

SERWIS

MOTORYZACYJNY



miesięcznik dla naprawiających i badających pojazdy **nr 3/2026**

cena 22 zł
(w tym 8% VAT)

ISSN 1898-1305



9 771898 130605

Badania techniczne

Elektromagnetyzm w SKP (12)

Badania techniczne

Równowaga motocykla w ruchu (17)

Mechanika

Kłopotliwe silniki I.2 PureTech (28)

Technika

Jak działa układ tłokowo-korbowy (30)

Technika

Inteligentne światła LED i mikro-LED (33)

Rynek

Auta dla kobiet (40)

XX KONFERENCJA SZKOLENIOWA

„Stacje Kontroli Pojazdów – 2026”

20-22 maja 2026 r. | ZAKOPANE

ORGANIZATOR



www.piskp.pl

Polska Izba Stacji Kontroli Pojazdów zaprasza na ogólnopolską konferencję szkoleniową poświęconą tematyce badań technicznych



W programie m.in.:

1. Jakość badań – nasze wspólne wyzwanie. Najważniejsze zmiany w zakresie badań technicznych.
2. CEP 2.0. Projektowane zmiany funkcjonalne systemu.
3. Dobre prawo w SKP.
4. Vademecum problemów diagnostów.
5. Wpływ poziomu wykształcenia diagnostów na jakość badań technicznych.
6. Działania kontrolne ITD w zakresie weryfikacji stanu technicznego pojazdów.
7. Transportowy Dozór Techniczny i jego rola w obszarze bezpieczeństwa.
8. Bieżąca problematyka techniczna i prawna związana z wykonywaniem badań technicznych pojazdów.
9. Sesje techniczne partnerów konferencji.
10. Wystąpienie zaproszonych gości i prelegentów.

Koszt uczestnictwa*

obejmuje noclegi, pełne wyżywienie, materiały konferencyjne, uczestnictwo w konferencji, imprezy towarzyszące i wynosi:

Członkowie PISKP:

- 1530 zł (dopłata za pokój jednoosobowy 170 zł)
- 1250 zł dla osoby towarzyszącej

Pozostałe firmy i starostwa:

- 1970 zł (dopłata za pokój jednoosobowy 180 zł)
- 1350 zł dla osoby towarzyszącej

* Do opłaty należy doliczyć podatek VAT w wysokości 23%

PARTNERZY



PATRONI MEDIALNI



Przejdź
do aktualności
PISKP



REDAKTOR NACZELNY

Krzysztof Trzeciak
tel. 508 334 850, krzysztof.trzeciak@piskp.pl

SEKRETARZ REDAKCJI

Elżbieta Woźniak
tel. 513 123 100, elzbieta.wozniak@piskp.pl

REKLAMA

Robert Kowalczyk
tel. 513 123 101, marketing@piskp.pl

STALI WSPÓLPRACOWNICY

Rafał Dmowski, Jacek Dobkowski
Krzysztof Cieślak, Michał Kij
Jacek Łęgiewicz, Stefan Myszkowski
Piotr Pijanowski, Karol Rytel
Sławomir Sałaj, Mirosław Sałasiński
Wojciech Sobieraj, Rafał Szczerbicki
Michał Trzciniński

ADRES REDAKCJI

ul. Gdańska 51 lok. A
01-633 Warszawa, tel. 22-811 26 06
www.serwismotoryzacyjny.com.pl

PRENUMERATA

tel. 22-811 26 06

GRAFIKA I ŁAMANIE

Krzysztof Głuchowski
krzysztof22@interia.pl

DRUK

KRM Druk Miller Sp. K., Warszawa
Nakład – 4000 egz.

WYDAWCA

Polska Izba Stacji Kontroli Pojazdów



PRZEWODNICZĄCY RADY

Paweł Chmura
pawel.chmura@piskp.pl

PREZES ZARZĄDU

Jolanta Źródłowska
jolanta.zrodlovska@piskp.pl



Informacje

Informacje z PISKP 4

Badania techniczne

Leasing według fiskusa w 2026 r. – *Rafał Szczerbicki* 10
Negatywy w obiektywie 11
Elektromagnetyzm i jego działanie na stanowisku pracy
– *Krzysztof Cieślak* 12
Punkty wpływające na równowagę motocykla w ruchu
– *Rafał Dmowski* 17

Elektrodiagnostyka pojazdowa

Fiat Ducato i problem z ładowaniem akumulatora
– *Sławomir Sałaj* 19
Pod wysokim napięciem – Peugeot 3008 HY4 cz. 2 20

Mechanika pojazdowa

Testy z Serwisem. Mitsubishi Outlander IV PHEV
– *Jacek Dobkowski* 24
Kłopotliwe silniki 1.2 PureTech – wszystko, co należy wiedzieć
– *Jacek Dobkowski* 28

Technika samochodowa

Jak działa... układ tłokowo-korbowy – *Jacek Łęgiewicz* 30
Inteligentne światła z technologią LED i mikro-LED
– *Krzysztof Trzeciak* 33
Scorpionissima – GTI nowej ery – *Jacek Dobkowski* 36

Rynek

Zastosowania irydowych świec zapłonowych – *Rafał Dmowski* ... 39
Dla kobiety? Weź różowy! – *Michał Kij* 40
Raport o rynku aut używanych 2025 45

Czy wiesz, że..... III okł.

Na okładce: fot. Bentley

Zapraszamy na Facebooka



Zapraszamy na nasz oficjalny fanpage na Facebooku
www.facebook.com/serwis.motoryzacyjny.piskp

Dwie Godziny z EKSPERTEM



Od pewnego czasu wszędzie slyszymy o AI. Dotyczy to też diagnostyki samochodowej. Dzięki istniejącym już programom diagnostycznym ze wsparciem AI, mechanik jest prowadzony krok po kroku przez proces diagnostyki i naprawy. Ale zakres stosowania AI w motoryzacji zaczyna się rozszerzać. Ostatnio sztuczna inteligencja została zaprzęgnięta do sprawdzania stanu używanych samochodów przed sprzedażą. Pojawiają się już oparte na AI narzędzia do wykrywania zarówno widocznych, jak i ukrytych problemów, np. oznak zużycia elementów pojazdu. Aplikacja na smartfon działa poprzez porównywanie danych wizualnych i dźwiękowych z tysiącami znanych problemów zidentyfikowanych przez system sztucznej inteligencji, w tym nieprawidłowości, których nie można wykryć ludzkim okiem i uchem. Krótko mówiąc, aplikacja może wykrywać uszkodzenia na podstawie zdjęć, filmów i dźwięków zarejestrowanych i przesłanych smartfonem przez użytkownika. Kluczowe znaczenie mają tutaj technologie uczenia maszynowego, przetwarzania obrazu i dźwięku, a przede wszystkim analiza zapisanych tysięcy, jeśli nie setek tysięcy, zestawów danych wizualnych i audio obejmujących wiele modeli samochodów. Jedną z głównych zalet sztucznej inteligencji w kontroli pojazdów jest jej zdolność do zapewniania bardzo dokładnych ocen oraz wykrywania usterek, które mogą zostać przeoczone przez człowieka.

Wybiegając dalej w przyszłość, systemy AI mogą okazać się przydatne w badaniach technicznych. Zamontowane w SKP kamery o wysokiej rozdzielczości rejestrowałyby wygląd pojazdu z zewnątrz, od spodu i wewnątrz. System AI analizowałby te obrazy w celu zidentyfikowania wszelkich widocznych uszkodzeń, stopnia zużycia lub innych nieprawidłowości.

Zapraszam już dziś do udziału w konferencji w Zakopanem (więcej informacji na okładce II), miejscu dyskusji o problemach branży i czekającej przyszłości.

Krzysztof Trzeciak

Za nami dwa spotkania z cyklu webinarów „Godzina z EKSPERTEM” zorganizowane w tym roku przez PISKP. Są to regularne, comiesięczne spotkania online poświęcone aktualnym zagadnieniom, najważniejszym z perspektywy diagnostów oraz właścicieli stacji kontroli pojazdów. Pierwsze

spotkanie odbyło się 5 lutego, a jego tematem przewodnim były **pojazdy zasilane gazem**. Drugie – z tematem przewodnim **badanie okresowe przed pierwszą rejestracją** – miało miejsce 12 marca. Oba webinary były skierowane wyłącznie do członków PISKP i cieszyły się ich bardzo dużym zainteresowaniem.

Zmiany w prawie o ruchu drogowym

Z dniem 17 maja 2026 r. wchodzi w życie zmiana ustawy „Prawo o ruchu drogowym” dotycząca artykułu 2 pkt 37 oraz artykułu 53 ust. 1. Do definicji pojazdu używanego do celów specjalnych dodano ciągnik rolniczy przystosowany w sposób szczególny do przewozu osób lub ładunków. Natomiast pojazdem uprzywilejowanym w ruchu drogowym może zostać nie tylko pojazd samochodowy, ale i ciągnik rolniczy. Zmiana ma na celu wprowadzenie, uporządkowanie i usprawnienie funkcjonowania ochotniczych straży pożarnych. W jednym z założeń podnoszono możliwość uznania pojazdu typu quad, obec-

nie zarejestrowanego w jednostkach ochrony przeciwpożarowej jako ciągnik rolniczy, czterokołowiec lub czterokołowiec lekki, za pojazd samochodowy używany do celów specjalnych. Do czasu wejścia zmiany w życie pojazdem uprzywilejowanym może być wyłącznie pojazd samochodowy. Nowelizacja przepisów ustawy będzie wymagała następujących zmian:

- w procedurze dodatkowego badania pojazdu (który ma być używany jako uprzywilejowany)
- określenia warunków technicznych w zakresie oznakowania takich pojazdów

Konferencja „Stacje Kontroli Pojazdów – 2026”

Znany jest już termin i miejsce tegorocznej konferencji organizowanej przez Polską Izbę Stacji Kontroli Pojazdów dla branży związanej z badaniami technicznymi. XX Konferencja odbędzie się w dniach 20-22.05.2026 r. w Zakopanem, a jej hasłem przewodnim jest: „Jakość badań – nasze wspólne wyzwanie”. Konferencja będzie przestrzenią do merytorycznej dyskusji nad standardami, praktyką i przyszłością badań technicznych pojazdów w Polsce. Program wyda-

zenia obejmuje referaty uznanych specjalistów, dotyczące prawnych i technicznych zagadnień związanych z prowadzeniem stacji kontroli pojazdów. Ponadto zostaną zorganizowane wystawy i punkty informacyjne dostawców wyposażenia SKP. Szczegóły będą dostępne wkrótce na stronie www.piskp.pl oraz na łamach „Serwisu Motoryzacyjnego”. Ceny za uczestnictwo pozostają niezmiennione. Już teraz serdecznie zapraszamy do udziału w jubileuszowej konferencji.



Powrót Targów Techniki Motoryzacyjnej

po dwóch latach przerwy powracają organizowane w cyklu dwuletnim Targi Techniki Motoryzacyjnej TTM 2026, jako odpowiedź na intensywne, często trudne do nadążenia zmiany rynkowe. W świecie, w którym technologia zmienia motoryzację szybciej niż kiedykolwiek wcześniej, Targi TTM są jednym z nielicznych miejsc, gdzie przyszłość rynku można zobaczyć w działaniu. To tu zapadają decyzje, które oddzielają firmy rozwijające się od tych, które zostają w tyle.

TTM 2026 zapowiadają się jako rekordowa edycja. W Poznaniu swoją ofertę zaprezentuje ok. 300 wystawców z Polski i zagranicy, reprezentujących kluczowe segmenty rynku: wyposażenie warsztatowe, diagnostykę, narzędzia, technologie cyfrowe, rozwiązania dla elektromobilności, ADAS, aftermarket i nowoczesne modele zarządzania serwisem. Tutaj widać, jak nowe regula-

cje, technologie i oczekiwania klientów przekładają się na konkretne rozwiązania, procesy i inwestycje. W czasach, gdy wiedza dezaktualizuje się szybciej niż kiedykolwiek, bezpośredni kontakt z technologią, ekspertami i praktykami rynku staje się kluczowym elementem konkurencyjności.

Integralnym elementem Targów TTM 2026 będzie Forum Motoryzacyjne, które ponownie stanie się przestrzenią merytorycznej dyskusji o kondycji rynku, jego kierunkach rozwoju oraz wyzwaniach stojących przed branżą techniki motoryzacyjnej. W centrum rozmów znajdą się kluczowe zagadnienia związane z automatyzacją procesów, sztuczną inteligencją, cyfryzacją serwisów oraz zmianą profilu kompetencji potrzebnych w nowoczesnej motoryzacji. Eksperti, praktycy rynku i liderzy opinii podejmą dyskusję o tym, jak zmienia się struktura pracy w branży, które kompetencje zyskują na

znaczeniu, a które tracą swoją rynkową wartość. To również przestrzeń rozmów o adaptacji do nowych regulacji, zarządzaniu zmianą oraz budowaniu przewagi konkurencyjnej w świecie, w którym technologia coraz częściej decyduje o być albo nie być na rynku.

Podczas Targów TTM 2026 odbędą się XV Ogólnopolskie Mistrzostwa Mechaników. Nowe kategorie, nowi partnerzy i jeszcze więcej emocji sprawiają, że rywalizacja stanie się nie tylko widowiskiem, ale przede wszystkim pokazem realnych kompetencji przyszłości.

Targi TTM odbędą się w dniach **23-26 kwietnia** w Poznaniu. Bilety są dostępne w sprzedaży online za pośrednictwem platformy ToBilet.pl oraz w aplikacji mobilnej Grupy MTP. Zakupione bilety upoważniają również do wstępu na targi Poznań Motor Show, które odbywają się w tym samym czasie.



Program lojalnościowy Schaeffler REXPERT powraca

Po zimowej przerwie program lojalnościowy Schaeffler REXPERT powraca z nową promocją. Tym razem organizator zaprasza warsztaty do uczestnictwa w akcji „Turbodoładowanie”, która ma wspierać produkty z linii FAG i zachęcać do aktywności w ramach portalu REXPERT. Akcja jest skierowana do użytkowników programu lojalnościowego i potrwa od 2 marca do 26 kwietnia 2026 r. Pozwala zdobywać nagrody za zarejestrowane punkty bonusowe poprzez skanowanie kodów QR umieszczonych na opakowa-

waniach produktów Schaeffler, a także uzyskać ekstra premie punktowe za zrealizowane zakupy w sklepie bonusowym REXPERT. Przez 8 tygodni, co tydzień, wyłanianych jest 30 zwycięzców, na podstawie punktów zdobytych w danym tygodniu oraz wartości zamówień ze sklepu bonusowego. Dodatkowo na zakończenie, dziesięciu uczestników, którzy w czasie trwania akcji zarejestrują największą liczbę punktów za produkty FAG, otrzymają nagrodę główną w postaci notebooka.

Aby dołączyć do akcji, użytkownik musi być zarejestrowany w programie lojalnościowym REXPERT, zgłosić swój udział w promocji i korzystać z aplikacji mobilnej dostępnej na syste-

mach iOS i Android, która umożliwia łatwe skanowanie kodów i dodawanie punktów do konta. Szczegółowe zasady dotyczące akcji „Turbodoładowanie” są dostępne na stronie organizatora po zeskanowaniu powyższego kodu QR oraz na profilu Facebook Schaeffler REXPERT Polska.

TURBO DOŁADOWANIE

Podbijmy wyzwanie

Podwójna moc punktów z FAG na wiosnę.



Targi STACJA PALIW 2026 zapraszają

W maju przedstawiciele sektora paliw tradycyjnie już spotkają się w Warszawie na XXXI Międzynarodowych Targach STACJA PALIW. Organizowane przez Polską Izbę Paliw Płynnych wydarzenie to jedna z największych wystaw związanych z rynkiem paliw. Gromadzi przedstawiciele wszystkich kluczowych sektorów związanych z produkcją, dystrybucją i technologią paliwową, a także całą infrastrukturą okołopaliwową i okołostacyjną. To miejsce wymiany informacji, wiedzy i doświadczeń, nawiązywania bez-

pośrednich kontaktów biznesowych i prezentacji najnowszych rozwiązań dla sektorów: paliwowego, petrochemicznego i energetycznego, stacji paliw, myjni, warsztatów, transportu, wyposażenia sklepów i barów.

Tradycyjnie już, targom towarzyszyć będzie STREFA MYJNI. Jest ona poświęcona urządzeniom i usługom związanym z pielęgnacją pojazdów zarówno osobowych, jak i TIR-ów czy cystern, a także rozwiązań dla sektora myjni. Kolejny już raz wystawie będzie towarzyszyła WYSPA WODOROWA, gdzie firmy będą prezentowały technologie wodorowe, HRS itp.

Targi są otwarte dla wszystkich, którzy interesują się tematem paliw. Każdy kierowca i potencjalny pasażer może tu zapoznać się z praktycznymi aspektami działalności stacji paliw, podczas wizyt na stoiskach wystawców, podczas szkoleń, prelekcji, konferencji dotyczącej rynku paliw, Akademii Przedsiębiorcy, czy odwiedzając stoiska konferencyjne.

Tegoroczne Targi STACJA PALIW 2026 odbędą się w dniach **13-15 maja** w EXPO XXI Warszawa przy ul. Prądzyńskiego 12/14. Więcej informacji na stronie www.targi.paliwa.pl. Zapraszamy!



Zestawy do wymiany oleju w automatach od ZF

Eksperti ZF Aftermarket rekomendują regularną wymianę oleju we wszystkich typach automatycznych skrzynek biegów. Tylko właściwy serwis pozwala zachować charakterystykę zmiany przełożeń określoną przez producenta oraz wysoki komfort jazdy, nawet przy dużych przebiegach i znacznym obciążeniu pojazdu. Regularna obsługa przekładni ogranicza również ryzyko kosztownych awarii, zapewniając użytkownikom większe bezpieczeństwo eksploatacji.

Firma ZF Aftermarket oferuje olej przekładniowy w praktycznych zestawach dopasowanych do konkretnych modeli pojazdów, które zawierają precyzyjnie odmierzoną ilość oleju oraz wszystkie części niezbędne do przeprowadzenia wymiany. Asortyment

zestawów do wymiany oleju firmy ZF Aftermarket obejmuje nie tylko własne konstrukcje, takie jak popularna przekładnia 8HP, lecz w coraz większym zakresie także skrzynki biegów innych producentów, w tym dwusprzęgłowe oraz CVT.

Przekładnie zintegrowane z silnikami elektrycznymi stawiają przed łożem smarowym szczególne wymagania, dlatego firma ZF Aftermarket oferuje zestawy do wymiany oleju przeznaczone dla osi elektrycznych w różnych modelach pojazdów elektrycznych. W ofercie są płyny ZF Lifeguard Hybrid Fluids opracowane z myślą o specyfice układów hybrydowych.

Opona całoroczna Vredestein

Latem tego roku do sprzedaży trafi Vredestein Quatrac Pro 2 – zupełnie nowa opona całoroczna klasy Ultra High Performance (UHP). Opona ta, produkowana przez indyjski koncern Apollo Tyres Ltd, będzie wyróżniać się całkowicie nową konstrukcją, innowacyjnymi materiałami i zaawan-

sowanym kierunkowym bieżnikiem, dzięki czemu dołączy do najlepszych produktów w popularnej kategorii modeli całorocznych. Oponę zaprojektowano z myślą o pełnej zgodności z nowoczesnymi pojazdami hybrydowymi i elektrycznymi oraz niskim poziomem hałasu i oporze toczenia. Jej solidna konstrukcja, zdolna do radzenia sobie z większą masą pojazdu, przełoży się na dynamiczne reakcje układu kierowniczego. Model Quatrac Pro 2 dzięki dostępności wielu popularnych rozmiarów sprawdzi się w przypadku samochodów sportowych i supersamochodów oraz sedanów, hatchbacków i SUV-ów o wysokich osiągnięciach. Apollo Tyres Ltd to międzynarodowy producent opon i wiodąca marka opon na rynku indyjskim. Ma wiele zakładów produkcyjnych w Indiach, a także po jednym w Holandii i na Węgrzech. Firma dystrybuuje produkty pod dwiema markami — Apollo i Vredestein.



PISKIP[®]
Polska Izba Stacji i Usług Paliwowych



Nowe produkty DENSO

DENSO rozszerzyło ofertę o 51 nowych alternatorów, które zastępują 340 numerów części OE i zapewniają prawie 3300 zastosowań w ponad 70 mln pojazdów w całej Europie. Nowe numery części mają zastosowanie m.in. w samochodach marek BMW, Chrysler, Citroën, Dacia, Ford, Hyundai, Jeep, Kia, Mercedes, Nissan, Peugeot, Opel, Renault i Vauxhall. Warto podkreślić, że aż 19 z 51 nowych części ma zastosowanie w pojazdach koncernu VAG. Program alternatorów obejmuje dwa nowoczesne typy alternatorów: alternatory z niewielkim wentylatorem wewnętrznym oraz alternatory typu SC. Z kolei program rozruszników obejmuje rozrusznik z przesuwym zębniakiem (typ GA), rozruszniki z reduktorem (typy R i RA), rozruszniki planetarne (typy P, PA, PS i PSW) oraz rozruszniki do układów start-stop (typy AE, TS i PE).

Wprowadzone niedawno na rynek filtry kabinowe DENSO ClearAir+ nie są standardowymi filtrami kabinowymi – mają pięć warstw i wykorzystują najnowsze osiągnięcia w dziedzinie technologii filtracji (fot.). Filtry te wykraczają poza standardową filtrację z warstwą węgla aktywnego, oferując wielowarstwową ochronę przed wirusami, bakteriami i alergenami, dzięki czemu powietrze w kabinie jest wolne od szkodliwych zanieczyszczeń – usuwają ponad 99% wirusów i bakterii. Pierwszą linię obrony przed szkodliwymi mikroorganizmami stanowi warstwa chroniąca przed bakteriami i wirusami. Ta zaawansowana warstwa wychwytuje unoszące się w powietrzu bakterie i wirusy, a specjalna impregnacja zapobiega namnażaniu się bakterii i eliminuje wirusy otoczkowe. Dodatkowo jony ujemne (aniony) aktywnie zwalczają wirusy. Z kolei warstwa antyalergiczna wiąże lub dezaktywuje białka pyłków, zmniejszając reakcje alergiczne i poprawiając komfort wrażliwych pasażerów.



Technologia litowa do motocykli

W czasie przygotowania motocykla do sezonu dość często okazuje się, że trzeba kupić nowy akumulator. Najtańszym rozwiązaniem jest oczywiście zakup nowego akumulatora kwasowego. Tyle tylko, że jest duża szansa, iż za rok problem powróci. Dlatego firma NOCO zachęca do tego, aby „przejąć się” na nowoczesne akumulatory litowe. Sprawdzają się znacznie lepiej od tradycyjnych „kwasowo-olowiowych”. Są mniejsze, lżejsze i mocniejsze. Ale to nie wszystko – ich konstrukcja doskonale sprawdza się podczas okresowego użytkowania. Mają własne obwody autodiagnostyczne, umożliwiające precyzyjną kontrolę procesów zachodzących w ogniwach. Są znacznie lżejsze, dysponują większym prądem rozruchu i wytrzymują ponad 2 tys. cykli ładowania z możliwością ponad 50 tys. cykli uruchomień. Dodatkową ich zaletą jest możliwość pracy praktycznie w dowolnym położeniu. Wyposażone w integralny elektroniczny system zarządzania BMS (*Battery Management System*) samodzielnie potrafią zabezpieczyć się przed takimi niekorzystnymi zjawiskami, jak: przeładowanie, głębokie rozładowanie, zwarcie, przetężenie, a nawet zbyt niska lub zbyt wysoka temperatura. BMS automatycznie równoważy parametry poszczególnych ogniw baterii, tak aby utrzymać między nimi stałe napięcie, dające optymalną wydajność. Należy pamiętać, że akumulatory Li-Ion wymagają specjalnego rodzaju ładowarek. Do baterii oferowanych przez NOCO są rekomendowane inteligentne ładowarki tego samego producenta z serii Genius, które po automatycznym rozpoznaniu stanu optymalizują proces ładowania.

ContiTech powiększa ofertę części do podwozi

ContiTech należąca do Grupy Continental kontynuuje rozszerzanie oferty części zamiennych do podwozi i układów kierowniczych dla europejskiej floty pojazdów, w tym do obecnych pojazdów elektrycznych. Nowo wprowadzone komponenty obejmują:

- części do układu kierowniczego, takie jak przeguby osi, końcówki drążków kierowniczych i osłony przeciwypyłowe
- zestawy łożysk kół, z częściowo zmontowanymi pierścieniami impulsowymi i czujnikami ABS
- elementy podwozia, takie jak przeguby zawieszenia, tuleje wahaczy i łączniki stabilizatorów – odporne na korozję i tłumiące drgania oraz hałas

To rozszerzenie portfolio jest wynikiem analiz rynku i ankiet przeprowadzonych wśród klientów – wyjaśnia Rolf Sudmann, dyrektor ds. rynku części zamiennych w dziale Industrial Solutions EMEA w ContiTech. Warsztaty wyraziły wyraźną chęć polegania na sprawdzonej jakości Continental również w przypadku komponentów podwozia i układu kierowniczego. – dodaje. W tym celu eksperci materiałowi ContiTech wykorzystują swoje wieloletnie doświadczenie w łączeniu gumy i metalu w zastosowaniach przemysłowych.



W ofercie produktów Continental Aftermarket znajduje się również coraz więcej praktycznych usług dla profesjonalistów z branży warsztatowej: liczne instrukcje montażu i filmy instruktażowe z ponad 1500 samouczkami w 16 językach ułatwiają naprawy bezpośrednio w pojeździe.

Korpusy przepustnicy w ofercie Niterra

Niterra, światowy dostawca czujników i zaworów, wprowadza do oferty marki NTK Vehicle Electronics nową linię produktów – korpusy przepustnicy. Dla klientów rynku wtórnego wprowadzono na rynek łącznie 187 numerów katalogowych wysokiej jakości korpusów przepustnicy, co pokrywa zapotrzebowanie dla 52% pojazdów obecnych na rynku.

Korpusy przepustnicy NTK są przeznaczone zarówno do silników benzynowych, jak i wysokoprężnych. Spośród 187 referencji, 165 produktów to korpusy przepustnicy z elektrycznymi siłownikami, które są powszechnie stosowane w niemal wszystkich samochodach produkowanych od 2000 r. W silnikach benzynowych rozwiązaniem to wykrywa intencje kierowcy za pomocą elektrycznego pedału przyspieszenia (e-gas). System sterowania silnika nieustannie porównuje ten sygnał z danymi z czujników, aby obliczyć optymalną pozycję przepustnicy sterowanej siłownikiem. W silnikach wysokoprężnych przepustnice są często wykorzystywane do regulacji ilości zasysanego powietrza, aby precyzyjnie kontrolować recyrkulację spalin i zapobiegać uciążliwym wibracjom podczas wyłączenia silnika. W przypadku pojazdów wyprodukowanych od końca lat 80. do początku lat 2000, 16 z wprowadzonych produktów to modele hybrydowe wykorzystujące zarówno sygnały elektroniczne, jak i linkę mechaniczną. W nowej ofercie NTK dostępnych jest również 6 mechanicznych przepustnic sterowanych linką, przeznaczonych do pojazdów wyprodukowanych na przełomie lat 80. i 90.

Wszystkie odniesienia do korpusów przepustnicy, dane OE i dane dotyczące zastosowań będą dostępne w TecDoc.



8



OSRAM rozszerza portfolio lamp warsztatowych

To działanie jest odpowiedzią na rosnące potrzeby zarówno profesjonalnych warsztatów, jak i użytkowników indywidualnych, dla których precyzyjne i niezawodne światło jest jednym z kluczowych elementów bezpiecznej i komfortowej pracy przy samochodzie. Dlatego w ofercie OSRAM pojawiły się nowe lampy warsztatowe LEDinspect®.

Model LEDinspect® SLIM 250 to odpowiedź na problemy z dostępem do ciasnych przestrzeni. Smukła konstrukcja o grubości zaledwie 5 mm pozwala wsunąć lampę tam, gdzie standardowe źródła światła nie mają szans dotrzeć – między elementy silnika, w okolicę pasków czy przewodów. Jasne, białe światło o temperaturze 5000 K nie męczy wzroku, a dzięki hakowi, magnesowi i regulacji kąta świecenia światło można skierować dokładnie tam, gdzie jest potrzebne.

Dla tych, którzy często muszą „zajrzeć głębiej”, powstała LEDinspect® TELESCOPIC 270. Wysuwana konstrukcja sprawia, że lampa automatycznie zapala się w momencie użycia, a dodatkowa, skupiona latarka umieszczona na górze doskonale sprawdza się przy precyzyjnych inspekcjach.

W sytuacjach, w których liczy się pełna swoboda ruchów, idealnym rozwiązaniem jest czołówka LEDinspect® HEAD TORCH 87 ESSENTIAL. Z kolei LEDinspect® FLOODLIGHT 600 ESSENTIAL, to propozycja do oświetlenia większych przestrzeni roboczych (fot.). Mocny strumień światła równomiernie doświetla całe stanowisko pracy, a regulacja nachylenia pozwala precyzyjnie skierować światło na wybrany obszar. Gamę uzupełnia LEDinspect® MINI 140 ESSENTIAL – kompaktowa, funkcjonalna lampa z obrotową podstawką, która sprawdzi się jako podręczny pomocnik przy szybkich pracach serwisowych.

VARTA odświeża ofertę akumulatorów Powersports

Wraz z rozpoczęciem sezonu firma VARTA Powersports wprowadza na rynek całkowicie odnowioną linię akumulatorów do motocykli. Ma to miejsce po zeszłorocznych zmianach w segmencie osobowym, ciężarowym i rekreacyjnym. Akumulator VARTA AGM Active, zaprojektowany z myślą o ekstremalnej wytrzymałości, zapewnia żywotność cykliczną nawet trzykrotnie dłuższą niż standardowe akumulatory, również w najtrudniejszych warunkach terenowych. Jest wyjątkowo odporny na wibracje i całkowicie bezobsługowy. W nowoczesnych motocyklach, które muszą zasilać wiele urządzeń, takich jak ABS, kontrola trakcji, systemy nawigacji, podgrzewane manetki czy porty USB, wysoka moc rozruchowa i stabilne zasilanie, są kluczowe. Akumulatory są fabrycznie zalane elektrolitem i szczelne, gotowe do użycia od razu po montażu. AGM Active można instalować pod kątem do 90 stopni bez ograniczania ich funkcjonalności czy standardów bezpieczeństwa – co ma ogromne znaczenie w motocyklach, ATV, UTV, skuterach wodnych czy skuterach śnieżnych.

Nowa generacja akumulatorów VARTA Powersports AGM Active zapewnia najwyższą wydajność i niezawodność we wszystkich zastosowaniach związanych ze sportami motorowymi. W ten sposób firma VARTA reaguje na współczesne wymagania rynku i rozporządzenie UE. Producenci coraz częściej montują akumulatory w wymagających miejscach wewnątrz pojazdów. Jednocześnie unijne rozporządzenie 2019/1148, zakazujące sprzedaży sucholadowanych akumulatorów z osobno pakowanym elektrolitem, zwiększa zapotrzebowanie na akumulatory fabrycznie aktywowane.



Mikromobilność jak platformy streamingowe

Coraz więcej nastolatków oraz ich rodziców szuka alternatyw, które łączą wygodę z większym poziomem bezpieczeństwa niż w przypadku jednośladów. Między innymi dlatego rośnie zainteresowanie lekkimi pojazdami elektrycznymi trzy- i czterokołowymi, które mogą wspierać niezależność młodych ludzi. Mikromobilność stała się dla transportu tym, czym platformy streamingowe dla kultury – dostępna na żądanie, intuicyjna, wpisująca się w styl życia młodego pokolenia. Tego typu rozwiązania cieszą się dużą popularnością również wśród młodzieży, która dąży do samodzielności, coraz częściej kieruje się troską o środowisko i chętnie wybiera nowoczesne formy mobilności dostosowane do miejskiego stylu życia. Rynek dostarcza różne alternatywy i bezpieczne opcje poruszania się na krótkich dystansach. Coraz bardziej popularne stają się lekkie elektryczne trzy- i czterokołowce należące do kategorii L6e i L7e.

Większość z nich można legalnie poruszać się po drogach publicznych, jednak do ich użytkowania niezbędne są odpowiednie uprawnienia – np. prawo jazdy kategorii AM. Niektóre modele traktowane są w ruchu jak piesi, mogą zatem bezpiecznie jeździć po chodnikach czy parkach. Jednocześnie są stabilne i zapewniają większy komfort jazdy niż jednoślady. Bardzo ważne jest, aby kupować tego typu pojazdy z pewnych źródeł. Dla wielu nastolatków może być to idealna forma mo-

bilności, dlatego tak ważne jest, aby wybierać pojazdy od renomowanych dostawców, którzy gwarantują zgodność z przepisami, bezpieczeństwo i pełną dokumentację dopuszczającą do ruchu – mówi Maciej Płatek, prezes zarządu Electroride.

Z raportu McKinsey wynika, że od 2022 r. do 2030 r. wzrost globalnego rynku mikromobilności wyniesie ponad 100%.

Nowe produkty WUZETEM

Oferta WUZETEM poszerzyła się o nowe końcówki wtryskiwaczy do dwóch modeli samochodów:

- CHRYSLER DODGE JEEP 2.8L – nr katalogowy produktu: 0445115049/0445115067
- LAND ROVER RANGE ROVER III 4.4L (2001-2012)
LAND ROVER RANGE ROVER IV 4.4L (2012-2021)
LAND ROVER RANGE ROVER SPORT LWSUW 4.4L (2013-2022) – nr katalogowy produktu: 0445116068/0445116037/0445116074/0445116069



Nowe produkty z WUZETEM są dostępne w najlepszych serwisach regeneracyjnych. Producent wtryskiwaczy, Warszawskie Zakłady Mechaniczne „PZL-WZM”, zaprasza do Poznania na swoje stoisko podczas kwietniowych targów TTM.

Samochody używane z kolizyjną przeszłością

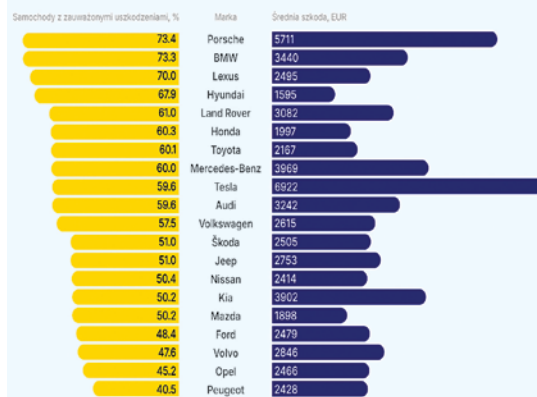
Rzadko zdarza się, aby samochód przez cały okres eksploatacji uniknął większych lub mniejszych uszkodzeń. Drobne stłuczki zazwyczaj nie wpływają na bezpieczeństwo ani trwałość pojazdu. Jednak zakup auta, które uległo poważnemu wypadkowi, może

być kosztownym błędem. Firma carVertical zajmująca się danymi motoryzacyjnymi przeprowadziła badanie w Polsce i innych krajach europejskich, aby zidentyfikować marki pojazdów najczęściej ulegające uszkodzeniom drogowym. Badanie wykazało, że połowa używanych samochodów, które były weryfikowane w bazie carVertical przez potencjalnych nabywców w 2025 r., miała jakąś historię uszkodzeń. Badanie wykazało, że w Polsce statystycznie najczęściej uszkodzone są samochody marki Porsche – 73,4% wszystkich modeli Porsche sprawdzonych przez carVertical w naszym kraju miało co najmniej jedno odnotowane uszkodzenie. Kolejne miejsca zajęły marki BMW (73,3%), Lexus (70%), Hyundai (67,9%) i Land Rover (61%). Wśród marek, które najrzadziej miały na swoim koncie jakieś zdarzenie, znalazły się Peugeot (40,5%), Opel (45,2%) i Volvo (47,6%). Wśród wszystkich krajów objętych badaniem, markami z najczęściej odnotowaną szkodą były BMW (65,2%), Hyundai (59,3%) i Subaru (58%).

Znaczna część uszkodzonych samochodów jest importowana z zagranicy, tanio naprawiana i sprzedawana jako bezwypadkowa. Oczywiście egzemplarze krajowe również ulegają uszkodzeniom. Okazuje się, że pojazdy biorą udział w zdarzeniu drogowym średnio co 5-10 lat. Zazwyczaj im wyższa wartość samochodu, tym droższa naprawa szkody. Spośród wszystkich samochodów sprawdzonych w Polsce w 2025 r., najwyższą średnią wartością szkody wykazuje Tesla – jest to 6900 euro.

Marki pojazdów według dostępnych

szkód z przeszłości



2025.01-2025.12

CARVERTICAL





Rafał Szczerbicki
radca prawny
rafal.szczerbicki@skplex.pl
współpracuje z PISKP

Leasing według fiskusa w 2026 r.

Umowa leasingu jest bardzo popularną formą nabycia samochodu w naszym kraju. Od wielu lat jako przedsiębiorca obserwuję proces ciągłych zmian w regułach rozliczania z fiskusem kwestii podatkowych z nią związanych. Niestety, z perspektywy czasu uważam, że państwo coraz bardziej ogranicza korzyści przypadające podatnikom związane z nabyciem pojazdów.

Z jednej strony namawia się obywateli do zakupu pojazdów nowych, a tym samym bezpiecznych i ekologicznych, a z drugiej strony ustawicznie dławi opłacalność takiego zakupu przez przedsiębiorców. Ta dwulicowość powoduje, że na ulicach będziemy mieli więcej pojazdów starszych, albowiem ich użytkowanie będzie bardziej opłacalne w perspektywie czasu. Zakup pojazdów nowych jest coraz mniej opłacalny.

Od 1 stycznia 2026 r. limit zaliczania w koszty nabycia samochodów osobowych spalinowych (amortyzacja, leasing, najem), których emisja CO₂ wynosi powyżej 50g/km, spadł ze 150 tys. zł do 100 tys. zł. Wyższy limit 150 tys. zł dotyczy wyłącznie aut niskoemisyjnych, a wysoki limit w wysokości 225 tys. zł – już tylko aut elektrycznych i wodorowych. Zmiana dotyczy nowych i używanych aut. Skutkuje to tym, że jeśli wartość auta spalinowego przekracza 100 tys. zł, część rat lub amortyzacji przypadająca na nadwyżkę ponad tę kwotę nie będzie już kosztem podatkowym, a przedsiębiorca ostatecznie będzie dopłacał z własnej kieszeni taką różnicę.

Warto dodać, że lista pojazdów niskoemisyjnych dostępna na stronie Ministerstwa Infrastruktury jest dosyć krótka, tj. obejmuje obecnie jedynie 217 pozycji. Na pierwszy rzut oka ta liczba wygląda imponująco. Należy jednak wskazać, że faktycznie składają się na nią różne warianty tych samych modeli pojazdów (np. 18 wariantów Forda Fiesty). Z pewnością pojazdów spełniających tak wyśrubowane wymagania ekologiczne jest o wiele więcej, ale nie ulega żadnej wątpliwości, że wiele osób, w tym ja, nie znajdzie już w tej grupie pojazdu, który chciałby naprawdę kupić. Zatem muszę już liczyć się z ograniczeniem możliwości odliczenia kosztów do najniższego limitu, tj. 100 tys. zł.

Od kilku miesięcy byłem „powszechnie karmiony” reklamami, zgodnie z którymi powinienem zawrzeć umowę leasingu do końca grudnia 2025 r., tak aby zachować prawo do pełnego odliczenia kwoty 150 tys. zł. Sformułowanie „pełne odliczenie” to oczywiście wniosek całkowicie na wyrost. Ceny aut w ostatnim czasie bardzo poszły w górę i trudno teraz już kupić naprawdę dobre auto, z dużym silnikiem i dobrym wyposażeniem nawet w starym limicie 150 tys. zł.

Niestety okazuje się, że reklamy kłamały, gdyż mimo że pojazd wyleasingowano przed 1 stycznia 2026 r., to i tak od stycznia limit „wrzucenia w koszty” uległ obniżeniu dla tej transakcji. Do samochodów osobowych używanych w prowadzonej działalności na podstawie takich umów leasingu operacyjnego od 1 stycznia 2026 r. będą miały zastosowanie nowe limity, w tym niższy limit w wysokości 100 000 zł, nawet jeżeli takie umowy zostały zawarte przed tym dniem. Taką interpretację podatkową wydał dyrektor Krajowej Izby Skarbowej (interpretacja indywidualna z 9 stycznia 2026 r., sygn. 0115-KDIT3.4011.890.2025.1.DP).

W interpretacji podatkowej rozpatrywano następujący stan faktyczny. Przedsiębiorca prowadzi jednoosobową działalność gospodarczą. Z uwagi na jej charakter często wykonuje on obowiązki zawodowe poza siedzibą biura, zwłaszcza odbywa liczne wyjazdy służbowe do klientów w celu odbioru dokumentacji, spotkań roboczych itp. W związku z tym niezbędne jest posiadanie samochodu osobowego, wykorzystywanego zarówno do celów służbowych, jak i – w niewielkim zakresie – prywatnych. W lutym 2025 r. przedsiębiorca zawarł umowę leasingu operacyjnego samochodu osobowego o wartości przekraczającej 150 000 zł brutto. Samochód ten jest pojazdem spalinowym, którego emisja CO₂ przekracza 50 g/km. Pojazd nie został wprowadzony do ewidencji środków trwałych i wartości niematerialnych i prawnych, gdyż jest używany na podstawie umowy leasingu operacyjnego. Raty leasingowe, zgodnie z obowiązującym do końca 2025 r. art. 23 ust. 1 pkt 47a ustawy o podatku dochodowym od osób fizycznych, podatnik zalicza do kosztów uzyskania przychodów proporcjonalnie do limitu wartości 150 000 zł dla samochodów osobowych.

Zgodnie z interpretacją podatnika do zawartej w lutym 2025 r. umowy leasingu operacyjnego samochodu osobowego o wartości przekraczającej 150 000 zł, wykorzystywanego w prowadzonej działalności gospodarczej, również po 1 stycznia 2026 r. należy stosować dotychczasowy limit 150 000 zł, wynikający z art. 23 ust. 1 pkt 47a ustawy o podatku dochodowym od osób fizycznych, obowiązujący do końca 2025 r.

Fiskus z tym stanowiskiem podatnika się nie zgodził. Zdaniem dyrektora Krajowej Informacji Skarbowej do

Podstawa prawna

- Art. 23 ust. 1 pkt 4 i 47a ustawy z 26 lipca 1991 r. o podatku dochodowym od osób fizycznych (j.t. DzU z 2025 r., poz. 163 ze zm.)
- Art. 30 ustawy z 2 grudnia 2021 r. o zmianie ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych oraz niektórych innych ustaw (DzU z 2021 r. poz. 2269 ze zm.)
- Interpretacja indywidualna dyrektora Krajowej Informacji Skarbowej z 9 stycznia 2026 r., sygn. 0115-KDIT3.4011.890. 2025.1.DP

końca 2025 r. przedsiębiorca mógł w pełni zaliczyć koszt do podatku (bo limit wartości pojazdu dla potrzeb ustalenia kosztów podatkowych wynosił 150 000 zł). Od stycznia 2026 r. musi stosować nowy przelicznik. W przypadku pojazdu o wartości 150 000 zł to strata dla przedsiębiorcy w kwocie ponad 8 000 zł (umowy leasingu operacyjnego na 5 lat).

W interpretacji przyjęto, że przepisy przejściowe nowelizacji z 2 grudnia 2021 r. pozwalają na zachowanie starych zasad (limitu 150 tys. zł) tylko dla samochodów wprowadzonych do ewidencji środków trwałych przed 1 stycznia 2026 r. Leasing operacyjny tego nie spełnia – auto pozostaje własnością leasingodawcy, więc nie pojawia się w ewidencji podatnika. Samochody osobowe używane w prowadzonej działalności na podstawie umowy leasingu operacyjnego nie są ujmowane w ewidencji środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych podatnika. Zatem nie obowiązują przepisy przejściowe, które chroniłyby umowy zawarte przed 1 stycznia 2026 r.

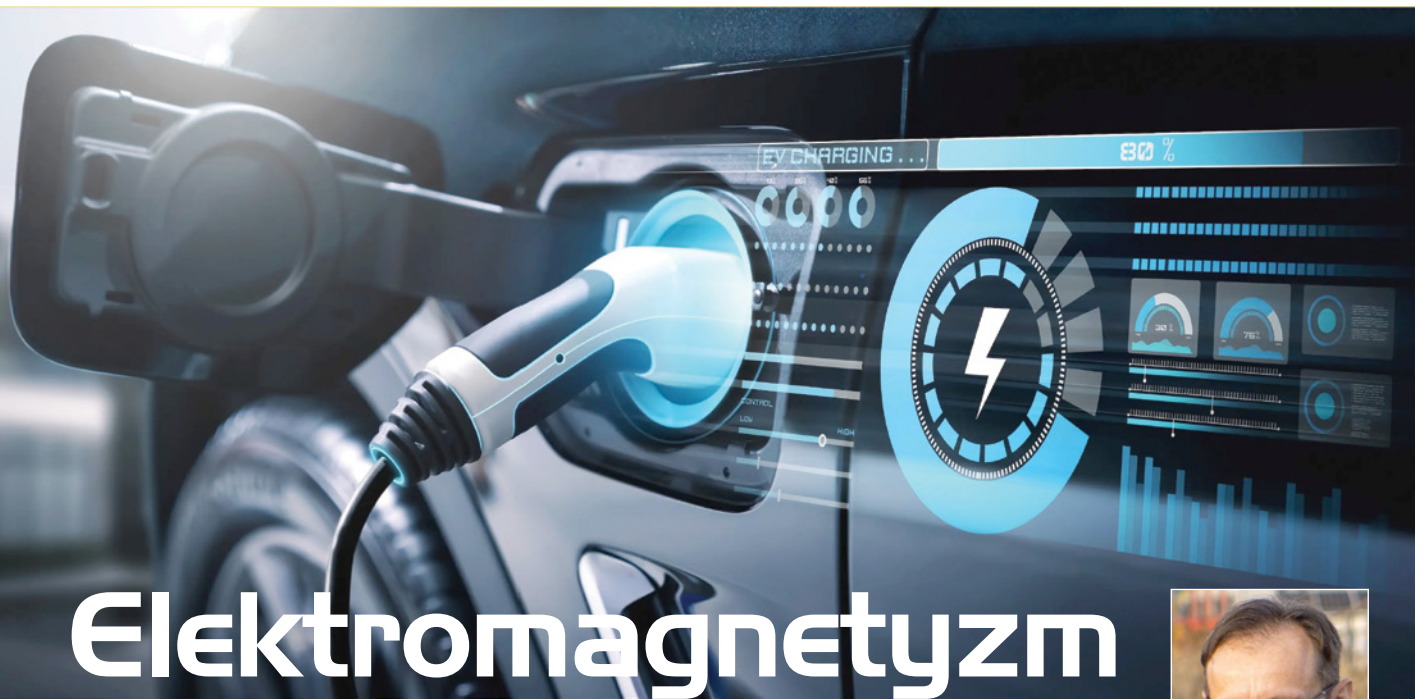
Mało tego, w interpretacji podatkowej stwierdzono, że podatnicy mieli wystarczająco dużo czasu na dostosowanie się do zmian i ich obecna sytuacja nie zasługuje na żadną ochronę. Czteroletni okres przejściowy stanowi wystarczający czas na dostosowanie sposobu prowadzenia działalności do nowych warunków podatkowych. Jednocześnie przewidziano wyjątek, o którym mowa w art. 30 ustawy z 2 grudnia 2021 r., umożliwiający dalsze stosowanie dotychczasowych zasad przez podatników, którzy przed 1 stycznia 2026 r. wprowadzili pojazdy do ewidencji środków trwałych oraz wartości niematerialnych i prawnych. W ten sposób ustawodawca precyzyjnie określił kryterium umożliwiające stosowanie przepisów obowiązujących w chwili nabycia pojazdu – zarówno w przypadku nabycia na własność, jak i na podstawie umów prowadzących do przeniesienia własności, które dla celów podatkowych traktowane są jak nabycie. Brak analogicznego przepisu dotyczącego umów leasingu operacyjnego, najmu i podobnych umów, nie może być interpretowany jako błąd legislacyjny ani przejaw dyskryminacji wobec części podatników. Nie ma zatem żadnej dyskryminacji ani retroakcji. Nowe przepisy są jasne, jednoznaczne i zdaniem Krajowej Izby Skarbowej zgodne są z konstytucyjnymi zasadami tworzenia prawa. Żadne argumenty o naruszeniu zaufania podatnika do państwa nie zostały uwzględnione.

Podsumowując, w swoim 8-letnim samochodzie firmowym robię rozrząd i serwis. Pojeżdżę jeszcze co najmniej kilka lat. Nie opłaci mi się jako przedsiębiorcy zakup nowego pojazdu. Jak tak dalej pójdzie, to nowe pojazdy będą kupować głównie urzędnicy. Ich stać za nasze podatki na nowe pojazdy służbowe. ■

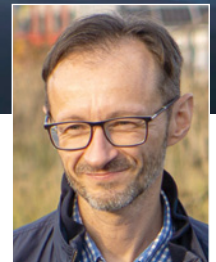
Negatywy w obiektywie

W tym numerze pokazujemy tylne zawieszenie pojazdu, które padło ofiarą totalnej korozji. Jest to kolejny przykład zakończenia badania technicznego z wynikiem ewidentnie negatywnym.





Elektromagnetyzm i jego działanie na stanowisku pracy



Krzysztof Cieślak
specjalista
ds. technicznych
w PISKP

W stacji kontroli pojazdów znajduje się wiele urządzeń, które mają silniki elektryczne lub elektromagnesy, które wytwarzają pola magnetyczne. Coraz częściej do SKP na badania przyjeżdżają auta hybrydowe i elektryczne, które również są źródłem promieniowania elektromagnetycznego. Jaki to ma wpływ na otoczenie, w którym przebywa człowiek? Czy takie promieniowanie elektromagnetyczne negatywnie oddziałuje na człowieka i może być przyczyną problemów ze zdrowiem?

WSKP zaczynają pojawiać się samochody elektryczne. Coraz więcej odnotowuje się też rejestracji pojazdów hybrydowych wyposażonych w silniki elektryczne o zróżnicowanej mocy. Wszystko to jest źródłem jakiegoś promieniowania elektromagnetycznego. Współczesne pojazdy są wyposażane w coraz większą liczbę urządzeń elektronicznych, które mają duży wpływ na układy związane z bezpieczeństwem ruchu lub komfortem. Czy urządzenia nie będą się wzajemnie zakłócać lub czy nie będzie zakłócać ich działanie przy przejeździe w okolicy linii energetycznych? Spróbujmy odpowiedzieć na to i inne pytania związane ze zjawiskami elektromagnetyczności.

Podstawy elektromagnetyzmu

Dla przypomnienia: każdy przewodnik elektryczny, w którym płynie prąd, każdy silnik elektryczny, każdy magnes (jakikolwiek) oddziałuje na otoczenie w taki sposób, że w jego okolicy powstaje pole elektryczne lub magnetyczne. Oddziaływanie pola na otoczenie i człowieka w zdecydo-

wanej większości jest bardzo małe i nieodczuwalne, nawet w dłuższym okresie narażenia. W związku z olbrzymim postępem technologicznym na świecie, urządzeń tego typu jest coraz więcej i coraz bardziej wpływają na otoczenie – od sprzętu elektrycznego powszechnego użytku począwszy, po samochody elektryczne i wyposażenie fabryk, warsztatów, a takimi są też stacje kontroli pojazdów. Zgodnie z prawami i zasadami fizyki:

- **Natężenie pola elektrycznego E** jest to wielkość wektorowa w określonym miejscu wyrażonego w [V/m]; alternatywnie uznaje się wielkość ładunku elektrycznego w ciele Q , wyrażonego w kulombach [C]
- **Natężenie pola magnetycznego H** jest to wielkość wektorowa w określonym miejscu wyrażonego w [A/m]; alternatywnie uznaje się indukcję magnetyczną B , wyrażonego w teslach [T]

W dużym skrócie przyjmujemy, że: natężenie pola elektrycznego jest tym większe, im większe jest napięcie w obwodzie/urządzeniu i tym mniejsze, im dalej jesteśmy od tego źródła. Natężenie pola magnetycznego jest tym



Pole elektryczne emitowane przez terminal płatniczy



Pole elektryczne emitowane przez zasilacz laptopa



Fale radiowe emitowane przez telefon komórkowy

większe, im większe jest natężenie prądu w obwodzie/urządzeniu i tym mniejsze, im dalej jesteśmy od tego źródła. Oczywiście są źródła, które emitują oba pola jednocześnie. Są też magnesy, które jako takie emitują pole magnetyczne. Trzeba pamiętać, że szkodliwe oddziaływanie na człowieka jest też związane z częstotliwością [Hz] tych pól oraz czasem narażenia. To wszystko, z punktu fizyki, jest mierzalne z zastosowaniem odpowiednich narzędzi pomiarowych.

Regulacje europejskie

Już w latach 80. XX wieku instytucje europejskie podjęły działania mające na celu określenie minimalnych wy-

magań dotyczących warunków pracy. Na początku była to dyrektywa 89/391/EWG, później 2004/40/WE. Obecnie obowiązuje dyrektywa 2013/35/UE. Jednym z elementów tego zabezpieczenia było ryzyko związane z czynnikami fizycznymi odnoszonymi się do pól elektrycznych i magnetycznych. Środowiska medyczne zgłaszały obawy związane z niektórymi formami działalności przemysłowej. Niektóre bowiem czynniki, w okresie długofalowym, mogą negatywnie wpływać na osoby przebywające w tym polu. W przepisach określono tzw. graniczne poziomy oddziaływania (GPO) i interwencyjne poziomy narażenia (IPN). Mamy też górne GPO (GPOg), po przekroczeniu których osoby mogą doznawać niekorzystnych skutków



Fale radiowe w budynku SKP z siecią Wi-Fi



Pole elektryczne emitowane przez przewód elektryczny



Pole elektryczne od lampki sterowania szarpakiem

Tabela 1. Charakterystyka ekspozycji lub narażenia na pole EM przy wybranych typach źródeł

Lp.	Źródła pola-EM	Charakterystyka pola-EM przy źródle					Poziom ekspozycji/narażenia przy źródle pola-EM	
		PMS	PES	PQS	PWCZ	PMF	SEN	SN
1	Elektryczny sprzęt powszechnego użytku	–	–	T	–	–	T	MT
2	Systemy elektroenergetyczne i elektryczna instalacja zasilająca	MT	–	T	–	–	T	MT
3	Telefony komórkowe, bezprzewodowe i urządzenia bezprzewodowe krótkiego zasięgu (WLAN, WiFi, bluetooth itp.)	–	–	–	T	T	T	–
4	Stacje bazowe systemów telefonii komórkowej	–	–	–	T	T	T	MT
5	Nadawcze systemy tele- i radiokomunikacyjne (radio, telewizja itp.)	–	–	–	T	T	T	MT
6	Pojazdy elektryczne (pociągi, tramwaje, trolejbusy, metro)	T	–	T	–	–	T	MT
7	Systemy antykradzieżowe oraz elektronicznej kontroli obiektów	–	–	T	T	T	T	MT
8	Diatermie chirurgiczne	–	–	–	T	–	MT	T
9	Diatermie fizykoterapeutyczne	–	–	–	T	T	MT	T
10	Urządzenia do magnetoterapii	MT	–	T	–	–	T	MT
11	Skanery rezonansu magnetycznego	T	–	T	T	–	MT	T
12	Urządzenia do spawania lukowego	T	–	T	–	–	T	MT
13	Urządzenia do grzania dielektrycznego (suszenia lub zgrzewania)	–	–	–	T	MT	–	T

gdzie: PMS – pole magnetostaticzne, PES – pole elektrostatyczne, PQS – pole quasi-statyczne, PWCZ – pole wielkiej częstotliwości, PMF – promieniowanie mikrofalowe, SEN – ekspozycja lub słabe narażenie, SN – silne narażenie, T – typowe częstotliwości pola, MT – inne (alternatywne) częstotliwości pola

dla zdrowia, takich jak ogrzanie tkanek lub pobudzenie tkanki nerwowej i mięśniowej, oraz dolne GPO (GPOd), po przekroczeniu których osoby mogą doznawać przejściowych zakłóceń percepcji zmysłowej i niewielkich zmian funkcji mózgu.

System ochrony przed polami elektromagnetycznymi ogranicza się do określenia zasad, jakich należy przestrzegać, aby umożliwić spełnienie minimalnych wymagań. System uwzględnia grupy pracowników szczególnie zagrożonych. Zapobiega zakłócaniu wyrobów medycznych, takich jak protezy metalowe, stymulatory serca i defibrylatory, implanty ślimakowe i inne implanty lub wyroby medyczne przeznaczone do wprowadzenia w części do ludzkiego ciała. Zakłócenia, zwłaszcza w pracy stymulatorów, mogą wystąpić przy poziomie nieprzekraczającym dopuszczalne poziomy. Co ważne, zakres zastosowania dyrektywy nie obejmuje zagrożeń wynikających z bezpośredniego kontaktu z przewodami pod napięciem.

Skutki działania pola elektromagnetycznego

Działanie pola elektromagnetycznego może wywołać następujące skutki:

- termiczne, takie jak ogrzanie tkanki przez pochłoniętą w niej energię pól elektromagnetycznych
- nietermiczne, takie jak pobudzenie mięśni, nerwów lub narządów zmysłów; skutki te mogą mieć szkodliwy wpływ na zdrowie psychiczne i fizyczne narażonych pracowników

Ponadto pobudzenie narządów zmysłów może prowadzić do przejściowych objawów, takich jak zawroty głowy czy wrażenia wzrokowe. Skutki te mogą powodować przejściowe uciążliwości lub wpływać na funkcje poznawcze lub inne funkcje mózgu czy mięśni, przez co mogą wpływać na zdolność pracownika do bezpiecznego wykonywania pracy, tj. zagrożenia bezpieczeństwa;

- zakłócenie działania elektronicznego sprzętu medycznego i elektronicznych wyrobów medycznych, w tym



Pole elektryczne emitowane przez urządzenie do sprawdzania przepuszczalności światła przez szyby samochodowe



Fale radiowe emitowane przez urządzenie do sprawdzania poziomu hałasu



Pole elektryczne emitowane przez urządzenie do pomiaru poziomu hałasu

stymulatorów serca i innych implantów lub wyrobów medycznych przeznaczonych do wprowadzenia w części do ludzkiego ciała

- zagrożenie gwałtownym przemieszczaniem się przedmiotów ferromagnetycznych w polach magnetostacyjnych
- uruchomienie urządzeń elektrowybuchowych (detonatorów)
- pożary i wybuchy w wyniku zapalenia materiałów łatwopalnych od iskier wywołanych przez pola

Dyrektywa Maszynowa 2006/42/WE (MD) w swoich zapisach narzuca na producentów i pracodawców ściśle wymagania dotyczące pól elektromagnetycznych (PEM). Urządzenia zgodne z CE muszą spełniać warunki określone dyrektywą EMC 2014/30/UE (kompatybilność elektromagnetyczna) oraz dyrektywą 2013/35/UE (ochrona pracowników). Szczegółowe procedury dotyczące emisji PEM z maszyn określa norma PN-EN 12198 (dotycząca promieniowania z maszyn) oraz norma PN-EN 60204-1 dotycząca wyposażenia elektrycznego maszyn.

Przepisy krajowe

Polskie przepisy w tej sprawie, co nie będzie zaskoczeniem, bazują na europejskich i dodatkowo wprowadzają więcej szczegółów. Mamy rozporządzenie ministra rodziny, pracy i polityki społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem

na pole elektromagnetyczne (DzU2018.331 – obowiązujący, tekst jednolity), które wdraża ww. dyrektywy unijne. W nim znajdziemy m.in. informacje o rodzajach zagrożenia z uwzględnieniem niektórych źródeł (tab. 1).

Drugim aktem jest rozporządzenie tegoż ministra w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (DzU2018.1286 ze zm.), który również wdraża dyrektywę unijną w zakresie wykazu wskaźników dopuszczalnych wartości narażenia zawodowego. W tym rozporządzeniu są określone limity (górne i dolne) w zależności od częstotliwości źródła pola elektrycznego lub magnetycznego.

Wyniki pomiarów pola magnetycznego miernikiem

Zdaję sobie sprawę, że nie-elektrykowi, niewiele to mówi, ale we własnym zakresie przeprowadziłem kilka przykładowych sprawdzeń urządzeń domowych oraz wyposażenia stacji kontroli pojazdów. Pamiętajmy, nie jest to urządzenie profesjonalne. Traktowałbym to raczej jako ogólnodostępne urządzenie, które można kupić na sprzedażowych platformach internetowych, ma przystępną cenę, cieszy się dużą popularnością i dobrymi opiniami. Wyniki pomiarów są orientacyjne i wynikają z małej odległości między miernikiem a urządzeniem (dla pokazania wartości pól). Pokazano relatywnie najwyższe zmierzone wartości (fot. 1-11). Pomiary wykonano

Tabela 2. Przykładowe wyniki pomiarów pola magnetycznego dla niektórych urządzeń

Urządzenia codziennego użytku – przykładowe wartości maksymalne

	Nazwa urządzenia	Natężenie pola elektrycznego	Indukcja magnetyczna	Fale radiowe	Uwagi
1	Głośnik (tzw. kolumna)	znikome	60 mG	znikome	tzw. grający
2	Gniazdo sieciowe 230V	497 V/m	znikome	znikome	miernik dotykający gniazda
3	10-letni laptop	900 V/m	znikome	znikome	w miejscu przewodu zasilającego
4	Zasilacz nowego laptopa	760 V/m	znikome	znikome	miernik dotykający zasilacza
5	Nowy laptop	550 V/m	znikome	znikome	w miejscu przewodu zasilającego
6	Relatywnie nowy telefon	znikome	znikome	15,87 mV/m ²	promieniowanie zmienne, chwilami OL
7	Relatywnie stary telefon	znikome	znikome	67,9 mV/m ²	promieniowanie zmienne, chwilami OL
8	Terminal płatniczy	470 V/m	znikome	znikome	w stanie czuwania
9	Podłączony do sieci przewód elektryczny	300 V/m	znikome	znikome	miernik dotykający przewodu
10	Przewód sieciowy włączony do monitora	533 V/m	znikome	znikome	miernik dotykający przewodu

Urządzenia wyposażenia kontrolno pomiarowego SKP – przykładowe wartości maksymalne

	Nazwa urządzenia	Pole elektryczne	Pole magnetyczne	Fale radiowe	Uwagi
1	Szafa sterownicza linii diagnostycznej	znikome	znikome	znikome	w odległości 0,5 m – w stanie czuwania
	Szafa sterownicza linii diagnostycznej	znikome	znikome	znikome	w odległości 0,5 m – w stanie działania
2	Pomieszczenie stacji kontroli pojazdów	znikome	znikome	42,5 mV/m ²	sieć WiFi na stacji, czasami OL
3	Bezprzewodowe urządzenie strujące szrapakami	700 V/m	znikome	znikome	miernik dotykający urządzenia
4	Urządzenie do sprawdzania przepuszczalności światła przez szyby	835 V/m	znikome	znikome	miernik dotykający urządzenia w trakcie pracy
5	Miernik poziomu dźwięku	350 V/m	znikome	60 mV/m ²	promieniowanie zmienne, chwilami OL
6	Urządzenie do sprawdzania skuteczności działania amortyzatorów	znikome	znikome	znikome	w trakcie działania
7	Urządzenie rolkowe	znikome	50 mG	znikome	w trakcie działania
8	Czujnik gazu LPG	50 V/m	41 mG	znikome	w trakcie działania
9	Detektor gazu (do sprawdzania szczelności instalacji LPG)	znikome	znikome	znikome	w trakcie działania
10	Analizator, dymomierz	znikome	znikome	znikome	w trakcie działania

wielofunkcyjnym miernikiem HABOTEST HT627. Progi na tym urządzeniu, powodujące zmianę barwy wyświetlacza, określone przez producenta (porównywalne z przepisami): zielony – bezpiecznie, pomarańczowy – ostrzeżenie, czerwony – długie przebywanie w polu może powodować negatywny wpływ na człowieka, PEAK – najwyższe zmierzone, OL – Over Limit (poza zakresie).

Pole elektromagnetyczne w pojazdach

Po pierwsze, wszystkie pojazdy podlegają homologacji na zgodność z regulaminem 10 EKG ONZ, który określa zakres kompatybilności elektromagnetycznej (EMC). Uzyskanie zgodności na ten regulamin oznacza, że elektronika i elektryka pojazdu nie powodują zakłóceń, urządzenia same wzajemnie się nie zakłócają i są odporne za zakłócenia z zewnątrz. Badania obejmują też emisję promieniowania elektromagnetycznego. Nie będzie zaskoczeniem, jeżeli napiszę, że uzyskanie potwierdzenia na ten regulamin jest jednym z warunków uzyskania homologacji w ogóle. W Polsce są jednostki badawcze, które zajmują się tym zagadnieniem. W Europie są agencje rządowe, które niezależnie od przepisów homologacyjnych też zajmują się tymi zagadnieniami. Taką instytucją jest niemiecki BfS (*Bundesamt für Strahlenschutz – Federalny Urząd Ochrony Radiologicznej*). Zgodnie z opublikowanym raportem, najsilniejsze pola elektromagnetyczne pochodzące z komory silnika wykryto w czasie jazdy, w czasie intensywnego przyspieszania lub hamowania z odzyskiwaniem energii. Nie były to jednak największe z zmierzonych. Pochodziły najczęściej z innych układów w przestrzeni pasażerskiej, takiej jak podgrzewanie foteli, podgrzewanie kierownicy, klimatyzacja, wentylacja, stacyjka (w tym przycisk Start), elektryczne sterowanie szyb. Co ciekawe, nie były one zdecydowanie większe niż w samochodach z silnikami spalinowymi. W samochodach elektrycznych podczas jazdy, w komorze silnika, mamy do czynienia z polem elektromagnetycznym niskiej częstotliwości (20-300 Hz), pochodzącym z silnika, przewodów wysokiego napięcia i baterii (fot. 12). Przewody biegnące przez pojazd generują pole, które jest najwyższe w okolicach stóp

i łydek pasażerów. Podczas ładowania AC pole może być odczuwalne, ale badania wykazują, że nie przekracza ono limitów bezpieczeństwa. Pomiary wskazały, że poziom ten jest bezpieczny, zazwyczaj znacznie poniżej norm międzynarodowych (ICNIRP).

Chociaż samochody elektryczne generują „elektrosmog”, to współczesne konstrukcje są zaprojektowane tak, aby wpływ ten był pomijalny dla zdrowia kierowców i pasażerów. To samo dotyczy urządzeń używanych w stacjach kontroli pojazdów. Właściwie można powiedzieć, że urządzenia codziennego użytku emitują niewiele niższe pole PEM niż urządzenia warsztatowe. Zaskoczeniem jest to, że one jednak emitują to pole, a niektóre nawet relatywnie wysokie. Należy pamiętać, że większość urządzeń wyposażenia w SKP emituje pole tylko w trakcie pracy. Jego poziom zawiera się w dopuszczalnych normach z uwzględnieniem czasu przebywania w polu i odległości od źródła pola. Nawet, gdy urządzenie pomiarowe „krzyczy”, to wynika to z faktu, że miernik jest nienaturalnie blisko źródła, co w normalnych warunkach nie ma miejsca, bo nikt o zdrowych zmysłach nie przykładą sobie zasilacza komputerowego do głowy, nikt nie przykładą głowy do gniazdka sieciowego 230 V, czy nie owija się przewodem elektrycznym. Zaskakujące jest jednak to, jak relatywnie wysokie pole emitują niektóre urządzenia codziennego użytku, od których na szczęście utrzymujemy dystans i jak bardzo otaczają nas fale radiowe. Jest coś na rzeczy, że specjaliści sugerują osobom z wszczepionym rozrusznikiem serca nietrzymanie telefonu w kieszeni w okolicy serca. Może powodować to niezamierzone uruchamianie urządzenia, odczuwalne jako drgania. Teraz już wiem, dlaczego internetowy odbiornik radiowy, stojący w pomieszczeniu kuchennym, przestaje chwilowo działać przy włączeniu kuchenki mikrofalowej, a położenie starego telefonu komórkowego przy starym laptopie może spowodować „zawieszenie” tego drugiego.

Być może wśród czytelników są osoby, które zawodowo zajmują się tymi zagadnieniami. W redakcji czekamy na komentarze i uwagi na temat przedstawionych pomiarów.

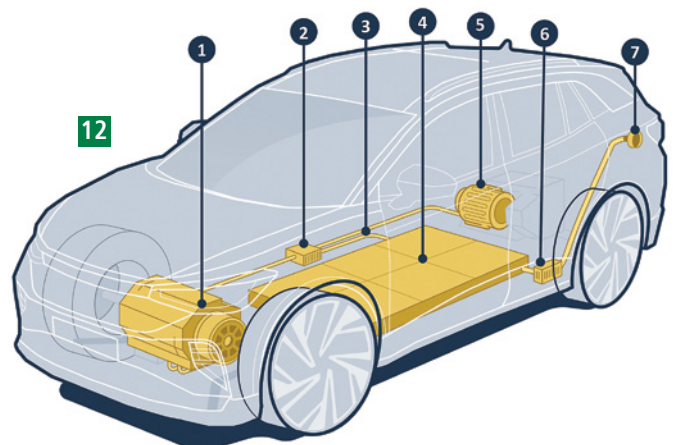
Fot. autor



Pole magnetyczne emitowane przez urządzenie do pomiaru hałasu



Pole elektryczne pod linią energetyczną wysokiego napięcia



Dodatkowe źródła pola magnetycznego w samochodach elektrycznych i hybrydowych, oprócz występujących także w samochodach spalinowych (rys. BfS). Oznaczenia: 1 – przedni zespół napędowy, 2 – falownik, 3 – wiązka przewodów wysokiego napięcia, 4 – moduł baterii wysokiego napięcia, 5 – tylny zespół napędowy, 6 – ładowarka pokładowa, 7 – gniazdo złącza do ładowania

Punkty wpływające na **RÓWNOWAGĘ** motocykla w ruchu

Rafał Dmowski

Badanie techniczne motocykla to długi szereg czynności związanych z jego identyfikacją i kontrolą układów, między innymi układu hamulcowego, wydechowego, oświetlenia i wielu innych. Każdy motocykl ma sześć punktów wpływających na utrzymanie równowagi w ruchu. Jak te punkty i jak należy je sprawdzać?

Motocykl w ruchu drogowym wyróżnia się tym, że kierująca nim osoba, oprócz innych czynności związanych z jazdą, musi stale utrzymywać równowagę. Wymusza to specyficzna budowa motocykla, który ma kontakt z nawierzchnią drogi tylko w dwóch punktach wyznaczonych miejscem styku opony przedniego i tylnego koła z nawierzchnią drogi. Stojący swobodnie motocykl, nie podparty, przewróci się na lewą lub prawą stronę, a w ruchu może także dojść do przewrócenia, jeżeli kierowca niewłaściwie utrzymuje równowagę, błędnie wykonuje manewry lub porusza się pojazdem mającym usterkę techniczną wpływającą na zaburzenie równowagi.

Możemy wyróżnić sześć punktów, które warto zbadać, aby wychwycić poważne usterki wpływające negatywnie na utrzymanie równowagi motocykla w ruchu. Są to (fot. 1): 1 – łożysko główki ramy, czyli łożysko sterowe, 2 – zawieszenie przednie (badanie pod kątem występowania luzów), 3 – łożyska przedniego koła, 4 – łożyska wahacza tylnego koła, 5 – opona przednia, 6 – łożyska

tylnego koła. Badanie rozpoczynamy od swobodnego przetoczenia motocykla do przodu. Powinien on toczyć się bez oporu i płynnie poddawać się skrętom w prawo i w lewo, na skutek ruchów kierownicą. Następnie zatrzymujemy motocykl przy użyciu hamulca przedniego i – nie puszczając dźwigni hamulca – próbujemy pchać maszynę na przemiast, do tyłu i do przodu. Wykryjemy w tym badaniu wszelkie luzy w zawieszeniu przednim, powstałe zarówno na łożyskach główki ramy, jak też w obrębie kolumn zawieszenia przedniego i zacisku hamulca przedniego. Wykrycie jakichkolwiek luzów powinno zakończyć badanie wynikiem negatywnym, ale warto potrudzić się jeszcze trochę, aby precyzyjnie zlokalizować przyczynę luzów. Jeżeli luz dotyczy łożysk sterowych, to podczas prób przetwarzania motocykla w przód i w tył z wciśniętą dźwignią hamulca przedniego zaobserwujemy niewielkie ruchy dolnej półki zawieszenia względem główki ramy. Ruchy te wyczuwamy bez kłopotu, dotykając palcem na styku półki i główki ramy.



Sześć punktów wpływających na utrzymanie równowagi:
 1 – łożysko główki ramy, czyli łożysko sterowe,
 2 – zawieszenie przednie (badanie pod kątem występowania luzów),
 3 – łożyska przedniego koła,
 4 – łożyska wahacza tylnego koła, 5 – opona przednia,
 6 – łożyska tylnego koła



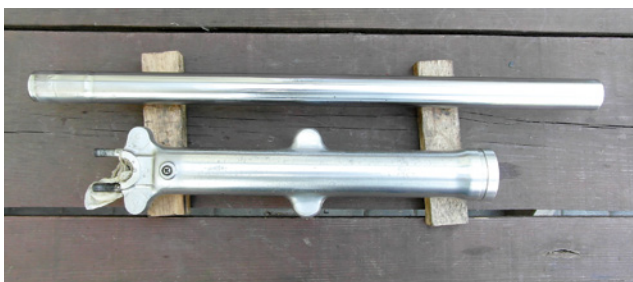
Klasyczny symetryczny tylny wahacz

Duży wpływ na prowadzenie motocykla mają inne usterki łożyska sterowego. Łożysko sterowe pozwala na ruchy kierownicą i łączy przednie zawieszenie z ramą motocykla. Kontrolujemy jego pracę na postoju. Motocykl stawiamy na podstawce centralnej i dociążamy tak, aby przednie koło znalazło się w powietrzu (jeżeli motocykl nie został wyposażony w podstawkę centralną, to badanie wykonujemy na postoju). Następnie delikatnie skręcamy kierownicą w prawo i w lewo, zwracając uwagę na opory tego ruchu. Brak oporów to dobry znak, bo ich obecność świadczy o konieczności skontrolowania, czyszczenia, smarowania i regulacji, a być może nawet wymiany łożysk sterowych. Jeżeli wyczuwamy wyraźne przeskakiwanie podczas ruchu kierownicą, to łożyska sterowe są zapewne do wymiany.

Jeżeli ustaliliśmy, że przyczyną wykrytego wcześniej luzu w obrębie przedniego zawieszenia nie są łożyska główki ramy, to warto przyrzeć się uważnie kolumnom zawieszenia przedniego, bo luzy mogą występować pomiędzy golenią a łagą zawieszenia.

Luz wykryty podczas przetaczania motocykla z wciśniętą dźwignią hamulca, może występować także w obrębie zacisku hamulcowego i może dotyczyć klocków hamulcowych lub prowadników zacisku niesymetrycznego, ale taki luz nie będzie wpływał negatywnie na zachowanie równowagi w ruchu. Niemniej jego występowanie jest niedopuszczalne i zagraża bezpieczeństwu jazdy.

Kontrola luzu na łożyskach przedniego koła odbywa się na postoju i wymaga uchwycenia lewą ręką za kierownicę motocykla (dla osób praworęcznych) i uchwycenia drugą ręką za górę opony przedniego koła lub u góry koła



Rozmontowana kolumna zawieszenia teleskopowego



Wymontowany wahacz tylny łożyskowany na tulejach

za obręcz (w przypadku motocykli wyposażonych w obszerne błotniki). Następnie, mocno przytrzymując kierownicę, należy szarpać koło na boki, a wówczas ujawni się luz. Wyczuwalny luz jest niedopuszczalny (większy niż 1-2 mm przesunięcia opony w prawo i w lewo).

Luz na łożysku wahacza i na łożysku tylnego koła sprawdza się sumarycznie. Kontrolę przeprowadza się na postoju. Należy jedną ręką uchwycić mocno i pewnie za ramę motocykla nad tylnym kołem, a drugą ręką objąć górę opony tylnego koła i energicznie szarpnąć kołem w prawo i w lewo (w poprzek osi głównej motocykla). Wykryte luzy (większe niż 2 mm przesunięcia opony w prawo i w lewo) powinny zakończyć badanie wynikiem negatywnym.

Wpływ na prowadzenie motocykla i bezpieczeństwo hamowania ma stan opon, a zwłaszcza opony przedniej. Oprócz takich czynności, jak sprawdzenie wysokości bieżnika, roku produkcji opony, wykluczenie jej spękania i innych uszkodzeń mechanicznych, należy sprawdzić, czy bieżnik opony jest zużyty równomiernie. Niesymetryczne zużycie bieżnika świadczy o braku liniowości ustawienia kół motocykla, a plackowate zużycie bieżnika wskazuje na uszkodzenie zawieszenia lub zużycie łożysk koła. Nawet jeżeli usterka została już naprawiona, to dalsze użytkowanie tak uszkodzonej opony jest niedopuszczalne. ■



Tu ujawni się luz na łożyskach sterowych

Fiat Ducato i problem z ładowaniem akumulatora

Sławomir Sałaj

Poniżej autor przedstawia przypadek samochodu Fiat Ducato, w którym świeciła się kontrolka ładowania.

W celu naprawy do mojego warsztatu trafił Fiat Ducato 2.3MJD 180KM z 2020 r. (fot. 1). Klient zgłosił, że brak jest ładowania (fot. 2) i świeci się kontrolka ładowania (fot. 3). Problem był wcześniej zgłaszany w innym warsztacie, gdzie zregenerowano alternator, ale usterka pozostała. Alternator w tym samochodzie jest sterowany magistralą LIN ze sterownika silnika. Sprawdziłem alternator na stole, ponieważ założyłem, że może jest zamontowany niewłaściwy regulator. Okazał się on jednak poprawny i sam alternator działa bez zarzutu. Pozostało szukać uszkodzenia w instalacji lub w sterowniku silnika. Po analizie schematu wiedziałem już, który to przewód prowadzi ze sterownika i jakie jest jego

umiejscowienie we wtyczce. Zacząłem od pomiaru sterowania i okazało się, że to trafna droga, ponieważ przewód ma przerwę. Pozostało znaleźć miejsce uszkodzenia. Nie spodziewałem się z tym dużych problemów, ponieważ naprawiam takie busy i znam najbardziej niewralgiczne miejsca uszkodzeń, co jednak wcale nie przesądza o wystąpieniu standardowej usterki. W tym przypadku usterka była w wiązce silnika (fot. 4, 5). Po naprawie uszkodzonego przewodu ładowanie wróciło (fot. 6) i samochód odzyskał dawną sprawność. Ta usterka pokazuje, że choć była nieduża i nieskomplikowana w usunięciu, to jednak skutecznie potrafiła unieruchomić auto.

Fot. S. Sałaj



Pod wysokim napięciem

– Peugeot 3008 HY4 cz. 2

W czasach wprowadzania na rynek modelu Peugeot 3008 HY4 akumulatory trakcyjne były wytwarzane przez wąską grupę producentów. Należał do nich koncern Sanyo, który oferował sprawdzony zespół niklovo-metalowo-wodorkowy (NiMH). Ten sam dostawca odpowiadał np. za akumulatory trakcyjne hybrydowych modeli Toyoty. Nie powinno więc dziwić podobieństwo tych jednostek w produktach obu marek. Tak jak w Toyocie Prius 2, akumulator trakcyjny Peugeot 3008 HY4 składał się z 28 modułów, z których każdy miał 6 ogniw o napięciu 1,2 V. Połączone szeregowo ogniwa tworzyły zespół o napięciu nominalnym ponad 200 V.

Wobudowie akumulatora trakcyjnego obok zespołu ogniw zabudowano komputer BMS (*Battery Management System*), płytkę przełączników mocy ze złączami HV, tzw. junctionbox oraz czujnik prądu. Pomiędzy środkowymi modułami wprowadzono zworę bezpieczeństwa. Odłączenie zwory powoduje przerwę w szeregowym obwodzie ogniw akumulatora, co oznacza brak napięcia na złączach mocy akumulatora i brak przepływu prądu w przypadku niekontrolowanego podłączenia obciążenia do ww. złączy (np. dotyk złączy przez operatora). Zwora jest wyposażona w bezpiecznik 100 A.

Akumulator trakcyjny załącza zasilanie odbiorników obwodu wysokiego napięcia za pośrednictwem trzech przełączników mocy. Dwa z nich to główny przełącznik obwodu wysokiego napięcia HV po stronie + oraz główny przełącznik HV po stronie -. Trzeci przełącznik mocy to tzw. przełącznik wstępnego zasilania, niekiedy opisywany jako przełącznik wstępnego ładowania, co może być my-

lące dla diagnosty. W pierwszym kroku załączania zasilania obwodu HV, BMS steruje głównym przełącznikiem HV po stronie -. Następnie załączany jest przełącznik wstępnego zasilania i jeśli BMS nie wykryje żadnych anomalii w obwodzie HV, załączany jest główny przełącznik HV po stronie + (rys. 3). W wielu publikacjach możemy odnaleźć informację, że z przełącznikiem wstępnego zasilania szeregowo podłączony jest rezystor ograniczający prąd w pierwszej fazie włączania zasilania.

Z czego wynika konieczność wprowadzenia rezystora w obwód przełącznika wstępnego i jak jego obecność jest wykorzystywana do diagnostyki obwodu HV? Należy zwrócić uwagę, że wewnątrz odbiorników HV występuje wiele układów pojemnościowych z kondensatorami.

2

HCU1 AKUMULATOR TRAKCYJNY

Oznaczenie wyrazowe	Wartość	Jednostka
Stan naładowania akumulatora trakcyjnego	064.25	%
Stan zdrowia akumulatora trakcyjnego	033.00	%
Stan styczników akumulatora trakcyjnego	Otwarte	
Prąd akumulatora trakcyjnego	000.0	A
Napięcie akumulatora trakcyjnego	234.0	V

Zbliżona konstrukcja akumulatora stosowanego w Peugeot 3008 HY4 i Toyocie Prius wymuszała niemal identyczne algorytmy sterowania jego ładowaniem i rozładowaniem. Zgodnie z zaleceniem firmy Sanyo, maksymalne rozładowanie wynosiło ok. 30% SOC (*State of Charge*). Dopuszczalny poziom naładowania z kolei nie przekraczał 70% SOC. Wysoka trwałość akumulatora NiMH wraz z przyjętymi ograniczeniami SOC umożliwiała osiągnięcie czasu jego życia odpowiadającego kilkuset tysiącom kilometrów przebiegu auta. Ilustracja przedstawia pomiar parametrów akumulatora trakcyjnego. Widoczny SOC na poziomie 64%. Uwagę zwraca niska wartość stanu zdrowia SOH (*State of Health*) nieprzekraczająca 35%. Niestety oznacza to, że ten konkretny akumulator wymaga regeneracji

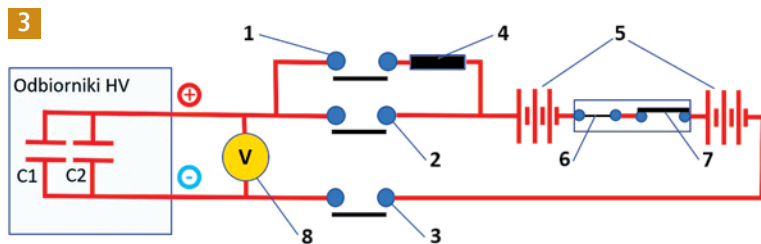


Akumulator niklovo-metalowo-wodorkowy (NiMH) firmy Sanyo. Widoczna pomarańczowa pokrywa zwory bezpieczeństwa

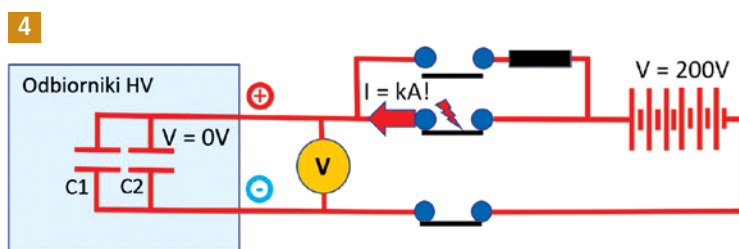
Przede wszystkich mowa tu o filtrach przeciwzakłóceńowych na wejściu do falowników czy filtrach w przetwornicach AC i DC. Mamy więc sytuację, gdzie przed włączeniem zasilania wysokiego napięcia HV z jednej strony obwodu występuje akumulator z napięciem na stykach na poziomie 200 V, a z drugiej tzw. pusty obwód z rozładowanymi kondensatorami, na których napięcie jest bliskie 0. Jak łatwo sobie wyobrazić, podłączenie źródła napięcia 200 V (czyli akumulatora) do obwodu z dość znacznymi pustymi pojemnościami (rozładowanymi kondensatorami) spowoduje w pierwszej chwili przepływ nieskończenie dużego prądu, nie tyle zasilającego odbiorniki HV, co ładującego rozładowane uprzednio kondensatory (kondensatory są jak puste zbiorniki gotowe do przyjęcia ładunku elektrycznego). W praktyce w typowym obwodzie HV pojazdu elektrycznego bez przełącznika wstępnego mogą pojawiać się prądy rzędu tysięcy amperów (rys. 4)!

Tego typu natężenia nie wytrzyma stosowany w akumulatorze przełącznik, a jeśli nawet wytrzyma, to obciążenia cieplne w obwodzie spowodują zniszczenie wewnętrznych ustrojów odbiorników HV. Okazuje się, że powyższy problem można dość łatwo rozwiązać, wprowadzając równolegle do głównego przełącznika po stronie + przełącznik wstępnego zasilania z szeregowym rezystorem. W takim rozwiązaniu dla akumulatora o napięciu znamionowym 200 V zastosowanie szeregowego rezystora $R = 1 \text{ k}\Omega$ spowoduje, że zgodnie z prawem Ohma w obwodzie przełącznika wstępnego popłynie maksymalny prąd $I = 200 \text{ V}/1000 \text{ }\Omega = 200 \text{ mA}$ (rys. 5). To wartość akceptowalna i zupełnie bezpieczna dla całego obwodu HV. Oczywiście prąd płynie przez obwód przełącznika wstępnego do czasu naładowania pojemności/kondensatorów w odbiornikach HV. Po ich naładowaniu napięcie zarówno po stronie akumulatora trakcyjnego, jak i obwodu odbiorników jest praktycznie takie samo, prąd maleje do zera. Na stykach przełącznika głównego po stronie + napięcia są takie same, a to oznacza, że może być on zamknięty bez obciążania jego styków (rys. 6). Co ważne, dopiero po zamknięciu przełączników głównych (a więc po zamknięciu przełącznika głównego po stronie +) centralny komputer napędu hybrydowego HCU może aktywować obciążenia na odbiornikach, czyli włączyć pobór mocy na odbiornikach.

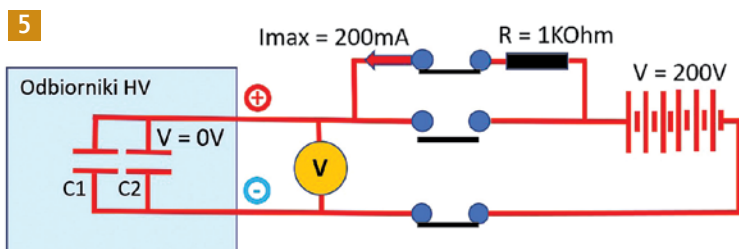
Jak się okazuje, opisany wyżej proces to nie jedyna funkcja obwodu przełącznika wstępnego zasilania/ładowania. BMS wykorzystuje ten obwód w dużo ciekawszym celu. Wynikiem tej strategii mogą być np. błędy typu P0AE1 – Stycznik akumulatora trakcji. Błąd wstępnego ładowania i/lub P0C78 – Obwód zestyku wstępnego ładowania. Czas jaki upłynął dla bezpieczeństwa układu. W przypadku występowania powyższych błędów napęd elektryczny nie działa, przełączniki główne akumulatora trakcji pozostają otwarte. Problem bynajmniej nie dotyczy tu samego przełącznika wstępnego. Usterki należy raczej szukać w odbiornikach HV. Ciekawie brzmi zwłaszcza opis błędu P0C78 ... Czas jaki upłynął... Ta niezrozumiała dla diagnosty uwaga ma związek z procesami, jakie zachodzą



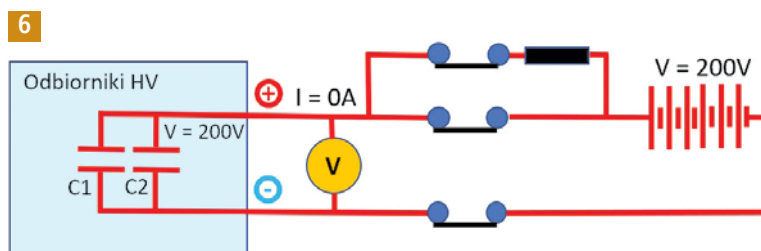
Schemat obwodu wysokiego napięcia: 1 – styk przełącznika wstępnego zasilania, 2 – główny przełącznik po stronie +, 3 – główny przełącznik po stronie -, 4 – rezystor przełącznika wstępnego zasilania, 5 – ogniwa akumulatora trakcyjnego, 6 – bezpiecznik zwory bezpieczeństwa, 7 – zwora bezpieczeństwa, 8 – wewnętrzny woltomierz BMS, C1, C2 – filtry przeciwzakłóceńowe



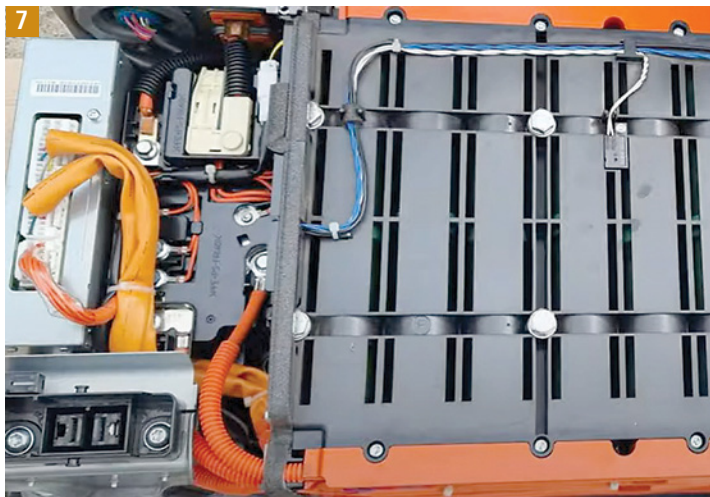
Zamknięcie przełącznika głównego po stronie + bez wykorzystania obwodu przełącznika wstępnego zasilania spowoduje chwilowy przepływ bardzo dużego prądu. W następstwie pojawi się silne iskrzenie na stykach i niebezpieczeństwo przeciążenia obwodu wysokiego napięcia



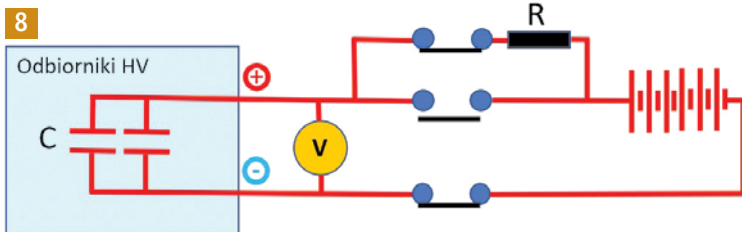
Zamknięcie przełącznika wstępnego zasilania z rezystorem (przed zamknięciem przełącznika głównego +) w prosty sposób ogranicza maksymalny prąd ładowania kondensatorów przeciwzakłóceńowych do bezpiecznego poziomu $< 1 \text{ A}$. Stąd przełącznik wstępny bywa określany jako przełącznik wstępnego ładowania



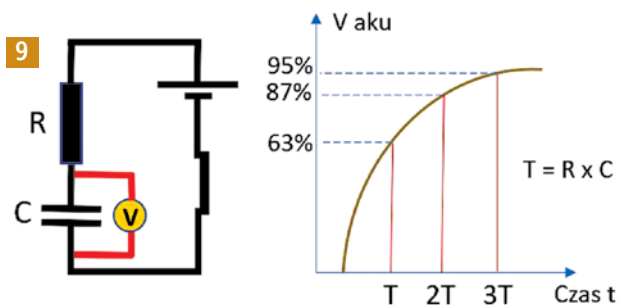
Po naładowaniu kondensatorów w odbiornikach wysokiego napięcia HV napięcia po „obu stronach” obwodu wyrównują się. Przełącznik główny po stronie + zostaje zamknięty bez obawy o przeciążenie. W dalszym kroku otwarty zostaje przełącznik wstępnego zasilania



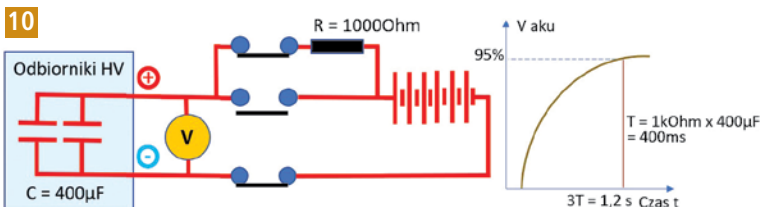
7 Skrzynka przekaźników mocy akumulatora trakcyjnego Peugeot 3008 HY4



8 Obwód przekaźnika wstępnego zasilania jako typowy obwód RC (szeregowo połączona rezystancja (rezystor) z pojemnością (kondensator))



9 Podstawowy schemat obwodu RC oraz przebieg napięcia na ładowanym kondensatorze (po załączeniu przekaźnika). Po naładowaniu kondensatora prąd w obwodzie przestaje płynąć, napięcie na kondensatorze ma tę samą wartość co na źródle (u nas akumulatorze trakcyjnym)



10 Obwód wysokiego napięcia bez anomalii. Przebieg narastania napięcia na kondensatorach (pojemnościach) odbiorników prawidłowy. Po czasie 1,2 s BMS powinien zmierzyć minimalną wartość napięcia na poziomie 95% napięcia akumulatora trakcyjnego. Napięcie na kondensatorach po upływie 1,2 s będzie zbliżone do napięcia na akumulatorze trakcyjnym w związku ze zmniejszeniem prądu w obwodzie do zera, a więc brakiem spadku napięcia na rezystorze przekaźnika wstępnego zasilania

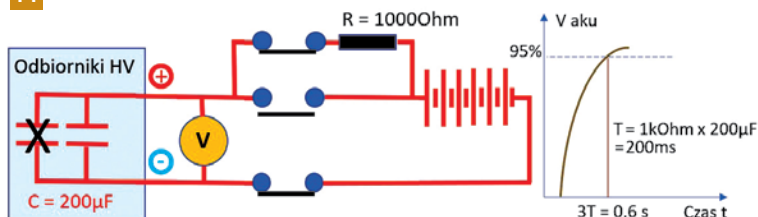
w obwodzie przekaźnika wstępnego i które są monitorowane przez komputer akumulatora trakcji. BMS zna wartość rezystora przekaźnika wstępnego. Zna również wartość pojemności kondensatorów zainstalowanych w odbiornikach HV. Zapisane w mapie ww. wartości umożliwiają weryfikację przebiegu napięcia w obwodzie przekaźnika wstępnego, który to obwód jest typowym obwodem RC (rys. 8). W obwodzie tego typu napięcie ładowania kondensatora ma typowy przebieg (rys. 9). Charakterystyczne dla przebiegu RC są tzw. stałe czasowe T. Po upływie 1T napięcie na kondensatorze osiąga 63% napięcia źródła, po upływie 2T napięcie osiąga 87% napięcia źródła, a po czasie 3T – 95% napięcia ładowania. Co ważne, stała czasowa T jest łatwa do obliczenia, $T = R \times C$. Jeżeli więc mamy obwód zestyku wstępnego z rezystorem $R = 1000 \text{ Ohm}$, a pojemności kondensatorów filtrujących to ok. $400 \mu\text{F}$ (Farad – jednostka pojemności), to nasza stała czasowa $T = 1000 \text{ Ohm} \times 400 \mu\text{F} = 400 \text{ ms}$. Oznacza to, że BMS powinien zarejestrować napięcie na wyjściu z akumulatora trakcji na poziomie 95% napięcia akumulatora po czasie $3 \times 400 \text{ ms} = 1,2 \text{ s}$ (rys. 10).

Jeżeli jednak na jednym z kondensatorów wystąpi przerwa, to tylko część kondensatorów będzie ładowana, a krzywa narastania napięcia nie będzie zgodna ze wzorcem zapisanym w mapie. Wartość 95% napięcia akumulatora trakcji zostanie osiągnięta zbyt szybko (rys. 11). Podobnie, jeżeli na obwodzie odbiorników HV pojawi się obca rezystancja, to stała czasowa $T = R \times C$ zwiększy się, a więc 95% napięcia akumulatora trakcji zostanie osiągnięte po czasie większym niż 3T, a w naszym przykładzie większym niż 1,2 s. W skrajnym przypadku zwarcia, np. na jednym z kondensatorów, napięcie w ogóle nie wzrośnie, a wartość 95% nie zostanie osiągnięta (rys. 12). Brak prawidłowego przebiegu narastania napięcia ładowania kondensatorów HV oznacza, że BMS nie załączy głównego przekaźnika po stronie +. Po upływie maksymalnego czasu testu obwodu RC, BMS rozłączy przekaźnik wstępny oraz przekaźnik główny po stronie -. Zapamiętany zostanie kod błędu.

Jak więc postępować w przypadku odczytu błędów typu P0AE1, P0C78? Sprawa nie jest prosta. Należy przecież zweryfikować ustroje wewnętrzne odbiorników. Dokumentacja techniczna producenta zwykle poleca pomiar rezystancji i/lub pojemności wewnętrznych odbiorników. Jeżeli odbiegają one od określonych wartości granicznych, dany odbiornik należy zweryfikować specjalistycznie. Co ważne, błędy P0AE1, P0C78 mogą być również wynikiem np. zbyt niskiego napięcia w instalacji 12 V. Nie należy zapominać, że BMS jest zasilany napięciem 12 V i brak stabilności napięcia zasilania może wywołać anomalie w pracy czujników, a przecież przebieg RC jest analizowany przez wewnętrzny woltomierz BMS. Bywa i tak, że wada jest ukryta w zespole samego akumulatora trakcji. Nie należy jej jednak wiązać z wadą ogniwa. To raczej przypadłość osprzętu akumulatora trakcji, np. samego BMS.

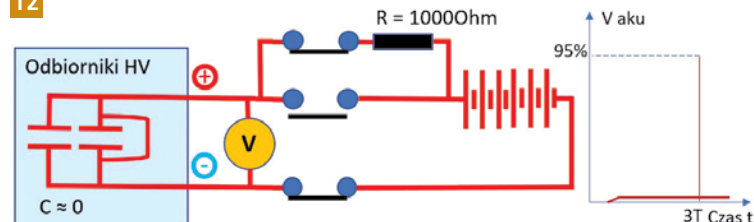
Odłączenie zasilania obwodu HV odbywa się już bez udziału przekaźnika wstępnego. W tej sytuacji nie mamy do czynienia z różnicą napięć na stykach przekaźników.

11



Anomalia w obwodzie wysokiego napięcia. Przerwa na jednym z połączonych równolegle kondensatorów przeciwzakłóceńowych. Czas narastania napięcia na kondensatorach zmniejsza się. BMS widzi zbyt szybkie narastanie napięcia

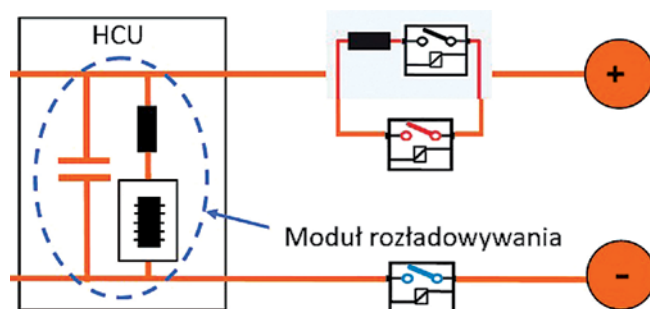
12



Zwarcie na jednym z kondensatorów (a więc zwarcie pomiędzy linią plus i minus). W obwodzie płynie prąd zwarcia ograniczony rezystorem przełącznika wstępnego zasilania oraz rezystancją wewnętrzną akumulatora trakcyjnego. Oczywiście nie ma mowy o narastaniu napięcia, bo połączone równolegle kondensatory bocznikowane są obwodem zwarcia. Wykryta anomalia (podobnie jak przerwa na jednym z kondensatorów) spowoduje, że BMS nie załączy przełącznika głównego po stronie +. Zapamiętany zostanie kod błędny typu P0C78 – Obwód zestyku wstępnego ładowania; Czas jaki upłynął dla bezpieczeństwa układu

Przed odłączeniem zasilania BMS wyłącza oczywiście pobór mocy na odbiornikach HV. Prąd w obwodzie wysokiego napięcia HV nie płynie. Otwarcie przełącznika głównego nie towarzyszy iskrzenie. Warto zwrócić uwa-

13

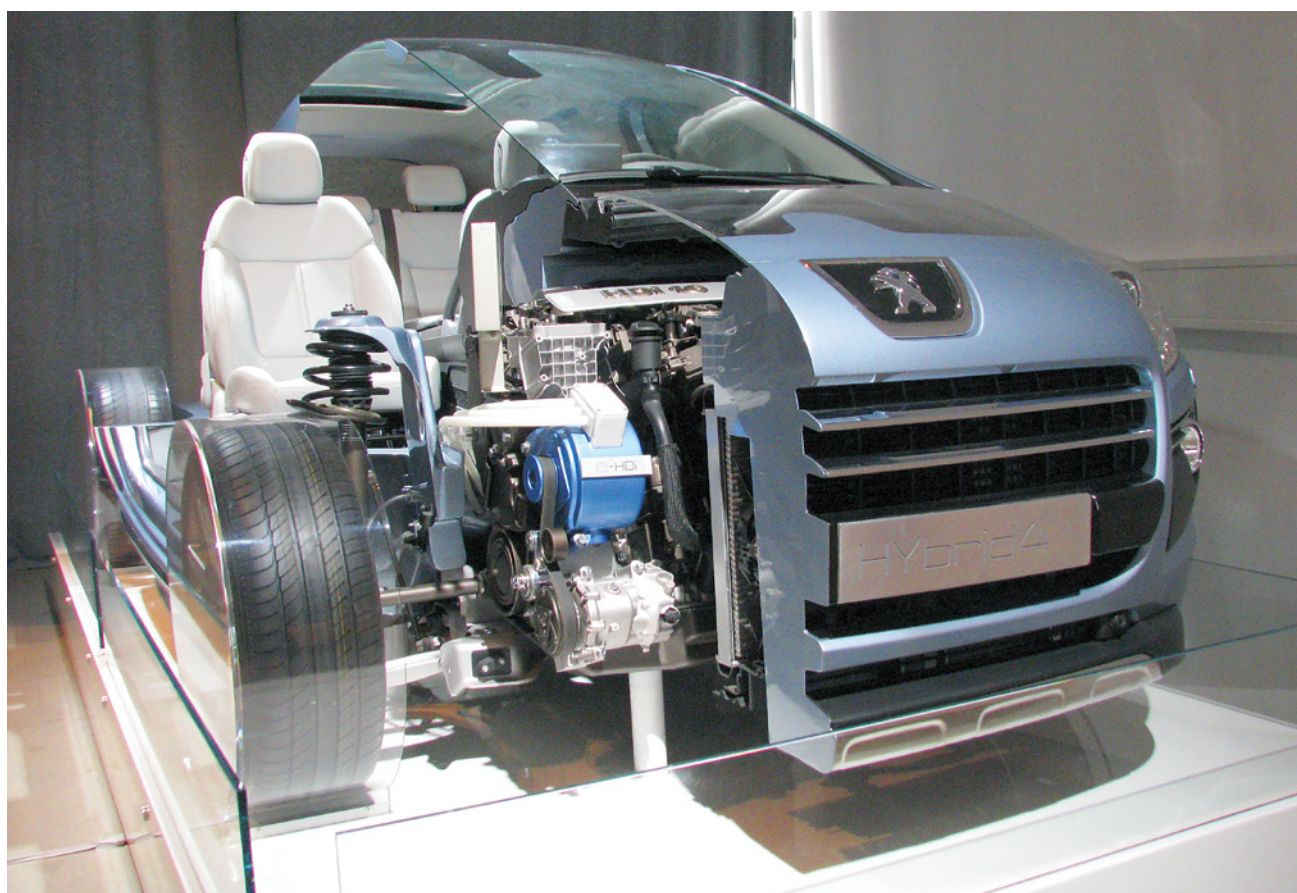


Moduł rozładowania kondensatorów przeciwzakłóceńowych obwodu HV. Uwaga, moduł zabudowany jest w HCU, nie w zespole akumulatora trakcyjnego

gę, że w module HCU jest zabudowany obwód rozładowania kondensatorów przeciwzakłóceńowych obwodu HV. Po odłączeniu obwodu HV przez BMS, HCU aktywuje moduł rozładowania kondensatorów HV, zwierając w kontrolowany sposób linię + i -. Umożliwia to uniknięcie utrzymywania wysokiego napięcia na stykach wejściowych odbiorników po odłączeniu akumulatora trakcyjnego.

Jak się jednak okazuje, pomimo tak wyrafinowanych technologii napięcie kondensatorów przeciwzakłóceńowych może być groźne dla diagnosty. Kłania się tu bhp, którego przestrzeganie nie jest niestety priorytetem w realiach warsztatowych. Jak pokazuje codzienna praktyka, pojazdy niskoemisyjne wciąż potrafią zaskakiwać. O tym, że warto znosić niewygodne czasami zalecenia bhp, mam nadzieję przekonać czytelnika w kolejnych odcinkach cyklu.

W.S.





Testy z Serwisem

Mitsubishi Outlander IV PHEV

Od razu widać, że to Ralliart.
Światła na trzech poziomach
– w środkowym mijania i drogowe

Jacek Dobkowski

Rajdowy kierowca Wojciech Zaborowski i „Misiak” Ralliart, czyli Mitsubishi Outlander 2.4 4WD PHEV Ralliart – jedyny, pokazowy egzemplarz polskiego importera, wersja nieistniejąca w cenniku! Zaborowski prowadzi w Szczytnie w woj. warmińsko-mazurskim, wraz z rodziną, niezależny warsztat Moto Centrum Zaborowski, w którego skład wchodzi również SKP. Jego pilotem był Tomasz Malec znany z łamów Serwisu Motoryzacyjnego.

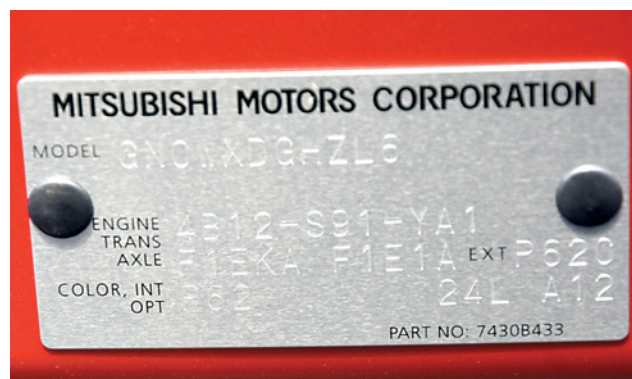
Kiedyś nazwa „Ralliart” powodowała żywsze bicie serca nie tylko zawodników, ale wszystkich interesujących się rajdami. Ten dział sportowy Mitsubishi powstał w 1984 r., w Japonii. Potem Ralliart miał oddziały regionalne, m.in. w Europie i Australii. Załoga Zaborowski-Malec startowała Mitsubishi Lancerem w wielu zawodach, była trzecia w grupie N w Rajdowych Samochodowych Mistrzostwach Polski (RSMP) w 1998 r. Inne czasy, inne rajdy, no i inne Mitsubishi. Najnowszego Outlandera obejrzelśmy w firmie pana Wojciecha. Przed laty, poprzedniego Outlandera, również PHEV, sprawdzaliśmy razem z Tomaszem Malcem w jego serwisie we Wrocławiu.

Silą trzech motorów

Bardzo długo trzeba było czekać na debiut czwartego Outlandera na polskim rynku. Model wytwarzany od 2021 r. pojawił się w naszych salonach dopiero po czterech latach, w 2025 r., wyłącznie jako hybryda plug-in, PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle). Ma trzy silniki i napęd na cztery koła bez wału napędowego. Takie zestawienie w czasach „elektrycznej” motoryzacji przestało dziwić. Z przodu firma Mitsubishi montuje czterocylindrowy silnik benzynowy bez turbo 4B12, o pojemności



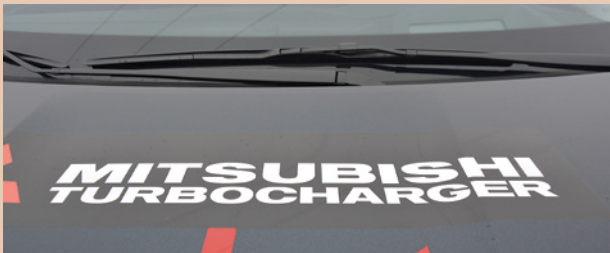
VIN przy prawym, przednim błotniku, bez ochronnej folii



P62 znaczy czerwony diamentowy

To oklejenie!

Pokazowego Outlandera Ralliart każdy rozpozna na pierwszy rzut oka, po przebogatym oklejeniu. Każdy element nadwozia ma nalepki, również dach i szklany szyberdach. To „malowanie” całego auta, w loga przyjaciół Mitsubishi ze starych i z obecnych czasów. Numer 34 nawiązuje do startów Outlandera PHEV w rajdzie Asia Cross Country Rally. Naklejki na tylnej szybie muszą być umieszczone na zewnątrz, żeby nie stanowiły przeszkody w ogrzewaniu szyby. Nieco stresowałem się, jak Ralliart znieśie myjnię ze szczotkami, ale obawy okazały się na wyrost.



„Turbocharger” na masce. Naprawdę? Przecież nie ma turbosprężarki!

2400 cm³ (jak w popularnej niegdyś piosence), dokładnie 2360 i skromnej mocy 136 KM. Z litra wychodzi tylko 57,6 konia. Wojciech Zaborowski podkreślił obecność tradycyjnego, pośredniego wtrysku benzyny, a więc silnik powinien bez problemu współpracować z instalacją LPG. Serwis pana Wojciecha od lat zajmuje się gazem.

Drugi, przedni silnik Outlandera jest na prąd, ma moc 115 KM oraz 255 Nm momentu. Tylną oś napędza silnik elektryczny 136 KM i 195 Nm. Oczywiście nie dochodzi to prostego sumowania rumaków, co dawałoby stado 387 KM, lecz i tak znacząca, systemowa moc 306 KM to tyle mniej więcej, co w rajdówce (sumarycznego momentu producent nie podaje). Maksymalna prędkość Outlandera, wynosząca 170 km/h, jest taka sama jak w poprzedniku PHEV, też zdaje się przypominać... samochody rajdowe, w których chodzi przede wszystkim o przyspieszenia i pod tym kątem dobiera się przełożenia. Outlander setkę osiąga w dobrym czasie 7,9 s – setkę pierwszą i jedyną.



Kąt otwarcia maski nie budzi zastrzeżeń



Przedni moduł rozdziału mocy Power Drive Unit (PDU) po wyjęciu osłony

Napęd 4x4 jest permanentny, importer nie podaje możliwości rozdziału między osiami.

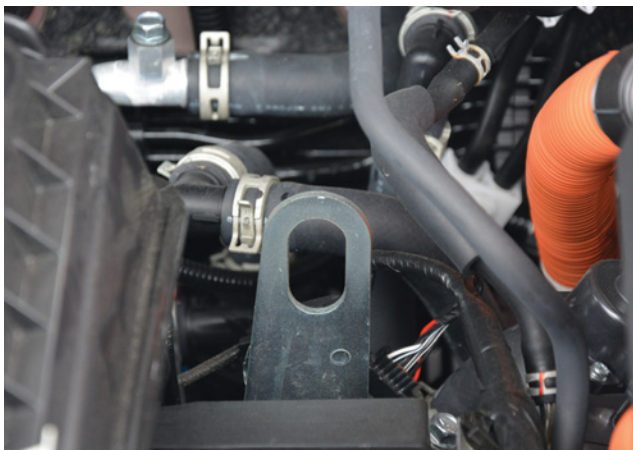
Pojemność baterii trakcyjnej 22,7 kWh brutto to niewiele mniej niż w niektórych małych BEV-ach (*Battery Electric Vehicles*). Gwarancja na Outlandera PHEV wynosi 8 lat lub 160 tys. km, w tym na baterię. Podczas ładowania działanie fal elektromagnetycznych może zakłócić pracę urządzeń elektromedycznych takich jak wszczepialny rozrusznik serca. Autorzy instrukcji obsługi polecają konsultacje z producentami tych urządzeń. Lepiej więc, żeby osoby z rozrusznikiem serca nie przebywały w samochodzie podczas ładowania, co zresztą wprost zalecają Toyota i Lexus.

VIN bardzo dobrze widoczny

Eleganckie auto, z bardzo dobrze wykończoną kabiną, a maskę silnika (a w zasadzie silników, bo jest też elektryczny) trzeba unosić ręcznie. Kierowcy mogą tak właśnie



Plus przy skrzynce bezpieczników w komorze silnika. Akumulator 12 V jest na prawej ścianie bagażnika



Minus to rekomendowany przez Mitsubishi uchwyt między silnikami, jest dobrze widoczny

narzędzia, ale zdaniem Wojciecha Zaborowskiego pręt zamiast siłowników to wręcz lepsze rozwiązanie. Siłowniki mogą przymarzać zimą, a po latach eksploatacji po prostu nie trzymać. Najpierw należy odblokować pokrywę, pociągając dźwignię na lewo od lewej stopy kierowcy, z wyraźnym, białym piktogramem, nie ma potrzeby otwierania drzwi kierowcy. Potem przesuwa się w prawo (a w lewo patrząc od przodu auta) dźwignię nad logo Mitsubishi.

Wręcz doskonale jest widoczny numer VIN, pod maską, przy prawym, przednim błotniku. Numer lakieru znajdziemy na wewnętrznej stronie maski. Przymocowana tam tabliczka zawiera m.in. kod P62 oznaczający kolor czerwony diamentowy. Miejsca w komorze silników, jak na obecne czasy, jest naprawdę sporo. Dostęp do filtra powietrza nie wymaga specjalnych zabiegów, wystarczy zwolnić dwie zawleczki i wysunąć dwa zaczepy z mocowań. Klimatyzacja na R-1234yf mieści aż 1,130 kg czynnika, zawory serwisowe znajdują się wysoko z prawej



Bezpieczniki w kabinie; poniżej, pod kokpitem jest gniazdko OBD

Akcji serwisowych nowy Outlander nie przechodził.

strony. Uwagę zwracają dwa zbiorniczki wyrównawcze „wody”. Lewy jest jakby dodatkowy, dotyczy tylnego, elektrycznego silnika.

Zewnętrzne oświetlenie to LED-y, „żarówki LED”, jak można wyczytać w instrukcji obsługi. Natomiast bezpieczniki są w dwóch miejscach, pod maską (między lewym błotnikiem i silnikiem elektrycznym) i w kabinie (z lewej, dolnej części kokpitu). Pod maską trzeba uwolnić pokrywę skrzyni z czterech zaczepów, dwóch z przodu, dwóch z tyłu, co nie jest takie proste, jakby wydawało się na pierwszy rzut oka. Szczerze, to łatwiej przebiega to po zdjęciu osłony nad elektrycznym modułem rozdziału mocy PDU (Power Drive Unit), przykręconej czterema śrubami.

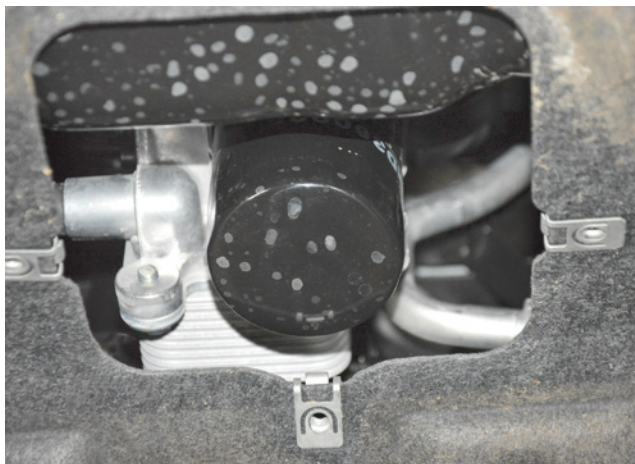
W kabinie usuwamy klapkę w kokpicie, wystarczy palce. W tym miejscu znajduje się bezpiecznik tzw. wydłużonego przechowywania, który powinien być zawsze wciśnięty. Bezpiecznik ten służy do rozłączania układu elektrycznego np. podczas transportu z fabryki w Japonii. Niczego nie trzeba demontować, żeby mieć dostęp do gniazdka OBD, które jest pod lewym skrajem deski rozdzielczej, prostopadle do osi symetrii pojazdu.

Filtr na dole

Pojemność układu smarowania silnika benzynowego wynosi 4,7 l i nie odbiega od standardów, natomiast zalecenia dotyczące oleju – już tak. Mitsubishi nie określa ściśle lepkości środka smarnego, jak wielu innych producentów aut, tylko różnicuje lepkość w zależności od temperatury otoczenia, od 0W-20 do 20W-50, czyli pełna gama. Przy zimach do -15°C wystarczy 15W-40 albo 15W-50. Przeglądy producent samochodu zaleca co 20 tys. km albo co rok. Mitsubishi nie należy więc do zwolenników wydłużonych przebiegów między przeglądami.



Pod spodem nie ma wystających elementów



Trzy wkręty, odkładamy pokrywę i już widać filtr oleju

Filtr oleju został umieszczony na samym spodzie. Na szczęście nie trzeba zdejmować całej, dużej osłony pod silnikami, wystarczy małą pokrywę mocowaną trzema śrubami. Poza tym jest otwór w tej dużej osłonie, pod korkiem spustowym.

Ale zanim dotarliśmy do filtra oleju pojawił się mały kłopot. Nie udało się poprawnie podstawić łap podnośnika pod cztery, fabryczne punkty podnoszenia. Łapy były rozsuwane na raz, w tym tkwił problem. Ponieważ inne podnośniki okazały się zajęte, skorzystaliśmy z kanału. Podczas manewrów ponownie przekonaliśmy się, jak donośny jest przerywany brzęczyk oznajmiający cofanie. Outlander PHEV, w sposób typowy dla tego rodzaju hybryd, jest nastawiony na korzystanie z elektryczności, więc np. gdy rusza silnik spalinowy – milczy. Stąd potrzeba akustycznego ostrzegania, także przy jeździe do przodu, do 30 km/h, jak w 100-procentowych elektrykach. Generalnie Outlander może się poruszać w trybie wyłącznie elektrycznym (obydwa e-silniki pobierają energię z baterii), w trybie hybrydowym szeregowym (benzyna jed-



Układ wylotowy omija baterię z prawej strony

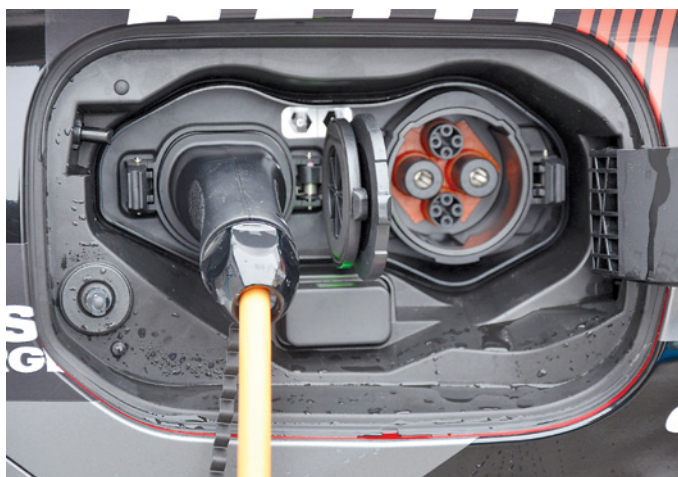
nostka dostarcza energii dla e-silników i do baterii) oraz w trybie hybrydowym równoległym. W tym trzecim trybie silnik spalinowy napędza przednie koła i jest wspomagany przez e-silniki.

Kolumny i wahacze

Wojciech Zaborowski pochwalił prostą, sprawdzoną konstrukcją przedniego zawieszenia. Dolny wahacz i zwrotnica – bardzo dobry dostęp do śrub. To „japończyk”, więc przez lata nic nie powinno się tutaj wydarzyć. Poza tym w komorze silników widać górne mocowania kolumn MacPhersona. Tylny „zawias” został bardziej rozbudowany, po każdej stronie wahacz na górze i trzy na dole. Półosie napędowe są cienkie, wręcz bardzo. Tarcze hamulcowe przy czterech kołach sprawiają dobre wrażenie, jeśli chodzi o wielkość. Zwracają uwagę cztery chłapaczki, czerwone, jak Ralliart to Ralliart. Pełnią one także użytkową funkcję, zwłaszcza przednie, bo zabezpieczają nadwozie przed tym, co wyrzucają koła, czyli piaskiem i kamieniami. Skoro o sportowym klimacie – szkoda, że rura wylotowa jest jedna, skromnie schowana pod zderzakiem z lewej. Przydałoby się w tym egzemplarzu wyprowadzenie wydechu na zewnątrz. ■



Rozbudowane, tylne zawieszenie



Ralliart pod ładowarką, z prawej otwarte gniazdko CHAdeMO

Kłopotliwe silniki 1.2 PureTech

– wszystko, co należy wiedzieć

Jacek Dobkowski

Benzynowe, trzycylindrowe jednostki 1.2 PureTech są bardzo popularne w koncernie Stellantis (Alfa Romeo, Citroën, Peugeot, DS, Opel, Fiat, Jeep). Niestety, zyskały opinię mocno problematycznych, głównie przez pasek rozrządu, zużycie oleju, układ olejowy. O problemach z tymi silnikami dużo już pisano*. Poniżej przekazujemy kilka praktycznych i aktualnych informacji.

Wniezależnym serwisie Moto-Partner w Warszawie z tymi silnikami są obsługiwane przeważnie Peugeoty i Citroëny. W 1.2 PureTech pasek rozrządu pracuje w kąpielii olejowej. Problem z „mokrym paskiem” nie leży w materiale (guma jest jednym z najczęściej stosowanych elastycznych materiałów w produkcji pasków rozrządu), ale w tym, że jest on zanurzony w oleju silnikowym, który z czasem ulega rozcieńczeniu paliwem. Tak rozcieńczony olej ma kontakt z powierzchnią paska, który to ulega przedwczesnemu zużyciu i tworzy mikrocząsteczki gumy. Cząsteczki te ostatecznie zatykają filtr pompy oleju (szczególnie wyraźnie widać to w smoku),

co powoduje brak smarowania silnika, a to rodzi kolejne następstwa. Nadmierne zużycie oleju, spadek ciśnienia oleju, zatkanie filtra pompy oleju i/lub pompy próżniowej, uszkodzenie pierścieni tłokowych, utrata mocy, twardy pedał hamulca: lista awarii silnika 1.2 PureTech stale rośnie. Najgorszą konsekwencją pozostaje zatarcie silnika.

Nic dziwnego, że Peugeot skrócił okres wymiany paska do 6 lat lub 80 tys. km przebiegu.

Sprawdzanie stanu paska

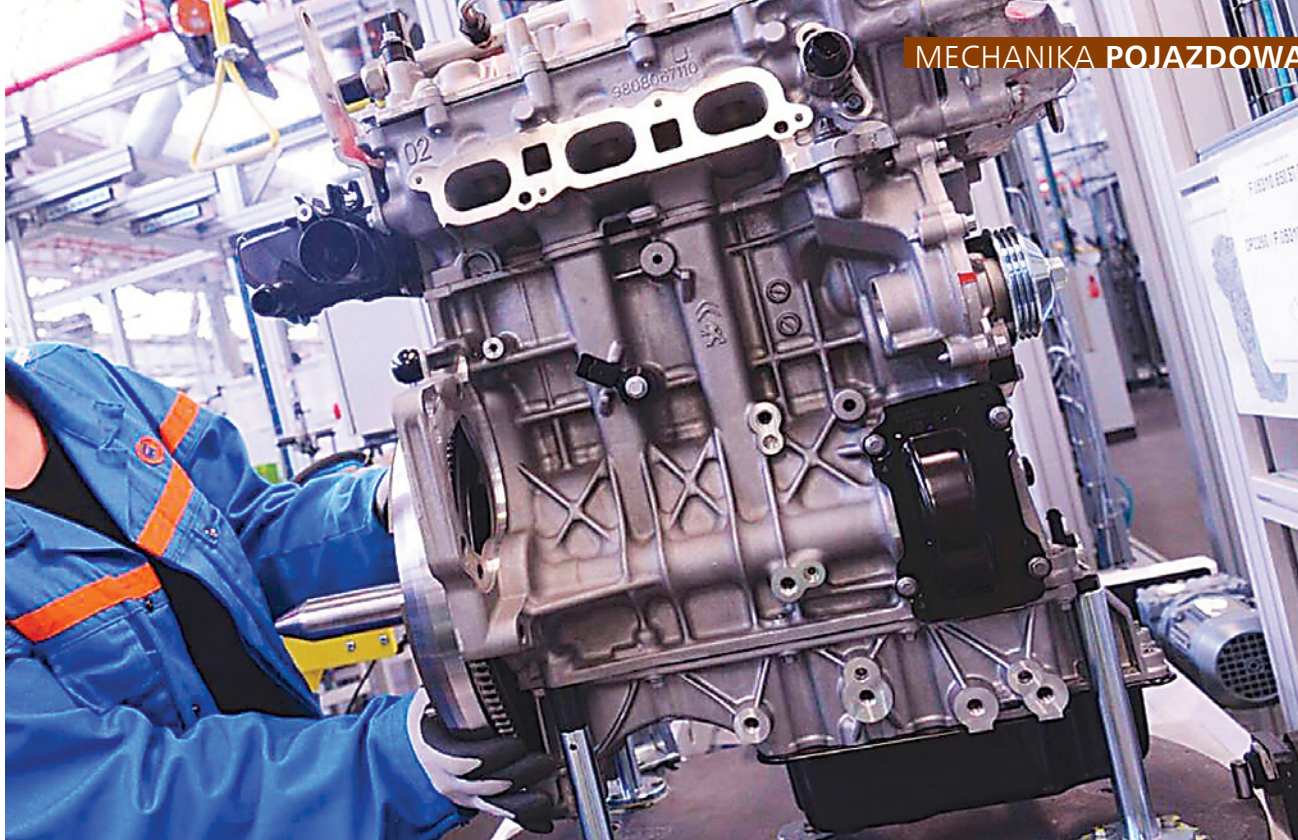
Jak mówi Robert Sachmata, właściciel Moto-Partnera, należy zachować szczególną staranność przy eksploatacji pojazdu, sprawdzać często poziom oleju silnikowego, często kontrolować stan paska rozrządu i na czas pasek wymieniać. Stuprocentową pewnością stanu paska daje zdjęcie miski olejowej i obejrzenie, czy sitko smoka nie jest zanieczyszczone. W przypadkach mocnego zużycia paska widać pęknięcia i zużycie na bocznych krawędziach paska, gdy spojrzeć się przez korek wlewu oleju do silnika. Więcej pracy wymaga demontaż pokrywy rozrządu. Można wyjąć pasek i wygiąć go na drugą stronę; degradacja



Logo francuskiego stowarzyszenia o nazwie „Victimes du PURETECH”, które reprezentuje ofiary silników PureTech

W którym roku pojawiły się problemy z silnikiem PureTech?

Pierwsze sygnały dotyczące silnika PureTech montowanego w latach 2015-2018 pojawiły się między kwietniem 2017 r. a jesienią 2018 r. W tym okresie odnotowano nadmierne zużycie oleju w ok. 450 000 pojazdów we Francji, głównie w wersji z silnikiem wolnossącym. Rok 2020 stanowi punkt zwrotny, ponieważ prawie 500 000 europejskich właścicieli doświadczyło awarii pompy próżniowej i uszkodzenia elementów silnika. Pojazdy produkowane po czerwcu 2022 r. są już wyposażone we wzmacniony pasek, co znacznie zmniejsza ryzyko awarii.



Wprowadzony na rynek przez PSA w 2012 r., trzycylindrowy silnik benzynowy PureTech (kod EB2) borykał się z licznymi problemami z niezawodnością. Fot. Stellantis

paska będzie dobrze widoczna. Dlatego też, jeżeli ktoś kupił auto z 1.2 PureTech i nie ma wiarygodnych informacji związanych z eksploatacją paska, należy profilaktycznie go wymienić. Diagnostyka komputerowa przyniesie informacje o ciśnieniu oleju – to może być kolejny, decydujący argument.

Zignorowanie zaleceń producenta i brak należytej kontroli mogą spowodować przerwanie paska i w konsekwencji zazwyczaj wymianę silnika lub bardzo kosztowną naprawę. Robert Sachmata pamięta ze swojej praktyki dwa takie zdarzenia. Obecnie stosowane zestawy rozrządu, które były montowane w ostatnich pięciu latach, nie wykazują tak szybkiego zużycia, jak to miało miejsce w silnikach z pierwszych lat produkcji. Teraz jednostki 1.2 mają łańcuch rozrządu, aczkolwiek nie we wszystkich wersjach.

A dlaczego pasek pracuje w kąpieli olejowej? Robert Sachmata uważa, że chodziło o wygłuszenie pracy układu rozrządu, wydłużenie eksploatacji paska, obniżenie zużycia paliwa. Wszak rozrząd to stosunkowo głośny podzespół silnika. Niestety, efekt był dla wielu użytkowników tych silników bardzo kosztowny.

Sprawdzanie zużycia oleju

Drugą przywarę benzyniaków 1.2 stanowi wysokie zużycie oleju spowodowane wadliwymi, cienkimi pierścieniami tłokowymi, zużyciem uszczelnień układu zaworowego oraz eksploatacją zimnego silnika w warunkach miejskich. Kierowca może nie być do końca świadomy tego, co się dzieje. Jeździ „do końca”, czyli do momentu, gdy zapali się kontrolka niskiego ciśnienia oleju. Często silniki są eksploatowane z niskim poziomem oleju.

Zaświecenie się lampki kontrolnej sygnalizującej zbyt niskie ciśnienie oleju może już jednak oznaczać konieczność wymiany silnika. Nowy kosztuje 15-16 tys. zł.

Niektóre autoryzowane serwisy Peugeota oferowały regenerowane po 12-13 tys. zł. Koszt całej operacji, nierzadko z wymianą także sprzęgła i dwumasowego koła zamachowego, wyniesie w granicach 20 tys. zł. Sporo, ale kierowcy z reguły wolą nowy bądź regenerowany motor niż stary po remoncie – zdjęcie głowicy, szlifowanie bloku, wymiana tłoków z pierścieniami, naprawa gładzi cylindrowych itd. Profilaktyczna rada dla użytkowników może być tylko jedna: kontrola poziomu oleju i dolewanie go w razie potrzeby.

Wadliwa pompa oleju

Trzecia sprawa to pompa oleju. W starszych egzemplarzach pompa generowała zbyt wysokie ciśnienie, czego skutkiem było rozszczelnienie silnika i wycieki środka smarowego. Pompa jest częścią miski olejowej. Również w tym przypadku producent poprawił się, zastosował inną pompę, lepszej jakości.

Silnik 1.2 PureTech jest nowoczesny i dynamiczny, ale wymaga dużego zaangażowania i troski ze strony użytkownika pojazdu. Dobrze utrzymany silnik 1.2 PureTech 130 może z łatwością przekroczyć 200 000 km przebiegu. Jego następcą jest silnik 1.2 Turbo EB2LTED należący do 3. generacji rodziny EB, wprowadzonej w 2024 r. Zastosowano w nim łańcuch rozrządu zamiast paska w kąpieli olejowej, turbosprężarkę VGT, tłoki o stopniu sprężania 11,5:1 oraz nowy wtrysk bezpośredni paliwa z większym ciśnieniem wtrysku (350 bar). Silnik ten pracuje w cyklu Millera, co wpływa na efektywność spalania i ogranicza straty energii, a maksymalna moc dochodzi do 130 KM przy 5500 obr/min.

* Jeden z przypadków naprawy silnika 1.2 PureTech był opisany w nr. 6/2024 SM.



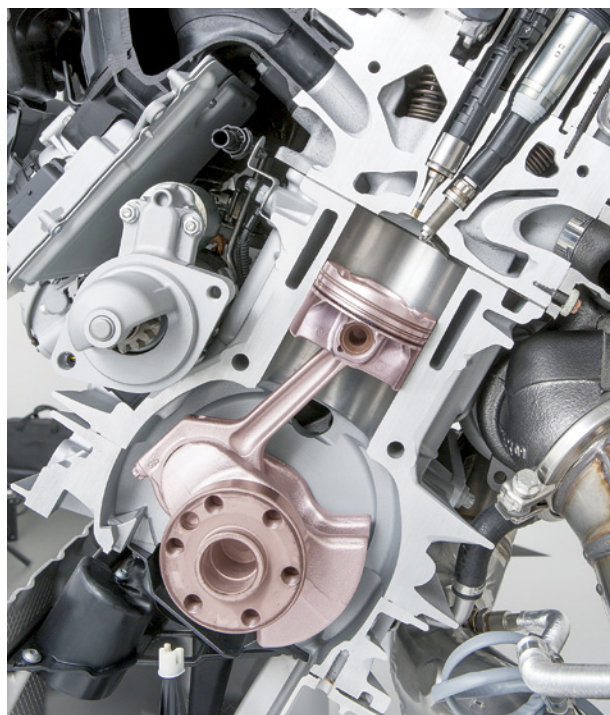
Jak działa...

układ tłokowo-korbowy

Jacek Łęgewicz

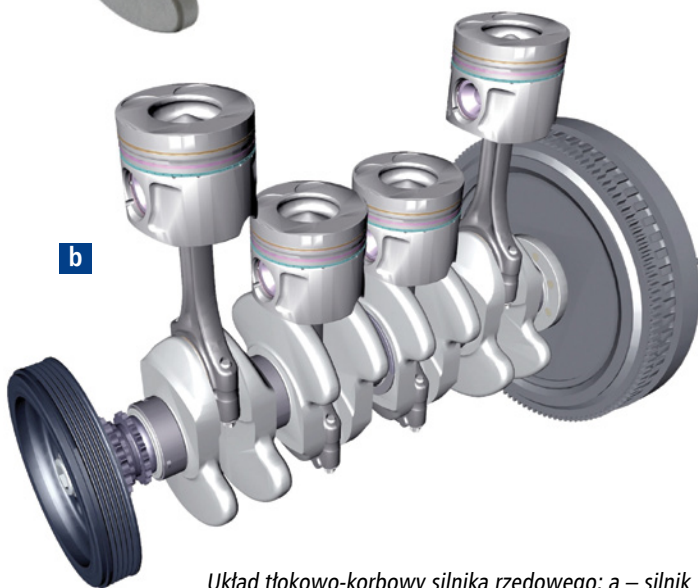
Zadanie układu tłokowo-korbowego silnika spalinowego to zamiana ruchu posuwisto-zwrotnego tłoka na ruch obrotowy wału korbowego oraz przenoszenie obciążeń cieplno-mechanicznych wywołanych przez spalanie ładunku w cylindrze. Tłok pełni ponadto dodatkową, istotną funkcję ruchomej części komory spalania. W celu uzyskania jak największej sprawności pracy jednostki napędowej tarcie pomiędzy poruszającymi się względem siebie elementami układu tłokowo-korbowego powinno być jak najmniejsze.

Układ tłokowo-korbowy składa się z tłoków ze sworzniami i pierścieniami, korbowodów oraz wału korbowego z przeciwcieżarami, kołem zamachowym i tłumikiem drgań skrętnych, ewentualnie także z wałków wyrównowazających. Tłok jest połączony przegubowo z łbem korbowodu poprzez sworzeń o osi równoległej do osi wału korbowego. Stopa korbowodu obejmuje obrotowo czop korbowy wału. Długość ramienia korby to odległość osi czopa korbowego od osi obrotu wału korbowego. Gdy oś korbowodu i oś korby są współliniowe, oznacza to, że tłok znajduje się w górnym lub dolnym martwym (zwrotnym) położeniu – oznaczanym odpowiednio jako GMP (ZZ) lub DMP (ZW). W GMP tłok znajduje się najbliżej głowicy silnika (objętość robocza cylindra jest wówczas najmniejsza), a w DMP najdalej od głowicy (objętość robocza cylindra jest wówczas największa). Jeżeli oś obrotu wału korbowego leży na płaszczyźnie wyznaczonej przez ruch osi sworznia tłokowego, układ tłokowo-korbowy jest zbieżnoosiowy (symetryczny), a w przeciwnym wypadku – mimoosiowy (asymetryczny).



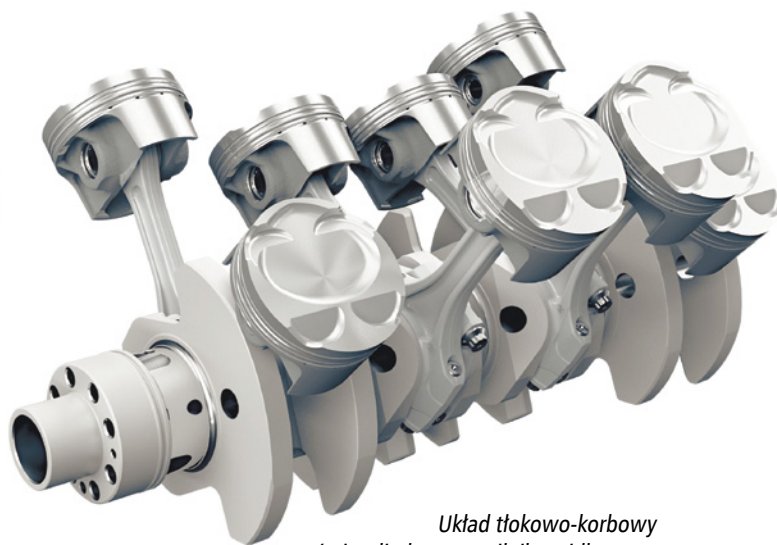
Przekrój poprzeczny silnika z widocznymi elementami układu tłokowo-korbowego

W modelowym silniku jednocylindrowym ruch posuwisto-zwrotny tłoka zostaje zamieniony na ruch obrotowy wału korbowego poprzez mechanizm korbowy. Tłok wykonuje ruch postępowy pod działaniem zmiennych w czasie sił gazowych, stanowiących rezultat również zmiennego ciśnienia, powstającego w cylindrze w wyniku odbywającego się w nim spalania mieszanki paliwowo-powietrznej. Efektem ruchów elementów układu tłokowo-korbowego są natomiast siły masowe: siły bezwładności, pochodzące od mas wykonujących ruch posuwisto-zwrotny i siła odśrodkowa, pochodząca od mas wirujących. Ich wypadkowa oddziałuje na podpory zespołu napędowego i może stać się przyczyną drgań i wstrząsów przenoszonych następnie na cały pojazd, jak również źródłem niepożądanego hałasu. Siłę odśrodkową – stałą co do wartości, ale wirującą wraz z wykorbieniami wału korbowego – można wyrównoważyć za pomocą przeciwcieżarów umieszczonych na przedłużeniu tych wykorbień (*więcej o sposobach wyrównoważenia silnika pisaliśmy w nr. 6/2022 – redakcja*).

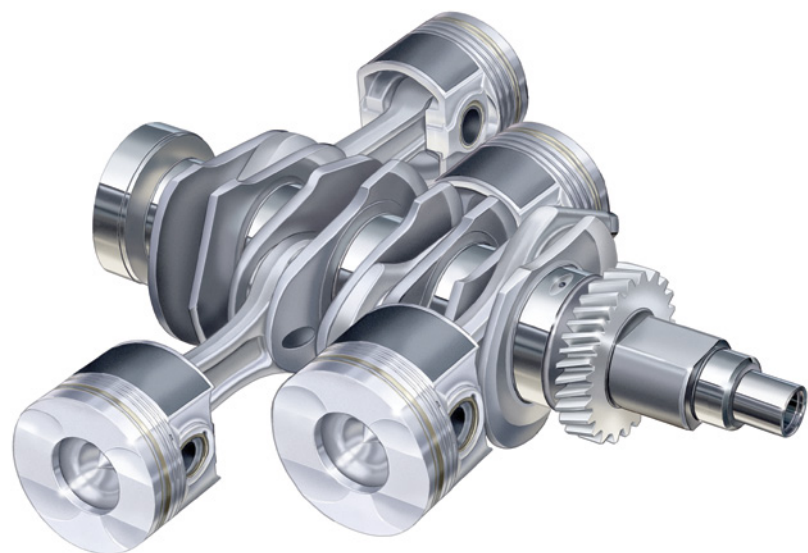


Układ tłokowo-korbowy silnika rzędownego: a – silnik trzycylindrowy; z tyłu widoczne koło zamachowe z wieńcem zębatym współpracującym z kołem zębatym rozrusznika, b – silnik czterocylindrowy; z przodu widoczne koło pasowe napędu osprzętu

Całkowite wyrównoważenie w podobny sposób sił bezwładności, działających wzdłuż osi cylindra, jest niemożliwe, bowiem mają one charakter zmienny co do zwrotu i wartości. Siły bezwładności pierwszego rzędu zmieniają się z częstością równą częstości ruchu obrotowego wału korbowego i można je wyrównoważyć w 50% za pomocą przeciwcieżarów, a całkowicie – za pomocą dodatkowego wałka z przeciwcieżarami, obracającego się z prędkością taką samą jak wał korbowy, ale w przeciwnym kierunku. Siły bezwładności drugiego rzędu zmieniają się natomiast dwa razy szybciej i można je wyrównoważyć za pomocą układu dodatkowych mas (układu Taylora-Lanchestera w postaci wałków wyrównowazających z przeciwcieżarami), wirujących z prędkością dwa razy większą niż wał korbowy i w przeciwnych do siebie kierunkach. Ponieważ w silnikach wielocylindrowych siły bezwładności działają w różnych płaszczyznach (wyznaczonych przez kolejne cylindry), powodują one dodatkowo powstawanie niewyrównowazonych, zmiennych okresowo momentów sił (pierwszego i drugiego rzędu). Mogą one wewnątrz silnika, traktowanego jako całość, sumować się lub częściowo znosić. Dwa wałki wyrównowazające w silniku rzędownym mogą być umieszczone w dolnej części kadłuba (skrzyni korbowej) lub w misce olejowej, obok wału korbowego lub pod nim; jeden wałek w silniku widlastym może znajdować się między dwoma rozchylonymi rzędami cylindrów lub poniżej wału korbowego. Do napędu tych wałków służy para lub kaskada kół zębatych albo przekładnia łańcuchowa, często poruszająca także pompę oleju i/lub cieczy chłodzącej. Wałki są podparte w łożyskach ślizgowych (zwłaszcza wtedy, gdy znajdują się w misce olejowej silnika) lub tocznych, zwykle wałeczkowych, ale zdarzają się rozwiązania z łożyskami kulkowymi, o mniejszych oporach tarcia. Na wałkach montuje się przeciwcieżary albo nadaje im się nieregularny, ale odpowiednio zaprojektowany kształt, o zmiennym przekroju, z odpowiednio uformowanymi wybraniem, co również daje pożądany efekt.

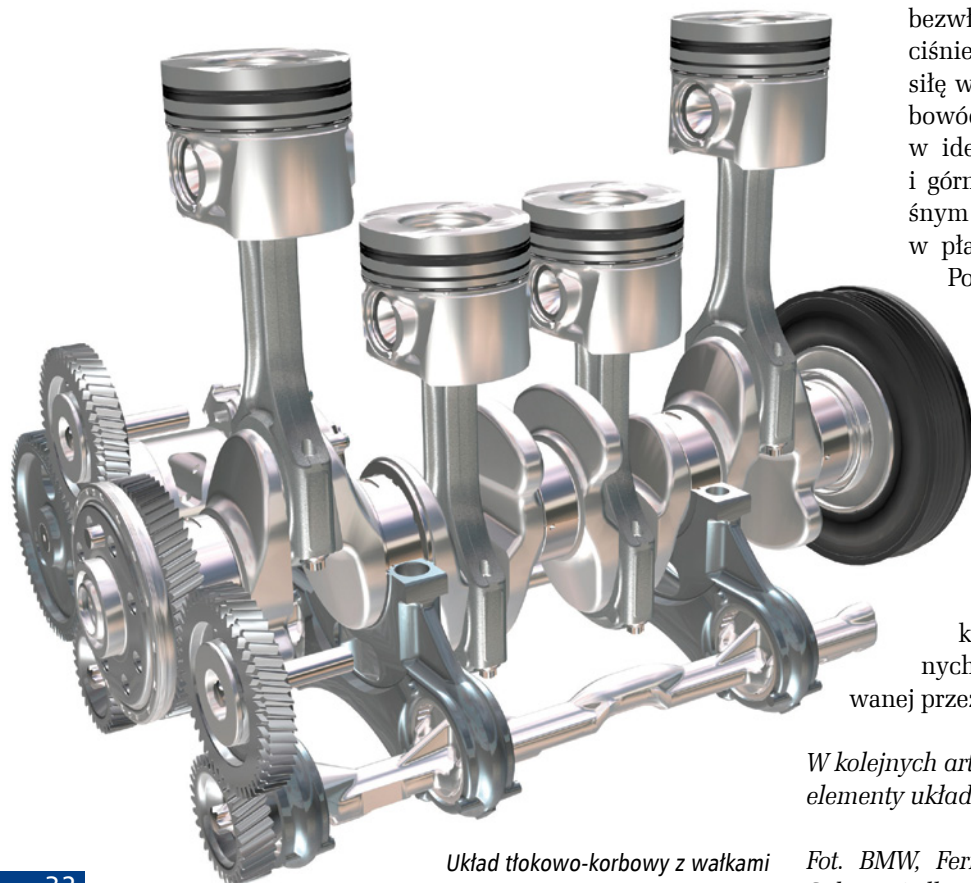


Układ tłokowo-korbowy ośmiocylindrowego silnika widlastego, na przykładzie silnika V8 Ferrari California



Układ tłokowo-korbowy silnika o przeciwnym układzie cylindrów (bokser) na przykładzie silnika Subaru Forester

Wał korbowy zamienia siłę wytwarzaną przez proces spalania w silniku na ruch obrotowy. Liniowy posuwisto-zwrotny ruch tłoka jest zamieniany przy tym przez korbowód na moment obrotowy, który jest przekazywany dalej na koło zamachowe. Aby zapewnić odporność na duże obciążenia, wały korbowe mają hartowaną powierzchnię i ciągły rdzeń. Dlatego często są odkuwane ze stali.



Układ tłokowo-korbowy z wałkami wyrównowazającymi napędzanymi kaskadą kół zębatach

Dzięki wzdłużnemu ułożeniu ciągłych włókien materiału uzyskuje się dużą wytrzymałość zmęczeniową na występujące podczas pracy wału obciążenia skrętne. Powierzchnie łożyskowania wału korbowego są hartowane powierzchniowo, co zapewnia im większą odporność na zużycie.

Na zakończeniu wału korbowego osadzone jest koło zamachowe (obecnie często – już nie tylko w przypadku silników wysokoprężnych – wykonywane jako dwumasowe). Służy ono do wyrównoważenia biegu silnika podczas jego pracy bez obciążenia poprzez zmniejszanie amplitudy zmian prędkości kątowej wału oraz do gromadzenia nadmiaru energii wytwarzanej podczas suwów pracy w poszczególnych cylindrach. Do koła zamachowego mocowany jest zespół sprzęgła oraz wieniec zębaty współpracujący z kołem zębatym rozrusznika elektrycznego. Tłumik drgań skrętnych, również montowany na zakończeniu wału korbowego, ma z kolei za zadanie zapobieganie jego nadmiernym obciążeniom, spowodowanym drganiami skrętnymi wywołanymi przez siły styczne na czopach korbowych, o cyklicznie zmiennych wartościach.

Tłok pośredniczy w zamianie energii uwalnianej w procesie spalania na pracę mechaniczną i w jej przeniesieniu przez sworzeń tłokowy i korbowód w postaci momentu obrotowego na wał korbowy. Podczas pracy silnika tłok porusza się w cylindrze w płaszczyźnie pionowej w górę i w dół. W punktach zwrotnych następuje jego wyhamowanie, a następnie gwałtowne przyspieszenie. Powoduje to powstawanie masowych sił bezwładności. Razem z siłami pochodzącymi od ciśnienia gazu tworzą one oddziaływającą na tłok siłę wypadkową, która jest przenoszona na korbowód i wał korbowy. Korbowody znajdują się w idealnie pionowej pozycji tylko w dolnym i górnym martwym położeniu tłoka. Przy skośnym ustawieniu korbowodu tłok jest dociskany w płaszczyźnie poziomej do ścianki cylindra.

Podczas suwu pracy siła ta wielokrotnie zmienia swoją wielkość i kierunek: zależy ona od siły działającej na tłok oraz kąta ustawienia denka tłoka względem osi korbowodu. Tłoki są wyposażone w pierścienie tłokowe. Uszczelniają one komorę spalania i przestrzeń roboczą w stosunku do skrzyni korbowej. Ponadto zgarniają olej ze ścianek cylindra, co zapobiega nadmiernemu zużyciu oleju. Zadaniem pierścieni tłokowych jest też odprowadzanie do chłodzonych ścianek cylindra energii cieplnej przejmowanej przez tłok podczas procesu spalania.

W kolejnych artykułach dokładniej opiszemy poszczególne elementy układu tłokowo-korbowego.

Fot. BMW, Ferrari, Jaguar Land Rover, Mercedes-Benz, Subaru, Volkswagen

Inteligentne światła z technologią LED i mikro-LED

Krzysztof Trzeciak

W ostatnich latach oświetlenie samochodowe przeszło prawdziwą rewolucję. Wcześniej ograniczone do prostej funkcji oświetlenia drogi, obecnie stało się kluczowym elementem bezpieczeństwa i inteligentnych systemów wyposażenia. Dzięki cyfryzacji wiązek światła i pojawieniu się technologii mikro-LED, dzisiejsze reflektory nie tylko oświetlają, ale również analizują, dostosowują się i współdziałają z otoczeniem. Poznajmy ich rozszerzone funkcje.

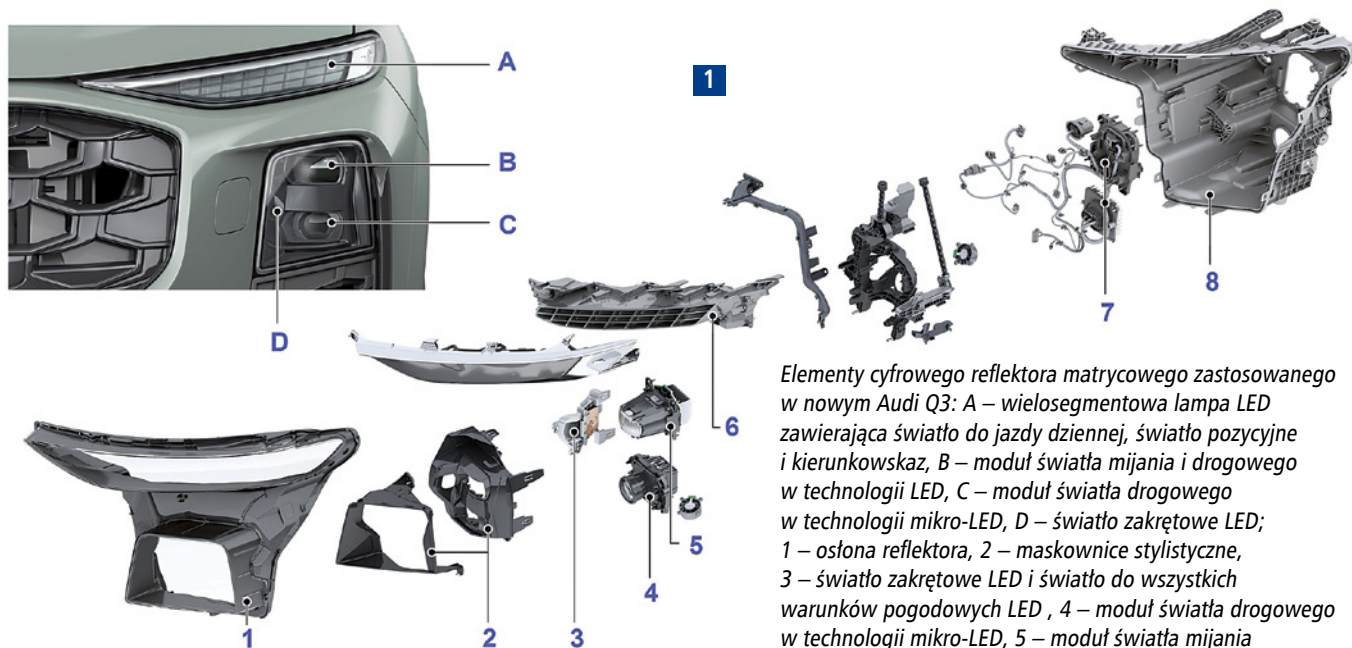
Szybkie zapadanie zmroku i gorsze warunki pogodowe stanowią większe zagrożenie w ruchu drogowym. Z jednej strony, kierowca chce jak najlepiej oświetlić obszar, po którym się porusza, aby czuć się bezpiecznie. Z drugiej strony, bardzo ważne jest, aby inni użytkownicy drogi widzieli go na czas i nie byli oślepiani.

Producenci tacy jak Audi, Mercedes-Benz czy BMW wprowadzają tak zwane „inteligentne” systemy oświetlenia, które są w stanie modulować światło w czasie rzeczywistym w zależności od warunków jazdy. Cel? Zapewnienie optymalnej widoczności bez oślepiania innych użytkowników drogi.

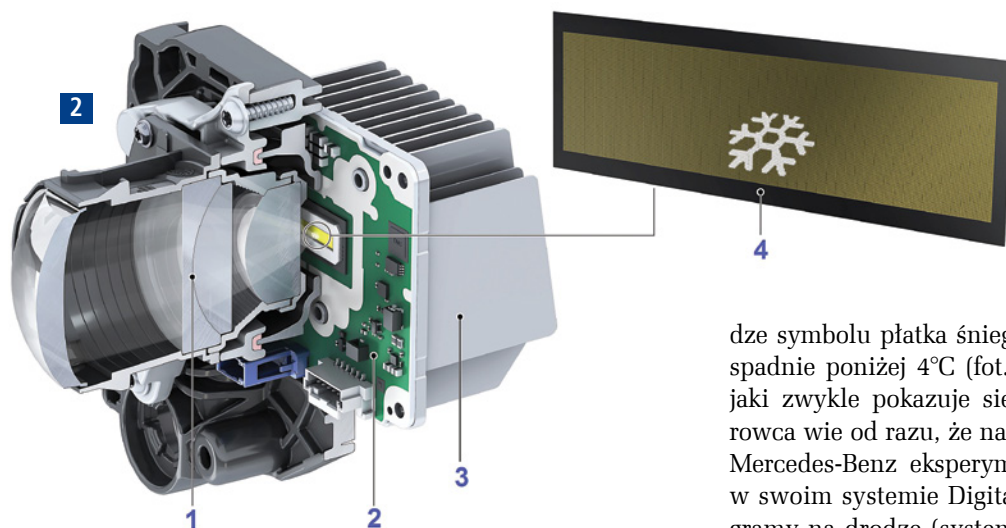
Od reflektorów LED do mikro-LED

Powszechne zastosowanie reflektorów LED w ostatnim dziesięcioleciu stanowiło punkt zwrotny. Bardziej wydajne i trwałe niż żarówki halogenowe, diody LED otworzyły drogę dla nowej generacji reflektorów matrycowych, które mogą dzielić wiązkę światła na odrębne strefy.

Technologia mikro-LED posuwa tę koncepcję jeszcze dalej. Każdy reflektor może teraz zawierać kilkadziesiąt tysięcy maleńkich diod. Rezultat: bardzo precyzyjny strumień światła, mniejsze zużycie energii, bardziej kompaktowa i lekka konstrukcja oraz nieograniczona możliwość personalizacji sygnatury świetlnej.



Elementy cyfrowego reflektora matrycowego zastosowanego w nowym Audi Q3: A – wielosegmentowa lampa LED zawierająca światło do jazdy dziennej, światło pozycyjne i kierunkowskaz, B – moduł światła mijania i drogowego w technologii LED, C – moduł światła drogowego w technologii mikro-LED, D – światło zakrętowe LED; 1 – osłona reflektora, 2 – maskownice stylistyczne, 3 – światło zakrętowe LED i światło do wszystkich warunków pogodowych LED, 4 – moduł światła drogowego w technologii mikro-LED, 5 – moduł światła mijania i drogowego w technologii LED, 6 – światło do jazdy dziennej, światło pozycyjne i kierunkowskaz w wielosegmentowej lampie LED, 7 – sterowniki reflektora, 8 – obudowa



Budowa cyfrowego reflektora matrycowego z technologią mikro-LED zastosowanego w Audi A6:
1 – soczewka projekcyjna,
2 – sterownik świateł,
3 – radiator, 4 – chip mikro-LED

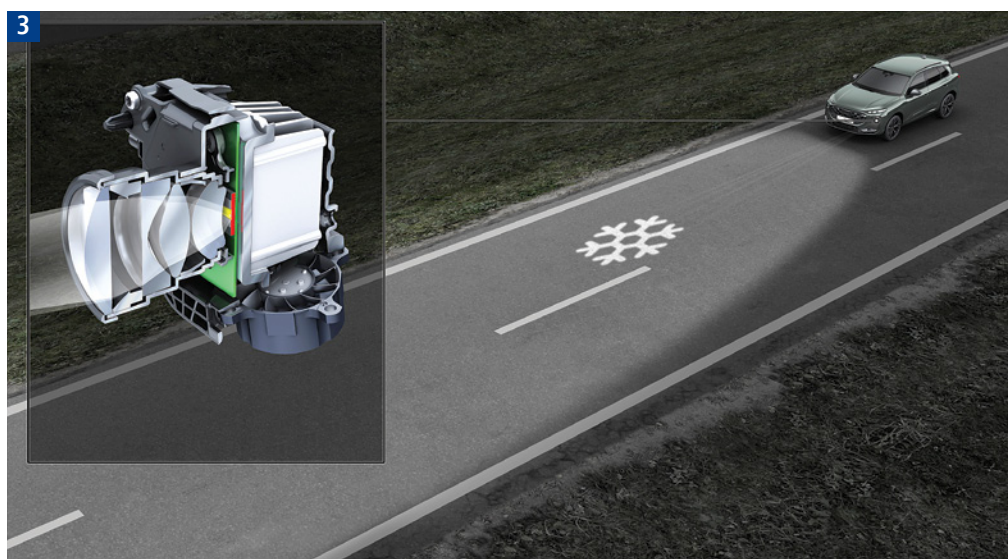
Przykładem zastosowania technologii mikro-LED są cyfrowe reflektory matrycowe w nowym Audi Q3, które natychmiast dostosowują strumień światła do warunków ruchu drogowego, prędkości i pogody (fot. 1). Źródło światła zostało opracowane w taki sposób, że można je wykorzystać niemal jak projektor wideo. Moduł mikro-LED o szerokości ok. 13 milimetrów zawiera chip z 25 600 maleńkimi mikro-diodami LED – każda o wymiarach ok. 40 mikrometrów – które można sterować indywidualnie (fot. 2). Dzięki temu system może dostosowywać obraz świetlny na drodze w zależności od sytuacji.

Korzyści z cyfryzacji oświetlenia

Matrycowe reflektory LED wykrywają pojazdy jadące z przodu oraz nadjeżdżające z przeciwnika i automatycznie blokują światło, które mogłoby je oślepić. Dzięki temu kierowca nie musi już ręcznie włączać świateł drogowych. Zapewnia to zawsze wystarczającą ilość światła przed pojazdem, pozwala dłużej zachować koncentrację i w rezultacie bezpieczniej prowadzić samochód. Z kolei bardziej innowacyjne cyfrowe reflektory matrycowe LED mają liczne funkcje adaptacyjnego oświetlenia i mogą wyświetlać obrazy świetlne bezpośrednio na drodze. Przykładem korzyści płynących z cyfryzacji jest wyświetlanie na dro-

dze symbolu płatka śniegu, gdy temperatura zewnętrzna spadnie poniżej 4°C (fot. 3). Jest to dokładnie taki sam, jaki zwykle pokazuje się w zestawie wskaźników. Kierowca wie od razu, że na drodze może być bardzo ślisko. Mercedes-Benz eksperymentował już z tymi funkcjami w swoim systemie Digital Light, który wyświetla piktoqramy na drodze (system Digital Light przedstawiliśmy w nr. 1/2017 SM).

Dzięki cyfrowym reflektorom matrycowym LED z nową technologią mikro-LED w Audi Q3 można było wprowadzić oświetlenie orientacyjne (niem. *Orientierungslicht*) ze światłami wspomagającymi utrzymania pasa ruchu, nazywanymi również krócej światłami pasa ruchu (niem. *Spurlicht*). Działa to w ten sposób, że podczas jazdy samochód wyświetla na drodze dwie linie. Pomagają one kierowcy utrzymać się na środku pasa ruchu i pokazują, gdzie znajduje się pojazd na pasie. Tak działają światła orientacyjne (fot. 4). Kiedy kierowca wjeżdża na autostradę, wyświetlany obraz światła zmienia się. Samochód wie, że jest na autostradzie i może dynamicznie i doskonale oświetlać swój pas ruchu, za pomocą świateł pasa ruchu z oświetleniem orientacyjnym (fot. 5). Skupiając uwagę na własnym pasie ruchu, oświetlenie orientacyjne pomaga np. na autostradzie – w przypadku zwężonych pasów ruchu spowodowanych robotami drogowymi: oświetlenie jest celowo skierowane tylko na własny pas ruchu, a nie na wszystkie pasy ruchu w miejscu robót, aby kierowca mógł optymalnie skupić się na drodze. Jeśli kierowca chce zmienić pas ruchu, pomagają mu w tym światła pasa ruchu razem z kierunkowskazem. Po włączeniu kierunkowskazu cyfrowy reflektor matrycowy LED generuje dynamiczny wzór migania po odpo-



Wyświetlanie na drodze symbolu płatka śniegu przez cyfrowe reflektory matrycowe z technologią mikro-LED w nowym Audi Q3

4



Efekt światła orientacyjnych emitowanych przez cyfrowe reflektory matrycowe w nowym Audi Q3

wiedniej stronie na krawędzi światła pasa ruchu, w zależności od tego, czy auto skręca w lewo, czy w prawo (fot. 6). W ten sposób światła pasa ruchu powtarzają i wzmacniają sygnał z kierunkowskazu na pasie przed pojazdem. Dzięki temu inni użytkownicy drogi nadjeżdżający z boku mogą wcześniej zauważyć, że dany pojazd zamierza zmienić pas ruchu.

Cyfrowe reflektory LED z matrycą i technologią mikro-LED dają jeszcze jedną korzyść, tym razem producentom samochodów. Zdobywają ich uznanie przede wszystkim dzięki mniejszym rozmiarom (wymagają mniejszej przestrzeni montażowej), mniejszemu ciężarowi i wyższej efektywności działania. Charakteryzują się również większą jasnością i lepszym kontrastem, co oznacza, że działają lepiej w trudnych warunkach widoczności.

5



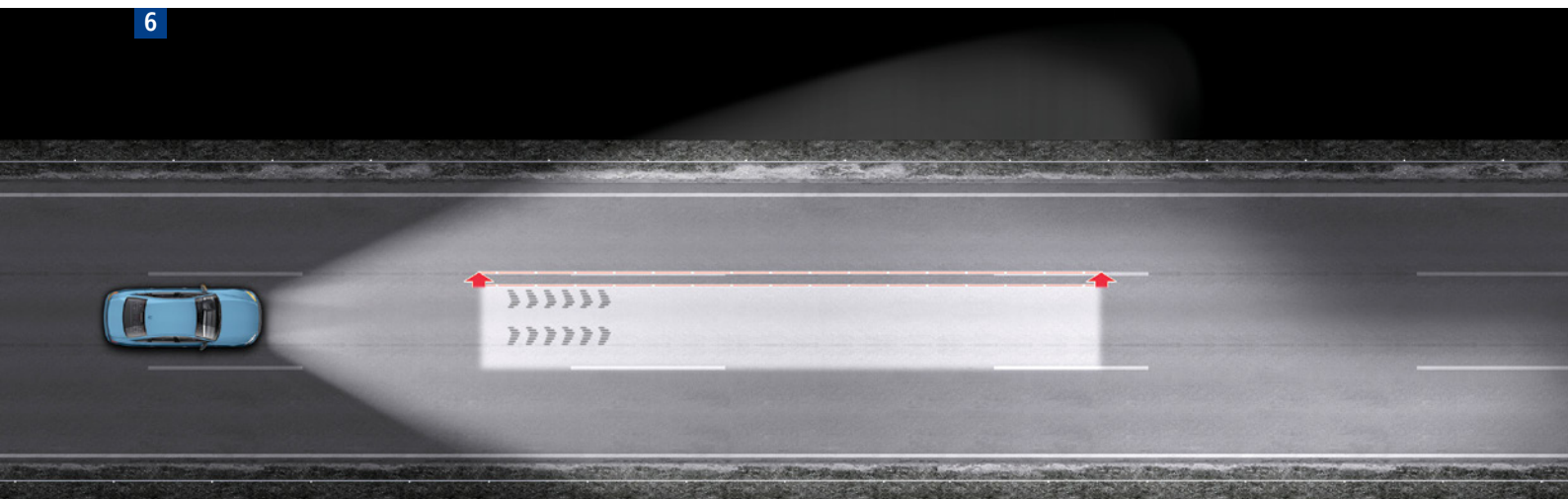
Działanie światła pasa ruchu z aktywnym oświetleniem orientacyjnym na autostradzie w nowym Audi Q3

Przyszłość oświetlenia

Oświetlenie samochodowe prawdziwie wkracza w erę cyfrową i staje się częścią kompletnego, cyfrowego ekosystemu. Dzięki mikrodiodom LED, cyfryzacji wiązki i wbudowanej inteligencji, reflektory nie są już tylko narzędziami oświetleniowymi. Połączone z kamerami, radarami i czujnikami, staną się niezbędnym elementem pojazdu autonomicznego. W przyszłości reflektory będą mogły: przewidywać zakręty na podstawie danych GPS, sygnalizować zamiary pojazdu pieszemu, a nawet dostosowywać wiązkę światła do warunków drogowych analizowanych w czasie rzeczywistym. Staną się czujnikami, urządzeniami komunikacyjnymi i strażnikami bezpieczeństwa.

Opracowano na podstawie materiałów Audi, fot. Audi

6



Po włączeniu kierunkowskazu w Audi A8 cyfrowy reflektor matrycowy LED generuje miganie po odpowiedniej stronie światła pasa ruchu

35



Scorpionissima

– GTI nowej ery

Jacek Dobkowski

Abarth 600e Scorpionissima jest oferowany w kolorze fioletowym hypnotic lub zielonym acid

W czasach motoryzacji wyłącznie spalinowej wielu młodych wiekiem albo/i duchem kierowców marzyło o GTI, niedużych, często kompaktowych autach, żwawych i sprawnych na drodze. Obecnie najmocniejsi przedstawiciele niektórych modeli, a nawet marek są... elektryczni. Przykładem Abarth 600e Scorpionissima, 280-konny i na prąd.

Jeżeli jakaś marka przeszła już w 100 procentach z napędu tradycyjnego na elektryczny, to tylko Abarth. Operacja ta okazała się o tyle łatwiejsza, że Abarth produkował w roku 2023... jeden zeroemisyjny model: 500e. Po roku dojechał drugi, 600e, i skończyło się wytwarzanie spalinowej „500”. Sam producent określa 600e jako najmocniejszego Abartha wszechczasów. Istotnie, Abarthy nigdy nie należały do sportowej wagi ciężkiej, podobnie jak w Alpine liczyła się zwinność i relatywnie niska masa, a niekoniernie oszałamiająca liczebnością tabun koni. Abarth 600e, jak już sama nazwa

wskazuje, ma wiele wspólnego z Fiatem 600e, dodajmy, że także z Alfą Romeo Junior Elettrica i Oplem Mokką-e. Silnik Abartha 600e rozwija 240 KM w nieco spokojniejszej wersji Turismo, albo 280 KM jako Scorpionissima. To limitowana edycja Abartha powstała w 1949 egzemplarzach.

I znowu trzeba odwołać się do innych marek Stellantis, bo 280 KM to także topowa jednostka napędowa Alfy Romeo Junior Elettrica Veloce, Opla Mokki GSE, tudzież Peugeota e-208 GTi. Tak więc 280-konny Abarth nie jest na rynku sam, tylko z licznym, koncernowym rodzeństwem, napędzanym tak jak on na przednią oś.



Silnik zasilany elektronami, ale w komorze ciasno, jakby to był agregat na bezołowiową



Czy na desce rozdzielczej auta za 212 tys. zł muszą być wyłącznie twarde plastiki?

Rzut oka wstecz

Skrót GTI pochodzi od Grand Tourisme Injection lub Gran Turismo Iniezione. Dosłownie „wielka turystyka z wtryskiem”, choć takie rozwinięcie skrótu niewiele wyjaśnia. Chodzi o klasę niedużych samochodów o długości mniej więcej 3,5-4,2 m z mocnymi silnikami i twardym zawieszeniem gwarantującym pewność prowadzenia, zwłaszcza na równej nawierzchni. Pierwszy raz skrót GTI został zastosowany w 1975 r. przez Volkswagena w pierwszej generacji Golfa. Golf GTI napędzany przez silnik 1,6 l z wtryskiem o pokaźnej na tamte czasy mocy 110 koni zdobył dużą popularność w Europie. Zapoczątkował modę na nieduże, szybkie samochody.

Nie zawsze skrót GTI był używany, ale fani takich aut wiedzieli, o co chodzi. W dwubryłowym nadwoziu, niekoniecznie ozdobionym spojlerami, musiało kryć się wielkie „serce” i fabrycznie zmodyfikowane zawieszenie. Na przykład Opel stosował oznaczenie GSI, Ford XR, XRi, a Peugeot narowiste odmiany modelu 106 nazywał Rallye (były też 106 GTI), Seat produkował Ibizę Sport Line, później Ibizę FR (*Formula Racing*) i Cupra (*Cup Racing*). Czasami te określenia były stosowane nieco na wyrost. Zarówno Citroën CX GTI, jak Ford Sierra XR4i nie pasowały do wizerunku małego, szybkiego auta, tym bardziej Polonez Caro 1.4 GTI oraz 1.6 GSi.

Z biegiem lat GTI zaczęły przybierać na masie, zawieszenie stało się coraz bardziej komfortowe, a wyciszenie wnętrza coraz lepsze. Co ciekawe, niektóre Volkswageny Golfy IV GTI miały pod maską także silniki wysokoprężne z bezpośrednim wtryskiem TDI (*Turbo Diesel Injection*). W czasach pierwszego Golfa GTI nikomu nie przyszłoby do głowy, że diesle mogą stać się tak dynamiczne i elastyczne.

Ogólny przepis na wersję GTI nie zmienił się – mocny silnik z przodu plus przedni napęd. Konstruktorzy Abartha zdecydowali się na szperę, japońskiej marki JTEKT – przy takim strumieniu siły napędowej na jedną oś to bardzo trafiony pomysł. Opony dostarcza Michelin, przystosowane do elektryków, cięższych z natury. Testowy egzemplarz został obuty w model Pilot Sport EV, 225/40 R20 94V, produkcji hiszpańskiej (szkoda, że nie polskiej, jak całe auto). I tylko nadwozie odbiega od tradycji, spalinowe GTI bywały również trzydrzwiowe. W przypadku Abartha 600e wyboru nie ma, nadwozie jest jedno, z pięcioma drzwiami, do tego przekraczające 1,5 m wysokości (1557 mm).



Generator dźwięku można włączyć i wyłączyć przy dowolnej prędkości jazdy, także na postoju (ale nie pod ładowarką)

Prowadzi się!

No dobrze, a jak „działa” GTI? Już pierwszy kontakt nastroja optymistycznie i obiecująco. Fotele Sabelt ze zintegrowanymi zagłówkami przylegają do ciała, integrują z Abarthem, pokrywa je przyjemna w dotyku alcantara. Najlepsze czeka zaraz po ruszeniu, opór na kierownicy wyraźnie się wyczuwa. Samochód podąża za kierownicą, tam gdzie chcę, szybko zmienia pas ruchu, zwinnie i bezpiecznie. Nawet nie czuć masy własnej 1625 kg. Z tyłu belka skrętna, można więc skutecznie przystosować ją do dynamicznej jazdy. Gdy sprzedałem w zeszłym wieku Hondę CR-X 1.6 124 KM drugiej generacji, bardzo zadowolony nabywca zadzwonił i stwierdził, że w tej Hondzie on decyduje o sytuacji na drodze. Przypomniały mi się te słowa w „Abarcie” 600e, w nim również tak jest.

Sporo spalinowych wozów ma różne programy jazdy, te w 600e Scorpionissima znacznie się od siebie różnią. Środkowy, domyślny tryb Scorpion Street ogranicza moc do 170 kW (tak podaje Abarth, po przeliczeniu to 231 KM) i prędkość do ok. 180 km/h. Maksymalne 200 km/h przy pełnej mocy uzyskuje się w trybie Scorpion Track (Abarth wylicza moc na 207 kW, co daje 281 KM). Dwie „setki” to na elektryka bardzo dużo, ale na GTI niekoniecznie;



Fotele Sabelt ułatwiają wyciszenie auta i są wygodne

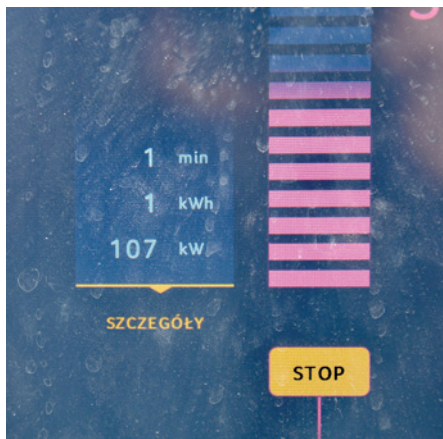


Jakie GTI (elektryczne), to i takie dodatkowe wskaźniki

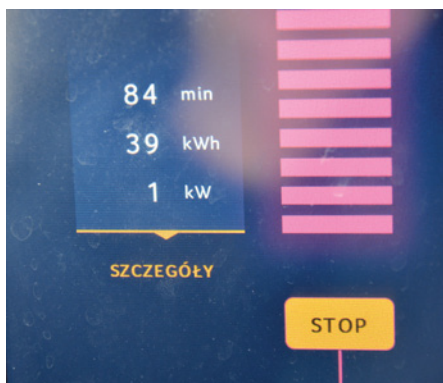


Przy apetycie 35-36 kWh na 100 km rumakowanie szybko się kończy, pod ładowarką

obecny Volkswagen Golf VIII GTI osiąga 250 km/h. Najśłabszy tryb Turismo to w istocie Eco, ale o tym dowiemy się z zestawu wskaźników, jak go włączysz. No, jakby to oficjalnie wyglądało, Scorpionissima i jakieś Eco. W Turismo wyjściowa moc wynosi 140 kW, a więc 190 KM, i nie rozpędzimy się szybciej niż 150 km/h. Generalnie tryb, włączany przyciskiem Drive Mode na środkowym tunelu, wpływa na moc, pracę pedału przyspieszenia, kalibrację układu kierowniczego i ESC (*Electronic Stability Control*). W dynamicznej jeździe np. krętą trasą może pomóc B, tzn. mocniejsze hamowanie rekuperacyjne, wybierane również ze środkowego tunelu. Nie trzeba wówczas nadwyręzać hamulców. Listwę z przyciskami P, R, N, D/B można uznać za formę dźwigni zmiany biegów.



107 kW to maksymalna moc ładowania, jaką udało się nam osiągnąć podczas testu



Niesamowite, uzupełnianie prądem stałym o mocy zaledwie 1 kW na stacji lonity, przy 99% napełnienia baterii



Marzenie każdego diagnosty, VIN znakomicie czytelny (pod maską, na prawym kielichu)

Niezależnie od trybów i odzyskiwania energii prowadzący dysponuje generatorem dźwięku, ulokowanym z tyłu auta. Wprawdzie Abarth twierdzi, że to dźwięk silnika elektrycznego, ale przypomina on odgłosy benzynowego 1.4 turbo z Abartha 500/595/695, czyli z Fiata 500 mocno stuningowanego przez Abartha. Symbol domku pod ekranem, a na ekranie wybieramy Osiągi -> Generator dźwięku. Nie można tylko załączyć tego burczenia w trakcie ładowania. Nieco szkoda, bo w 500e istnieje taka możliwość.

Ciekawe wskaźniki

Obrotomierza, absolutnie najważniejszego wskaźnika w spalinowych GTI, oczywiście tu nie ma. Na centralnym, dotykowym ekranie można wywołać cztery „zegary” charakterystyczne dla GTI BEV (*Battery Electric Vehicle*). Najpierw symbol domku pod ekranem, następnie na ekranie Osiągi -> Wskaźniki. Pojawiają się cztery: Moc, Poziom naładowania akumulatora (jest też widoczny na wyświetlaczu przed kierowcą), Temperatura akumulatora, Napięcie akumulatora. Przy ostrej, szybkiej jeździe – w końcu do tego GTI służą – temperatura baterii trakcyjnej podnosi się do 35-38°C, podczas ładowania przekracza 40°C.

Pali, ile chce

Jak kupowałem swoje pierwsze GTI, Lancię Deltę GTI.e. pragnąłem dowiedzieć się od sprzedawcy, ile pali ten protoplasta rajdowych potworów. Usłyszałem, że ile chce. Abarth 600e Scorpionissima podobnie, potrafi zużyć grubo ponad 30 kWh/100 km. Nawet przy spokojnej podróży bardzo trudno zejść poniżej poziomu 20. Dla porządku podam, iż zdaniem producenta średnia konsumpcja wynosi 18,7 kWh/100 km.

Bateria netto pomieści 51 kWh (brutto 54 kWh), więc tego prądu może starczyć na... niecałe 150 km. Pod względem szybkości ładowania produkty Stellantis jakoś nigdy nie przodowały. Według danych technicznych 600e przyjmuje 11 kW prądu przemiennego i 100 kW prądu stałego – realnie, chwilowo nawet więcej, gdy bateria rozgrzana. Ale dobieganie do 100% trwa bardzo długo, trzeba mieć mnóstwo cierpliwości i czasu, żeby zamiast 99% pojawiło się 100%. Takie Stellantisy są. Generalnie Abarth 600e Scorpionissima pozostawia co najmniej dobre wrażenie, można uznać go za GTI. Choć mógłby mniej palić, mieć większy „bak” i szybciej się ładować.

Fot. Jacek Dobkowski

Zastosowania irydowych świec zapłonowych

Rafał Dmowski

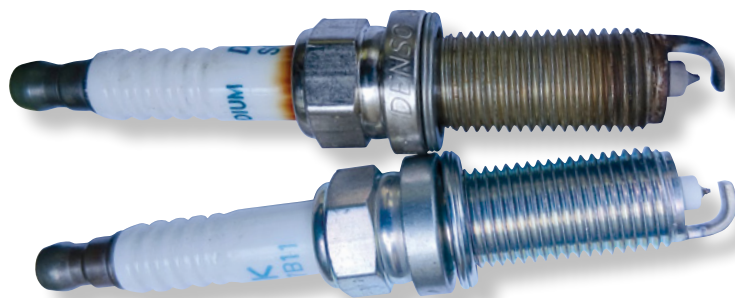
Irydowe świece zapłonowe są wielokrotnie droższe od standardowych świec niklowych. Kiedy stosowanie świec irydowych jest opłacalne?

Iryd jest materiałem niezwykle trwałym i odpornym na działanie substancji chemicznych. Niestety jest drogi, gdyż występuje dość rzadko. Podobno jego zasoby pochodzą głównie z meteorytów, które dawno temu uderzały w Ziemię. Cena irydu i nieco wyższy koszt laserowego spawania elektrod irydowych podczas produkcji świec zapłonowych są powodem wysokiej ceny takich świec. Przeciętnie cena świecy irydowej jest od dwóch do czterech razy wyższa od ceny taniej świecy niklowej. Jeżeli weźmiemy pod uwagę fakt, że świeca irydowa może pracować cztery razy dłużej niż świeca niklowa, staje się jasne, że w długotrwałym toku eksploatacji pojazdu koszty stosowania świec irydowych będą niższe od kosztu stosowania świec niklowych.

Dlaczego mówię o niższych, a nie o porównywalnych kosztach? Dlatego, że po pierwsze, świece irydowe zapewniają większą niezawodność pracy silnika spalinyowego, gdyż są mniej podatne na tworzenie nagarów na elektrodach i na wypalanie elektrod. Po drugie, eksploatacja świec zapłonowych to także koszty ich cyklicznej wymiany, które zależnie od konstrukcji pojazdu mogą być niekiedy wyższe od ceny samych świec. Jeżeli zatem musimy wymienić świece raz, a nie cztery razy, mamy istotną oszczędność. Oszczędności będą wyższe w pojazdach charakteryzujących się trudnym dostępem do świec zapłonowych, gdyż tam koszty wymiany świec będą znacznie wyższe w porównaniu z tymi pojazdami, w których świece znajdują się niemal „na wierzchu” i ich wymiana nie wymaga demontowania licznych elementów osprzętu.

Sprawą bardzo istotną w przypadku pojazdów użytkowych jest czas postoju pojazdu w warsztacie, przypadający na każde przejechane 1000 km. Oczywiście w przypadku stosowania świec irydowych ten wskaźnik będzie lepszy za sprawą mniejszej częstotliwości wymian i mniejszej awaryjności samych świec.

Wypada zapytać zatem, dlaczego w ogóle ktoś decyduje się na stosowanie tańszych świec, niewyposażonych w elektrody irydowe? Taka decyzja może być podyktowana stosunkowo krótkim planowanym okresem eksploatacji pojazdu, ograniczającym się do 10-15 tys. km, bo taki jest przeciętny przebieg tanich świec niklowych do ich kolejnej wymiany. To właściwie wyczerpuje paletę ra-



Przebiegi osiągnięte przez świece irydowe mogą zadziwiać. Na zdjęciu leżąca u góry świeca irydowa po przebiegu 140 tys. km. Widoczne jest zużycie elektrod objawiające się zwiększoną przerwą. Na izolatorze widoczny jest także wyraźny efekt koronowy spowodowany długotrwałą eksploatacją. Mimo to, świeca zachowała pełną sprawność do końca eksploatacji. U dołu dla porównania świeca nowa

cjonalnych powodów stosowania świec niklowych, tym bardziej, że zalety świec irydowych nie ograniczają się jedynie do dłuższej eksploatacji i mniejszej awaryjności. Świece irydowe zapewniają także szybkie i łatwe rozruchy silnika nawet w ciężkich warunkach pogodowych i wpływają na lepszy przebieg procesu spalania wewnątrz cylindra. Ta ostatnia cecha dotyczy głównie silników o małej pojemności skokowej przypadającej na jeden cylinder. Im mniejsza jest średnica cylindra, tym większe znaczenie ma budowa świecy zapłonowej dla przebiegu procesu wypalenia ładunku mieszanki paliwowo-powietrznej. Świece z elektrodami irydowymi charakteryzują się bardzo małą średnicą elektrody centralnej w porównaniu z elektrodą centralną świec niklowych. Oznacza to, że w przypadku zastosowania świecy z elektrodą irydową iskra będzie występować zawsze w tym samym punkcie komory spalania i można to wykorzystać do skrócenia czasu potrzebnego na wypalenie ładunku. Krótszy czas wypalenia ładunku wymaga mniejszego wyprzedzenia zapłonu, a mniejsze wyprzedzenie zapłonu pozwala zmniejszyć termiczne straty mocy. Zapewni to zmniejszenie zużycia paliwa i większą czystość spalin.

Fot. R. Dmowski

39

Dla kobiety? Weź różowy!

Michał Kij

„Lubię prowadzić samochód, trzymając kierownicę kolanami. Tylko w ten sposób mogę jednocześnie malować usta i telefonować”, powiedziała raz Sharon Stone. Czy kobiecy samochód powinien mieć w kierownicy zagłębienia na kolana?

Młody inżynier, zwłaszcza zakochany, zrobiłby projekt od ręki. Mężczyźni uwielbiają uszczęśliwiać kobiety, a przynajmniej tak im się wydaje. Cynik powiedziałby, że wolą raczej przeglądać się w ich szczęściu i dlatego czasem uszczęśliwiają na siłę.

Skutkiem tego nieporozumienia są samochody dla kobiet. Nie wszystkie, ale prawie wszystkie. Widzieliście kiedyś taki samochód? Założę się, że nie, bo żaden nie cieszył się szczyptą tego powodzenia, jakie ma krem na noc. A najlepsze, że udział kobiet w projekcie, też nie gwarantuje sukcesu.

Feminatywy

W latach pięćdziesiątych marketingowcy koncernu Chryslera zaobserwowali, że kobiety mają coraz więcej do powiedzenia przy kupowaniu samochodu. Czasem wybierają kolor, a czasem całe auto. Przybywało gospodarstw domowych, w których były dwa samochody. Ten drugi przeważnie dla żony. Dla Detroit kobiety przestały być tłem, a stały się celem.

Dekada eksplodowała kolorami. Nowe lakiery były równie ekscytujące, co silniki V8. Aby zwrócić uwagę pań, Chrysler przedstawił dwa „samochody snów”: La Comte dla niego i La Comtesse dla niej. Oba bazowały na luksusowym hardtopie New Yorker Deluxe Newport z 1954 r. Miały szprychowe koła, przezroczysty dach z pleksi i „Continental kit” (koło zapasowe w osłonie) na tylnym zderzaku, ale różniły się kolorami. La Comte nosił się poważnie w głębokim, czekoladowym brązie i czerni, La Comtesse miała kremową górę i różowy dół. „Płeć” samochodu ujawniały tylko kolory, ale rok później koncern poszedł o krok dalej.



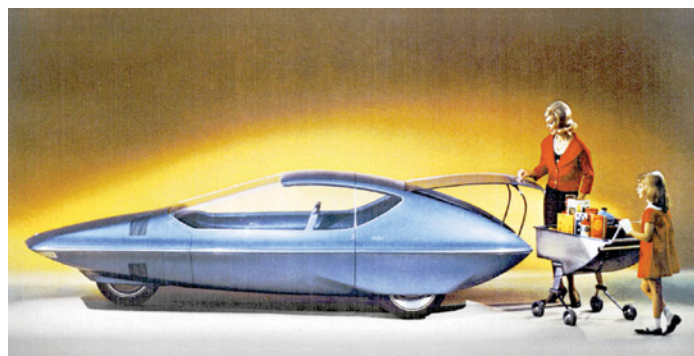
Harely Earl i jego „Dziewczęta Dizajnu” (od lewej): Sue Vanderbilt, Ruth Glennie, Marjorie Ford, Sandra Longyear (niżej), Jeanette Linder i Peggy Sauer. Fot. General Motors

Ten krok nazwał Dodge La Femme. Był to „zaróżowiony” wariant hardtopa Custom Royal Lancer wprowadzony w połowie roku modelowego 1955. Tego rodzaju specjalne wersje, zwane często ogólnie „spring special”, ożywiały ruch u dilerów na wiosnę, na pół roku przed jesienną premierą nowego rocznika. La Femme kosztował 143 dolary ekstra i poza subtelną kolorystyką zawierał torebkę z portmonetką, puderniczką, papierośnicą, zapalniczką, grzebieniem i etui na szminkę, a także parasol oraz kapturek i płaszcz przeciwdeszczowy. Za oparciem przedniej kanapy były dopasowane schowki na torebkę i akcesoria przeciwdeszczowe. Wszystko wysokiej jakości w odcieniach dopasowanych do lakieru i tapicerki zdobionej pączkami róż.

Rok później La Femme wrócił, ale w kolorach lawendy. Tapicerka nie była już tak wypieszczona, a z wyposażenia zniknęła torebka. Zostały jedynie płaszcz, kaptur i parasolka. Damski Dodge przetrwał tylko dwa sezony. Dokładne liczby nie są znane, ale znawcy szacują, że ogółem firma sprzedała 2500 egzemplarzy La Femme.

Bo liczy się wnętrze

Zabawa wzorem i kolorem podszyta była przekonaniem o „dekoratorskim zmyśle” kobiet. Sądzono, że docenia taki samochód jak La Femme, ale długo wzbraniano się przed zatrudnianiem pań w biurach stylistycznych. Występowały najwyżej w roli ekspertek zajmujących się wnętrzami, a i to rzadko. Jedną z pierwszych była Lucy Christiana Duff-Gordon, znana w świecie mody jako Lucille. W 1917 r. projektowała wnętrza dla firmy Chalmers. W latach trzydziestych XX wieku rozkwitła kariera Helen Dryden. Najpierw pracowała jako specjalistka od wnętrz w firmie Dura, dostarczającej mechanizmy unoszenia



Mama, córka i fragment bagażnika jako wózek na zakupy. Konceptyjny Runabout opracowany w General Motors w 1964 r. Fot. General Motors



Mały, szybki samochód i kobieta, która wie, czego chce. MG Midget z 1972 r.

szyb dla motoryzacji. Potem uniezależniła się i opracowała wnętrza dla Studebakerów z 1936 r. Doprowadziło ją to do współpracy z Raymondem Loewy, „etatowym” stylistą marki. Pomogła również zaprojektować tapicerkę i wykończenie wnętrza Nashowi.

W tym czasie Chrysler reklamował swoje tapicerki jako „zaaprobowane przez Lady Mendl”, czyli Elsie de Wolfe, aktorkę i uznaną projektantkę wnętrz. Pierwszą firmą, która zatrudniła kobietę jako etatową stylistkę, był Hudson. Betty Thatcher stworzyła między innymi tablicę rozdzielczą i detale wykończenia modeli na 1941 r. Zrezygnowała z pracy, gdy wyszła za mąż za Joe Orosa. Oros projektował wówczas dla Cadillaca i „sypianie z konkurencją” prowadziło do konfliktu interesów.

Dziewczęta Dizajnu

Damskie oko docenił również Harley Earl, długoletni szef stylistów General Motors, choć nie od razu. Pracował w koncernie od 1927 r., a kobiety zaczął zatrudniać w 1943 r., co mogło, ale nie musiało mieć związków z tym, że wielu młodych mężczyzn poszło na wojnę. Tą pierwszą była Helen Rother. Potem przyszła Audrey Moore Hodges, która go „zdradziła” i przeszła do Studebaker, a potem do Tuckera. Dopiero gdy Earl zbliżał się do emerytury, wylansował zespół siedmiu młodych projektantek nazwany „Damsels of Design” (ang. Dziewczęta Dizajnu). Były to: Sue Vanderbilt, Marjorie Ford, Sandra Longyear, Jeanette Linder, Ruth Glennie, Gene Cavanaugh i Peggy Sauer. Wszystkie zajmowały się głównie wnętrzami samochodów oraz artykułami gospodarstwa domowego firmy Frigidaire, która w latach 1919-1979 należała do GM. Ich talent objawił się szerzej podczas pionierskie-



Dodge La Femme pojawił się wiosną 1955 r. Nie miał powodzenia, gdyż był słabo reklamowany i dość drogi. Kosztował ponad 2660 dolarów, czyli tyle, co najtańszy, a bardziej prestiżowy Chrysler. Menedżerowie pewnie nie byli tak naiwni, aby sądzić, że uda im się „ubrać w jednakowe samochody” wiele pań. Na pewno La Femme był niezły jako wabik, który ożywił ruch u dilerów w połowie sezonu

go, Wiosennego Festiwalu Mody Samochodowej Projektowanej Przez Kobiety w 1958 r. Panie zaprojektowały nie tylko samochody, ale zaaranżowały wystroj wystawy, którą przygotowano w kopule Styling Dome na terenie centrum stylistycznego General Motors. Festiwal pozostał wydarzeniem wewnętrznym, choć zjechali się nań szefowie oddziałów koncernu z całego kraju. Mogli też zagłosować na najlepszy projekt. Spośród dziesięciu samochodów różnych marek wybrali kremowo-żółty kabriolet Chevrolet Impala Martinique zaprojektowany przez Jeanette Linder.

Nie tylko styl

Nie wszystkim projektantkom Earla pasowała etykieta „dziewczęcia”. Ich prace skupiały się nie tylko na estetycznej, ale i praktycznej stronie. Nagrodzona Impala



Odkąd u progu lat czterdziestych zadebiutowała w amerykańskich samochodach automatyczna skrzynka biegów, polecano ją zwłaszcza kobietom



W broszurze reklamującej Dodge La Femme obiecano „delikatne kalosze na nieoczekiwane opady deszczu”, które pasowałyby do pojazdu mającego „zadowolic i schlebiać współczesnej kobiecie”. Fot. Dodge



Małe, krągłe samochody takie jak dawna czy nowa „pięćsetka” wydają się stworzone dla kobiet. I rzeczywiście są, choć nie dla wszystkich. Fot. Fiat

miała lusterko do makijażu w osłonie przeciwsłonecznej i składaną toaletkę w schowku. Kombi Oldsmobile Fiesta Carousel przygotowane przez Peggy Sauer było „dzieciolubne” i „dziecioodporne”. Tył przedniej kanapy zajmowała tablica magnetyczna do zabawy i elastyczne linki do przytrzymywania maskotek, czapeczek i innego dziecięcego dobytku. Na przednim siedzeniu znalazły się przyciski do blokowania zamków drzwi i szyb z tyłu. Cadillac Eldorado Seville Baroness projektantki Sue Vanderbilt miał telefon, a jedyny samochód wystawowy, który przetrwał do dziś, oliwkowa Fancy Free Corvette, oprócz wnęki na torebkę miała zwijane pasy bezpieczeństwa, pierwsze w historii General Motors. Autorką Corvette była Ruth Glennie. Panie przewidziały trendy, które zaczęły obowiązywać kilka dziesięcioleci później.

Bill Mitchell, następca Earla jasno dał do zrozumienia, że nie chce, aby kobiety pracowały nad sylwetkami samochodów głównych marek koncernu. Większość „żeńskiej drużyny” rozbiegła się po innych firmach. Mitchell



Jako mały, zgrabny i praktyczny, Mustang był kierowany w dużej mierze do kobiet. Pierwszy egzemplarz sprzedany w USA kupiła przez przypadek Gail Wise z Park Ridge w Illinois. Miała wtedy 22 lata i dostała go „spod lady” jeszcze przed premierą. Ma go do dziś. Fot. Ford

nie był jednak zupełnie nieprzejezdany. W 1966 r. Joan M. Klatil ze studia Cadillaca została pierwszą kobietą w General Motors, którą dopuszczono do projektowania zewnętrznej bryły nadwozia. Niestety na krótko, choć jak wspomina Joan, bycie kobietą w branży zdominowanej przez mężczyzn nie stanowiło dla niej problemu.

Fabryka Szkotek

Problem z kobietami miewali raczej mężczyźni. Dorothee Pullinger włożyła wiele trudu, aby przekonać swojego ojca Thomasa, że może robić to, co on. Pullinger był konstruktorem samochodów, a w edwardiańskiej Wielkiej Brytanii kobiety nie robiły „takich rzeczy”. W 1910 r., gdy miała 16 lat, została kreślarką w zakładach w Paisley. Należały do Arrola-Johnstona, najstarszego i największego producenta samochodów w Szkocji, a jej ojca mianowano właśnie ich dyrektorem. Cztery lata później starała się o przyjęcie do Instytutu Inżynierów Samochodowych (ang. *Institution of Automobile Engineers* – IAE), ale odmówiono jej. W odpowiedzi zaznaczono, że słowo „osoba” występujące w dokumentach instytutu „oznacza mężczyznę, nie kobietę”.

W czasie I wojny kierowała fabryką amunicji Vickersa, a w 1920 r. przekonała ojca, aby prowadzący podobną działalność zakład Arrola-Johnstona w Tongland w Szkocji przekształcić w fabrykę samochodów. Dorothee podjęła się nią zarządzać. Tak powstał Galloway, „żeńska



Limitowana seria Fiata Pandy nazwana „Mamy” była wyposażona m.in. w dodatkowe lusterko do obserwacji pociech, łatwo zmywalną tapicerkę i pokrowce na siedzenia z kieszeniami „na plecach”. Poza fioletowym, dostępny był również lakier pomarańczowy, a także czarny i szary. Fot. Fiat



Dorothee Pullinger i Galloway, szkocki samochód produkowany sto lat temu przez kobiety dla kobiet. Prosty i niezawodny z miejscem kierowcy dopasowanym do osób drobnej postury



Manekin, a właściwie „manekina” naśladowująca ciało kobiety. To jeden z różnorodnych modeli, których Mercedes używa do testów bezpieczeństwa. Może więc prawdziwie damski samochód ma w sobie „to coś”, czego nie widać? Fot. Mercedes-Benz

marka” należąca do Arrola-Johnstona. W Tongland pracowały głównie kobiety, a samochody, które produkowały, zaprojektowano mając na uwadze potrzeby pań, przede wszystkim ich wzrost. Miejsce kierowcy było stosunkowo wysoko, a hamulec i dźwignię zmiany biegów ulokowano wewnątrz kabiny, dość blisko kanapy. Galloway’e były proste i niezawodne. Konstrukcja bazowała na Fiacie 501.

Pierwszy model 10/20 powstawał w latach 1920-1925. Po wyprodukowaniu kilkuset sztuk, w 1923 r. produkcję przeniesiono do głównego zakładu w Heathhall. W latach 1925-1929 firma oferowała nieco większego Gallowaya 12. Kres marce położył zbliżający się upadek Arrola-Johnstona. Powstało około 4000 Gallowayów. Po odejściu z fabryki, Dorothée Pullinger otworzyła z mężem pralnię, która rozrosła się do sieci kilkunastu placówek. Do IAE przyjęto ją w 1921 r.

Der Stern ihrer Sehnsucht
MERCEDES-BENZ

Samochód jako nieokreślona tęsknota to właściwie typowo męski punkt widzenia. Klientki w salonach często dokładnie wiedzą, czego chcą. Fot. Mercedes-Benz



Khrystyne Zurian brała udział w projektowaniu sylwetki zmodernizowanego Countymana z 2020 r. Uważa, że Mini jako „damskie” to nieaktualny stereotyp. Jej zdaniem Mini jest „unisex” i pasuje każdemu. Fot. BMW

Damskie, a męskie

Kolejny samochód „od kobiet dla kobiet” powstał dopiero w 2004 r. Było to Volvo YCC (ang. *Your Concept Car*), rodzaj „praktycznego coupé” dla czterech osób. Wygodnego i „bezobsługowego”. Nie miało pokrywy silnika. Mechanicy w serwisie zdejmowali cały przód na czas obsługi i napraw. Przebieg między przeglądami określono na 50 tys. km. Wlew płynu do spryskiwaczy umieszczono obok wlewu paliwa, oba były „bezkorkowe” i wyraźnie oznakowane. Drzwi unosiły się, odsłaniając szeroko wejście. Tak samo jak tylna kłapa otwierały się „bezkluczykowo”, przyciskiem na pilocie. Minimalistyczne wnętrze miało dużo schowków, koszyk na śmieci oraz wymienne pokrowce na tapicerce. Przy wejściu była oczywiście skrytka na parasolkę. Siedziska foteli z tyłu unosiły się, odsłaniając miejsce na większe zakupy. Zderzaki wykonano



Panie nie lubią, gdy coś im się wymyka z rąk. Najlepszy samochód to taki, nad którym łatwo zapanować! „Bioniczna kobieta”, a prywatnie aktorka Lindsay Wagner. Fot. BMW



Brigitte Bardot i jej najwierniejsi przyjaciele. Ciekawe czy Mini Moke też się do nich zalicza? Fot. BMW

z materiału odpornego na uderzenia i zarysowanie. Na przykładzie znalazł się system automatyczny parkowania równoległego. Układ start-stop ograniczał emisję spalin. Auto miało pięciocylindrowy silnik benzynowy o pojemności 2,5 l i mocy 215 KM, który napędzał przednie koła przez sześciostopniową skrzynkę automatyczną.

„Kobiecy samochód” znów okazał się proroczy, gdyż wiele z użytych w nim pomysłów rozpowszechniło się w następnych latach. Kobieta stała również za sukcesem takiego hitu rynkowego, jakim był „kompaktowy minivan”. Studialny Renault Scénic z 1991 r., który zainspirował wersję seryjną, powstał pod kierunkiem Anne Asensio. Plotka głosi, że ogólnie rzecz biorąc Anne stała za wszystkimi sukcesami swojego ówczesnego szefa, Patricka Le Quémenta i jego „żelazek”, takich jak Mégane II. Potem pracując w General Motors przyłożyła rękę m.in. do „męskiego” Camaro oraz imponującego rozmachem studialnego Cadillaca Sixteen z 2003 r. Podobną drogą podążała Anne Allen, która zaprojektowała Nissana 350Z z 2002 r. oraz potężnego pikapa Nissan Titan z 2016 r. Juliane Blasi i Nadya Arnaout opracowały wspólnie roadstera BMW Z4 (E89) z lat 2009-2016. Juliane nakreśliła sylwetkę, Nadya wewnątrz.

Zdolne do wszystkiego

Kobiety są zdolne do wszystkiego. Berta Benz podkładał mężowi wynalazek, żeby z synami pojechać do mamusi. Jednocześnie go rozreklamowała i po powrocie podpowiedziała, co warto w nim poprawić. Do legendy przeszła już opowieść, jak żeński zespół kontrolerów jakości daw-



Zespół projektantek Volvo YCC. Samochody tworzone przez kobiety bywają „prorocze”, gdyż sporo zastosowanych w nich rozwiązań znajduje prędzej czy później uznanie na rynku. Fot. Volvo

no temu niemal zatrzymał produkcję w fabryce Saaba. Bo kobiet nie można zbyć byle czym.

Dodge La Femme jest przytaczany jako przykład męskiego szowinizmu, że niby „kobieta zna się tylko na odcieniach i deseniach”. Na tej samej zasadzie Volvo YCC „obraża kobietę” odpornymi na stłuczki zderzakami i systemem ułatwiającym parkowanie. Bo sugeruje, że panie nie umieją jeździć. Co gorsza, wszędzie ma miejsce na zakupy, jakby tylko to jedno miały w głowie!

Czego w takim razie pragną kobiety? Odpowiedzi dostarcza być może nieporozumienie wokół konkursu WWCOTY. Gdy Women’s Worldwide Car of the Year zagościł w Polsce, jego nazwę tłumaczono zrazu jako wybory Kobiecego Samochodu Roku. Lecz polskie jurorki sprostowały, że chodzi o Światowy Samochód Roku Wybierany przez Kobiety. Nie „najlepszy kobiecy”, ale najlepszy zdaniem kobiet. Konkurs obejmuje wszystkie główne segmenty rynku, w tym auta sportowe i pikapy. Choć prawdą jest, że wiele pań świetnie się czuje w Fiacie 500, to nie można zaprzeczyć, że wiele z nich przyczyniło się do spektakularnej kariery SUV-ów. Codziennością w wielu miastach stał się widok kobiety prowadzącej autobus, choć nadal nie wiadomo, jak taką panią nazywać: kierowczyni, kierowniczką, czy „osoba kierująca”, jak chcieliby zwolennicy określić neutralnych płciowo. Przybywa dziewczyn jeżdżących ciężarówkami w transporcie długodystansowym, a warsztaty niektórych marek nie kryją, że z chęcią przyjmowałyby do pracy więcej koleżanek.

W sieci krąży mem o tacie, który poucza córeczkę: „jak ktoś cię obraża i wyzywa, to weź łopatę i walnij go w łeb”. „Tatusiu, ale ja jestem dziewczynką”. „To możesz wziąć różową”. Gdy spojrzeć wąsko, tatko „wzmacnia stereotyp”, lecz w szerszym kontekście zachęca dziewczynkę do „podejmowania działań na własnych warunkach”. I być może to jest sekret samochodu kobiety. Powinien być taki, jaki ona chce, aby był. A że każda jest inna... ■

Raport o rynku aut używanych 2025

W siedzibie Polskiej Agencji Prasowej odbyła się w lutym prezentacja raportu autoDNA „Rekordziści rynku aut używanych 2025”. Firma pokazała dziennikarzom i ekspertom branży szczegółowe dane dotyczące m.in. rejestracji, uszkodowości, wieku aut, kradzieży, przebiegów czy niecisłości w odczytach liczników. Poniżej przedstawiamy najważniejsze wyniki analiz.

Z zebranych danych wynika m.in., że po okresie dynamicznych, dwucyfrowych wzrostów w latach ubiegłych rynek pojazdów używanych w Polsce wchodzi w fazę stabilizacji. W 2025 r. zanotowano łącznie 2 777 991 przerejestrowań (zmian właścicieli) używanych samochodów osobowych pochodzenia krajowego i importowanych. To wzrost o 3,2% względem roku ubiegłego. Jednocześnie zanotowano 854 727 pierwszych rejestracji aut osobowych z importu, co oznacza spadek o 2,8% r/r.

Kraje pochodzenia pojazdów z importu

Wśród aut importowanych po raz pierwszy rejestrowanych w Polsce przeważają modele sprowadzane z Niemiec. W 2025 r. sprowadzono ich 556 955, co odpowiada ponad 50% wszystkich importowanych egzemplarzy. Na drugim miejscu plasują się pojazdy z Francji (130 518) oraz USA (86 936).

Typ uszkodzenia	Odsetek występowania
uszkodzenie w wyniku kolizji	62,26%
uszkodzenie nadwozia	23,76%
uszkodzenie mechaniczne	2,58%
uszkodzenie więcej niż jednego obszaru	2,31%
uszkodzenie inne	1,95%
uszkodzenie spowodowane siłami natury	1,74%
uszkodzenie w wyniku kradzieży	1,55%
uszkodzenie przez zalanie	1,41%
uszkodzenie w wyniku wandalizmu	1,36%
uszkodzenie podwozia	1,09%

Najczęściej występujące uszkodzenia w autach z importu UE

Co ciekawe, pojazdy importowane ze Stanów Zjednoczonych, mimo rosnących cel i innych kosztów przewozowych oraz wysokiego ryzyka związanego z transportem, wciąż cieszą się popularnością. Wielu nabywców decyduje się na egzemplarze z odnotowaną szkodą całkowitą (ang. *salvage title*), które są następnie poddawane gruntownej naprawie już na terenie Polski.

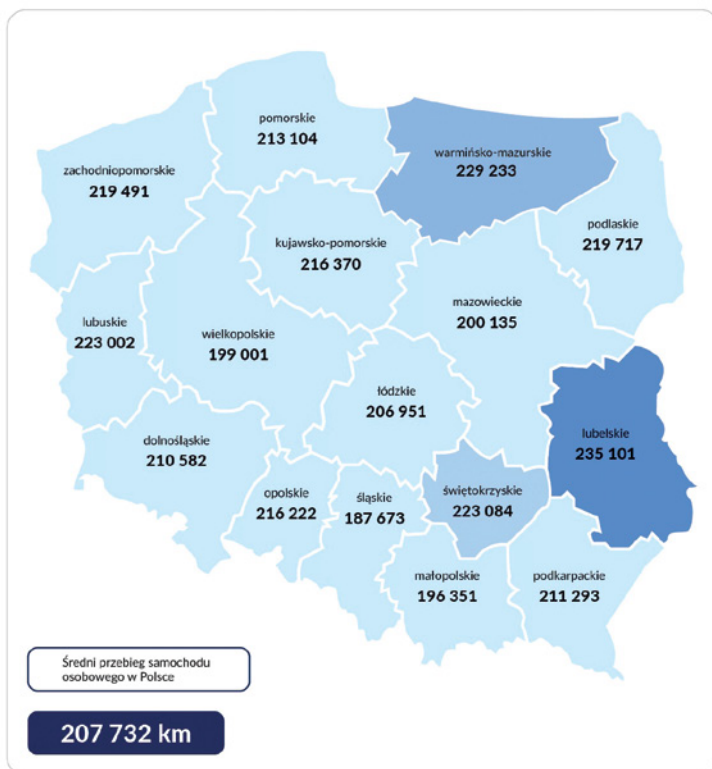
Czym kuszą auta z Ameryki? Przede wszystkim bogatym wyposażeniem, które jest niedostępne lub opcjonalne w ich europejskich odpowiednikach oraz unikalnymi wariantami silnikowymi. Dodatkowo okazuje się, że nawet po odliczeniu kosztów transportu, cel i napraw, egzemplarze amerykańskie – nawet te z odnotowaną szkodą całkowitą – są wciąż atrakcyjnym cenowo wyborem.

Najpopularniejsze samochody w Polsce

Zdecydowaną królową wśród pojazdów rejestrowanych w Polsce w 2025 r. okazała się Toyota Corolla, która była najczęściej rejestrowanym modelem krajowym aż w dwunastu województwach (łącznie zarejestrowano 29 990 egzemplarzy). Toyota Corolla jest w Polsce bezwzględnym liderem rynku flotowego, podczas gdy w segmencie klientów indywidualnych, mimo wysokiej pozycji, ustępuje miejsca modelom takim, jak: Kia Sportage, Toyota Yaris Cross, Toyota C-HR i Volkswagen T-Roc. Toyota Corolla to model najczęściej wykorzystywany jako taksówka (16 947 egzemplarzy). Bardzo często jako taxi możemy spotkać także Toyotę Auris, co świadczy o trwałości tego modelu, który wyszedł już z produkcji.

Pod względem pierwszych rejestracji aut importowanych pierwsze miejsce zajmuje Volkswagen Golf z łączną liczbą rejestracji wynoszącą 25 565 egzemplarzy. Największym zaskoczeniem jest województwo zachodniopomorskie, w którym najpopularniejszy pod względem rejestracji aut krajowych okazał się model produkcji chińskiej – MG HS (drugi najczęściej wybierany samochód chiński w Polsce).

Raport potwierdza również ogromną ekspansję chińskich marek w Polsce w ostatnich latach. Jeśli chodzi o producentów z Państwa Środka, odnotowano „skok



Średnie przebiegi (w km) samochodów osobowych wg województwa

całkowitego wolumenu z poziomu 11 335 sztuk w 2024 r. do 50 899 sztuk w 2025 r”. Pozycję lidera wciąż utrzymuje MG, odpowiadając za niemal jedną trzecią rejestracji w tym segmencie i notując wzrost na poziomie 131% r/r. Jednocześnie dane wykazują równoległy rozwój marek Omoda (wzrost o 586%) oraz Jaecoo, która po debiucie osiągnęła dynamikę na poziomie +14 860%, wchodząc do ścisłej czołówki rynkowej. Wysokie tempo wzrostu odnotowały także marki BYD oraz Leapmotor.

Uszkodzenia pojazdów

Analiza statystyk uszkodzeń pojazdów w 2025 r., oparta na danych z raportów autoDNA oraz systemów CEPiK, wskazuje na wyraźne trendy dotyczące modeli najbardziej narażonych na szkody, ich wartości oraz charakterystyki uszkodzeń w zależności od pochodzenia pojazdu.

Liderem pod względem modeli sprawdzanych w autoDNA, dla których najczęściej notowano szkody, jest BMW Serii 5 – uszkodzenia notowano w 76,19% wszystkich wygenerowanych raportów. Na drugim miejscu plasuje się BMW Serii 3 z wynikiem procentowym na poziomie 70,57%. Podium zamyka Opel Insignia z wynikiem 70,30%.

Okazuje się, że najczęściej występujące w autach importowanych uszkodzenia różnią się w zależności od regionu, z jakiego są sprowadzane. W przypadku pojazdów sprowadzanych z Europy Zachodniej najczęściej notowane były uszkodzenia w wyniku kolizji (62,26% uszkodzeń). Uszkodzenia nadwozia to natomiast domena aut sprowadzanych z USA (72,61%) oraz Kanady (81,93%).

Przebiegi i nieścisłości w odczytach drogomierzy

Według stanu na koniec 2025 r. średni przebieg samochodu osobowego w Polsce wynosi 207 732 km. Wartość ta jest ściśle skorelowana z wiekiem pojazdu: samochody w wieku 5 lat mają średnio przebiegi przekraczające 55 tys. km, a 10 lat – średnio ponad 110 tys. km. Warto zauważyć, że wartość średniego przebiegu staje w miejscu przy rocznikach 2006-2007 i – aż do rocznika 1996 – oscyluje w granicach 260 000-270 000 km. Może to mieć związek z procederem cofania liczników i „magiczną” granicą 200 000 km przebiegu, która wciąż determinuje atrakcyjność pojazdu używanego w oczach nabywców.

Tylko w 2025 r. w raportach historii pojazdu odnotowano aż 59 021 aut z nieścisłościami we wskazaniach drogomierza. Najwięcej przypadków cofnięcia liczników w zakresie do 10 000 km dotyczyło modeli sprowadzanych z Zachodu: Opel Astra (320 przypadków), Audi A4 (245) oraz Volkswagen Golf (233). W przypadku dużych cofnięć (powyżej 100 000 km) przodowały Kia Sportage i Audi A3. Liderami cofania liczników aut sprowadzanych z USA były modele: BMW Seria 4 oraz Volvo XC60.

Autorzy raportu zwracają uwagę na rosnącą dojrzałość konsumentów. Kupujący coraz częściej analizują historię serwisową pojazdów, pochodzenie auta oraz jego realny stan techniczny, co sprzyja profesjonalizacji rynku i ogranicza popyt na pojazdy o niepewnym statusie. ■

	Marka	Model
1	BMW	Seria 5
2	Audi	A6
3	Audi	A4
4	Kia	Sportage
5	Hyundai	Tucson
6	BMW	Seria 3
7	Opel	Astra
8	Kia	Ceed
9	Mercedes-Benz	Klasa E
10	Volkswagen	Golf

TOP 10 najczęściej kradzionych samochodów wg sprawdzeń w bazie autoDNA w 2025 r.

Czy wiesz, że...

Kiedy samochód stawał się coraz bardziej popularnym środkiem transportu, to jego obowiązkowym wyposażeniem był bogaty zestaw narzędzi? Pierwsi kierowcy (nazywani wówczas szoferami) byli albo wykwalifikowanymi mechanikami, albo, oprócz szkolenia kierowców, przechodzili gruntowne szkolenie z zakresu mechaniki i elektryki w fabryce producenta. Dzięki temu później byli w stanie samodzielnie wykonywać wszelkiego rodzaju prace obsługowo-naprawcze. Regularna konserwacja była podstawą mało awaryjnej eksploatacji samochodu. Każdy, kto chciał niezawodnie dotrzeć do celu, musiał znać zasadę działania i budowę podzespołów oraz potrafić usunąć awarię w warunkach drogowych.

Samochody były wyposażane fabrycznie w zestaw narzędzi obejmujący klucze, wkrętak, kombinerki, łyżkę do opon i inne narzędzia do typowych prac. Narzędzia były pakowane w materiałowe torby lub przechowywane w metalowej skrzyneczce. W latach 60. XX wieku w ofercie znajdowały się również takie pomoce, jak klucz

do nakrętek kół, korba rozruchowa, czy smarownica do podwozi i zawieszenia. Ciekawostką jest fakt, że często obowiązkowym wyposażeniem było brezentowe wiadro – niezbędne na trasie, gdy woda wygotowała się z chłodnicy.

W dawnych czasach producenci dodawali jako wyposażenie bardzo obszerne instrukcje obsługi, szczegółowo opisujące wymagane przy pojeździe czynności obsługowe – z dzisiejszej perspektywy można by je wręcz uznać za podręczniki warsztatowe. Publikacje te są dziś cenione przez miłośników klasycznych samochodów.

Zestaw narzędzi samochodowych stracił na znaczeniu na przestrzeni dekad: pojazdy stawały się coraz bardziej niezawodne, okresy między przeglądami ulegały wydłużeniu, a sieć serwisowa została rozbudowana. W rezultacie zestawy narzędzi samochodowych stały się bardzo ubogie, a instrukcje nie poświęcają już miejsca okresowej obsłudze technicznej.

KT

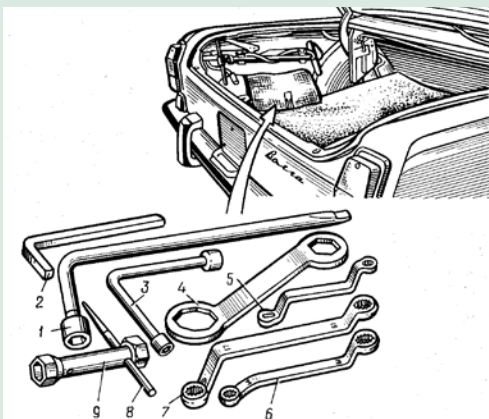
Fot. K. Trzeciak, Mercedes



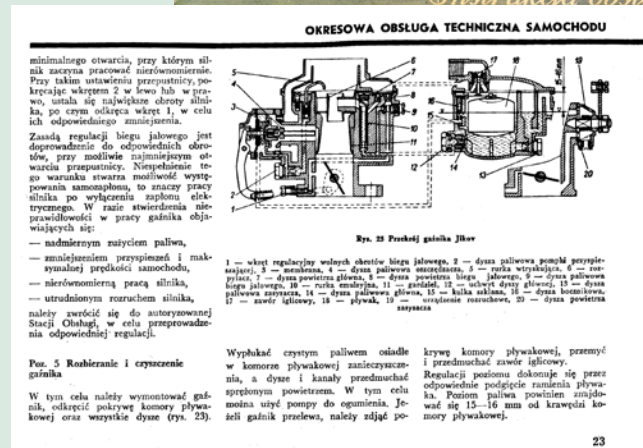
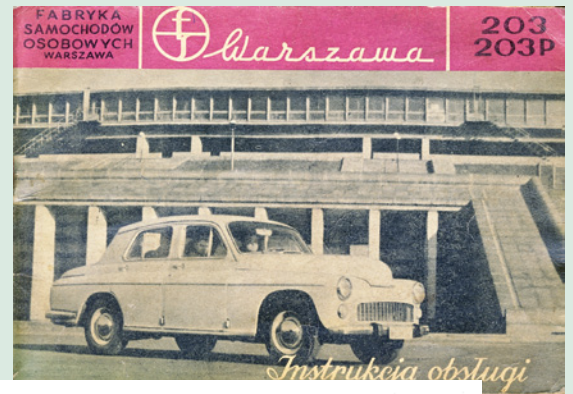
Skrzynka z narzędziami działu wyścigowego Mercedes-Benz, rok 1935



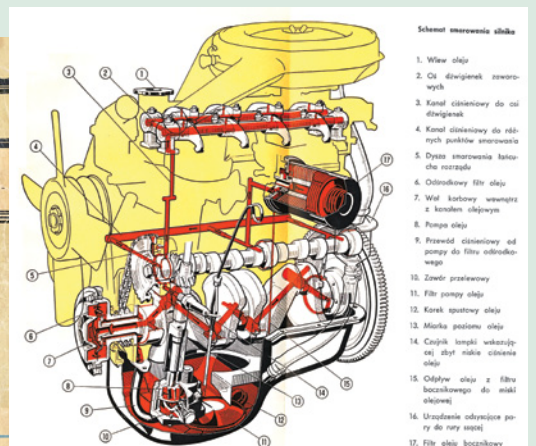
Zestaw narzędzi specjalnych z lat 30. do samochodów Mercedes-Benz



Zestaw narzędzi w wyposażeniu samochodów Wołga GAZ-24 na przełomie lat 60. i 70.: 1 – klucz do nakrętek kół i łyżka montażowa do opon, 2 – klucz do korków wlewów i zlewów olejowych oraz do regulacji ustawienia mechanizmu kierowniczego, 3 – klucz czołowy 10x12 mm, 4 – klucz do regulacji łożysk piast przednich kół, 5 – klucz do nakrętek oporowych sworzni nakładek hamulcowych oraz do zaworu przepływowego cylindra kołowego, 6 – klucz 14x19 mm do nakrętek przewodu wlotowo-wylotowego i do mocowania skrzynki biegów, 7 – klucz 17x19 mm, 8 – przebijak, 9 – klucz do świec zapłonowych



Instrukcja obsługi samochodu Warszawa 203 z 1965 r. opisywała nie tylko czynności okresowej obsługi technicznej, ale również wyjaśniała budowę i działanie gaźnika



Instrukcja obsługi samochodu Polski Fiat 125p z 1967 r. miała nawet kolorowy schemat układu smarowania silnika

Kursy planowane w 2026 r.:

15 czerwca – 1 lipca

24 sierpnia – 9 września

16 listopada – 2 grudnia

**Dla członków PISKP
kursy dla kandydatów
na diagnostów
z 50% RABATEM**

PISKP zaprasza na kursy dla kandydatów na diagnostów i diagnostów uzupełniających kwalifikacje:

- ✓ kurs podstawowy
- ✓ kurs specjalistyczny BUS100
- ✓ kurs specjalistyczny ADR
- ✓ kurs specjalistyczny LPG, LNG i CNG
- ✓ kurs specjalistyczny dla pojazdów skierowanych przez organy kontroli ruchu drogowego lub starostę oraz po zmianach konstrukcyjnych

Miejsce szkoleń: Warszawa

Harmonogram szkoleń oraz bieżące informacje:

www.piskp.pl w zakładce „Szkolenia”

Dodatkowe informacje: biuro PISKP tel. 22/811 26 06, 509 709 403

Zapewniamy materiały szkoleniowe oraz przerwy kawowe

W przypadku dużej liczby zgłoszeń Izba zorganizuje dodatkowe szkolenie

Szkolenia są oparte na aktualnie obowiązującym rozporządzeniu ministra właściwego ds. transportu w sprawie szkolenia i egzaminowania diagnostów i odbywają się w trybie dziennym. PISKP posiada aktywny wpis do Bazy Usług Rozwojowych (BUR) prowadzonej przez PARP.

