
tel. 23 651 42 00

---

**Filia Gdańsk**

ul. Magnacka 13  
80-180 Gdańsk Kowale  
tel. 58 888 20 24

---

**Filia Gorzów Wielkopolski**

ul. Ryska  
66-400 Gorzów Wielkopolski  
tel. 95 712 50 60

---

**Filia Katowice**

ul. Żeliwna 43  
40-852 Katowice  
tel. 32 888 52 23

---

**Filia Konin**

ul. Spółdzielców 18a  
62-510 Konin  
tel. 63 227 90 00

---

**Filia Kraków 3**

ul. Handlowców 2  
32-085 Modlniczka  
tel. 12 348 00 54

---

**Filia Lublin**

ul. Ceramiczna 1  
20-150 Lublin  
tel. 81 467 90 20

---

**Filia Łódź**

ul. Płocka 35/43  
93-134 Łódź  
tel. 42 672 17 20

---

**Filia Mińsk Mazowiecki**

ul. Warszawska 243  
05-300 Mińsk Mazowiecki  
tel. 25 742 21 66

---

**Filia Olsztyn**

al. J. Piłsudskiego 75a  
10-460 Olsztyn  
tel. 89 555 22 60

---

**Filia Białystok**

ul. Elewatorska 29a  
15-620 Białystok  
tel. 85 888 02 02

---

**Filia Bydgoszcz**

ul. Nowotoruńska 20  
85-840 Bydgoszcz  
tel. 52 510 81 30

---

**Filia Częstochowa**

ul. Warszawska 315/317  
42-200 Częstochowa  
tel. 34 388 20 15

---

**Filia Gdańsk 2**

ul. Piekarnicza 12b  
80-126 Gdańsk  
tel. 58 888 20 26

---

**Filia Jarocin**

ul. Szubianki 19  
63-200 Jarocin  
tel. 62 720 80 14

---

**Filia Kielce**

ul. Ks. P. Ściegiennego 264  
25-116 Kielce  
tel. 41 250 70 40

---

**Filia Koszalin**

ul. Koszalińska 1, Stare Bielice  
76-039 Biesiekierz  
tel. 94 734 30 10

---

**Filia Krosno**

ul. Pużaka 37  
38-400 Krosno  
tel. 13 460 30 10

---

**Filia Lubliniec**

ul. Zwycięstwa 5  
42-700 Lubliniec  
tel. 34 388 20 13

---

**Filia Łódź 2**

ul. Morgowa 2b  
91-223 Łódź  
tel. 42 218 50 40

---

**Filia Nowa Sól**

ul. Piłsudskiego 75  
67-100 Nowa Sól  
tel. 68 380 21 05

---

**Filia Opole**

ul. Głogowska 39 (Teren OCL)  
45-315 Opole  
tel. 77 400 25 60

---



**Filia Ostrołęka**

ul. Kołobrzaska 1a  
07-401 Ostrołęka  
tel. 29 649 40 32

---

**Filia Piła**

ul. Rodła 14  
64-920 Piła  
tel. 67 342 02 10

---

**Filia Poznań 2**

ul. Strzeszyńska 29  
60-479 Poznań  
tel. 61 623 34 04

---

**Filia Rzeszów**

ul. Sikorskiego 106a  
35-304 Rzeszów  
tel. 17 888 60 60

---

**Filia Stargard**

ul. Gdańska 4h  
73-110 Stargard  
tel. 91 822 80 43

---

**Filia Tarnobrzeg**

al. Warszawska 42  
39-400 Tarnobrzeg  
tel. 15 825 40 02

---

**Filia Wadowice**

ul. Dr. J. Putka 9  
34-100 Wadowice  
tel. 33 480 20 91

---

**Filia Warszawa Gocław**

ul. Kosmatki 12  
03-982 Warszawa  
tel. 22 280 90 32

---

**Filia Włocławek**

ul. Kaliska 37  
87-810 Włocławek  
tel. 54 428 01 14

---

**Filia Wrocław 3**

ul. Rogowska 117  
54-440 Wrocław  
tel. 71 889 05 74

---

**Filia Zielona Góra**

ul. Dekoracyjna 1f  
65-155 Zielona Góra  
tel. 68 380 21 62

---

**Filia Ostrów Wielkopolski**

ul. Komuny Paryskiej 13  
63-400 Ostrów Wielkopolski  
tel. 62 720 82 00

---

**Filia Piotrków Trybunalski**

ul. Sulejowska 45  
97-300 Piotrków Trybunalski  
tel. 44 747 00 24

---

**Filia Racibórz**

ul. Kochanowskiego 3  
47-400 Racibórz  
tel. 32 888 52 62

---

**Filia Siedlce**

ul. Brzeska 157  
08-110 Siedlce  
tel. 25 742 21 60

---

**Filia Swarzędz**

ul. Wrzesińska 41  
62-020 Swarzędz  
tel. 61 623 51 23

---

**Filia Tarnów**

ul. Przemysłowa 10  
33-100 Tarnów  
tel. 14 695 50 32

---

**Filia Wałbrzych**

ul. Armii Krajowej 5c  
58-302 Wałbrzych  
tel. 74 644 72 00

---

**Filia Warszawa Targówek**

ul. Kraśnicka 6a  
03-579 Warszawa  
tel. 22 280 90 12

---

**Filia Wodzisław Śląski**

ul. Marklowicka 38  
44-300 Wodzisław Śląski  
tel. 32 888 52 06

---

**Filia Wyszaków**

ul. Świętojańska 175  
07-200 Wyszaków  
tel. 29 649 40 30

---

**Filia Żyrardów**

ul. Piękna 15  
96-300 Żyrardów  
tel. 46 811 01 02

---

**Ostrowiec Świętokrzyski**

ul. Graniczna 26  
27-400 Ostrowiec Świętokrzyski  
tel. 41 250 70 42

---

**Filia Płock**

Kostrogaj 34  
09-402 Płock  
tel. 24 360 20 00

---

**Filia Radom**

ul. Warszawska 35  
26-600 Radom  
tel. 48 333 42 10

---

**Filia Słupsk**

ul. Jaracza 25  
76-200 Słupsk  
tel. 59 725 70 10

---

**Filia Szczecin**

ul. Pomorska 61-65  
70-812 Szczecin  
tel. 91 822 81 36

---

**Filia Tomaszów Mazowiecki**

Aleja Marszałka J. Piłsudskiego 54  
97-200 Tomaszów Mazowiecki  
tel. 44 747 00 26

---

**Filia Warszawa Bemowo**

ul. Poznańska 74  
05-850 Jawczyce  
tel. 22 280 90 41

---

**Filia Warszawa Włochy**

ul. Jutrzenki 99/101  
02-231 Warszawa  
tel. 22 280 90 36

---

**Filia Wrocław**

ul. Międzyleska 2/4  
50-514 Wrocław  
tel. 71 889 05 70

---

**Filia Zamość**

ul. Lipska 63  
22-400 Zamość  
tel. 84 541 54 14

---

**Filia Piaseczno**

ul. Techniczna 2a  
05-500 Piaseczno  
tel. 22 280 90 38

---

**Filia Poznań**

ul. Malwowa 154  
60-185 Skórzewo  
tel. 61 623 34 00

---

**Filia Rybnik**

ul. Zebrzydowska 154  
44-217 Rybnik  
tel. 32 888 52 64

---

**Filia Sochaczew**

ul. Spartańska 12/14  
96-500 Sochaczew  
tel. 46 811 01 00

---

**Filia Szczecin 2**

ul. Santocka 42  
71-083 Szczecin  
tel. 91 822 80 41

---

**Filia Toruń**

ul. Kanałowa 79-81  
87-100 Toruń  
tel. 56 888 01 20

---

**Filia Warszawa Białołęka**

ul. Modlińska 246a  
03-152 Warszawa  
tel. 22 280 90 30

---

**Filia Warszawa Wołomin**

ul. Szosa Jadowska 59a  
05-200 Wołomin  
tel. 22 280 90 40

---

**Filia Wrocław 2**

ul. Długosza 60  
51-162 Wrocław  
tel. 71 889 05 72

---

**Filia Zawiercie**

ul. Myśliwska 100  
42-400 Zawiercie  
tel. 32 888 52 02

---

**Centrum dystrybucyjne**

ul. Ekonomiczna 20  
43-150 Bieruń  
tel. 32 325 15 00 / 32 325 15 15

**HUB Pruszków**

Moszna Parcela 29, budynek A3b  
05-840 Brwinów  
tel. 22 280 90 17

**Praha Západ-Hostivice**

ul. U Dálnice 1391  
253 01 Hostivice, česká Republika  
tel. +420 273 130 140

# quaro®

## KLOCKI I TARCZE HAMULCOWE



Maksymalne  
bezpieczeństwo



[www.quaro-parts.com](http://www.quaro-parts.com)